

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



2000-938

2000 APR 3

1.

BUDAPEST
1994. JANUÁR HÓ

127. 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
Kőhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:

dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla
dr. Benkócs Ferenc
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Kovács Tibor
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stampel Péter
Szabylár Péter
dr. Szalai Gyula
dr. Szeghegyi Árpád
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjaminsz
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó készítette.

Kiadja

Paramédia Kft.
1056 Budapest
Molnár u. 53.
Tel.: 118-1093

Felelős kiadó

Somoskői Gábor
ügyvezető igazgató

Nyomja:

P&P Nyomdaipari Szolgáltató Kft.
Budapest XII., Zugligeti út 18.

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.

HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Wolf, J. 1 A Grünai Gépgyár
új berendezései
nagyzilárdságú acélhuzalok
és CO₂-hegesztőhuzalok
gyártásához
- Robonyi Andor — 6 Acélhuzalok tűzi
Martossy Györgyné horgányzásának eszközei
és főbb technológiai
paraméterei

ÖNTÉSZET

- 15 Kerekasztal-megbeszélés
a személygépkocsi-gyártás
háttérparának fejlesztéséről
- Samy, M. K. — 17 A molibdén hatása a Cr-mal
El-Ghazaly, A. és Mn-nal ötvözött öntöttacél
megeresztési ridegségére
- Tóth András 20 Vécsey Béla, a magyar
kohászat kiemelkedő
egyénisége

FÉMKOHÁSZAT

- 23 A magyar alumíniumipar
helyzete és kilátásai
- Vitézy Andrásné — 25 A magyarországi nemesfém-
Hegyi Miklósné vizsgálat legújabbkori
fejlődése

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Lovas Antal — 33 Ötvözetolvadékok
Buza Gábor gyorsítéke és
az üvegtékeztetés, II. rész

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

41



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

VASKOHÁSZAT

A Grünai Gépgyár új berendezései nagyszilárdságú acélhuzalok és CO₂-hegesztőhuzalok gyártásához

JOACHIM WOLF

A gyárat 1905-ben „Kratoswerke Walter Necken” néven alapították a Chemnitz melletti Grünában. Mint a kizárólag dróthúzógépeket gyártó első német cégek egyike, számos műszaki újdonságának köszönhetően hamarosan világszerte ismertté vált. Az üzemet, amely a 2. világháború eredményeként az NDK területére került, 1953-ban népi tulajdonúvá (VEB) alakították, a neve ettől kezdve „Drahtziehmaschinenwerk Grüna” (Grünai Dróthúzógépgyár). 1970-től a „SKET Magdeburg” Iparszövetséghez tartozik.

A német gazdasági és valutaunió 1990-es életbe lépését követően a vállalat vezetése és dolgozói átfogó feladatokat valósítottak meg, hogy a piacgazdaságba való újbóli belépés követelményeinek megfeleljenek. Ma hatékony üzemszerkezet, az új logisztikai koncepció és az új termékstratégia bevezetésével a feladatok elvégzése lezártnak tekinthető. A vállalat termékcsaládjá a vas- és acélipar valamint a fémfeldolgozó-ipar számára gyártott dróthúzógépekből, ezek segédberendezéseiből tevődik össze.

1993 szeptemberében a Grünai Dróthúzógépgyár átvette a Klemm und Fischer Maschinenfabrik (Klemm és Fischer Gépgyár), NSZK, teljes termékprogramját. Ez a program az acélgyártás gépeit a dróthúzógépektől a tekerceselőgépekig foglalja magába, és számos helyen kiegészíti a Grünai Dróthúzógépgyár korábbi terméksorát. Ez megerősíti a vállalat helyét a vas- és acéliparban.

A Grünai Dróthúzógépgyár gyártmányaiból két új terméket mutatunk be:

- nedves húzó gép nagyszilárdságú acélhuzalok, különösen acélkord- és abroncsberakó-huzalok gyártására,
- húzó sor CO₂-hegesztőhuzalok előállítására.

Nedves húzó gép nagyszilárdságú acélhuzalok gyártására

A sodronnyá font huzalok, mint az abroncsgyártás tartozékai és a berakóhuzalok a járműabroncsok peremének megerősítésére, igen nagy szilárdságot követelnek meg. Korábban 0,73—0,75% karbon tartalmú anyagot használtak. A nedves finomhúzást megelőző patenti rozás ennek a huzalnak átlagosan 1250 N/mm² szilárdságot ad. Ebből, az alakítás mértékétől függően, akár 3000 N/mm² szilárdság is elérhető.

Már a '80-as években is felismerhetővé vált a nagyobb szilárdságú, ún. HT-huzalok (High Tensile huzalok) gyártására való törekvés, amelyeknek átlagos patenti rozási szilárdsága 1400 N/mm², végszilárdsága max. 3400 N/mm². Ez azonban még nem jelenti a fejlődés végét. 3600 N/mm² végszilárdságú huzalokra van igény. Ezeknek a megnevezése: „Super High Tensile”. Az ilyen nagy szilárdsági értékek eléréséhez az utolsó húzási fázisban, a nedves finomhúzásban, a huzal összes keresztmetszet-csökkenése 96—97%, sőt előföltti érték.

- A húzás folyamatával, a húzó géppel szemben magas követelményeket támasztanak, hogy
- a teljes alakítást a huzal túlzott igénybevétele nélkül hajtsák végre,
 - a húzó kövek gazdaságos élettartamát ériék el, és hogy
 - nagy sebességgel dolgozhassanak.

Ezeket a követelményeket alapul véve dolgozták ki a SKET Grünai cégnél az új nedves húzó gép koncepcióját nagyszilárdságú acélhuzalok, különösen acélkord- és abroncsberakó-huzalok gyártására.

A koncepció célkitűzései:

- A huzal egyenes irányú haladásának biztosítása a húzóköveken keresztül.
- A teljes alakítás felosztása nagyszámú húzás között.
- A gép jó kiszolgálhatóságának megteremtése.

A huzal haladása és a húzófokozatok felosztása

A középvas tag és finom huzalok nedves húzó gépei a csúszvahúzás elvét alkalmazzák. Ez lehetővé teszi, hogy a gép összes húzó tengelyét egyetlen motor hajtsa.

sa meg. Így csupán egy egyszerű elektromos vezérlésre van szükség, a költségek alacsonyak. Ez döntő érv, mivel a kord- és berakóhuzalok tömegtermékek, amelyek gyártása számos gépet igényel. Három lehetőség kínálkozik arra, hogy a csúszvahúzó gépben a húzalt húzóköttől húzóköig vezessük:

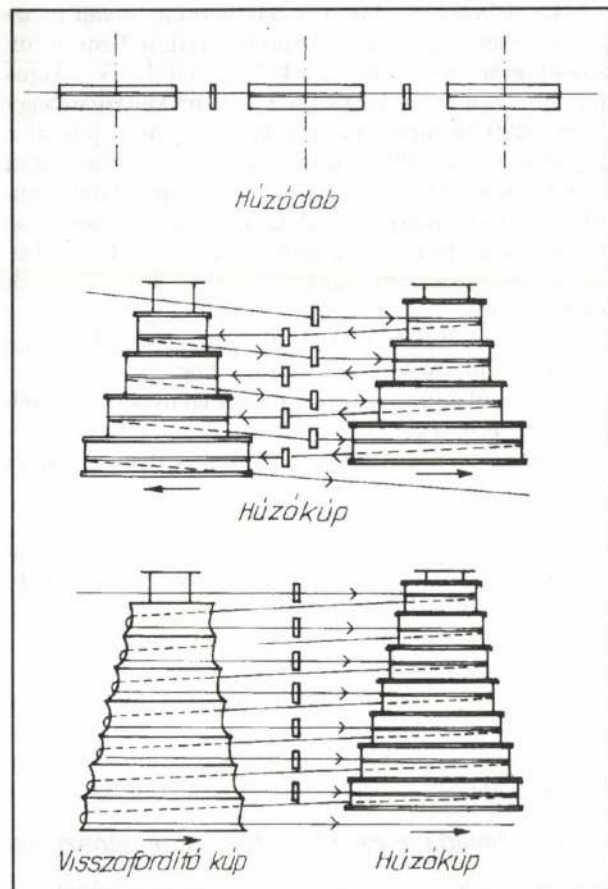
- egyedi húzó tárcsák,
- húzó kúpok (1. ábra),
- húzó- és átvezető kúpok.

Az egyedítárcsás gépnek az az előnye, hogy a húzalt egyenes irányba vezetjük a húzószerszámok között. A gép műszakilag bonyolult, így drága, mivel minden egyes húzó tárcsát fogaskerekekkel vagy ékszíjjakkal kell meghajtani.

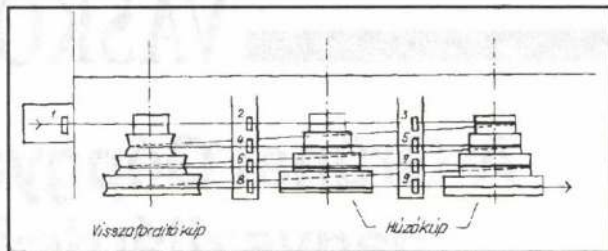
A legkisebb költségigényű a húzó tengelyeket és ékszíjhatást tekintve az a gép, ahol a húzalt a húzó kúpok között ide-oda vezetjük. Abszolút értelemben egyenes haladás a húzó kövek között nem érhető el.

Az átvezető kúppal biztosítható a húzó kúpok közötti egyenes drótmozgás.

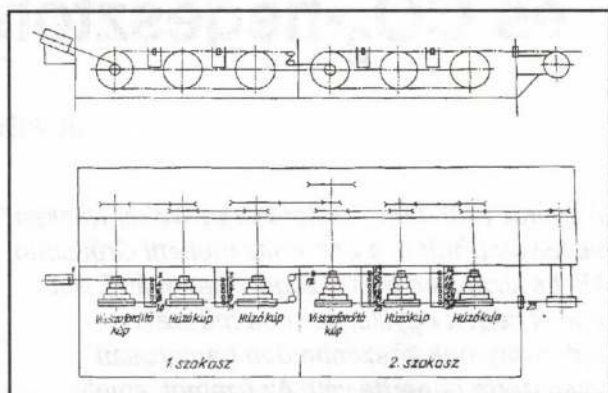
A SKET Grúna az új húzó gép koncepciójának kidolgozásakor a húzó- és átvezető kúpok jól bevált elvére épített, amint ez az UDYWG IV típusú grúnai gépeknél már ismert. Mivel a húzó- és átvezető kúpok kopóalkatrészek, komoly megfontolás tárgyává tettük számuk csökkentését azonos húzó szám mellett. Az eredményt a 2. ábra foglalja össze.



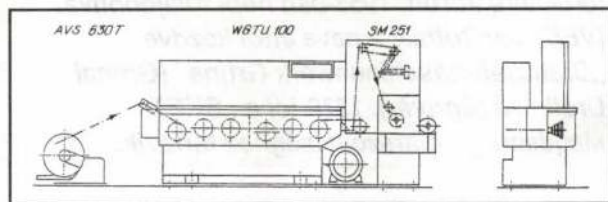
1. ábra. Húzó gépek elrendezési lehetőségei



2. ábra. A SKET Grúna húzó gép koncepciója



3. ábra. A WGTU 100 jelű gép elrendezése



4. ábra. Acélkordhuzal húzó sora

Mindig két húzó kúphoz rendeltünk egy átvezető kúpot. Ezzel az átvezető lépcsők 60%-a megtakarítható. A húzásonkénti keresztmetszet-csökkenést kb. 13%-ra mérsékeljük, ezzel szemben a húzások száma 25-re növekedett. Ezzel az intézkedéssel az egyes húzó kövek terhelése csökkent. Ezt a 25 húzást a 4 húzó- és 2 átvezető tengelyre, valamint a záró húzásra bontottuk fel. Mindig két húzó- és egy átvezető kúp képez egy húzó szakaszt (3. ábra).

A gép felépítése

A grúnai hagyományoknak megfelelően a húzó- és átvezető kúpok egymás mellett fekvő elrendezésűek. Így minden húzó kő egy síkban található (4. ábra). Ez lehetővé teszi, hogy a huzal húzása kényelmesen történjen, ne legyen szükség egy védőlemez leengedésére vagy lebillentésére, amely elkerülhetetlen például az egymás fölötti elrendezésű húzó- és átvezető kúpok esetében.

A húzás folyamatára a felső hűtőmedencében kerül sor. A húzó- és átvezető kúpok, a húzó kövek és a huzal a húzás folyamán egyaránt a húzó közegbe merülnek. A húzó kövek előtt lerakódó levált részecskéket a húzó közeg sugara mossa el. Ezek az intézkedések teszik lehetővé a húzó kövek és -kúpok megbízha-



tó kenését, és biztosítják a húzás tartományából a hő megfelelő elvezetését.

A felső hűtőmedencét 1. és 2. húzószakaszra osztjuk, így a húzal behúzásakor az 1. szakaszba a hűtőmedencének ez a része elárasztható. Ez előnyös a húzókövek és -kúpok védelme szempontjából, egyidejűleg csökken a gép üzembehelyezésének időigénye is.

Egy alsó medence gyűjti össze a felső medencéből túlfolyó húzóközeget, egyúttal ez képezi a meghajtóház gépállványát is.

A felső és alsó medence a húzóközeg központi előkészítő berendezéséhez kapcsolódik. Alternatív lehetőségként az alsó medence szivattyúval és hőkicserélővel ellátva a húzógépet saját ellenállását szolgáltatja.

A húzó- és átvzetőtengelyek egymás közötti meghajtása karbantartást nem igénylő bordásszík-hajtással történik. A tengelyeket robusztus görgőscsapágyakba építették be, amelyeket tartós zsírral kennek.

Az összességében karbantartásmentes gépkonstrukciót szolgálja az is, hogy a húzó-tengelyek érintésmentes tömítésűek a húzóter irányában.

A húzógépet váltóáramú rövidrezárt motor finomindítással hajtja meg. Az egyenáramú és váltóáramú meghajtás frekvenciától függően választható.

A húzószortenderd tartozéka az SM 251-es tekercselőgép. Max. 250 mm külső átmérőjű sodronytekercsek felvételére alkalmas.

A húzógép és a tekercselőgép közös vezérlőszekrényét a húzógépen helyeztük el.

A SKET Grüna ezt a gépet két méretben gyártja, ezek a WGTU 100 és a WGTU 150.

Műszaki adatok:	WGTU 100	WGTU 150
A húzások száma	25	25
Drót Ø bemenet, 1500 N/mm ² -nél	1,7	2,0
Drót Ø készen, mm	0,15—0,38	0,30—0,50
Motorteljesítmény, kW	37	55
Max. húzósebesség, m/s	22	20

CO₂-hegesztőhuzalok gyártása

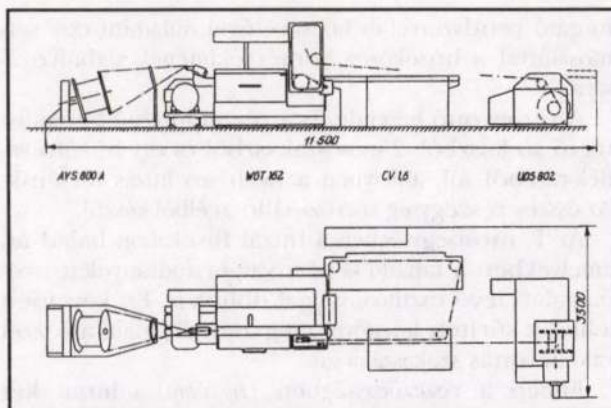
A CO₂-hegesztőhuzalokat rézbevonattal látják el. Ennek a bevonatnak egyszerű előállítására való az acélhuzal áram nélküli rezezése. Ez, mint ismeretes, egy fürdőben történik, amelyben kénsavas rézszulfátoldat található.

A huzalgyártás technológiája

Előnyös, ha a húzás és a rézzel való bevonás folyamatait in-line-eljárásba kötjük össze, amelyben a huzalhúzást elvileg száraz és nedves húzógépen egyaránt végezhetjük. Mindkét eljárásban 5,5 mm átmérőjű huzalból indulunk ki.

A szárazhúzó-eljárásban ezt a hengerhuzalt az egyenes kihúzógépen 1,6—0,8 mm készátmérőig húzzuk, rezezzük és pl. 1000 kg-os tekercseket készítünk belőlük.

A nedves húzás során a hengerelt huzalt először 2,2—1,8 mm készátmérőre húzzuk egy egyenes kihúzógépen, majd feltekercseljük. A következő nedves húzási lépcsőben ezt a huzalt 1,6—0,8 mm készátmé-



5. ábra. Hegesztőhuzal húzószora

rőre húzzuk, rezezzük és 500—800 kg-os tekercseket készítünk.

A rézzel való bevonás minősége, többek között, a rezezőfürdőbe belépő huzal tisztaságától függ. A nedves eljárással húzott huzal tisztítása a szárazzal szemben kevesebb gépi és eljárás-technikai ráfordítást igényel.

Nedves húzószor CO₂-hegesztőhuzal előállítására

A CO₂-hegesztőhuzalokat nedves húzással többnyire 6—8 m/s sebességgel állítják elő.

Az a körülmény, hogy a huzal rézzel történő bevonása igen rövid reakcióidejű, azt a célt állította elé, hogy az eljárás sebességét eddig elérhetetlennek tartott tartományba, azaz 20 m/s-ra és előlé emeljük. A Grűnai Dróthúzógépgyár Kft. a nedves húzóeljárás-hoz olyan géptechnikai eljárást alkotott, amelyeket a következőkben mutatunk be, és végezetül a száraz húzáseljárásával vetünk össze.

A húzószor (5. ábra) a következőkből tevődik össze:

- Huzaladagoló AVS 800 A
- Többszörös húzógép WGT 162/11
- Rézbevonó berendezés CV 1,6
- Huzaltekercselő gép UDS 632 ill. 802

A húzószort 0,8—1,6 mm-es készhuzalokra fejlesztettük ki.

A huzaladagolóban a huzalt a tekercsről felső helyzetből adagolják. A dróthúzógép a csúszvahúzás elvén működik, olyan húzókövekkel van ellátva, amelyek teljesen elmerülnek a húzóközegben. A 11 húzást a két húzókúpra és egy záróhúzásra osztjuk fel. Az első húzóköztartót száraz húzásban vízhűtéses húzóköként viteleztük ki. A húzóköztartót a befejező húzásban meghajtással láttuk el a forgó húzókö számára. A befejező húzás lehúzó-tárcsáját lépcsőtárcsaként alakítottuk ki. Miután a huzal áthaladt a rézzel történő bevonás szakaszán, megtörtént a kalibráló húzás, visszakérül erre a lehúzó-tárcsára. A lehúzó-tárcsa fölé helyezett pneumatikus üzemű huzaltároló vezet végül a huzalt a tekercselőre.

A huzaltárolóban azt az erőt, amellyel a huzalt feltekercseljük, fokozatmentesen beállíthatjuk. A húzógépet ezen kívül elláttuk egy zárt rendszerű folyadék-

forgató rendszerrel és hőcserélővel, valamint egy termosztáttal a húzóközeg hőmérsékletének szabályozására.

A rézbevonó berendezés a rézzel történő bevonást végző szakaszból, 2 mosószakaszból és egy húzófolyadék-részből áll, amelyben a polírozó húzás történik. Az összes részegység korrózióálló acélból készül.

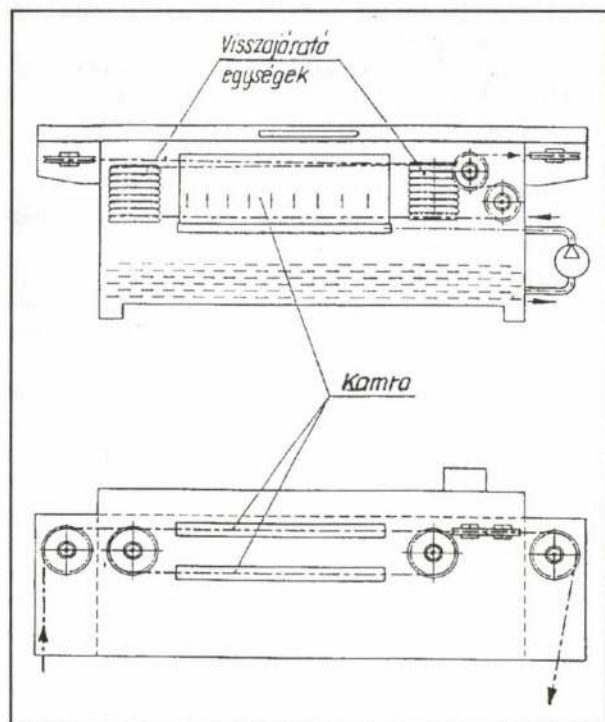
Az 1. mosóegységben a huzal fűvókákon halad át, amelyekben a tapadó kenőanyag-maradványokat nyomás alatt levő tisztítóanyaggal öblítik le. Ezt követően a huzalt sűrített levegővel megszárazítják, majd a rézzel való bevonás szakaszába jut.

Ebben a rezezőegységben (6. ábra) a huzal két irányváltó egység között — amelyek egymás fölötti átírányító görgőkből állnak — vízszintesen halad át a fűrdőn. Eközben a huzal két kamrán jut át, amelyekben rézszulfát-oldattal vonják be. Ezekbe a kamrákba folyamatosan szivattyúzzák a rezezőanyagot. A rézszulfátoldat folyamatos és állandó forgatása a bevonást kedvezően befolyásolja.

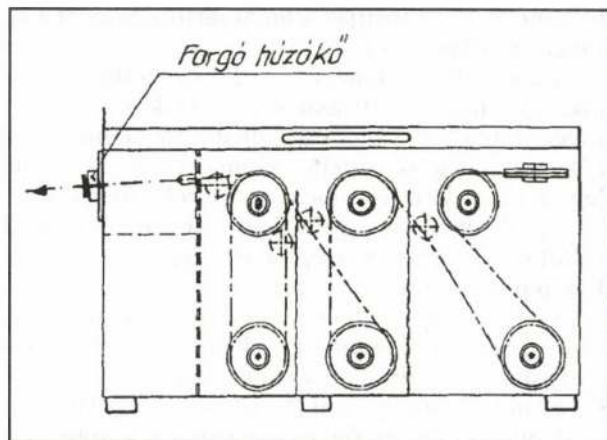
Az irányváltó egységek a vegyi anyagokkal való érintkezés területén kívül helyezkednek el. Ennek következtében a nagy munkasebességek ellenére sem lépnek fel súrlódási veszteségek.

Az irányváltó egységeket a kamrákkal együtt a rézbevonó berendezés részéből kiemelhetjük, hogy a huzal behelyezését megkönnyítsük. Ezeknek a rezezőkamráknak az előnye abban is realizálódik, hogy a munkasebességtől függően külön is eláraszthatók. Ezen kívül a fűrdőben levő huzal hossza változtatható, így optimális rezezési feltételek érhetők el.

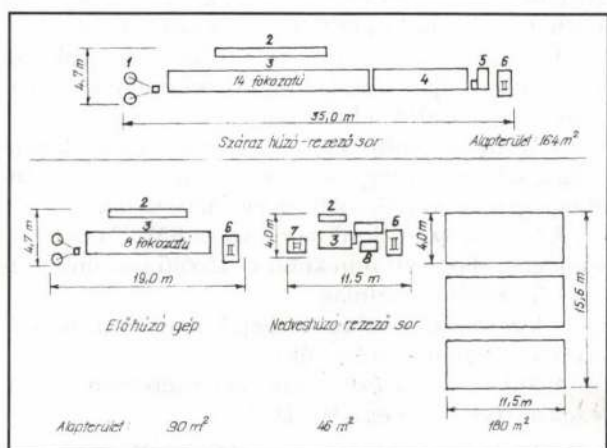
A 2. mosóegységet (7. ábra) a húzóközeg-szakasszal kombináltuk. Ebben a mosórészben a rézbevonás so-



6. ábra. Rezező szakasz



7. ábra. Második mosószakasz



8. ábra. Húzógépek telepítési vázlat. 1 — huzaladagoló; 2 — vezérlőterem; 3 — húzógép; 4 — rezezőkészülék; 5 — polírozóhúzás; 6 — tekercselő; 7 — csévéld-adagoló; 8 — rezezőkészülék

rán rátapadt szennyezőktől szabadítjuk meg a huzalt. Akkor jó hatásfokú ez a folyamat, ha a huzalt ellenáramban vízzel tisztítjuk meg.

A mosószakasz huzalátírányító görgőit is kiemelhetjük a kiszolgálás megkönnyítésére.

A húzóközeget tartalmazó részegységben a huzalra húzóemulzió kerül, hogy a polírozóhúzás elvégezhető legyen. A polírozóhúzás határozza meg a huzal végső átmérőjét, tömöríti a rézbevonatot, és fényes felületet kölcsönöz neki. Előnyös a polírozóhúzásnál, ha forgó húzókövel dolgozunk, hogy garantáljuk a húzókö optimalis kenését, és hogy teljesen körszelvényű huzalt kapjunk.

A rezező, az 1. mosó, valamint a kenőanyag-részegység elektromosan fűthető, hőmérséklet-szabályozókkal ellátott, hogy az egyes részfolyamatok által igényelt hőmérsékletet biztosíthassuk, és állandó értékű lehessen.

A tekercselőgépben a huzalátírányító készülék ket-tős játéku. Így a huzal irányítottan, közvetlenül az irányítógörgőn keresztül jut a tekercsre. A húzógép, a rezezőberendezés és a tekercselőgép vezérlő- és irányítófunkcióit tárolóprogramozású vezérlés végzi. A húzógép kiszolgálóernyőjének feladatát egy kétrészes



szöveges display veszi át. Ezen megjelennek a húzóosor üzemi állapotát jelző értékek, a fellépő hibák és a kiszolgálási zavarok egyaránt.

A bemutatott húzó- és rezezősorról a nagysebességű, minőségileg nagy értékű hegesztőhuzal-gyártást valósítottuk meg. Az eredmények a következők:

Drót Ø 1,8 be 0,8 mm 11 húzással 22 m/s sebességgel
 Drót Ø 2,0 be 1,0 mm 9 húzással 20 m/s sebességgel
 Drót Ø 2,1 be 1,2 mm 8 húzással 17 m/s sebességgel
 Drót Ø 2,2 be 1,6 mm 5 húzással 12 m/s sebességgel

A nedveshúzó- és a szárazhúzó-eljárás összehasonlítása

A nedveshúzás eredményeit szárazhúzással is elérhetjük, de véleményünk szerint ez utóbbi esetben a drót húzást követő tisztítása nagyobb költségigényű. A mosó- és a rezezőegységek elhelyezése a száraz eljárás esetében nagyobb üzemi területet igényel.

A két eljárásban további eltérést jelent, hogy az egyenes kihúzó gép nagyobb helyigényű, mint a csúszvahúzás elvén működő nedves húzó gép. Ezt a következő példán mutatjuk be:

Szárazhúzó-eljárás:

Ø 5,5 mm 1,0 mm-re 14 húzással 20m/s-mal 352 kg/h

Nedveshúzó-eljárás:

— száraz előhúzás

Ø 5,5 mm 2,0 mm-re 8 húzással 16 m/s-mal 1126 kg/h

— nedves készrehúzás

Ø 2,0 mm 1,0 mm-re 9 húzással 20 m/s-mal 352 kg/h.

Az a szárazhúzó gép, amely a nedveshúzó gép számára gyártja a huzalt, abban a helyzetben van, hogy három nedveshúzó gépet láthat el huzallal. Ez azt jelenti, hogy azonos mennyiségű rezezt huzalt a következő berendezések gyártanak:

Szárazhúzó-eljárás: 3 húzó-rezező sor,
helyigénye 480m²

Nedveshúzó-eljárás: 1 előhúzott huzalt gyártó
előhúzóosor

3 húzó-rezező sor,
helyigénye 270 m².

A gépelrendezés tervéből (8. ábra) látható, hogy a nedves húzás berendezéseinek helyigénye a szárazé-
nek csupán 60%-a. A nedveshúzás előnyei még inkább megjelennek, ha arra gondolunk, hogy egy egyenes húzó gép ára messze többszöröse a nedveshúzó gép árának. Összességében a nedveshúzás beruházási költségei a szárazéval összevetve kb. mint 100 a 180-hoz viszonyulnak. Véleményünk szerint a helyigény és a költségek a kombinált száraz-nedves húzás mellett szólnak.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A DD400-as típusú golyóscsapágyacél

Japánban, Menebea Co. Ltd., Tokyó-nál kifejlesztettek egy martenzites szövetszerkezetű rozsdamentes acélt, nagyon kis méretű gördülőcsapágyak készítéséhez, amelyet DD400-nak neveztek el. Az acél C = 0,7%, Cr = 13% összetételű, és úgy tűnik, hogy nagyobb élettartamú, mint az AISI szerinti hagyományos martenzites, 440C jelű rozsdálló acél (C = 1%, Cr = 17%), amelyet széles körben alkalmaztak golyóscsapágyak gyártásához. Összehasonlítva a 440C jelű acélből készült, és az újonnan kifejlesztett acélből készített alkatrészeket, csökken a vibrációs szint és nő a várható élettartam a csapágyak futógyűrűinél és a golyóknál, jobb a felület minősége, jobb a korrózióval szembeni ellenállóképesség, és nagyobb a keménység. Ezek a jó tulajdonságok a hőkezelt (edzett és megeresztett) szövet mikroszerkezetében levő nagy primer karbidok hiányának köszönhető.

A DD400-as ötvözetet kezdetben a videoberendezésekben előforduló „vizes-effektus” legyőzésére fejlesztették ki, melyt a használatos, 440C jelű acélből készített csapágyak túlzott vibrációja okoz. A jelenlegi alkalmazási területük: videoberendezések, számítógépek lemez meghajtói, magnetofonok, vizsgálóberendezések, orvosi műszerek. A DD400-as jelű acélminőséget az Egyesült Államokban, Chasworthban (Kalifornia), az NMB egyik leányvállalatánál használják. A cég a DD400-as jelű ötvözetből kis méretű alkatrészeket és

1. táblázat

A gördülőcsapágyak összehasonlítása

Összetétel, % ¹	440C	DD400
Elem		
C	0,983	0,614
Cr	16,6	12,9
Ni	0,20	0,08
Mo	0,40	0,008
Mn	0,36	0,67
Si	0,69	0,32
Cu	0,055	0,024
Al	0,013	0,007
Fe	alap	alap
Fázisok mennyisége, % ¹		
primer karbid	7,1	—
szekunder karbid	5,1	4,8
temperált martenzit	87,8	95,2
Keménység, HV500(HRC)		
golyó	792(63,7)	811(64,3)
futófelület	726(61,3)	757(62,4)

¹ az adatok AISI szerinti 440C és DD400-as típus egy-egy adagjára vonatkoznak. Hőkezelés: ausztenítés 1050 °C-on, olajedzés, megeresztés 280 °C-on.

ipari golyóscsapágyakat gyárt az OD-sorozat méreteiben 3—25 mm-ig.

A martenzites rozsdálló acélok érintkezőfelületén a fáradási szilárdság akkor a legnagyobb, ha a szövetszerkezete majdnem 100%-ig megeresztett martenzites és a keménység is a lehető legnagyobb. A

DD400-as alkatrészeket ausztenitesítik, majd vákuumkemencében edzik, és alacsony hőmérsékletre való lehűtéssel a maradék ausztenitet martenzit alakítják. A megeresztés olyan hőmérsékleten történik, ahol a legmagasabb keménységet lehet elérni, és ahol még a szívósság is megfelelő.

Megfigyelték, hogy a DD400-as acél korróziós ellenállóképessége akkor a legnagyobb, ha az ausztenitben feloldott króm mennyisége maximális. Mind a DD400-as, mind pedig a 440C jelű rozsdamentes acél ugyanúgy viselkedik mind a rézszulfát-próbánál (MIL STD 753, 102-es módszer), mind pedig a ferroxyl-próbánál (Szövetségi Előírások QQ-P-35C) is.

A golyóscsapágyak zaj/rezgés tulajdonságai és felületminősége összefügg az acél szövetszerkezetében jelen levő második fázis jelenlétével. Jóllehet a 440C típusú acél jó korróziós ellenállóképességű és nagy keménységű, nagy karbon- és króm-tartalma következtében egyenlőtlen eloszlású primer karbidok és finom szekunder karbidok együtt fordulnak elő benne. Ezek a nagy karbidrészecskék megrövidítik a csapágy élettartamát, növelik az indítónyomatékok és a zaj/rezgési szintet, amelyek a kis méretű golyóscsapágy-alkatrészek felhasználói számára nem elfogadhatók. Primer karbidok nincsenek jelen a DD400-as acélminőségben, mely az acél megfelelő összetételének és hőkezelésének köszönhető. Az új ötvözet szövetszerkezete nagyon finom (<10 mm), egyenlő eloszlású szekunder karbidokat tartalmaz a megeresztett martenzites mátrixban.

ifj. Vorsatz Brünö

Acélhuzalok tűzi horganyzásának eszközei és főbb technológiai paraméterei

ROBONYI ANDOR — MARTOSSY GYÖRGYNÉ

A szerzők az acélhuzalok korrózióvédelmére alkalmazott egyik leghatékonyabb védelem — a tűzi horganyzás — legfontosabb technológiai fázisaiban alkalmazott eszközöket, berendezéseket ismertetik. Gyakorlati tapasztalataikat is felhasználva részletesen szólnak a horganyzás minőségét alapvetően meghatározó felületelőkészítés és a horganyzás műveleteiről, paramétereiről.

A fémek korróziója nagy veszteséget okoz. Magyarországon a korrózió által okozott összes kár évente kb. 10 milliárd forint. A korrózió elleni védekezés ezért gazdasági érdek. A fémek korrózió elleni védelmének egyik legelterjedtebb módja a felületbevonás. Acélhuzalok egyik leghatásosabb védelme a tűzi horganyzás. Ez a bevonat gyakorlatilag pörusmentes, az acélhoz ötvözettréteg kapcsolódik, ezért tapadószilárdsága nagy. Az acéllal szemben anódosan viselkedik, ezért — nem ipari légtérben — a horganybevonat teljes pusztulásáig védi az acél alapfém a korróziótól [1].

A horganybevonat képzésére több eljárás ismert. Huzalok horganyzására Magyarországon a száraz horganyzó eljárás terjedt el. Nevét onnan kapta, hogy a horgannyal való bevonás előtt szükséges folyósítózert a huzal felületére szárítják.

Eszközök és technológia

Az 1. ábrán egy tűzi huzalhorganyzó berendezés vázlat látható.

Tekintsük át ennek egyes részeit, s nézzük meg szerepüket a horganyzás folyamatában.

1. Huzal leadók

A horganyzás előtti bevonatlan huzalok átmeneti tárolására és leadására szolgálnak. A számos típus közül néhányat ismertetünk.

Martossy Györgyné alakítástechnológusként végzett a Dunai-városi Főiskola kohómérnök szakán, 1972-ben. Rövid megszaki-tással 1962-től dolgozik a December 4. Drótműveknél, technológusként. 1980-tól az OMBKE December 4. Drótművek helyi szervezetének vezetőjévé vált.

Robonyi Andor okleveles kohómérnök személyi adatait legutóbb lapunk 1993/3-4. számának 121. oldalán közöltük.

1.a. Forgómotollás leadó

Egyik legrégebbi és legegyszerűbb megoldású. Előnye egyszerűsége, olcsósága és kis karbantartási költsége. Hátrányai, hogy kicsi a huzaltároló képessége, fékezése nehézkes. Az egyenletes fékezés pedig nagyon fontos, mert ha laza a huzal, a rendszeren belül lenghet, és egyenetlen bevonat képződik.

Ha túl feszes a szál, érdes, szürke bevonatot kapunk. Kiszolgálása nehézkes, biztonságtechnikailag kifogásolható.

1.b. Forgócsévés leadó

Huzaltároló képessége a szakadás veszélye nélkül nagyobb lehet, mint a motollaké. Jól csapágyazható, fékezése rugós szalagfékkel a huzal által szabályozottan megoldható. Biztonságtechnikai szempontból kedvezőbb. Felállítása, elhelyezése nagyon lényeges, fontos, hogy minél kevesebb irányváltozás legyen a huzalvezetésben. A forgómotollánál drágább, tárolása karbantartása több gondot igényel.

1.c. Lefejtőkaros leadók

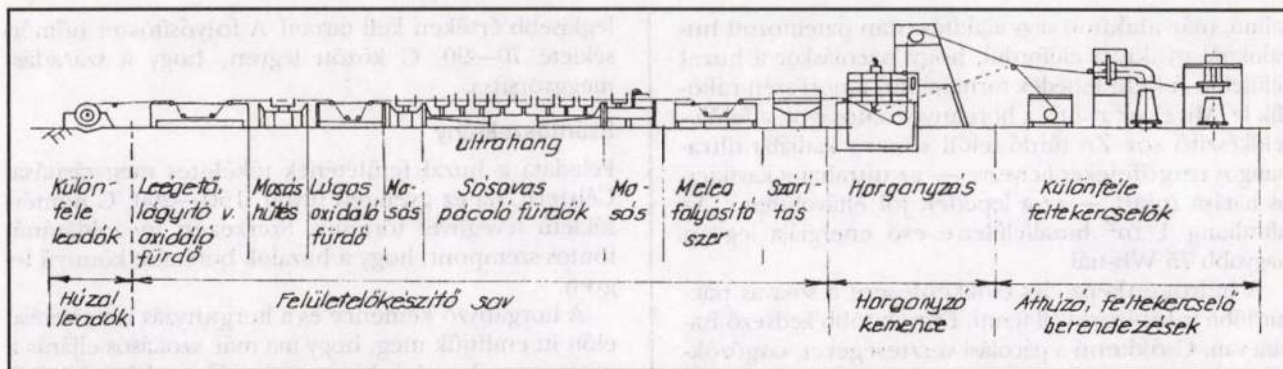
Huzaltároló képességük a legnagyobb. Mind álló motolla, mind álló cséve rendszerűek lehetnek. Szerkezetük egyszerű, fékezhetőségük jó, mert a fékerőt szinte csak a huzal terheli. Hátrányuk, hogy a huzal lefejtésekor csavarófeszültség ébred a szálban. A hosszú horganyzó rendszerben ez szálösszezsavarodást és szakadást okozhat.

2. Felületelőkészítő sor

A húzott huzalok felülete előkészítés nélkül nem alkalmas a horganyzásra. A felületelőkészítő sor különböző megoldása hivatott ezt elvégezni.

2.a. Leégető ólomfürdő vagy lágyítókemence

A leégető ólomfürdő alkalmazása közepes és nagy széntartalmú, húzott huzalok horganyzásánál terjedt el. Célja többrétű. Egyrészt a huzal felületén lévő szerves kenőanyagok elszenesítése, oxidálása, másrészt a huzal feszültségi állapotának megváltoztatása. Minél nagyobbak a pácolásra kerülő huzalban a feszültségek, annál nagyobbak a pácolási veszteségek és a pácidégségre való hajlam. (A húzás utáni görgőzés ezen sokat segít.) Munkahőmérsékletük általában 380—450 °C. Szükség esetén esetleg lágyításra is felhasználhatók. Alkalmazásuk gazdaságossága és eredményessége vitatható. A lágyítókemence kis széntartalmú huzalok horganyzásánál terjedt el. Célja elsősorban a lágy huzalminőség biztosítása. A hőátadási körülmé-



1. ábra. Tüzi horganyzó berendezés vázlata

nyek javítása miatt a munkatér és az égéster közös. A pácolási nehézségek és ezzel a fekete foltos, rosszul tapadó horganybevonat elkerülésére gyengén oxidáló atmoszférát kell biztosítani [2, 3].

A horganyzás és a lágyítás sebességét gondosan össze kell hangolni. Rövid lágyítási idő esetén a huzal nem elégíti ki a lágy állapotra vonatkozó előírásokat. A huzal túllágyulása, amely kis folyási határt és durva szemnagyságot eredményez, szintén nem jó, mert ekkor rossz a horganybevonat tapadása [4].

A huzal fesztelenítő görgős húzása esetén a horganyzás előtti savas kezelés nem okoz hosszanti repedést. Ha ez nincs, úgy célszerű a leégető ólomfürdő használata.

Hűtőszakasz

A teljes horganyzó sor hosszának a csökkentése miatt mind az ólomkád, mind a lágyító kemence után hűtőszakaszt kell beiktatni. A huzalt 60—100 °C-ra kell lehűteni. Ez történhet fűvott levegő árammal, rövid lebegőággal, vagy vízpermet hűtéssel.

2.b. Lúgos oxidáló fürdő

Leégető ólomkád után alkalmazva feladata a kenőanyag maradványainak tökéletes oxidálása. Lágyító kemence után pedig a reve feltárása. Mindkét esetben a pácolást könnyíti meg. Erre a célra alkalmas a huzaliparban ismert lúgos káliumpermanganátos fürdő (50—100 g KMnO_4 és 50—100 g NaOH/l) 80—100 °C-on használva.

Vizes mosás

Alkalikus tisztításkor a huzal felületén vékony, jól tapadó oxid-, hidroxidfilmek képződnek [1]. Pácolás előtt ezeket mosással el kell távolítani a huzal felületéről.

2.c. Sósavas pácolás

Horganyzás előtt csak a sósavas pácolás szokásos, mert nem marad páciszap a huzal felületén, mint kénsavas pácoláskor. Könnyebben biztosítható a horganyzáshoz szükséges KO felület [5].

A mai horganyzóberendezések áthúzási sebessége nagy. A sósavas pácfürdő sósavkoncentrációját ezért 15—20%-ra szokták választani. Nagyobb koncentrációjú pácfürdő nem gazdaságos, mert ha nincs savregenerálás, nagyok a veszteségek. A pácfürdő ferroklorid

tartalmát 272 g/l érték alatt kell tartani [6]. A pácfürdőből kilépő huzal felületén kb. 0,1 l/m², a pácfürdővel azonos összetételű folyadékártya van. Hagyományos mosással nem lehet a huzal felületi szennyezéseit 0,5—1,0 g/m² alá csökkenteni. Ebből a vastartalmú szennyezés 0,1—0,2 g/m². Horganyzáskor így a pácfürdő ferroklorid tartalmával arányosan képződik a horganyolvadékokban vas-horgany vegyület, azaz keményhorgany. (A huzalok be- és kilépésénél vett szakminták elemzése ezt jól bizonyítja.) Ez nemcsak veszteségeket okoz, hanem a bevonat minőségét is rontja. Erdes, repedező, könnyen leváló ilyenkor a horganybevonat. Sósavas pácolásnál a keletkezett hidrogén mennyisége kisebb, mint kénsavas pácoláskor. A huzal felületén és a pácfürdőben jelenlévő P, As, S, Sn, Pb stb. szennyezések a hidrogén képződését fokozzák. Az abszorbeált hidrogén ridegedést okoz. Különösen nagy a ridegedés a huzalok felületén. Ezért érzékenyek a hidrogénridegségre azok a vizsgálati módszerek, amelyeknél a huzalok felületén képződik a legnagyobb feszültség, pl. csavarás, hajlítás. Fokozza ezt a hatást a széntartalom növekedése, valamint a huzalok felületi érdességének növekedése (durva felület, nagyobb hidrogénfelvétel). A húzáskor alkalmazott összefogásnak ezért is van jelentősége.

Az abszorbeált hidrogén a horganybevonat minőségére is hatással van, mert nagy hidrogéntartalom esetén a horgany cseppekbe áll össze. A hidrogénnyomás a horganybevonatot átszakítja, s ezzel éles szélű, fekete foltos bevonatot okozhat. A heterogén szövetszerkezetű huzalt a sósav nem egyenletesen oldja. Ez bizonyos mértékig nem káros. Ennek köszönhető, hogy a nagyobb széntartalmú, perlites szövetszerkezetű huzalon jobb a horgany tapadása, mint a kis széntartalmú ferrites szövetszerkezetű huzalon [7]. Esetenként azonban egy-egy pontra koncentrálódó, nagy helyi áramok keletkeznek. Ezek lyukacsosságot okoznak, amelyek a horganybevonaton tűszűrősszerű fekete foltokat eredményeznek. A tökéletes pácolás, a szennyezésmentes felület biztosítása fontos. A pácolatlan helyeket, pácolási foltokat a horgany nem fogja be, a bevonaton ekkor szabálytalan alakú, viszonylag nagy kiterjedésű, fekete foltok lesznek. Ennek ellenére a sósavas pácolás lehetőleg olyan megoldású legyen, hogy a huzal felületi minőségének megfelelően lehessen változtatni a merülési hosszat. Nagy széntar-

talmú, már alakított vagy alakítás után patentozott huzaloknál gyakran előfordul, hogy pácoláskor a huzal felületén fekete lepedék formájában amorf szén rakódik le. Mivel ez rontja a horganyozhatóságot, a felületelőkészítő sor Zn fürdő felőli sósavas kádjába ultrahangos rezgőfejeket helyezve — az ultrahang kavitációs hatása miatt — ez a lepedék jól eltávolítható. Az ultrahang 1 m^2 huzalfelületre eső energiája legyen nagyobb 75 Wh-nál .

A hidrogénképződés csökkentésére a sósavas pácfürdőbe inhibitorot kell tenni. Ennek több kedvező hatása van. Csökkenti a pácolási veszteségeket, savgőzöktől mentes üzemi légteret biztosít. Hátráltatja a lyuk-szerű felületkimaródásokat, s ezzel javítja a bevonat minőségét [8]. Az inhibitor helyesen kell megválasztani. A kívánt hatások elérésére azt az inhibitorot válasszuk, amelynek koncentrációja a fürdőben nem nagyobb $0,3\text{--}0,6 \text{ g/l-nél}$, a huzal felületére vonatkoztatva pedig $0,2\text{--}1,5 \text{ g/m}^2\text{-nél}$. Az inhibitorok a huzal felületén adhéziós tapadással vékony hártát képeznek. Ennek könnyebb eltávolíthatóságára nedvesítőszeret kell a pácfürdőbe adagolni (pl. zsíralkoholszulfonátok, pyrofoszfátok, aminok stb.).

Koncentrációjuk általában $1\text{--}3 \text{ g/l}$.

A fürdő kihordásának csökkentésére felületaktív adalékanyag is adható a fürdőhöz.

Vizes mosás

A szokványos — bemártásos — vizes lemosás még szennyezéseket hagy a huzal felületén. Ez a kis szennyezés is zavarokat okoz a vas-horgany ötvözetre teg egyenletes kialakulásában. A sósavas páckád után ezért olyan vizes mosást kell alkalmazni, amely nagy kinetikai energiával rendelkezik. Csak így lehet a Van der Waals erővel a felületre tapadó szennyező hártát eltávolítani. Legkedvezőbb, ha a vízszög iránya a huzal tengelyével 85° -os szöget zár be. Ultrahangos tisztítás is alkalmazható, ahol a kavitáció tökéletes tisztítást biztosít.

2.d. Folyósítószeres fürdő

A folyósítószer célja, hogy részben a horganyfürdő felületét befedő cinkoxid réteget, részben a huzal felületén maradó vasokat, oxidmaradványokat eltávolítsa [9]. Biztosítsa a horganyfürdő és az acélhuzal felületének fémes érintkezését. A folyósítószerek összetétele tág határok között változik. A $\text{ZnCl}_2\text{--NH}_4\text{Cl}$ biner rendszernek gyakorlatilag a 60 súly% NH_4Cl tartalomig terjedő részét használják. Harmadik komponens általában a víz. Minden típussal lehet jó eredményeket elérni. Pár fontos követelményt azonban be kell tartani. A folyósítószer feltétlenül száradjon meg a huzal felületén, mire a horganyfürdő felszínét — a horganytükröt — eléri [10]. Ellenkező esetben a horganybevonat hajlításkor, tekercseléskor felszakadozik, helyenként leválik. A folyósítószerek feltétlenül legyen ZnCl_2 -tartalma. Enélkül tökéletes horganybevonatot nem lehet biztosítani. Rendszeresen ellenőrizni kell a $\text{Zn}+\text{NH}_3+\text{Cl}$ rendszeren belül a Zn és NH_3 -tartalmat. A fürdőben a $(\text{Zn}\%)\cdot(\text{NH}_3\%)$ szorzat ne csökkenjen 250 alá. A fürdő vas szennyezését a lehető

legkisebb értéken kell tartani. A folyósítószer hőmérséklete $70\text{--}90^\circ\text{C}$ között legyen, hogy a száradást meggyorsítsa.

Száritószekevény

Feladata a huzal felületének tökéletes megszáritása. Célszerű, ha ez gyengén fűvott, $150\text{--}200^\circ\text{C}$ hőmérsékletű levegővel történik. Szerkezeti megoldásánál fontos szempont, hogy a huzalok befűzése könnyű legyen.

A horganyzó kemence és a horganyzás ismertetése előtt itt említjük meg, hogy ma már szokásos eljárás a patentozott huzalok horganyzása és azt követő húzása. Ilyen esetben első művelet a lúgos oxidáló fürdő alkalmazása. Számos sajátos nehézsége van ennek az eljárásnak, amelyekkel a következőkben nem foglalkozunk.

3. Horganyzó kemence

A horganyzó kemencéknél két típus a legelterjedtebb. Egyik a felső tüzelésű, sugárzó boltozatos, kerámiakádas, másik az acélkádas horganyzó kemence. Az előbbinek lényeges előnye a szinte korlátlan kádélet-tartam. Tüzeléstechnikai megoldásaikkal nem foglalkozunk, egy pár lényeges jellemzőt azonban megemlítünk.

A tüzelési rendszernek biztosítania kell a horganyolvadék lehető legegyszerűsebb hőmérsékleteloszlását.

A horganyzó kádak acélanagya nagyon kis széntartalmú, és lehetőleg szilíciummentes legyen. Dúsulások, hengerlési sorok nem engedhetők meg.

A kád beépítésénél vigyázni kell arra, hogy sehol ne ébredjen a kád falában húzófeszültség [11].

A kemencék nagysága a huzalátmérőtől és a szükséges teljesítménytől függ. Közelítő támpontul annyit érdemes megjegyezni, hogy a horganyolvadék tömege $0,9\text{--}1,1$ -szerese legyen a kemence huszonnégy óra alatti huzaltermelésének. Más megfogalmazásban, az elképzelt teljes horganykihordáshoz szükséges idő $16\text{--}20$ nap között legyen. Pl. $2,0 \text{ mm}$ -es huzal esetén a horganybevonat közepesen 215 g/m^2 . Egy tonna huzalon ekkor 55 kg horgany van. Ha a kemence teljesítménye 2000 kg huzal/óra, akkor huszonnégy óra alatt 2650 kg horgany fogy. A kád horganybefogadó képessége így $(16\text{--}20)\times 2650$, azaz $42000\text{--}53000 \text{ kg}$ legyen. A kádak méreteinek meghatározásához vegyük figyelembe, hogy ekkora teljesítményeknél azok mélysége legalább 900 mm legyen.

Részint gazdasági, részint kezelhetőségi okokból a horganyolvadék $10\text{--}15 \text{ cm}$ vastagságú ólomolvadékon ússzon.

Huzalok horganyzása

Huzalok horganyzására két eljárás terjedt el. A *ferde*, vagy fésűs horganyzás és a *függőleges*, vagy erős horganyzás. Az előbbit vékony, közepes széntartalmú, valamint lágyacél huzalok horganyzásánál használják.

Az olvadék-fürdőből való kilépésig a két eljárás nem különbözik. A tiszta felületű, csak száraz folyósí-



tószerral burkolt huzal belép a 440—460 °C hőmérsékletű horganyolvadékba. Egy viszonylag rövid szakaszon belül a folyósítószer elpárolog a huzal felületéről. Ezt elősegíti az, hogy a folyósítószernek nagyobb a horganyhoz, mint a vashoz való affinitása. A huzal felületén ezért még monomolekuláris vastagságú védősóréteg sem marad. Az elpárolgó folyósítószer gőzei beburkolják a huzalt. Ez, és a folyósítószer párologáshő igénye késlelteti a huzal felmelegedését. E szakasz befejeződése után a hőátadási viszonyoknak megfelelően ($\alpha' = 33768 \text{ kJ/m}^2 \cdot \text{°C}$) melegedni kezd a huzal. A vas-horgany állapotábrának megfelelően megkezdődik az oldódással és diffúzióval végbemenő Fe_nZn_m vegyületek képződése. A vas-horgany ötvözetrétegek felépítése, az egyes rétegek szerkezete és keménysége ismert [11, 12, 13]. Az ötvözetréteg ridegsége — különösen az oszlopos szerkezetű δ_1 fázis — felelős a horganybevonat legtöbb hibájáért.

Az ötvözetréteg kialakulása csíráképződéssel kezdődik. A lágyacél huzal felületén ($C \leq 0,12\%$) előkészítés után nincs a ferrit-cementit váltakozásából adódó pácolási mikroérdesség, amely betöltené a csíra szerepét. Lényegesen kevesebb csírából kezdődik meg az ötvözetréteg kialakulása, így durvább szemcséjű lesz. Ez tovább fokozza a ridegségét. Részben ez az oka, hogy lágyacél huzalok horganyzásánál a ferde, vagy fésűs horganyzás terjedt el. Ennél az eljárásnál a horganyolvadékból ferdén kilépő huzalt azbeszt, azbeszt-huzal, vagy huzal tekerccsel törlik. Ez a törlés megfelelő helyen alkalmazva összetöri az oszlopos ötvözetréteget, így csökkenti annak ridegítő hatását. Nem szabad, hogy a törlés túl közel legyen a horganyolvadék felszínéhez, mert vékony, könnyen leváló lesz a bevonat. Túl messze sem lehet a horganyfürdő felületétől, mert tekerccselő vizsgálatnál a horganybevonat leválik a huzal felületéről. Ilyen esetben még mattszürke a bevonat színe, és az idő haladtával mennyisége a huzalon csökken. A huzalok kilépési helyénél az olvadéktükröt az oxidációtól védeni kell. Alkalmassá erre a célra vékony faszén vagy gázkorom réteg. Törés után a huzalokat lehetőleg azonnal vízzel kell hűteni, hogy fényesebb legyen a horganybevonat. A törés csökkenti a bevonat korrózióállóságát, a vastagságcsökkenés miatt. Ezért előfordul, hogy lágyacél huzalt függőlegesen kell horganyozni. Ha a horganybevonat minőségére vonatkozó szabványok megengedik, 0,1—0,2% Al-ot adagoljunk a horganyfürdőbe. Ez megakadályozza a vas-horgany ötvözetrétegek kialakulását, ezzel megszünteti annak ridegítő hatását. A bevonat egyenletes, szép fényű, tekerccseléskor, hajlításkor nem repedezik, nem válik el a huzal felületétől. A felület előkészítését azonban ha lehet, még az előzőeknél is nagyobb gonddal kell csinálni.

Közepes vastagságú, húzott, kemény acélhuzaloknál a függőleges horganyzás terjedt el. A legtöbb szabvány ezeknél a huzalminőségeknél nem engedi meg a horganyolvadék ötvözését. Némi szennyezés azonban mindenképpen kerül a horganyfürdőbe. Legveszélyesebb ezek közül a vas. Az olvadt horganyval Fe_nZn_m vegyületeket — keményhorgany —

képez. Ezzel növeli a horganyzási veszteségeket. A fürdőben lévő, felszálló, konvektív áramlások a Fe_nZn_m vegyületeket magukkal ragadják. Ezek a huzal felületére tapadva növelik az ötvözetréteg-vastagságot, rontva ezzel a bevonat minőségét. Ha a fürdőben sok a keményhorgany, a huzal felülete durva, érdes lesz. Sok huzal a tekerccselő, csavaró vizsgálat során a vastag ötvözetréteg miatt válik selejtté. A horganyfürdő vastartalmát mindig a lehető legkisebb értéken kell tartani. A huzalokban vizsgálat, használat során feszültség keletkezik. Ennek hatására először a rideg oszlopos szerkezetű δ_1 fázis töredezik a huzal tengelyére merőleges darabokká [13]. Ezzel megszűnik folytonossága, ahol nem kötődik a huzal felületéhez, ott nem gátolja annak nyúlását. Ezzel húzó, hajlító igénybevétel során nagy helyi nyúlásokat okoz. Ez a jelenség vezet a huzal gyors tönkremenéséhez. Ez okozza pl. a horganyzott huzalok hajtogatási számának csökkenését. Csavaró vizsgálatnál a huzal törését nyíró feszültség okozza. Minél több olyan perlitszemcse van, amelynek lemezei az alakítás során még nem váltak párhuzamossá a huzal tengelyével, növeli a törési veszélyt. A vas-horgany ötvözetréteg ezt a hatást azzal fokozza, hogy csavarás során a darab felületén húzófeszültséget hoz létre. Ezért nagy csavarási számot adó huzalok gyártását elsősorban helyes anyagmegválasztással, finom lemezes—perlites szövetszerkezettel és kis alakítási és súrlódási hőmérsékletet biztosító hűzástechnológiával kell gyártani az öregedés elkerülése céljából.

Az eddigiekből kiderül, hogy a horganyzás során a még jó tapadást biztosító, legkisebb vas-horgany ötvözetréteg-vastagságra kell törekedni. A rossz tapadásnak még az is oka lehet, ha porszáraz a salak a huzalfürdőbe való belépésénél.

Ha mindent jól csináltunk, az „összes” bevonatvastagságot a következő képlettel határozhatjuk meg:

$$\sum \text{Zn g/m}^2 = \frac{2 \cdot 10^6}{T^2} \cdot d^{1,25} \cdot v + 4,2 \cdot 10^5 \cdot \sqrt{t} \cdot \exp\left(-\frac{7194}{T}\right)$$

$\sum \text{Zn g/m}^2$ = a teljes bevonattömeg g/m²-ben

(Első tag szín Zn, második tag Fe_mZn_n réteg)

d = csupasz huzalátmérő (mm)

($d^{1,25}$, mert a valós huzal felület $> d \cdot \pi \cdot h$)

v = a horganyzás — áthúzás — sebessége (m/min)

T = a horgany (Zn) olvadék hőmérséklete K-ben
(723 K \leq T \leq 753 K)

t = tartózkodási idő a horgany (Zn) olvadék fürdőben (s).

Az ötvözetréteg vastagságának csökkentésére két lehetőség kínálkozik. A horganyzási hőmérséklet és a fürdőben való tartózkodási idő csökkentése. Számos tapasztalat alapján a 440—460 °C-os horganyzási hőmérséklet a legkedvezőbb. Így az ötvözetréteg vastagságának szabályozására a horganyfürdőben való tartózkodási idő marad. Arra vigyázni kell, hogy a huzal átvegye a horganyfürdő hőmérsékletét, mert ellenkező esetben a bevonat leválik a huzal felületéről. Leghelyesebb ezt a tartózkodási időt úgy meghatározni, hogy addig változtatjuk a merülési hosszat és a horganyzási sebességet, míg megfelelő lesz a teljes bevo-

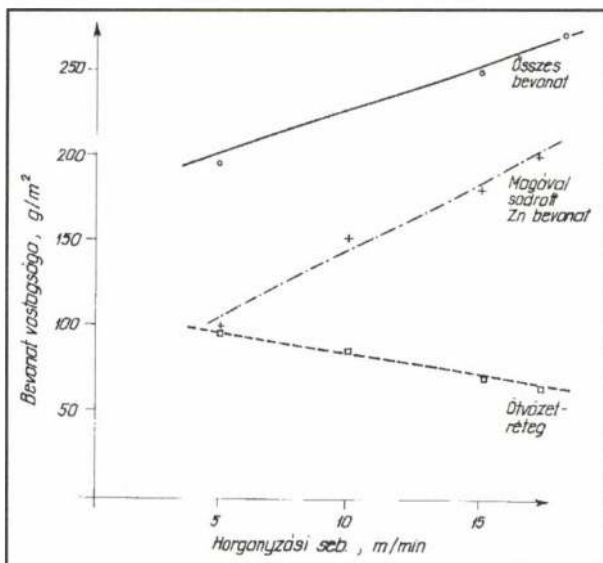
nat vastagsága, s ezen belül az ötvözetréteg ennek 15—30%-a. Vastagabb ötvözetréteg — nagyobb tartózkodási idő — repedező bevonatot eredményez. A 2. ábrán azonos merülési hossz mellett látható az áthúzási sebesség hatása 3,0 mm-es huzal esetén, a teljes bevonat, valamint a vas-horgany ötvözetréteg vastagságára.

Az ötvözetréteg vastagsága, szerkezete dönti el a bevonat mechanikai tulajdonságait. A bevonat külsejét jórészt a horganyfürdő oxidmentes felületén kilépő huzal által elragadott, tiszta horgany milyensége szabja meg. Ennek mind mennyiségére, mind minőségére hatással van a horganyfürdő hőmérséklete, összetétele. (Mindkét tényező az olvadék viszkozitására hat.)

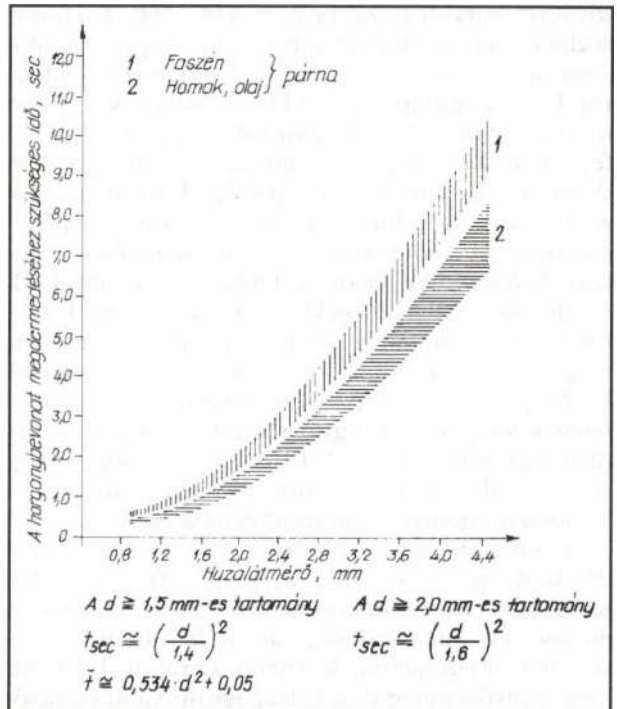
Ebből a szempontból nem hagyható figyelmen kívül a huzal felületi minősége és a horganyzás sebessége. Nagy horganyzási sebességnél a horgany cseppekbe fut össze a huzalon — csomós huzal — ha a huzal felülete durvább, ez kisebb sebességnél bekövetkezik. Nagy jelentőségű a horganyfürdő felületét lezáró, oxidációt megakadályozó fedőréteg, vagy párna [15]. Megváltoztatja a fürdőből függőlegesen kilépő huzal hűlési viszonyait. A 3. ábrán „könnyű” (faszén) és „nehéz” (olajos homok) párnák esetén látható a horganybevonat megdermedéséhez szükséges idő különböző huzalátmérek esetén.

Akadályozza a bevonat csomósodását, esetleg törő hatása van (nehéz párnák). Lényeges a párnák utánadagolása. Ha nedves faszenet teszünk a régi párnára, érdes lesz a huzal felülete, megváltozik a bevonat vastagsága.

Lényeges szerepük van a horganyzókemence kiegészítő berendezéseinek. A huzalok vezetésére szolgáló minden henger, állvány rezgésmentes legyen. Különösen fontos a lenyomóhenger ütésmentes futásának biztosítása, hogy sima, egyenletes bevonatot kapjunk. A horganyréteg megdermedése után a huzalokat vízpermethűtéssel azonnal hűteni kell. Az ötvözet-



2. ábra. 3 mm-es huzal horganyzása 450—460 °C-os fürdőben



3. ábra. A horganybevonat megdermedéséhez szükséges idő a huzalátmérő függvényében

réteg vékonyabb lesz — kb. 260 °C-ig képződik — és a lengésgátló feszítőhenger sem deformálja a bevonatot. A szálvezetés felső terelőhengere vízzel hűtött és tökéletesen csapágyazott kell, hogy legyen. Csak nagyon szigorú rendszabályokkal biztosítható a mai horganyzóberendezések 5—60 m/p-es sebességeivel megfelelő minőségű bevonatok elérése.

Áthúzó, feltekerrelő berendezések

Számos fajtájuk ismert, ezek közül csak néhányat említünk meg.

a.) Vízszintes dobtengelyű, áthúzó feltekerrelők

Kivitelük egyszerű, árak a legalacsonyabb. Kis, illetőleg közepes tekeressúlyok esetén nagyon jól használhatók. Kiszolgálásuk viszonylag több kézi erőt igényel.

b.) Kötegcsévéelő rendszerű áthúzó, feltekerrelő berendezések

Nagyköteges gyártásra alkalmasak. Drága és bonyolult berendezések. Feltekerrelés előtt a huzalban csavaró feszültséget ébresztenek, hogy ez ne zavarja a köteg rendezettségét, a huzalt görgőzni kell. A legkisebb hiba esetén ezek a bevonaton karcokat, sérüléseket okoznak.

c.) Függődobos áthúzó, feltekerrelő berendezések

Nagyköteges gyártásra alkalmasak. Jó kivitelezésük esetén komoly hátrányuk nincs. Több típusuk ismert. Forgó- és állómotollára lerakó a két legelterjedtebb megoldás. A kötegek tömege akár a 2 t-t is meghaladhatja.



d.) Cséverendszerű áthúzó, feltekerceselő berendezések

Különösen azokban az üzemekben alkalmazható előnyösen, ahol minden gyártás csévékre történik. Ekkor alkalmazásuk gazdaságos. Szállítás alatt a huzalnak a legtöbb védelmet adja. 1 tonnás köteg nehézség nélkül kezelhető.

Összefoglalás

Korrózió elleni védelem szempontjából elterjedt és jó eljárás acélhuzalok esetén a horganyzás. Ennek nagyon fontos eleme a huzal felületének előkészítése. A horganybevonat hibáinak nagy része az előkészítés hibájára vezethető vissza. Lényeges a horganybevonat szerkezete.

A horganyfürdőben való tartózkodási idővel és a horganyzás sebességével szabályozható legjobban a bevonat felépítése, vastagsága.

IRODALOM

- [1] Hölcz — Szijártó — Pallós: Mérnöki acélszerkezetek felületvédelme (1976)
- [2] Mester István — Szombatfalvy Árpád: Hazai szabványos acélok C görbéi. Kohászati Lapok, 1958. 4. 168—173.
- [3] Reinhold Magda: Különböző tüzelésű kemencékben keletkezett revék vizsgálata. Kohászati Lapok, 1959. 8. 381—383.
- [4] Horstmann Dietrich: Grundlagen und Möglichkeiten des Feuerverzinkens von Stahldraht. Stahl und Eisen, 1968. 10. 499—507.

- [5] Acélfelületek előkészítése felületvédelemhez. Acélfelületek tisztasági fokozatai. MSZ 1891/1—67.
- [6] W. Machu: Oberflächenvorbehandlung von Eisen und Nichteisenmetallen (2. kiadás)
- [7] Fünke, P. — Parlidis, Ch.: Die Haftung von Zink — Überzügen auf feuerverzinkten Stahldrahten. Stahl und Eisen, 1972. aug. 867—873.
- [8] M. Moeck: Beiz — Buch (11. kiadás)
- [9] Flussmittelbehandlung beim Feuerverzinken (Übersicht über das westliche Schrifttum). Stahl und Eisen, 1967. 21. 1277—1279.
- [10] Dr. Tardy Pál: Tüzi horganybevonat lepattogzását befolyásoló tényezők. Kohászati Lapok, 1971. 4. 165-169.
- [11] W. Machu: Metallische Überzüge (Leipzig, 1948)
- [12] H. Wiegand — F. Nieht: Das Festigkeitsverhalten feuerverzinkten Stähle und Bauteile. Draht, 1970. 10. 767—770.
- [13] Blanpain, J.: Einfluss der Hartzinkschicht auf die mechanischen Eigenschaften feuerverzinkten Drähte. Stahl und Eisen, 1964. 24. 1576—1578.
- [14] Horstmann Dietrich: Der Einfluss der Arbeitsweise beim Feuerverzinken von allgemeinen Baustählen auf die Dicke und den Gefügebau des Zinküberzuges. Stahl und Eisen, 1970. 11. 571—579.
- [15] Horstmann Dietrich: Der Einfluss des Feuerverzinkens auf die mechanischen Eigenschaften geglühter vom Walzdraht und nach dem Patentieren gezogener Drähte. Stahl und Eisen, 1966. 22. 1481—1486.
- [16] Anlagen zum Verzinken von Draht und Drahtgeflechten. Friedmund Rüb. Draht — Fachzeitschrift 1975. Nr. 5. 238—243.

VÁLLALATI HÍREK

Minőségi hét és minőségügyi világnap

1993. november 8. és 12. között rendezte meg az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság, a Magyar Minőség Társaság, „A Minőségért” Alapítvány és a Neumann János Számítógéptudományi Társaság a II. minőségi hét és a minőségügyi világnap rendezvénysorozatát a Magyar Honvédség Múvelődési Házában. Az esemény jelentőségét jelzi, hogy a minőségi hét fővédnöke Pungor Ernő akadémikus, tárcanélküli miniszter, az OMF elnöke, védnökei pedig Für Lajos, Kádár Béla, Latorcai János és Szabó Iván miniszterek voltak. A nemzetközi konferenciát és kiállítást mintegy húsz szervezet támogatta, a szponzorok között államigazgatási szervezetek, társadalmi egyesületek és alapítványok, minőségügyi intézmények, tanúsító és tanácsadó cégek, bank, valamint termelő vállalatok szerepeltek.

A konferencia helyszínén rendezett kiállításon 54 résztvevő — termelő vállalatok, kutató, fejlesztő, tanácsadó és szolgáltató cégek, a minőségügyben érdekelt államigazgatási szervek és ellenőrző in-

tézmények, társadalmi egyesületek, stb. — mutatta be a minőségügyhöz kapcsolódó tevékenységét. A kiállítást november 7-én nyitották meg mintegy 200 vezető szakember jelenlétében.

A kiállításon a Dunaferr vállalatcsoport két képviselőjével jelent meg: egy poszterrel szerepelt a Lőrinci Hengermű, és egy standot kapott a Kutatóintézet. A standon néhány nagy méretű szép színes foto, mértéktartóan tömör, de lényegretörő szöveges tablók kíséretében mutatták be az ISO 9001 szabvány szerinti tanúsítására büszke intézetet.

A nemzetközi konferencia plenáris megnyitója november 8-án volt Pázmándi Gyula, az MMT elnöke elnökletével. Köszöntőt mondott, és a rendezvényt megnyitotta Veress Gábor, az OMF elnökhelyettese, a szervező bizottság elnöke. Előadásában mindenekelőtt az esemény jelentőségét méltatta, kifejezte örömet, hogy a minőség hetét immár másodszor sikerült megrendezni, bővülő tartalommal és növekvő érdeklődéssel.

Ez utóbbi tekintetében persze nincs ok meglepedésre, hiszen a minőségügyben érdekelt magyar cégek, intézmények és egyéb szervezetek sok ezres számához viszonyítva a konferencia néhány száz résztvevője igazán mérsékelt érdeklődést jelez csupán. Keserűen szölt a minőségügy fejlődésének fogyatékoságairól. Bírálta az e téren szükséges törvényi szabályozás elmaradását.

Megelégedettséggel regisztrálta ugyan az 1994. január 1-jén hatálybalépő termékfelelősségi törvényt, amely az EK azonos tárgyú törvényének szöveghű honosítása, de kifogásolta a bevezetés társadalmi előkészítésének elmaradását. Reményét fejezte ki, hogy a kamarai törvény a minőségügy számos, eddig szabályozatlan kérdésére is megoldást ad, de bírálta több más fontos törvény — pl. a szabványosításról s az akkreditálásról szóló törvények — megalkotásának elmaradását. Kritizálta az államigazgatás szerepvállalásának elégtelenségét, különösen pedig a minőségügyben érdekelt tárcák közötti koordináció hiányát. E problémát véleménye szerint a közelmúltban létrehozott tárcaközi bizottság sem képes megoldani, szerinte ez ügyben döntési joggal rendelkező államigazgatási szerve-

zetre (tanácsra?) lenne szükség. Utóbbi megállapítását az előadást megköszönő elnök vitatta, mondván, hogy a minőségügyet a piacnak kell szabályoznia, az állami szabályozás szerepe csak a „terep tisztára söprése” lehet, a társadalmi egyeztetés fóruma pedig az MMT.

A plenáris ülés egyetlen szakmai előadását az elfoglaltsága miatt távollévő Latorcai János ipari és kereskedelmi miniszter megbízásából Danyi István főosztályvezető tartotta. Az ipar technológiapolitikája és a minőség címmel. Az előadás áttekintette azokat az iparirányítási kérdéseket, amelyek megoldását a minőségügyben a minisztérium feladatának tartja. Kiemelten szólt a nemzetközi kapcsolatok kiépítéséről, amelyek egyrészt lehetővé teszik, hogy hatékonyan bekapcsolódjék hazánk e téren is az EK illetékes rendszereibe, másrészt megalapozzák, hogy igénybe vegyünk a szükséges fejlesztéseket támogató közösségi pénzforrásokat (pl. PHARE). Az előadás ugyan csupa pozitívumot sorolt fel, mégis Veress Gábor kritikáját igazolta. Számos minőségügyi kérdést ugyanis csupán tematikai meghatározásban említett, felelősök, határidők s a végrehajtáshoz szükséges fedezet megjelölése nélkül. Kérdésre válaszolva a főosztályvezető úr ezt azzal magyarázta, hogy a szóban forgó ügyek valóban — megkétszerezve — még előkészítési stádiumban vannak.

A konferencia ezt követően szekciókban folytatta munkáját. Az 1. szekcióban a minőségügyi rendszerek bevezetésével foglalkozott. Az elhangzott 9 (5 külföldi) előadás áttekintette a bevezetés rögzös útját a felkészüléstől a tanúsításig.

A 2. szekció témája a minőségügy infrastruktúrája volt. Itt 7 (2 külföldi) előadás hangzott el, s főleg a minőségbiztosítási rendszerek bevezetésével összefüggő vállalatszervezési és vezetési kérdéseket taglalták.

A 3. szekcióban tartott 7 (4 külföldi) előadás a szolgáltató iparágak minőségügyeivel foglalkozott. A 4. szekció 9 előadása pedig a minőségirányítás számítógépes támogatásáról szólt, míg az 5. szekció 3 előadása a fogyasztók érdekvédelmét tűzte napirendre.

A szekciókban folyó szakmai munkát vita zárta le, amelyet esetenként vitaindító hozzászólás vezetett be. A konferencia plenáris ülésen zárult, ahol Veress Gábor méltatta zárszavában az előadásokat és összegezte a tapasztalatokat.

A nemzetközi konferenciával párhuzamosan tartották meg november 9-én a tárgykultúra-minőség szemináriumot, ahol művészek és ipari szakemberek vitatták meg azt a gondolatot, hogy a külső megjelenés a minőség elválaszthatatlan része.

Ugyancsak párhuzamos programként zajlott a munkavédelmi szakmai nap november 10-én, ahol a munkavédelem, biztonságtechnika és munkaegészségügy, valamint a minőségügy összefüggéseit tárgyalták meg különös tekintettel e területeknek az EK törvénykezésével harmonizáló jogi szabályozására.

Az Európai Minőségügyi szervezet, az EOQ ajánlása értelmében minden tagország évenként egy napot a minőség népszerűsítésére, propagálására szentel. Ennek jegyében rendezték meg a minőség hét keretében november 11-én és 12-én

a minőségügyi világnapot. A rendezvény előadási programmal indult, amelyben a megvalósult vállalati minőségbiztosítási rendszereket mutatták be, két kohászati tárgyú előadással. A Dunaferr Qualitest Kft. képviselőjében itt tartott előadást Tar József és Tenyér Mihály Háromszintes minőségirányítási rendszer és minőségügyi modulrendszer a Dunaferrnél címmel, az Ajkai Alumíniumipari Kft. képviselőjében pedig Szalay Géza és Jager József Minőségbiztosítási rendszer kialakítása az Ajkai Alumíniumipari Kft. formavédelmi egységében címmel. A konferenciaprogram második részében a társadalmi egyesületek és alapítványok minőségügyi tevékenységét és szolgáltatásait mutatták be, majd a kormányzati szervek tartottak fórumot a minőségügyről. A záró ülésen ismét vállalati minőségbiztosítási rendszereket mutattak be. A világnap eseményeit kerekasztal beszélgetés zárta, amelyen a szakemberek értékelték a rendezvényt, s a tapasztalatokat a vitavezető Veress Gábor összegezte.

A nagyszabású rendezvényisorozat azt mutatta, hogy hazánkban ugyan igen nagy előrelépés történt a minőségügyben, a lemaradás az EK-hoz képest a korszerű rendszerek elterjedése tekintetében még nagyon jelentős. Törvénykezésünk hiányosságai is számottevőek e téren. Örömmel tapasztalhattuk ugyanakkor, hogy a Dunaferr Rt. és vállalatcsoportja az ISO 9000-es szabványoknak megfelelően tanúsított minőségbiztosítási rendszerek létrehozásával igen nagy szakmai tekintélyt vívott ki magának a minőségügyben.

(KK)

A Dunaferr Rt.-nél ülésezett az MTA metallurgiai bizottsága

Horváth István, a Dunaferr Rt. elnök-vezérigazgatója, egyben az OMBKE helyi szervezetének elnöke meghívására érkezett vállalatcsoportunkhoz az MTA metallurgiai bizottsága. Ebből az alkalomból kértünk interjút lapunk olvasói számára dr. Farkas Ottó professzortól.

— Kedves Professor Úr! Milyen apropóból ülésezett a Dunai Vasműben a metallurgiai bizottság?

— A bizottság alapelve, hogy életközben, a gyakorlat színterén végezze munkáját. Ezért, ha lehet, akkor intézményeknél, vállalatoknál tartjuk ülésein. Annál inkább fontos ez napjainkban, mivel ma a Dunaferr Rt. az egyetlen teljes vertikumú vaskohászati vállalat.

— Milyen benyomása alakult ki az itt látottak, tapasztaltak alapján?

— Horváth István vezérigazgató tájékoztatójában vázolta, hogy a szakmai fejlesztések mellett nagy jelentősége van a menedzselésnek, a pénzügyi stratégiának. Mi ezt kedvezőbben ítéljük meg, s úgy gondoljuk, hogy ez az irányvonal, amelyen a Dunai Vasmű halad, megfelelően biztosítja az Rt. jövőjét.

— A metallurgiai bizottság milyennek értékeli a hazai vaskohászati helyzetet?

— A borsodi térségben még működő, illetve gondokkal küszködő üzemek súlyos problémái felhalmozódtak. A kidolgozás alatt álló 4—5 félé fejlesztési variáció zömében e térség jövőjét hivatott megoldani, melyek a kiegyensúlyozottan működő DV-t kevésbé érintik. Ez azt jelenti, hogy egyik koncepcióban sem szerepel úgy, hogy változtatnia kelljen eddigi működési jellemzőin. Pozitívnak te-

kintjük, hogy a hangsúly mindinkább a készártermelésre helyeződik, ezzel is fokozva a stabilitást.

Szeretném kiemelni azt a tényt, hogy a metallurgiai bizottság azért választotta ülésének színhelyéül a Dunai Vasműt, mert fontosnak tartotta, hogy annak a vállalatnak a vezérigazgatója hívta meg, amely mindig is igényt tartott a tudományos élet, a tudományos kutatás eredményeire, és fejlesztéseiben messzeemenően alkalmazta azokat. Ezt a következtetést az élet igazolta, hiszen az Rt. jelenlegi helyzete nem kis mértékben annak köszönhető, hogy meglévő eszközeivel támogatata a műszaki haladást.

Mindannyiunk számára örömdetes dolog, hogy a professor szavai az Rt. eredményeit támasztják alá. A vállalatcsoport működőképessége bizonyítja, hogy az a hajtóerő, mely a tudomány és a gyakorlat megfelelő kapcsolatából újabb és újabb fejlesztéseket képes létrehozni, az alkotó munka eredményességét igazolja.

Kozma Erzsébet



MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Rugalmas gyártórendszerek a vaskohászatban

A korszerű vaskohászat gyártóberendezései kizárólag tömeggyártásra voltak alkalmasak. A technika fejlődése során a feldolgozó ipar egyre többféle minőségű acélt és hengerelt árut kíván a vaskohászatból. A termékek sokfélesége nem feltétlenül jelenti a tömeggyártás növekedését, hanem inkább a gyártási tételek tömegének csökkentését, ami viszont a termelés gazdaságosságát veszélyezteti.

A fejlett ipari országok a felvetett problémák megoldása érdekében gyártási rendszereket fejlesztettek ki. Elsősorban az ún. mini-acélműveket, melyek az egész világon elterjedtek. Megjegyzendő, hogy a "mini" szó nem feltétlenül az integrált acélműveknél kisebb kapacitást jelent, hanem rugalmas gyártóberendezésekkel a kis tételek gazdaságos előállítását jelenti. Ezzel, egyes esetekben a hagyományos vállalatokét is meghaladó, esetleg évi 1–2 millió tonna termelési volumen is elérhető. (Óriás mini-acélművek.)

A mini acélművek nemcsak a nagy iparral rendelkező országokban, hanem a kis, fejlődő, acélt eddig még nem gyártó államokban is terjednek. Az USA-ban mintegy 45 mini-acélmű dolgozik 7 millió t/év kapacitással. Olaszországban 50 mini-acélművet találhatunk. Az Egyesült Királyságban az első, már működő mini acélmű mellett további 4–5 üzem felállítását vették tervbe. (Az adatok a 70-es évekre vonatkoznak.)

Az NSZK-ban 1972. év elején nyitották meg a mini-acélművek jellegzetes képviselőjét Hamburgban. A Korf-cég üzeme Midrex-eljárással, földgáz CO-vá és H₂-vé alakítása után redukálja aknás kemencében a 65% Fe-tartalmú szuperkoncentrátumot 95% Fe-tartalmú fémcsítt ércé. A Midrex-berendezés évi kapacitása 400 kt. A fémcsítt ércet UHP ivkemencébe adagolják, mintegy 30% hulladékot is felhasználva. Az ivkemencék 45 MVA-es transzformátorokkal dolgoznak. Az acélt folyamatos öntőművön 100–130 mm bugákká öntik. A bugákat rúd- és huzalhengereműben dolgozzák fel.

A mini-acélművek telepítését — akár az ivkemencékét — az alábbi szempontok segítik elő:

- a. kis tőkebefektetés és a befektetett tőke gyors megtérülése;
- b. széles és rugalmasan változtatható termelés;
- c. annak lehetősége, hogy olyan termékekre is lehet specializálódni, amelyeket más eljárással gazdaságosan nem lehet előállítani;
- d. a felvevő piachoz közeli telepítés lehetősége;
- e. a piaci igényekhez való alkalmazkodó képesség;
- f. viszonylag kicsi önköltség.

A fentebb ismertetett kezdeti lépések sikerei után a mini-acélművek fokozódó érdeklődés tárgyát képezik az egész világ vas- és acélgyártói körében. A fogalom (mini-acélmű) számottevően kibővült, a fejlődő országok „mikro-acélművei”-től (30–50 kt évente) az erősen iparosodott országok „óriás mini-acélművei”-ig (több mint 1 Mt évente).

A gyártás menetvonalát gyakorlatilag mindig ugyanaz: UHP villamos kemence, folyamatos öntés, kis tételek gyártására alkalmas hengerson. Ehhez csatlakozhat a közvetlen redukció azokban az országokban, ahol olcsó a földgáz.

A plazmakemence kezd versenyezni az UHP kemencével. A pillanatnyi technikai haladás céljai a kemencék teljesítményének fokozása (egészen 1 MW/t-ig), a hűtött kemencefalak és boltozat alkalmazása, égők hozzáadása, az ócskavas előmelegítése füstgázzal, az üstmetallurgia bővítése. Mindezek célja még javítani a termelési arányokat, amelyek ezeket az egységeket eddig is nyereséggé tették, a kohászat tekintetében még kedvezőten helyi környezetben is.

A mini-acélművek előnye

Az összevont acélművekhez képest a mini-acélművek kisebb tőkebefektetést és kevesebb munkaerőt igényelnek, energiafogyasztásuk kisebb, és a környezetet kevésbé szennyezik. Fajlagos beruházási költségük körülbelül egyötöde az összevont acélműbe beépített berendezések fajlagos költségének (200 és 320 USD között van tonnánként, szemben az összevont acélművek 1240–1400 USD/t beruházási költségével. A felépítéstől a beindításig eltelt idő 2 és 4 év között van, míg az összevont üzemek-

ben ez 6,5 és 8 év között mozog. A mini-acélműben az összes bérköltség tonnánként 70 USD-től 90 USD-ig terjedhet, az összevont acélművekben pedig ugyanez a költség 160 és 170 USD közötti összeget tesz ki. Az egy tonna folyékony acél előállításához szükséges Fe-tartalmú anyagok költsége pedig megközelítően 90 USD-vel kevesebb a mini-acélművekben, mint az összevont acélműben.

Technológia szempontjából a mini-acélművek sokkal gyorsabban haladnak előre, mint az összevont ágazat. A nagy acélgyártó vállalatok átszervezéseket hajtottak végre 1977 óta. Eltekintve néhány nagyon is szükséges nagyméretű, folyamatos lemezbugaöntő géptől, kevés fontos program van folyamatban annak érdekében, hogy pótolják az eladásra kerülő vagy leírt berendezéseket. Másrészt kb. 20 olyan mini-acélmű ismeretes, amely tervbe vette teljesítménye megnövelését és kiszélesítését, valamint a gyártmány minőségének javítását és már ma is nagy termelékenysége további növelését.

A legjobb eredményeket azok a mini-acélmű vállalatok érik majd el, amelyek évente 700 kt acélt tudnak gyártani, ilyen vállalatok a Northwestern Steel and Wire, a Nucar, a North Star, a Co-Sttel, a Florida-Steel, a Lukens, a Le Clede, a Bayou, az Atlantic Steel és a Georgetown vállalatok, amelyek az USA acéliparának jelenlegi és potenciális óriás-mini-acélművei.

Összefoglalás

Irodalmi ismereteink alapján elmondhatjuk, hogy az ún. mini-acélművek sikerének titka — az integrált (összevont) acélművekhez viszonyítva — főként a rugalmasság, a felhasználók gyors, pontos kiszolgálásának révén az igények messzemenő kielégítésének eredménye, természetesen a gazdaságosság szempontjainak fokozott figyelembevételével.

Benkovics Ferenc

IRODALOM

- [1] Simon S.—Sziklavári J.—Szóke L.: Újabb technológiai megoldások az acélgyártásban
- [2] Steel Times 219 k. 10. sz. 1991. p. 552, 555–556.
- [3] BKL Kohászat 117. évf. 5. sz. 1984. p. 197–200.
- [4] I SM 11 k. 5. sz. 1984. p. 20–26.

wire 94

Düsseldorf

International
Wire and Cable Trade Fair
11.-15.4.1994Sajtótájékoztató a Wire '94 és a Tube '94
szakkiállításokkal kapcsolatban

Tube 94

Düsseldorf

International
Tube & Pipe Trade Fair
11.-15.4.1994

A Német—Magyar Kereskedelmi Kamara meghívása nyomán vettünk részt a Messe Düsseldorf által rendezett sajtótájékoztató színhelye a bécsi Hotel Marriott-on. A mintegy harminc résztvevővel lezajlott konferencián dr. Kurt Eder (Verband Österreichischer Draht- und Kabelmaschinenhersteller) és Manuel Matare (a Messe Düsseldorf programigazgatója) ismertette a két szakkiállítás jelentőségét. Olvasóink figyelmét Matare úr nyilatkozatának közlésével kívánjuk felhívni a két rendezvényre, megjegyezve, hogy az osztrák huzal- és kábelipar meghatározó vállalatairól lapunk következő számában adunk áttekintést.

Manuel Matare nyilatkozata

A huzalok összekötnek — ez a vezérelv ismét érvényesül, amikor 1994. április 11—15. között újra megrendezésre kerül a Wire '94 Nemzetközi Huzal- és Kábel Szakvásár. A huzal- és kábelipari vásárok között első helyen álló düsseldorfi szakvásár ugyanúgy mint a múltban, ezúttal is számos gyártót és felhasználót vonz majd ide a világ minden tájáról.

Tekintsünk vissza a Wire '92-re. Akkoriban 30 ország összesen 78 kiállítója jött el a Rajna-parti metropoliszba. 62%-uk a Német Szövetségi Köztársaság határain kívülről érkezett. 41500 négyzetméteres alapterületen mutatták be a 94 országból a vásárra érkezett 31000 látogatóknak termékeiket és szolgáltatásaikat. A külföldiek aránya a vásárlátogatók között is 60% volt. Minden ötödik Ázsiából érkezett, Amerika 9 százalékkal képviseltette magát a vendégek között, Afrika 3 százalékkal, Ausztrália pedig 2 százalékkal. Magyarországról öt vállalat vett részt a vásáron, 172 négyzetméteren mutatták be a magyar huzal- és kábeltechnológiát.

A példaként kiragadott adatok csupán azt igazolják, hogy a Düsseldorfban megrendezett Wire szakvásárral minden oldalról — és joggal — sokkal nagyobb jelentőséget tulajdonítanak, mint az összes egyéb — például Ázsiában vagy Amerikában megrendezett — huzal- és kábel szakvásárnak.

A mai napig 32 országból több mint 660 kiállító jelentette be részvételi szándékát, az általuk igénybe vett kiállítóterület bő 40000 négyzetméter. A német kiállítók mellett ismét többségben lesznek a külföldi vállalatok.

A kelet-európai országok közül Oroszországból, Lengyelországból, Szlovéniából, a Csehországból és Szlovákiából jönnek cégek. Magyarországról ezúttal három vállalat 93 négyzetmétert tartott fenn magának. Ezzel erősödik a Wire '94 kelet—

nyugati gazdasági fórum jellege. A tengeren túlról is jönnek kiállítók: Braziliából, Indiából, Iránból, Japánból, Kanadából, Koreából, Dél-Afrikából, Tajvanról és az Egyesült Államokból. A külföldi cégek aránya összességében ismét eléri a 60%-ot.

Az ok, amiért a kiállítók és látogatók mind az öt kontinensről Düsseldorfba jönnek, minden bizonnyal a vásár gazdag áru kínálata. A huzal- és kábelipar más hasonló rendezvényeivel szemben itt sikerült a vásár koncepcióját három tartópillére összpontosítani, ez a kiállítócsarnokok felosztásában is tükröződik.

Ezen belül a kiállított termékek alapján még a következő árucsoportokhoz rendeltük hozzá: huzalgártásban és -ötvöztetésben használt gépek; kábel- és sodrongyártó gépek; a gyártási technológiához szükséges szerszámok; a gyártási technológiában használatos segédanyagok; nyersanyagok, speciális huzalok és kábelek; mérés-, irányítás- és szabályozástechnika; ellenőrzési technika; olyan speciális területek, mint a létesítmények építése, információtechnika, biztonságtechnika, környezetvédelem, kutatás és oktatás stb.

1992-ben a legfontosabb látogatói célcsoportok a huzaliparból (65%) és a kábeliparból (51%) jöttek. De a kiállító tárgyalópartnerei között ott voltak a villamosipar és elektronika, a vas- és acélipar, a gépjárműipar, építőipar és kereskedelem képviselői is. A Wire '92 sikere bizonyára számos kiállítóknak elegendő ok arra, hogy 1994-ben ismét részt vegyen a szakvásáron.

A korábbi évekhöz hasonlóan és jól bevált módon 1994-ben is a Wire '94-gyel párhuzamosan kerül megrendezésre a Tube '94 Nemzetközi Cső Szakvásár. A két iparág szakvásárának egy időben és egy helyen — Düsseldorfban — történő megrendezése kiállítóknak és látogatóknak egyaránt kettős hasznot jelent. A két vásár hasonló technológiákat mutat be, így a rokon területek az átfedések folytán nagyobb vonzerőt képviselnek és nagyobb látogatói kör érdeklődésére tarthatnak számot. 1992-ben a látogatóknak jóval több mint fele úgy nyilatkozott, hogy jónak tartja a Wire és a Tube szakvásárok párhuzamos megrendezését.

E párhuzamosság nem korlátozódik csupán a térbeli tényezőre. A düsseldorfi Tube szakvásár is a szakma első számú és legfontosabb eseménye, és ezt is a külföldi szakkiállítók és látogatók magas részaránya jellemzi. Az első megrendezés óta a Tube állandóan bővült, egyre több érdeklődőt vonzott. 1992-ben 24 országból 296 kiállító vett részt rajta. Ezek 10300 négyzetméteren mutatták be termékeiket a 15300 látogatóknak. Magyarországról is felkereste néhány érdeklődő a Tube '92-t.

A düsseldorfi Tube a külföldi kiállítók több mint 60%-os részarányával egyike azoknak a vásároknak, amelyek a legmagya-

sabb nemzetközi részvétellel dicsekedhetnek. Az a tény, hogy a látogatók száma 1992-ben 50%-kal nőtt, és hogy a látogatóknak körülbelül 50%-a külföldről jött, jól mutatja, hogy a Tube-ot a csőgyártás nemzetközi fórumának tekintik. De azt is mutatja, hogy a rendezők jól választottak, amikor Düsseldorfot szemelték ki a rendezvény színhelyéül.

Egyrésztől csövek és csőidomok, másrésztől a gyártásukhoz szükséges gépek és berendezések — e termékkínálat biztosítja, hogy a Tube '92-n a látogató áttekinthet nyerni az iparágról. Pillanatszerűen már 23 országból 250 kiállító jelentette be részvételi szándékát, az igénybe vett kiállítási terület pedig mintegy 10000 négyzetméter.

A széles áruskála a következők szerint oszlik meg: csőidomok, csövek és szerelvények; a csőgyártáshoz használt gépek; a gyártási technológiában használt szerszámok és segédesszközök; mérés-, irányítás- és szabályozástechnika; ellenőrzési technika; továbbá olyan speciális területek, mint a környezetvédelem, biztonságtechnika, létesítmények építése, szaktanácsadás, szolgáltatás stb.

1992-ben a kiállítóknak elsősorban a csőgyártás, a kereskedelem és a kémiai ipar jelen lévő képviselőire összpontosították figyelmüket. De a gépjárműiparból, vas- és acéliparból, a távhő-, olaj-, gáz- és vízszolgáltatás területéről, az építőiparból, a bútortiparból, valamint a villamos iparból, az elektronika területéről is számos kiállító kereste fel a kiállítás standjait. A kiállítók a Tube esetében is dicsérték a látogatók nagy szakmai hozzáértését.

Sajnos a magyar gazdaságban is visszacsúsztatható. Különösen a vas- és acélipar szenvedett el nyilvánvaló veszteségeket az utóbbi időben. Tehát mindenképp előtérbe kerül a terület, valamint a szerszámgyártás sorsa szempontjából hosszú távon igen nagy jelentőséggel fog bírni, hogy új eljárásokat és termelési módokat ismerjenek meg. Olyan szakvásárok megtekintése után, mint a düsseldorfi Wire és Tube '94, amelyek optimális lehetőséget nyújtanak az összehasonlításra, könnyebb megalapozott beruházási döntéseket hozni.

Már teljes lendülettel folynak a Wire '94 — Nemzetközi Huzal- és Kábel Szakvásár, valamint a Tube '94 — IV. Nemzetközi Cső Szakvásár előkészületei. A szokásokhoz híven a düsseldorfi vásár rendezőgárdája most is szívesen fogadja a kiállítók és látogatók kívánságait, és arra törekszik, hogy mindkét rendezvényt valamennyi résztvevő számára kellemes élménnyé tegye. Nagyon örülnék neki, ha önöket is ott üdvözölhetném Düsseldorfban, híven a mottóinkhoz: a huzalok összekötnek.

ÖNTÉSZET

Kerekasztal-megbeszélés a személygépkocsi-gyártás háttériparának fejlesztéséről

A Magyar Öntészeti Szövetség elnöksége az OMBKE öntészeti szakosztályának közreműködésével a XIII. magyar öntőnapok előrendezvényeként 1993. október 6-án Salgóbányán kerekasztal-beszélgetést szervezett „A háttéripár fejlesztési lehetőségei, különös tekintettel a személygépkocsi és a személygépkocsi-motor gyártásának hazai felfutására” címmel.

A rendezvényen a nagyobb öntődék vezetőin, tulajdonosain kívül meghívásunknak eleget tett és részt vett *Karl Huebser*, az Audi-Hungária Kft. ügyvezető igazgatója, az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumból *dr. Molnár Sándor* főosztályvezető-helyettes és *Markos Ödön* főtanácsos, a Magyar Befektetési és Fejlesztési Bank Rt.-től *Schlanger András* tanácsadó.

A MÖSZ elnöke, *Szalai János* üdvözölte a vendégeket, röviden ismertette a beszélgetés célját és jelentőségét, majd felkérte *dr. Havasi László* ügyvezető főtítkárt bevezetőjének megtartására, melynek lényege az alábbiakban foglalható össze.

A járműipar, a személygépkocsi-gyártás — ahol ilyen iparág van — minden országban húzóágazat. A személygépkocsi, de különösen a motor jelentős számú és tömegű öntött alkatrészt tartalmaz. Ezért a személygépkocsit gyártó, vagy oda közvetlenül szállító országok magas színvonalú és jelentős öntvénygyártással, illetve öntődékekkel rendelkeznek. Ezekre az öntődékre a korszerű műszaki színvonal jellemző annak érdekében, hogy a termelékenység nagy, az élömun-ka-felhasználás kicsi legyen, mert csak így biztosítható a
— rendkívül alacsony öntvényár,

— az állandó, „nullahibás” minőség, az öntőde ISO 9000 szerinti minősítése.

A fejlett országokban az öntészeti technológiák, gépek és berendezések, valamint a környezetvédelmi technikák fejlesztése területén is az autóipart kiszolgáló öntődék járnak elől, irányt mutatva a többi öntődének. Ezért lenne jelentős a magyar öntészet számára is, ha a Magyarországra települt autógyárak után azok háttéripára és az ehhez kapcsolódó öntvénygyártás részben vagy egészben hazánkban valósulna meg.

Köztudott, hogy az elmúlt évtizedekben a háttéripár és így az öntvénygyártás fejlesztése szó szerint „háttérbe” szorult a nagyvállalati lobbykkal, jelentősnek ítélt iparágakkal, szakágazatokkal szemben. Sőt, a közhangulatot is a kohászat, és ezen belül az öntvénygyártás ellen fordították, ami még ma is tart. Természetesen a fejlett világ másként gondolkodik, a korszerű öntődék az állandó fejlesztéssel a szigorú környezetvédelmi előírásoknak is képesek megfelelni.

A fenti okok miatt öntődéink jelenlegi állapotukban nem képesek a személygépkocsi-ipar és háttéripára igényeinek sem mennyiségben, sem minőségben, sem termelékenységben, és ezért árban sem megfelelni. Ez a megállapítás akkor is igaz, ha egy-két nyomásos

alumíniumöntőde ma is beszállító a személygépkocsi- és néhány más hasznójárműiparba.

Fejlesztésre, beruházásra lenne szükség, ha a betelepült autógyárak valóban igényt tartanának magyarországi beszállításra. A magyar szakmai befektetők lehetőségei — ha a konkrét igény fennáll — rendkívül korlátozottak, mivel az öntészeti beruházás óriási tőkeigényű, amely a nyomott öntvényárak miatt még a nagy darabszám ellenére is csak hosszú idő alatt térül meg. Magyar banki forrásokra még néhány évig nem is lehet számítani, mivel a hatalmas belső államadósság miatt reális kamatszint nem érhető el, és az államnak sincs forrása — még ha komolyan gondolná is a szerkezetváltást, valamint a kis és közepes vállalkozások támogatását — extra preferenciákra.

Véleményünk szerint kizárólag külföldi szakmai befektetők képviselhetők el az öntvénygyártásban, ha a Magyarországon működő és épülő autógyáraktól némi biztatást, a magyar államtól a jelenleginél nagyobb kedvezményeket kapnának, nem is beszélve a külföldiek szakmai ismereteiről, tapasztalatairól.

Karl Huebser bemutatkozásként elmondta, hogy korábban az Audi melegüzemeinek volt a vezetője, így közel állnak hozzá az öntődék. Az elmúlt időszakban több potenciális beszállítóval is tárgyalt. Világosan látni kell azonban, hogy az Audit magyarországi beruházásának eldöntése során nem az motíválta, hogy olcsó a munkakerő, hiszen a motor értékében csupán 8–10% az élömun-ka. A beszállító esetében más a helyzet, óriási a

konkurencia, és ezért másként kell viselkedniük.

Az autógyáraknak is meg kellett változtatniuk stratégiájukat. Korábban a költségeket összesítették, hozzáadtak egy tisztességes nyereséget, és ezért az árért el tudták adni a gépkocsit. Ma a fizetéképes vevő mondja meg, mennyit hajlandó adni a személygépkocsierért, és ebből visszafelé számolva, egészen a legapróbb alkatrészekig lebontva mondja meg az autógyár a beszállítóinak, hogy a alkatrészerért, öntvényért mennyit tud fizetni.

Az Audi Győrben 250 000 m² területet és egy 100 000 m²-es félkész csarnokot vásárolt meg. Ez utóbbiból a motor szereléséhez 36–38 ezer m²-re van szükség, míg 12 000 m² a segédüzemekhez kell, tehát még 50 000 m² szabad csarnokterület marad. Jelenleg is több projekten dolgoznak, hogy ezen a területen járműalkatrészeket vagy más állítsanak elő, döntés még nincs. A döntésüket valószínűleg jelentősen befolyásolja majd, hogy az első 300 M DEM-es beruházásuk során milyen kapcsolatot sikerül kialakítani a magyar kormánnyal, hivatalokkal, a várossal, a Rábával és más szervezetekkel, vállalkozókkal.

Az első lépcsőben a főegységeket, alapelemeket — motorblokk, hengerfej, szelep stb. — Németországból hozzák, míg a második lépcsőben mintegy 400 DEM-es beruházással a gyártás mélységét növelik. Ha ez megvalósul, Győrben készülné a forgattyúház, a forgattyús tengely és a szelep.

Karl Huebser felhívta a hallgatóság figyelmét arra, hogy az Audi teljesen új motort és technológiát hoz Magyarországra, és az innen kikerülő motorokkal remélhetően előnyre tesznek szert a konkurenciával szemben. Az új motor kisebb tömegű és méretű lesz, ugyanakkor nyomatéka és teljesítménye azonos marad, így kevesebb üzemanyagot fogyaszt, és ezért is kevésbé szennyezi a környezetet. Az új motor gyártásához új, high-tech technológiát alkalmazó gyárra van szükség, és erre az ingolstadti gyá-

ruk sem lenne alkalmas, tehát mindenképpen új összeszerelő üzemet kell építeni.

Az új motor alkatrészeiből Magyarországon készülhetne a későbbiekben

- az alumínium motorblokk 1996-tól (a dízelváltozat motorblokkja a jövőben is vasöntvény lesz),
- a bütykös tengely, amely módosított GG 26 minőségű öntöttvasból készül nagy energiájú (lézeres) felületkezeléssel (nemesítés),
- az öntöttvas csapágyfedél (GG 26),
- az átmeneti grafitos öntöttvasból (GGV Si4Mo) készülő kipufogócsonk,
- nyomásos alumíniumöntvények, úgymint olajszivattyú-, vízszivattyú-alkatrészek, peremek, csatlakozóelemek, a bütykös tengely csapágyfedelei és a lendkerék,
- a kokilla- vagy homoköntéssel készülő alumínium hengerfej és szívócső,
- a kezdetben kovácsolt forgattyús tengelyek és szelepek; ezek gyártására a Rába kovácsüzeme már ma is alkalmas.

Az Audi a magyar beszállításra — ellentétben a többi autógyárral — nem kötött megállapodást a magyar kormánnyal. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy nem töreksenek erre. A gyártási filozófiájuk, amelynek kidolgozására óriási összegeket áldoztak, a just in time, arra ösztönzi őket is, hogy lehetőleg minden a gyárkapuban legyen. Ezért számítanak magyarországi öntődékre és kovácsüzemekre.

A legfontosabb feladatuk, hogy az üzem felépüljön, beinduljon, és 1994 végéig az új motorral szerelt autó a piacon legyen. Ez a magyarázat arra, hogy a hengerfej és néhány más öntvény kivételével a többi öntött alkatrész magyarországi beszállítási lehetőségeivel csak 1994 közepétől kívánnak intenzívebben foglalkozni. A hengerfejprojekt ma már konkrét, a Hungaluval eredményesnek minősíthető terveik, elképzeléseik vannak. Tud-

ni kell azonban, hogy az új hengerfej gyártási kultúrájával — veszendő mintás eljárás — Magyarországon nem rendelkezik. Ezzel a technológiával a forgácsolást kívánják minimálisra csökkenteni. Várhatóan a motorblokk is ezzel a technológiával készül.

A VW-Audi beszerzési stratégiája a szigorúan központosított beszerzés. De azoknak az öntődékeknek, amelyek a hibátlan öntvényeket kedvezőbb áron képesek előállítani és szabad kapacitásaik vannak, az egész világpiac nyitva áll. A VW-Audi ingolstadti központi beszerzése 1994 márciusában irodát kíván nyitni Magyarországon a magyar beszállítási lehetőségek vizsgálata céljából.

A bevezető előadást követően kérdések és válaszok hangzottak el.

Vajda Pál (AQA) szerint időzavarban van az Audi, mert 1994 júniusában az új konstrukciójú motor gyártása nem lehetséges. Ők a vízszivattyú gyártásában lennének érdekeltek, de az Ingolstadtba küldött 26 ajánlatukra — ebből 6 kerül Győrbe — még nem kaptak választ.

Karl Huebser válaszában elmondta, hogy a módosított vízszivattyú csak később kerül a motorra, ezért ez nem fogja késleltetni a szerelést. Lehetséges azonban az is, hogy nem az AQA ajánlatát fogadták el. Az Audi egyébként tudatosan halad az alumínium és a magnézium nagyobb arányú felhasználása felé.

Dr. Dudás Gyula (Ferroform Rt.) az elhangzottak alapján megkérdezte, lesznek-e lehetőségek a vasöntődék számára?

Karl Huebser válaszában elmondta, hogy az átállás lassú lesz. Ma is gyártják még a bogárhátú Volkswageneket a legújabb Audi 100-as mellett. A felfüggesztések várhatóan a jövőben is vasalapú ötvözetekből készülnek, és a fékdob, féktárcsa anyaga még egy jó ideig öntöttvas lesz, bár erre az alumínium is alkalmas. Egyelőre az alumínium magasabb ára az, ami korlátozza az átállást. Jó példa a vasöntődei fejlesztésre a Brühl—Audi



közös projektje, melynek eredményeként a V6-os motor forgattyúháza ma a legkisebb tömegű a világon: 30 kg. Ennek ellenére a Brühl részt vesz az alumínium motorblokkok konstrukciójának fejlesztésében is.

Szalai János (Trade-Eng Kft.) szerint az eddig elhangzottakból világosan kitűnt, hogy vasöntvényekre nem lesz szükség. Az alumíniumöntödei beruházásokban az Audi közvetlenül nem kíván részt venni. Ha lesznek külföldi szakmai befektetők az alumíniumöntödei beruházásra, mi motiválja őket, hogy Magyarországra jöjjenek?

Karl Huebser válaszában kifejtette, hogy a Brühl Angliában épített alumíniumöntödejének van szabad kapacitása. Az új motor hengerfeje azonban teljesen más, a gyártáshoz beruházásra van szükség, és nem elhanyagolható a szállítási költség sem. Célszerű egy új öntödét építeni Győrben.

A győri gyárat már a teljesen új ismeretekre építik. Ennek lényege a csoportmunka, de nem a japán módszer, hanem az európai embe-

rek lelkivilágára szabva. Jellemzője a tervezés és folyamatos fejlesztés összhangja, a döntés felelősségét egészen a gyártókig viszik le, így nincs szükség a minőségbiztosítás végellenőrzésére.

Markos Ödön (IKM) szerint a magyar öntödék számára is vannak feladatok. A megoldás módját abban látja, hogy a magyar öntödék keressenek olyan külföldi szakmai befektetőket, akikkel képesek a feladatok végrehajtására — a minőségbiztosítás feltételrendszerének kialakítása, a költségek csökkentése, a késztermékek gyártása —, amelyekkel partnerei lehetnek akár az autóiiparnak is. A magyar kormány a jövőben is támogatni fogja az ipar struktúraváltását, a vegyesvállalatokat egyedi elbírálás alapján. Az autóiipari beszállítók K+F feladataihoz ma is és folyamatosan rendelkezésre áll egy működő pályázati rendszer, amellyel élni kell a vállalkozóknak. Véleménye szerint is zöldmezős beruházásra van szükség az Audi-beszállításhoz.

Dr. Szabó Zsolt (CSV Rt.) tanulságként elmondta, hogy 1990-ben a Brühllel és a Winterrel tárgyaltak öntöttvas motorblokkok hazai gyártásáról, amely véleménye szerint az IKM akkori tehetetlenségén bukott meg. Vigyázni kell arra, ne-hogy az újabb külföldi befektetőt a kormány vagy egyes hatóságok elri-asszák.

Karl Huebser összefoglalóan megismételte, hogy a győri beruházással bizonyítani kívánják, hogy Magyarországon a csúcstechnikát jelentő motort képesek a legolcsóbban gyártani. Ha ez nem sikerülne, akkor számítani kell akár arra is, hogy *Ferdinand Piech*, a VW elnöke a 300 DEM-es beruházás ellenére úgy dönt, hogy befejezi a győri szerelést, és olyan országba viszi, ahol olcsóbban képes gyártani. Reméli azonban, hogy erre nem kerül sor, és a jövőben jó kapcsolatot is kialakíthatnak a magyarországi beszállítókkal.

H. L.

A molibdén hatása a Cr-mal, Si-mal és Mn-nal ötvözött öntöttacél megeresztési ridegségére

M. K. SAMY — S. A. EL-GHAZALY

A krómmal, szilíciummal és mangánnal ötvözött öntöttacél igen hajlamos a megeresztési ridegségre, ennek következtében ütőmunkája igen kicsi. A pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálat szerint a törés többnyire interkristallin. Molibdént adagolva az ütőmunka 6—4-szeresére nő, és a törés az interkristallinból a hasadásos és szívós törésbe megy át.

Előadasként elhangzott az „Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban” c. V. konferencián, 1993-ban, Balatonszéplakon.

M. K. Samy kutató, S. A. El-Ghazaly docens, CMRDI acélmetalurgia osztálya, Kairó.

A foszfor jelenléte a gyengén ötvözött acélokban — akár nyomelemként is — elősegíti a megeresztési ridegség kialakulását. Mivel a ridegség miatti törés mindig a primer ausztenit szemcsehatárán lép föl, feltehetően a foszfor szegregációja a szemcsehatárokon jön létre, ami általában gyengíti a szemcsék közti adhéziót [1]. A repedés kialakulásában magának a foszfornak a szegregációja, valamint a másodlagos fázis, a foszfid képződése a döntő [2].

Az ötvözőelemek fontos szerepet játszanak a megeresztési ridegség keletkezésében, nemcsak a szennyezők szegregációját okozzák a primer ausztenit szemcsehatárán, hanem a karbidok kiválását is a megeresztéskor [3, 4]. Azok az acélok, amelyek olyan ötvözőelemeket tartalmaznak, mint a mangán,

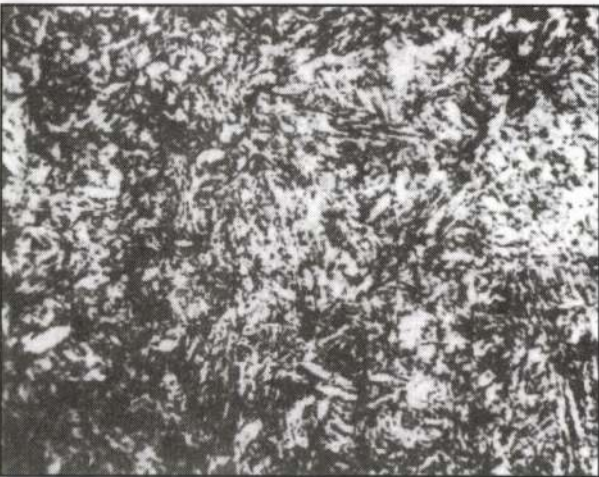
szilícium és króm, hajlamosak a megeresztési ridegségre [5]. Mint ismeretes, a króm növeli a foszfor szegregációját, ezáltal az acélok ridegedését.

A gyengén ötvözött acélok foszfor okozta ridegsége némelykor kiküszöbölhető molibdén adagolásával [6, 7]. A krómmal és molibdénnel ötvözött acélok foszfor okozta megeresztési ridegségre való hajlama a molibdénnek és krómnak a ferritben való koncentrációjától függ. A molibdén megköti a foszfort, így meggátolja ennek szegregációját, a króm viszont elősegíti a foszfid képződését és ennek szegregációját a primer ausztenit szemcsehatárán [8].

Kutatásaink eredménye megerősítette, hogy a molibdén csökkenti a krómmal, szilíciummal és mangánnal ötvözött öntöttacél megeresztési ridegségét.

Kísérleti körülmények

Középfrekvenciás indukciós kemencében két adag, krómmal, szilíciummal és mangánnal ötvözött öntöttacélt olvasztottunk, az egyiket molibdén nélkül, a másikat 0,90% molibdéntartalommal. Homokformába kb. 1590 °C-on 10 kg-os Y-próbadarabokat öntöt-



1. ábra. A molibdén nélküli (a) és a molibdéntartalmú (b), krómmal ötvözött acél szövete a 600 °C-os megeresztés után. 400x

1. táblázat

A vizsgált acélok vegyi összetétele, %

Megnevezés	C	Si	Mn	S	P	Cr	Mo
Cr-acél	0,28	0,58	0,72	0,014	0,025	1,80	—
Cr-Mo acél	0,29	0,56	0,74	0,015	0,025	1,82	0,90

tünk. A két adag vegyi összetételét az 1. táblázat mutatja. Az acélt minden esetben kb. 0,038% alumíniummal dezoxidáltuk.

A próbadarabokat 900 °C-on normalizáltuk mintegy 21 HRC keménységűre. Ezután a próbadarabokat szétvágtuk, és szabványos, 10x10x55 mm méretű, V bemetszésű ütőpróbatesteket forgácsoltunk ki. Ugyanakkor kis próbatesteket vágunk ki a mikroszkópi vizsgálatokhoz.

Az ütőpróbatesteket 900 °C-os sófürdőben ausztenitesítettük, majd olajban edzettük. Valamennyi próbatestet 600 °C-on 1 órás hőntartással megeresztettük, majd vízben lehűtöttük. Néhány próbatestet ezután 550 °C-on 1 órás hőntartással megeresztettük, majd kemencében hűtöttük le, hogy növeljük a reverzibilis megeresztési ridegséget.

Az ütőmunkát különböző hőmérsékleteken a Charpy-módszerrel mértük. A próbatestek hőmérsékletét szárazjég és metanol keverékével állítottuk be. A vizsgálati hőmérséklet +30, 0, -5 és -10 °C volt.

Kísérleti eredmények és értékelésük

A 600 °C-on megeresztett próbatesteknek ferritből és karbidból álló tús szövete (megeresztési martenzit vagy bénit) volt (1. ábra). Mind a molibdén nélküli, mind a molibdénnel ötvözött acél primer ausztenitjének szemcsemérete az ASTM szerinti 5—6 fokozatú volt. A különféleképpen megeresztett próbatestek keménysége 300 és 350 HRC között változott.

A molibdén nélküli, különféleképpen megeresztett acél különböző hőmérsékleteken mért ütőmunkája a 2. táblázatban található. Megállapítható, hogy

2. táblázat

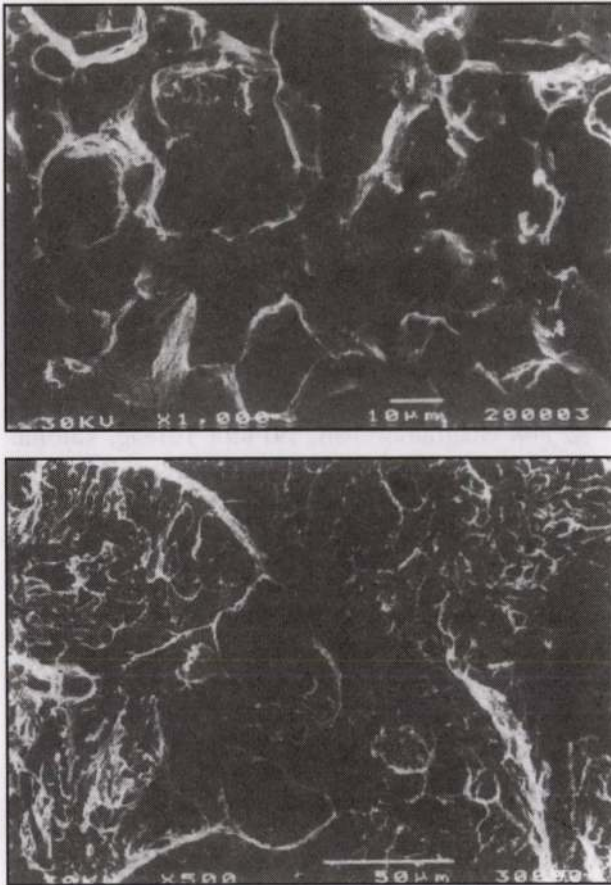
A krómmal ötvözött, különbözőképpen megeresztett acél ütőmunkája

Vizsgálati hőmérséklet, °C	Ütőmunka, J	
	Megeresztés 600 °C-on, lehűtés vízben	Megeresztés 550 °C-on, lehűtés kemencében
30	19	5
0	12	3
-5	5	3
-10	6	3

3. táblázat

Az 550 °C-os megeresztés után lassan lehűtött acélok ütőmunkája

Vizsgálati hőmérséklet, °C	Ütőmunka, J	
	Cr-Mo acél	Cr-acél
30	30	5
0	21	3
-5	15	3
-10	13	3



2. ábra. A molibdén nélküli (a) és a molibdéntartalmú (b), króm-mal ötvözött acélból készült, 550 °C-os megeresztés után lassan hűtött, 0 °C-on eltört ütőpróbatest törete

a 600 °C-os megeresztés után vízben lehűtött (nem ridegedett) próbatestek 30 °C-on mért ütőmunkája 19 J, -10 °C-on mért ütőmunkája pedig 6 J volt, ugyanakkor az 550 °C-os megeresztés után lassan lehűtött (ridegedett) próbatestek 30 °C-on mért ütőmunkája csak 5 J, a -10 °C-on mért érték pedig mindössze 3 J. A lassan hűtött acél megeresztési ridegségre való hajlama tehát nagyobb.

Ha az acél molibdént is tartalmazott, az ütőmunka akkor is nőtt, ha az 550 °C-os megeresztés után lassan hűtöttük le a próbatesteket (3. táblázat). Nyilvánvaló, hogy a krómmal ötvözött acélhoz adott molibdén növelte a szívósságot: 30 °C-on 30 J, -10 °C-on 13 J volt az ütőmunka. A molibdént nem tartalmazó acéléhoz képest az ütőmunka még -10 °C-on is több mint négyszeres volt. Egyértelműen magállapítható tehát, hogy a molibdén meggátolja a megeresztési ridegség kialakulását. Ez annak tudható be, hogy a molibdén megkötí a foszfort, és megakadályozza a foszfidok szegregálását a primer ausztenit szemcsehatárán.

Az 550 °C-os megeresztés után lassú hűtéssel ridegített, molibdén nélküli, és molibdént tartalmazó acél töretét a 2. ábra mutatja. Látható, hogy a molibdént nem tartalmazó acél törete teljesen interkrisz-

tallin (2. a ábra). Ezt a szennyezőelemek és vegyületeknek (mint a foszfor és foszfidok) a primer ausztenit szemcsehatárán való szegregációja okozhatja, és ennek következtében kicsi az ütőmunka.

Ha molibdént adunk a krómmal ötvözött öntöttacélhoz, akkor a teljesen interkristallin törés részben hasadási és szívós törésbe megy át. A molibdén megkötí a foszfort, és megakadályozza annak szegregációját a szemcsehatárokon, ennek folytán lehetővé válik a hasadási és szívós törésmechanizmus (2. b ábra).

A molibdén bizonyos mértékben gátolja a foszfor szegregálását a primer ausztenit szemcsehatárán. Hatása tehát ellentétes a króméval, amely fokozza a foszfor szegregációját és kiválását a mátrixból az ausztenit szemcsehatárára, ezáltal előidézve a ridegedést.

A molibdén és a króm viselkedését meg lehet magyarázni a foszfornak a ferritben való oldhatóságára kifejtett hatásával és az *M. Guttman* [9] által alkotott termodinamikai elmélettel. Eszerint a mátrixot és a szemcsehatárt külön fázisokként kell kezelni, és szabályos oldatoknak kell tekinteni. A rendszerben két oldott anyag között a vonzás erősebb, mint az oldott anyagok és az oldószer közötti vonzás, ezért az oldott anyag hajlamos a szemcsehatár fázisában a szegregációra. Ha az oldott anyagok közti vonzás nő, a szegregációra való hajlam növekszik. Bizonyos körülmények között azonban a vonzás olyan erős lehet, hogy az oldott anyagok egymást mozdíthatatlanná teszik, vagy kiválással, vagy aránylag mozdíthatatlan komplexek képződése által.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a CMRDI öntészeti osztályának az olvasztásban, öntésben és vegelemzésben nyújtott segítségért. Őszinte köszönettel tartozunk *M. A. Abbas* mérnöknek, az acélmetallurgiai osztály segédkutatójának a metallurgiai és metallográfiai vizsgálatokban való közreműködésért.

IRODALOM

- [1] Melean, D. — Northcott, L.: J. Iron Steel Inst. 158. k. 1948. p. 169.
- [2] Inman, M. C. — Tipler, H. R.: Acta Met., 7. k. 1959. p. 221.
- [3] Briant, C. L. — Banerji, S. K.: Metall. Trans. 10A k. 1979. p. 1727.
- [4] Bandyopadhyay, N. — McMahon, Jr. C.: Metall. Trans. 14A k. 1983. p. 1313.
- [5] Mulford, R. A. — McMahon, Jr. C. — Pope, D. P. — Feng, H. C.: Metall. Trans. 7A k. 1976. p. 1183.
- [6] Chulz, B. J.: Ph. D. thesis, Univ. of Pennsylvania. 1973.
- [7] McMahon, C. J. — Lanelli, A. K. C. — Feng, H. C.: Metall. Trans. 8A k. 1977. p. 1055.
- [8] Yu, J. — McMahon, C. J.: Metall. Trans. 11A k. 1980. p. 277.
- [9] Guttman, M.: Surface Sci., 53. k. 1975. p. 13.

Vécsey Béla, a magyar kohászat kiemelkedő egyénisége

TÓTH ANDRÁS

Vécsey Béla a kohászatnak talán utolsó magyar polihisztorja volt. Számos szakterülettel foglalkozott, az ércék előkészítésétől kezdve a metallurgiáig, a hőkezelésig és az öntészetig. Jelentősek az acélgyártás és az öntött mágnesek gyártása terén elért eredményei. Sokat tett a magyar műszaki nyelv érdekében is.

Dr. Vécsey Béla aranyokleveles vaskohómérnök, a műszaki tudomány kandidátusa — több új kohászati eljárás kidolgozója és számos szabadalom tulajdonosa — 1882. október 3-án született Fogarason. Ott szívta magába Erdély szeretetét, amit egész életében igyekezett munkatársai szívébe is átültetni.

Középiskolai tanulmányait részben szülővárosában, részben Nagyszombaton végezte el, majd a M. kir. József-műegyetem gépészmérnöki osztályára iratkozott be, ahol a kohászattal megismerkedve, ennek szépsége arra csábította, hogy ezt a szakmát válassza. A budapesti egyetemen töltött négy félév után a selmecbányai M. kir. Bányászati és Erdészeti Főiskola vaskohómérnöki fakultására ment át. Oklevelét 1908-ban szerezte meg. Mérnöki pályáját a diósgyőri Állami Vas- és Acélgyárban — mint gyakornok — kezdte meg, ahol az állami státusnak megfelelően haladva, 1918-ban a főmérnöki rangot érte el.

1912-ig a hengerdobozban, majd a gyár tüzeléstechnikai részlegében dolgozott, ahol abban az időben Pöschl Imre és Starke Vilmos kohómérnökök mellett részt vett a gyár korszerűsítési terveinek az elkészítésében, amit azonban az első világháború kitörése miatt megvalósítani már nem lehetett. Tervei alapján épít-

tették fel az új gázgenerátor-telepet, ahol az egész gyár gázzal fűtött kemencéihez a gázt napjainkig termelik. Ekkor ismerkedett meg az acélgyártással is, amely a későbbiek folyamán működésének fő területét képezte.

Az első világháborúban, 1914-től 1918-ig, katonai szolgálatot teljesített, és mint erődítési tiszt 30 hónapot töltött a fronton, ahol kitüntetésben is részesült. Főhadnagyi ranggal szerelt le.

1919-ben, a proletárdiktatúra idején, a diósgyőri vasgyár igazgatójává nevezték ki. E miatt a diktatúra bukása után eljárást indítottak ellene, s bár a vizsgálat során vádemelés nem történt, őt a vasgyár nyugdíjazta.

Nyugdíjazása után egy ideig az állástalan — egyik üzemtől a másikig vándorló — mérnök keserű életét élte, de a vasgyárból való elbocsátás nem törte meg. Nagy energiával párosult tudását más munkaterületen is sikeresen értékesítette. A Diósgyőr környéki szénbányavállalatoknál talál munkát, ahol sok szentelep feltárását végezte el.

Szakmájához 1928-ban került vissza. Először a Váci úti Teudloff—Ditrich gyár öntödéjének és kovácsműhelyének vezetője, majd 1930-ban a Hubert és Sigmund cég acélműhelyének és öntödéjének vezetését vette át. Később ott — mint a gyár kohászati igazgatójának — kiemelkedő szerepe volt a fejlesztésben. Kísérleteivel, kutatómunkájával nagymértékben hozzájárult az ötvöztacél-gyártás hazai szintjének emeléséhez is. A gyárnak akkor még kezdetleges acélöntödéjét rövid idő alatt az ország egyik kiváló és nemzetközileg is széles körben ismertté vált üzemévé fejlesztette. Számos új ötvözt acélfajta kikísérletezése és gyártása, az indukciós olvasztókemencében történő acélgyártás hazai megalapozása és fejlesztése fűződik nevéhez.

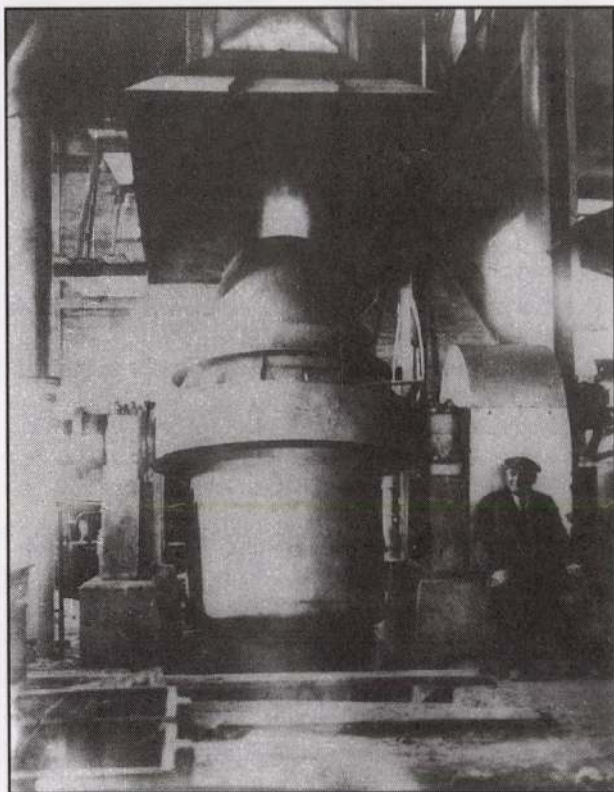
A Hubert és Sigmundnál a jó minőségű acélöntvények gyártása érdekében első lépésként megvásároltat egy Amerikában kiselejtezett 750 kg-os ívfényes olvasztókemencét, amelyet Szalkai és Gondár Jenő szakemberekkel együtt üzembe helyez.

1934-ben hazai bázisra és szakemberekre támaszkodva korszerű elektródszabályozóval ellátott, 1 tonnas ívfényes olvasztókemencét helyez üzembe. Ez a legelső hazai gyártású villamos olvasztókemence az ő ösztönzésére készült el.

1936-ban az AEG-től egy 300 kg-os indukciós olvasztókemencét szerzett be, s ezzel elsőként kezdte meg az erősen ötvözt saválló, rozsdamentes és tűzálló acélok gyártását, hanem a gyárban va-

E cikk Vécsey Béla születésének 110. évfordulójára alkalmából íródott. Anyagtorlódás miatt csak most tudjuk közölni.

Tóth András gyémántokleveles vaskohómérnök 1931-ben végzett Sopronban, a M. kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskolán. A gazdasági válság miatt először az Államépítészeti Hivatalnál helyezkedett el, majd a M. kir. Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak diósgyőri üzemének öntödéjébe került. A háború után azzal a váddal, hogy mint főosztályvezető nem akadályozta meg a gépek leszerelését a Vörös Hadsereg közeledtével, három és fél évnyi kényszermunkára ítélték. Ebből két évet Lyukóban töltött, majd Vorosilov marsall személyes utasítására a budapesti MÁVAG öntödéjébe került, hogy a jótételi szállításokat biztosítsa. Később az Öntödei Vállalatnál volt szaktanácsadó. A KGMTI-ből ment nyugdíjba mint főszaktanácsadó, ezután még 19 évig volt tanácsadó a Csepel Művek Vas- és Acélöntödéjében. Főleg a formázással, formázóanyagokkal és homokelőkészítő berendezésekkel foglalkozott, számos könyv és cikk szerzője. Egyesületünk tiszteleti tagja.



1. ábra. Az 1 tonnás Bessemer-konverter, mellette Vécsey Béla (1941)

ló feldolgozását is, és megteremtette a hazai nemesacélgyártás lehetőségét.

1940-ben telepítette azt az 1 tonnás indukciós olvasztókemencét, amellyel már nemcsak a gyár acélöntvény-szükségletét elégítette ki, hanem a kovácsolás részére is biztosította a nemesacél öntecseket. Ezzel a létesítménnyel nemcsak a további feldolgozáshoz szükséges nemesacél importját küszöbölte ki, hanem még a kovácsolt nemesacél exportjára is volt lehetőség, annak ellenére, hogy akkor már hazánkban úgy a Hubert és Sigmundnál, mint a többi gyárban, jelentős vegyipari és élelmiszeripari gépgyártás alakult ki, ennek többszáz tonna sav-, hőálló- és rozsdamentes acél-igényét is ki kellett elégíteni.

A legkényesebb gyártmányok előállításához szükséges acélok biztosítása céljából egy 50 kg-os, AEG-gyártmányú indukciós, vákuumos olvasztókemencét szereztek be. Mivel ez annak idején embargós cikk volt, a kemencét csak nagy kerülővel — Jugoszlávián keresztül — sikerült a gyárba bejuttatni.

Vécsey Bélának kiváló tervező- és szervezőképességét többek között az is igazolja, hogy amikor a 2. világháború idején a hadihelyzet az elektromos energia előállítását is súlyosan veszélyeztette, az ő irányítása mellett egy olyan kombinált acélművet terveztek meg és helyeztek üzembe, amelyben az 1 tonnás Bessemer-konverterhez (1. ábra) a vasat egy 800 mm átmérőjű, belés nélküli, vízzel hűtött kupolóval olvasztották meg. A Vécsey Béla által tervezett kupolóhoz hasonló olvasztóberendezések az iparban jó tíz évvel ké-

sőbb jelentek meg. A berendezés üzemeltetéséhez szükséges energiát a honvédség segítségével megszerzett dízelmotorral meghajtott dinamó biztosította. Ebben a kombinált acéműben Vécsey Béla irányítása mellett mintegy száz adag acélt gyártottak le. A háború befejezése után a kombinált acélművet lebontották.

Vécsey Bélának a Hubert és Sigmund cégnél eltöltött tevékenységéhez fűződik a Bosch-licenc alapján, AlNi-ötözetből öntött permanens mágnesek gyártásának bevezetése is.

Ezt az anyagot általában az egész világon indukciós kemencében gyártották, Vécsey Béla és Zorkóczy Béla megoldották az ívfényes kemencében való olvasztást. A Bosch-sal kötött szerződés a licencet használót a gyártás során szerzett tapasztalatok átadására kötelezte. Az új eljárás bejelentése után a Bosch cég szakemberével Vécsey Béla eljárását a helyszínen hosszabb ideig tanulmányoztatta, majd Németországban szabadalmaztatta. Az új mágnesgyártási móddal megnövekedett termeléssel a Hubert és Sigmund cég a világ mágnestermelésének közel 5%-át érte el.

Vécsey Bélának kiemelkedő szerepe volt a milánói SAMPAS mágnesgyár tervezésében és üzembe állításában is. (A SAMPAS társtulajdonosa Hubert Gyula volt.)

Vécsey Béla széles látókörének kialakításában jelentős szerepet játszott a vállalatnál általa létesített műszaki könyvtár is, amelyből a kiemelkedő hazai és külföldi kohászati szaklapok és könyvek egyike sem hiányzott. A szakirodalom ismeretét munkatársaitól is megkövetelte. Egy-egy szakmai vita során saját tapasztalatainak előadása mellett az irodalmi adatok felsorolásával bizonyította, hogy a szakirodalom alapos tanulmányozását ön maga számára is kötelezőnek tekintette.

Felelősségteljes ipari tevékenykedése mellett állandóan kutatta az újat, a gazdaságosabbat, a jobbat. Világosan felismerte kohászati alapanyag-ellátásunk nehézségeit, és már a harmincas évek derekán intenzíven kereste a vasban dús magyar bauxit és a szarvaskői wehrlit dúsításának és gazdaságos feldolgozásának lehetőségeit. Nem értett egyet a lefőlözési eljárásokkal és a maradékoknak alárendeltebb célokra való felhasználásával. A bauxitnál nemcsak a vas, hanem az alumínium, a wehrlitnél nemcsak a vas, hanem a titán és a gallium, a recski vasércnél pedig a vas mellett az értékes barit minél tisztább és gazdaságosabb kinyerésének módjait is kutatta. A felmerült nehézségek előtt nem hátrált meg. 1934. május 12-én a vasban dús bauxitok gazdaságos felhasználásának vitája során, amikor a külföldi adatokra támaszkodó sikertelen próbálkozások miatt felmerült a további kísérletek céltalansága, Vécsey Béla a következőket mondta: „Nem vagyok híve a külföldi példák követésének, itt az új utakat kell keresni.” A szarvaskői érc kohósítására kidolgozott eljárásával a Széchenyi Társaság 1000 pengős pályázatát is megnyerte.

1946-tól 1949-ig, az akkor létrehívott Nehézipari Központban, a háború során megtépzott magyar

ipar újjászervezésében, a nehézségek elhárításában végzett kiemelkedő tevékenységet.

1949-től a Vasipari Kutató Intézetnek nemcsak egyik alapítója, hanem az egyik osztálynak a vezetője is. Eredményes kutatómunkájának elismerésül 1952-ben a Magyar Tudományos Akadémia a műszaki tudomány kandidátusává avatta. Az MTA Kohászati Bizottságának és Vaskohászati Műszaki Tanácsának állandó tagja és a Nyersvasgyártó Szakbizottságnak az elnöke lett. Számos állami kitüntetést kapott. 1958-ban a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen átvette az aranyoklevelet.

A halál 1965. február 24-én, 83. életévében ragadta el tőlünk a kohászatért rajongó tudóst, aki a trianoni döntést követő években tudásával nagyban hozzájárult iparunk újjáélesztéséhez, talpra állításához. Munkássága a kohászat szinte valamennyi területét átfogta az ércék előkészítésétől kezdve a metallurgiáig, a hőkezelésig és az öntészetig. Számos folyóiratcikk, könyv viseli nevét. Az Akadémiai Kiadó által megjelentetett Vaskohászati Enciklopédia VI. kötetébe dr. Tarján Gusztáv professzorral közösen írta meg a „A vasérc és a nagyolvasztó elegyének előkészítése” című fejezetet. Több szabadalom tulajdonosa volt. Rendkívül sokat tett műszaki nyelvünk magyarosságának és szabotosságának érdekében is.

Egyesületünknek 1906 óta volt tagja, aktívan részt vett a Bányászati és Kohászati Lapok szerkesztőbizottságának munkájában.

Befejezésül néhány mondatot idézek dr. Visnyovszky László nekrológiájából:

„Dr. Vécsey Béla aranyoklevelés kohómérnök halálával egy 60 éves küzdelmes, de eredményekben rendkívül gazdag mérnöki pályafutás zárult le. Kohásztársadalmunk őszinte kollégát, jó szakembert, kiváló tanítómestert, szívünkhöz nőtt barátot veszített vele. Kötelességtudás, munkaszeretet, alkotóerő voltak tettének rugói, de sem a siker, sem a sikertelenség nem tudta elhomályosítani énjének lényegét, a baráti indulatot, a hagyományos selmeci kollegialitást. Ő tanította meg a magyar kohászokat jó acélt gyártani. Ebből az acélból a békés eszközökkel együtt fegyverek is ké-

szültek, de ő a fegyvereket sohasem fordította kollégái ellen, hanem értük küzdött azokkal.”

Vécsey Béla publikációi az Öntődében (a MÖSZE lapjában) és a BKL-ben

- [1] Korrózióknak ellenálló vasöntvények. Öntőde, 2. k. 1934. 5—7. sz. p. 11—16.
- [2] A hazai bauxitok kohósítása. Öntőde, 3. k. 1935. 1—3. sz. p. 2—8.
- [3] Vasöntvények lassú edzésének gyakorlati jelentősége. BKL, 69. k. 1936. p. 237—246.
- [4] Az alumíniumvasérc redukálhatósága. BKL, 82. k. 1949. p. 186—194.
- [5] Nagypontosságú öntvények. Öntőde, 1. k. 1950. p. 109—112., 121—134.
- [6] Réztartalmú öntöttvas. Öntőde, 1. k. 1950. p. 271—276.
- [7] A rudabányai érc előkészítése. Kohászati Lapok, 84. k. 1951. p. 56—62.
- [8] Vasérc termikus vizsgálata a Habicht-féle készülékkel. Kohászati Lapok, 88. k. 1955. p. 149—150.
- [9] Levél a szerkesztőhöz műszaki nyelvművelés ügyében. Kohászati Lapok, 89. k. 1956. p. 34—35.
- [10] Megemlékezés a regeneratív tüzelés századik évfordulójáról. Kohászati Lapok, 90. k. 1957. p. 108—109.
- [11] Az acélglyártás jövője. Kohászati Lapok, 90. k. 1957. p. 445—453.
- [12] A színvasgyártás metallurgiája. Kohászati Lapok, 91. k. 1958. p. 357—361., 406—409.
- [13] (Visnyovszky Lászlóval) Ferrokróm és ferromangán nitrítés. Kohászati Lapok, 92. k. 1959. p. 407—409.

IRODALOM

- [1] Martin I.: Vécsey Béla 75 éves. Kohászati Lapok, 90. k. 1957. p. 453—454.
- [2] Visnyovszky L.: Dr. Vécsey Béla halála. Kohászati Lapok, 98. k. 1965. p. 285.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Sorjátlanítórobotot tervezett és szállított a SIG Robotics (Neuhausen am Rheinfall, Svájc) a termézi Fischer Druckgusswerk Ges. m.b.H. alumíniumöntőde (Ausztria) részére, amely nyomásos öntéssel mozgólépcsőfokokat és járműhágcsókat gyárt. A hattengelyes robot a megmunkálás hat különböző szakaszára programozható. A perifériáisan csatlakozó standard szerszámokat (reszelő, maró és köszörű) kiegészítették egy különleges géppel, amely a robottal szimultán dolgozik. A robot megfogja a szállítószalagon érkező öntvényt, s a megmunkálás után ismét visszahelyezi oda. A robot há-

rom műszakban dolgozik, a tisztítás ideje 15-ről 5 percre csökkent. A Fischer Druckgusswerk már megrendelte a második, ugyanilyen robotot a SIG Robotics cégtől. (K. L.)

Giesserei-Rundschau, 1993. 3—4. sz.

A Mercedes-Benz vasöntődéjének modernizálása befejeződött. A mannheimi üzem Németország egyik legnagyobb vasöntődeje. A korszerűsítés célja az volt, hogy az immár egyrészes hátsóhidak gyártását megkezdhesék. A 60-féle változatban, gömbgrafitos öntöttvasból készülő hátsóhidak formázásához egy új, vario-

impulzusos formázóberendezést telepítettek; a 2,6x1,3x0,6/0,6 m-es formaszekrényben egyszerre két híd készül, az óránkénti teljesítmény 30 forma. A két 12 tonnás középfrekvenciás indukciós kemence tandemüzemben biztosítja az alapvasat. A még 1965-ben üzembe helyezett 14 hálózati frekvenciás indukciós kemencét egy 20—25 t/h teljesítményű forró szeles kupolóval helyettesítették. Az acélhulladékból, öntöttvasforgács-brikettből és lemezpakettből olvasztott öntöttvasat elsősorban a hengerfejek és motorházak öntésére használják. Az 50 M DEM költségű beruházással évente mintegy 11 M DEM költségmegtakarítást kívánnak elérni. (K. L.) Giesserei, 1993. 13. sz.

FÉMKOHASZAT

A magyar alumíniumipar helyzete és kilátásai

A magyar alumíniumipar ugyanolyan nehéz helyzetben van, mint más országokban.

Az iparág túlélését a privátizációval és a gyártmány szerkezet korszerűsítésével kívánja elérni a HUNGALU Rt. vezetése.

A magyar alumíniumipar alig 5–6 éve még hazánk húzóágazatai közé tartozott. Azóta — részben a KGST összeomlása, részben pedig a világméretű gazdasági válság hatására — alumíniumiparunk is nehéz helyzetbe került. Amint dr. Keresztes Péter, a Hungalu Rt. vezérigazgatója újságíróknak elmondta, a magyar timföld oroszországi kohósításának feltételei jelentősen romlottak. A gépipar recessziója, a FÁK túlzott alumíniumexportja, továbbá új alumíniumkapacitások belépése a fémár csökkenését eredményezte. Az áresés a Hungalunál nagyobb termelőket is veszteségesé tett.

A gazdálkodás helyzete

A Hungalu vállalatcsoport gazdálkodásának főbb adatait öt évre visszamenően az 1. táblázat szemlélteti.

A táblázatból jól látható, hogy az elmúlt időszakban mind a termelés, mind pedig a létszám jelentősen lecsökkent. Ugyanakkor az exportértékesítés még az 1990. évi legnagyobb szinthez képest is csak 32%-kal csökkent, az 1993. évi tervezett értékhez képest pedig 21,5%-kal több lesz. Ennek ellenére a vállalatcsoport egyelőre veszteséges.

Az előbbi adatok nyomán a Hungalu vezetése szeretné átmenteni az iparágat a jobb időkre, amiben az ipari tárca is támogatja a társaságot. Ezért került a Hungalu Rt. a válságkezelésre szoruló 12 ipari nagyvállalat közé.

Az új alapokhoz illeszkedő, zökkenőmentes átállásra a Hungalu már korábban 5–7 évre tervezett reorganizációs programot dolgozott ki a céllal, hogy fejlesszék a nyereséges termelést és a portfólió tisztításával felszámolják a veszteséges gyártást. A nem várt piaci hatások miatt a reorganizációs programot fel kellett gyorsítani, és — amint dr. Keresztes Péter vezérigazgató mondotta, — „a mindenkinek fájdalmas rombolómunkát két év alatt elvégeztük”.

A megtett lépések valóban fájóak voltak: a bauxitbányászati és timföldgyártó kapacitást felére csökkentették, a korábban 200 kt/év körüli félgyártmány-termelést pedig mintegy 40%-kal fogták vissza. Az energiagényes, ezért folyamatosan dráguló alumíniumelektrolízist 60%-kal csökkentették. A 400 kt alumínium előál-

lításához elegendő éves timföldmennyiségből korábban is csak 75 kt-t dolgoztak fel itthon. A kapacitások leépítésének eddig két alumíniumkohó (Tatabánya és Ajka) és egy timföldgyár (Ajka I.) esett áldozatul.

„A vállalati portfólió egyharmadának értéke a jövőben folyamatosan növekedni fog — mondotta a vezérigazgató. Ide tartozik a timföldalapú termékek és a félgyártmányok előállítás, beleértve az Alcoa Kőfém Kft.-t is. A portfólió másik harmadának értéke alapvetően nem változik, és egyelőre nincs eldöntve, hogy ezek gyarapítják-e a vállalati vagyont. Ide tartoznak az alumínium-késztermékek, illetve a csomagolástechnikai eszközök (fólia) gyártása. Végül a megmaradó harmadik harmadba tartozó vállalatrészek egyértelműen veszteségesek, értékük folyamatosan csökken.” Ez a tevékenységi kör: a bauxitbányászat, a kohászati célú timföldgyártás és az inotai elektrolízis, a Hungalu legérzékenyebb pontjai.

A timföld legnagyobb részét ma még a FÁK területére exportáljuk. Az orosz piac átveszi ugyan a timföld egy részét, de bizonytalan hogy meddig, és nehéz a mind kedvezőtlenebb fém/timföld árucseré helyett készpénzfizetési export/import szerződéseket létrehozni. Ezért minél jobban tudjuk függetleníteni timföldgyártásunkat az orosz, illetve a FÁK-piacról és ezzel párhuzamosan a kohósításnál kedvezőbb feldolgozási lehetőséget találni, annál biztosabb lesz timföldgyártásunk jövője. A hazai adottságok alapján a technológiai fejlesztés főbb irányait a következőkben lehet meghatározni:

- fokozott tisztaságú timföldhidrát termékek és gyártástechnológiák fejlesztése,
- nem kohászati célú (speciális) timföldfésések és technológiák fejlesztése,
- szilíciumalapú termékek, zeolitok gyártástechnológiájának fejlesztése,
- kerámia-alapanyagok, valamint (társított) kompozitanyagok előállítási módozatainak fejlesztése,
- új alumíniumtermékek gyártástechnológiájának fejlesztése,
- a melegféses tuskóöntési technológia továbbfejlesztése,
- öntészeti technológiák, elsősorban a nyomásos öntés fejlesztése,
- minőségbiztosítási rendszerek bevezetése, illetve továbbfejlesztése,
- alumíniumhulladék és salakok feldolgozásának fejlesztése,
- fokozott környezetvédelem megvalósítása.

A privatizálás helyzete

Az alumíniumipari vállalatok nem elég tőkeerősek, nincsenek fejlesztési forrásaik, így a privatizálást csak tőkebevonással lehetett, illetve lehet megvalósítani.

Dr. Keresztes Péterrel, a Hungalu Rt. vezérigazgatójával folytatott beszélgetés alapján készült, 1993 novemberében.

1. táblázat

A Hungalu vállalatcsoport termelési, értékesítési és létszámadatai 1989 és 1993 közötti időszakban

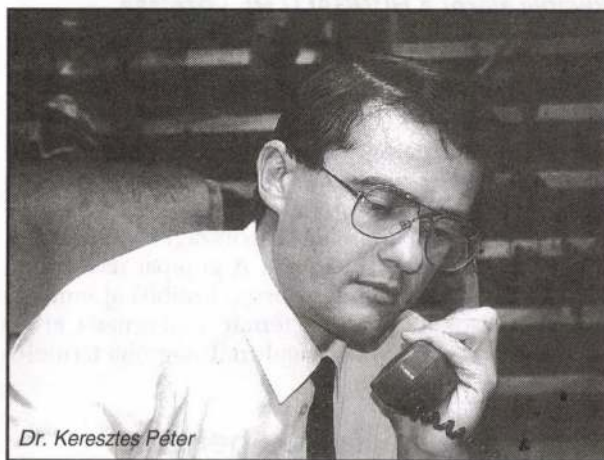
Megnevezés	M.e.	1989. éves tény	1990. éves tény	1991. éves tény	1992. éves tény	1993. éves terv*	1993. éves várható*
TERMELÉS							
— Bauxit	Mt	2,35	2,33	2,01	1,72	1,88	1,55
— Timföld	Et	890,57	831,25	660,81	558,54	529,60	458,49
— Nyersaluminium	Et	75,20	75,16	63,32	26,90	28,40	27,82
— Alumínium-félgyártmány összesen	Et	184,09	147,77	100,31	100,52	25,22	25,85
Adózás előtti eredmény	Mrd Ft	5,65	3,31	-0,55	-5,93	-3,03	** -3,88
— extern belföld	Mrd Ft	21,23	19,62	17,61	13,88	18,23	14,39
— export	Mrd Ft	21,14	27,68	24,71	26,63	15,29	18,60
— Extern értékesítés összesen	Mrd Ft	42,37	47,30	42,32	40,51	33,52	32,99
Teljes munkaidős létszám	fő	20 384	19 371	16 468	13 293	9 284	9 054

* Kőfém nélkül ** Befektetés leírás nélkül

Amíg maga a Hungalu Rt. teljes egészében állami tulajdonban van, és így egészben nem is privatizálható, a vállalatcsoport egyes részei iránt jelentős az érdeklődés. Az esetleges vevők nem vállalják a teljes Hungalura vonatkozóan a strukturális átalakítás sok-sok gondját-bajját. Mint köztudott, a Székesfehérvári Könnyűféműben az Alcoa szerzett 51%-os részesedést. A hódmezővásárhelyi Alucon Kft.-t teljes egészében megvette egy német építőipari cég, a Plettac GmbH. Az Alucon Kft. másik gyáregysége, a Metalucon Kft. egyelőre még befektetőre vár. Privatizációs esélye van az ajkai formaöntőnek és rövidesen kiírják a pályázatot a Balassagyarmati Fémipari Vállalat privatizálására is. A megszüntetett Tatabányai Alumíniumkohó helyén ipari park létesült, az ingatlanok egy részét és a gazdaságosan használható berendezéseket magánvállalkozók vásárolták meg.

Kérdéses még a mosonmagyaróvári Motim Kft. és a kőbányai Kőbal Kft. privatizálása. Ezeknél a korábbi próbálkozások nem vezettek eredményre.

A vegyes vállalatok révén történő tőkebevonás nemcsak a Hungalu Rt. piaci helyzetét és nemzetközi megítélését javítja, hanem a befektetők a gyárak korszerűsítésére, újabb beruházásokra és környezetvédelmi intézkedésekre is vállalkoznak. Csak példaként említhető, hogy az Alcoa Székesfehérvárott 150 M USD összegű beruházást és komoly technológiai fejlesztést ígért.



Dr. Keresztes Péter

Kilátások

1994 még a magyar alumíniumipar nehéz éve lesz, mivel a világméretű recesszió fékezi az alumínium és az alumíniumtermékek iránti kereslet növekedését. Az előrejelzések is tartósan alacsony fémárat jósolnak. Ezért a Hungalu Rt. is csak 1995—1996-ban számít növekedésre. Ezt támasztja alá az IPAI előrejelzése is (2. táblázat).

Egyelőre nem várhatjuk a gazdálkodási feltételek javulását. Hosszabb távon lehet árnövekedésre számítani és a hazai gazdasági növekedés megindulása is élenként hat majd a belső piacra.

Bár a Hungalu Rt. már kapott kormányzati segítséget, ez nem volt elegendő az összegyűlt problémák teljes megoldásához. Az adósságkonszolidáció okvetlenül szükséges a nyugodt vállalati működéshez és a piacon maradáshoz szükséges fejlesztések érdekében. Ezért azt várjuk a kormányzati intézkedésektől, hogy a hitelállomány 65%-ától szabadítsa meg a társaságot — mutatott rá a nehéz helyzetből való kilábalás egyik feltételére dr. Keresztes Péter vezérigazgató.

Ha sikerül megoldani a legnagyobb veszteségforrás — a bányák — problémáját, továbbá sikerül értékesíteni a Hungalu Rt. székházát, akkor az adósságkonszolidáció megnyugtató megoldást fog jelenteni a vállalatcsoport pénzügyi gondjaira. Ennek eredményeképpen egy kisebb volumenű kapacitást jelentő, és természetesen csökkentett létszámú magyar alumíniumipar hosszabb távon is megmaradhat.

(O. K.)

2. táblázat

Az IPAI szervezetébe tartozó országok, illetve régiók timföld- és alumínium kapacitásának fejlesztési előrejelzése 1996.június. 30-ig (1000 tonnában)

Változás százalékban (1993—1996)	Országok	1993. június	1996. június
Alumíniumoxid			
+ 3,1	Óceánia	12 585	12 975
+ 8,1	Latin-Amerika	9 150	9 910
+ 1,2	Észak-Amerika	6 369	6 444
+ 3,3	Európa	6 090	6 290
+ 1,2	Ázsia	3 029	3 065
—	Afrika	700	700
Primer alumínium			
—	Észak-Amerika	6 424	6 425
+ 1,3	Európa	3 506	3 553
+ 2,3	Latin-Amerika	2 023	2 070
—	Ázsia	1 736	1 766
+ 1,7	Óceánia	1 664	1 664
+ 80,8	Afrika	657	1 188



A magyarországi nemesfémvizsgálat legújabbkori fejlődése

VITÉZY ANDRASNÉ — HEGYI MIKLÓSNÉ

A magyar gazdaság átalakítása során összevonták, majd megszüntették a vizsgáló és hitelesítő intézeteket, és a fémjelzést a Magyar Nemzeti Bank, illetve a Pénzügyminisztérium hatáskörébe utalták. Végül 1955-től szervezték meg a máig is működő Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézetet, amely kibővített feladatkörrel és korszerű felszereléssel valamennyi, a nemesfémekkel kapcsolatos feladatot ellátja.

Előző közleményünkben [1] a két hivatal történetét 1949-ig kísértük figyelemmel. Ezt követően szinte évenként változott a hivatalok jogállása és hovatartozása.

Szervezeti változások

1949-ben a két intézményt egyesítették Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Hivatal néven, hatáskörét pénzügyminiszteri rendelettel szabályozták. 1950-ben azonban a Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa már meg is szüntette az összevont hivatalt, feladatait pedig ismét megosztotta.

A volt Érc- és Fémvizsgáló Intézet munkakörét a Nehézipari Minisztérium felügyelete alá tartozó Fémipari Kutató Intézet szervezetébe illesztette, helyileg azonban — nagy területigénye és jelentős ügyfélforgalma miatt — továbbra is a Széchenyi utcai épületben maradt. Hamarosan új helyiség után kellett nézni — az épületre ugyanis más minisztérium tartott igényt — és így került a hajdani, immár csoporttá zsugorodott Főkémlelő Hivatal a VIII. kerület Vajdahunyad u.30. alatti épületbe.

A volt Fémjelző Hivatal hatáskörével, erősen megfogyatkozott személyzetével és berendezéseivel együtt az MNB felügyelete alá került 1950. április 1-én *Kaluzsa József* vezetésével, majd félév elteltével az Állami Pénzverő hatáskörébe utalták.

Az Intézet jubileumára készült írás 1993. szeptemberében érkezett szerkesztőségünkhöz.

Vitézy Andrasné okl. kohómérnök személyi adatait a BKL Kohászati 1993. 10—11. számában közöltük.

Hegyi Miklósné 1982-ben szerzett vegyész üzemmérnöki oklevelet a Veszprémi Vegyipari Egyetemen. 1983 óta a Pénzügyminisztérium Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézeténél dolgozik tudományos főmunkatársként. 1991-től a laboratórium vezetője, majd 1993 áprilisa óta az Intézet műszaki igazgatóhelyettese.

Többszöri helyváltoztatás után 1951-ben véglegesen az Állami Pénzverő Győrffy István utcai oldalán helyezték el. Az Állami Pénzverőben a legképzettebb fémjelverő vezette a csoportot.

Az érc- és fémvizsgáló csoport 1955. július 1-én visszakerült a Pénzügyminisztérium felügyelete alá, amely önálló költségvetési intézményként megalapította a Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézetet. Az új elnevezés már jelezte, hogy a fémjelző részleggel történő összevonás eldöntött tény, az átszervezésre azonban csak 1959 elején került sor. A Vajdahunyad utcai épület helyszűke miatt a fémjelző részleg továbbra is a Győrffy István utcában működött.

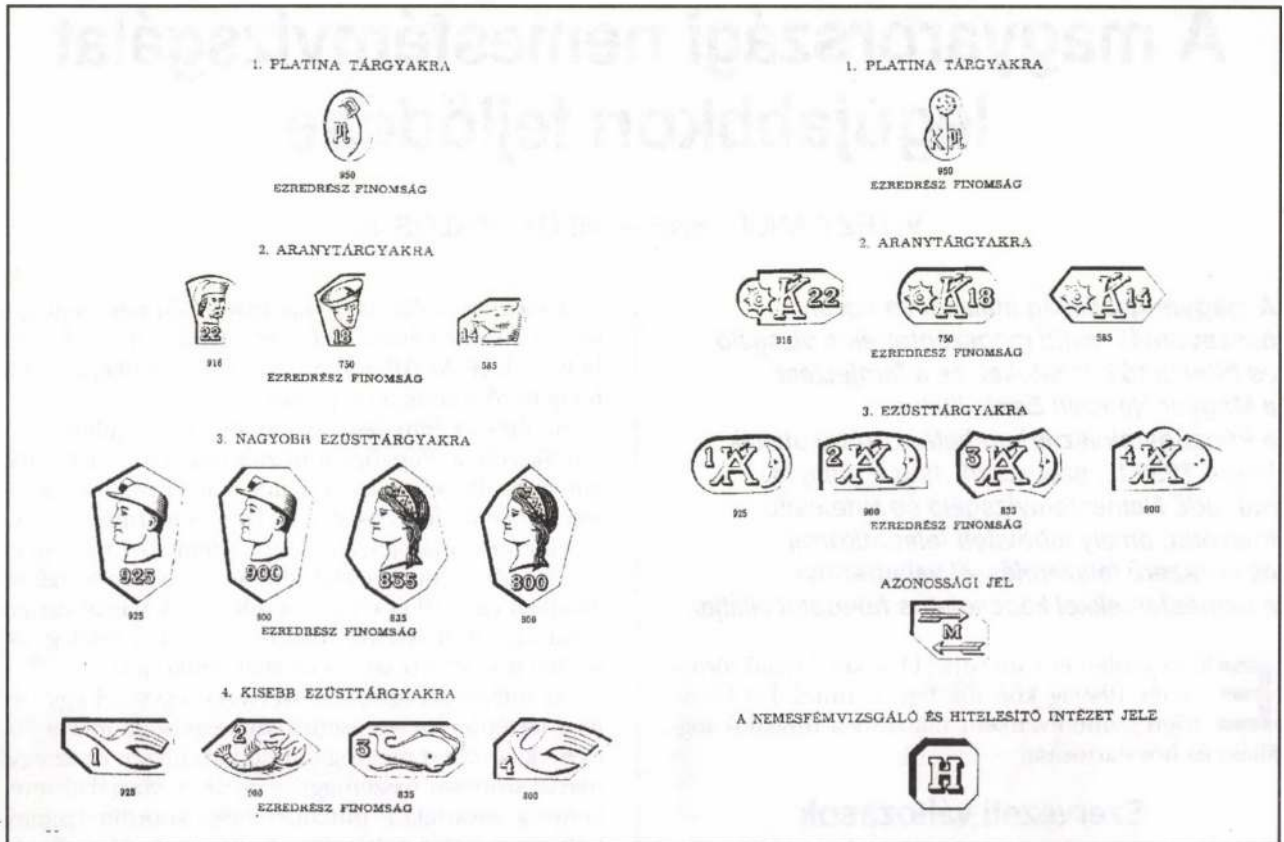
Az Intézet szétszakított szervezeti egységei egy helyen történő elhelyezésének szükségessége már a 70-es évek közepén megfogalmazódott, hiszen ez az egymással szorosan összefüggő fémjelzési, vizsgálati tevékenység zavartalan működésének, koordinálásának nélkülözhetetlen feltétele volt. Sürgette a beruházás elkezdését az a tény is, hogy a Józsefváros rekonstrukciója kapcsán a Vajdahunyad utcai épületet szanalásra ítélték. 1978-ban elkezdődött a beruházás műszaki előkészítése, azonban a többszörösen módosított terveket a Pénzügyminisztérium csak 1985-ben hagyta jóvá, így ezután kerülhetett sor az építkezés kivitelezésére a VIII. kerületi Bláthy Ottó utcában.

A Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézet

Az 1955-ben alapított és 1959-ben ténylegesen létrehozott intézmény önálló költségvetési szervezetként 1955. július 1-jén kezdte meg működését a Pénzügyminisztérium felügyelete alatt.

Az egyesített intézet feladatkörébe a következők tartoztak:

- A nemesfémek meghatározása ércekben, fémekben és egyéb nemesfém tartalmú anyagokban.
- Az állami Pénzverő által gyártott nemesfém érmék ellenőrzése.
- Az exportált és importált nemesfém tartalmú anyagok vizsgálata a szakszerű értébecsléshez és vámkezeléshez.
- Érc, bányászati és kohótermékek színesfém tartalmának megállapítása.
- A hazai ékszeripar által belföldi forgalmazásra gyártott és az importból származó nemesfémáru vizsgálata és fémjelzése.
- Nemesfémekkel kapcsolatos ügyekben szakvélemény készítése.



1. ábra Az 1966-tól érvényes, nemesfém tárgyakon használt magyar fémjelek: a) belföldön készült nemesfém tárgyakon; b) a külföldről behozott nemesfém tárgyakon

Az Intézet működésének jelenlegi jogszabályi alapját képező 1965. évi 14. sz. tvr. hatályba lépéséig a fentiek szerint végezte tevékenységét. A végrehajtásra kiadott rendeletet azóta három alkalommal, 1971-ben, 1980-ban és 1990-ben módosították. Az Intézet szakfeladatainak ellátását szabályozta még a nemesfém-gazdálkodás rendjéről kiadott 37/1967.(XII.29) PM sz. rendelet.

Az Intézet fémjelzési tevékenysége

A fémjelző részleg feladatköre a második világháborút követően jelentősen változott. A kor szellemének megfelelő devizagazdálkodási jogszabályok értelmében nemesfém tárgyakat 1950. január 1-jétől csak állami vállalatok és szövetkezetek gyárthattak, illetve kizárólag állami üzletek árusíthattak. A háború előtt működő jelentős számú arany- és ezüstműves megszűntette iparát és többnyire az említett vállalatoknál helyezkedett el. A munkák döntő többségét e néhány vállalat szériatermékeinek vizsgálata és fémjelzése jelentette, a fémjelzési törvényben előírt ellenőrzési munka háttérbe szorult. Ez nem is volt baj, mert a csökkenő létszámú részleg az effektív fémjelzési munka így is teljes mértékben leköötötte.

Az egyesített Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézet számára felelősségteljes szakmai feladata volt az új fémjelzési törvény előkészítése. Már az ötvenes évek közepétől érezte hatását a megváltozott társadalmi,

gazdasági viszonyokhoz illeszkedő jogi szabályozottság hiánya. Másrészt a külföldi országokkal jobban egyező ötvözet összetételek bevezetésére irányuló igény is sürgette az új fémjelzési törvény megalkotását. Az 1965. évi 14. sz. PM számú rendelet 1966. január 1-jén lépett hatályba, hosszas és nehéz munka után. Elkészítésében nagy segítséget jelentett a Pénzügyminisztérium Jogi Főosztályának közreműködése.

Az új törvény rögzítette a nemesfém tárgyak fogalmát és megváltoztatta a finomsági fokokat.

Jelenleg érvényben lévő jogszabályok alapján a törvényes finomsági fokok és fémjelrajzolatok az 1. ábrán láthatók.

Az új fémjelzési törvény értelmében az ékszerek, nemesfém tárgyak csak a hivatalos finomságokban gyárthatók, illetve hozhatók forgalomba. Az aranytárgyak készítésére használt ötvözet rezes, és ezüstöt, az ezüsttárgy az ezüsten kívül csak rezes, a platinatárgy anyagát képező ötvözet pedig a platinán kívül csak rezes és palládiumot tartalmazhat. A fehéraranyban még megengedett ötvözőelem a nikkel és a cink. Ezekről eltérő pót fém alkalmazására a készítő vállalatnak vagy szövetkezetnek a pénzügyminisztériumtól engedélyt kell kérnie.

A nemesfém tárgyak készítőjének vagy forgalmazójának működése megkezdését, megszűnését, valamint működése helyének és foglalkozásának körébe tartozó minden változást az Intézetnél meghatározott időn belül be kell jelenteni. A belföldön előállított nemes-



fém tárgyat a készítő a fémjelzésre való beadás előtt köteles az Intézet által részére engedélyezett névjellel ellátni.

A tárgyak finomságát az Intézet karcvizsgálattal állapítja meg. Amennyiben a karcvizsgálat pontossága nem kielégítő, úgy roncsolásos vizsgálattal kell a nemesfém tartalmat meghatározni. Az előírt finomságok — műszaki okokból — megengedett eltérései, forrasztás nélküli, nyers vagy teljesen kész, arany- és platina tárgyaknál három ezredrész, ezüsttárgyaknál nyolc ezredrész, forrasztott arany- és platina áruknál öt ezredrész, ezüstáruknál tíz ezredrész. Amennyiben a nemesfém tárgy az előírt finomsági fokot az engedélyezett tűrés beszámításával sem éri el, és azt a döntő vizsgálat is igazolja, úgy a kérdéses nemesfém tárgyat össze kell törni. Ha viszont a nemesfém tárgy az előírt finomsági feltételeknek és egyéb kellekeknek megfelel, úgy azt az Intézet fémjellel látja el.

A névjelek, a fémjelek és az intézetjel beütésének a helyét a nemesfém tárgyon a fémjelzési törvény melléklete pontosan ismerteti. Az azonossági jel beütésének helyét esetenként az Intézet határozza meg. (Természetesen az 1868. évi XVIII. törvény és az 1936. évi IV. törvény alapján magyar fémjellel ellátott nemesfém tárgyat továbbra is törvényesen fémjelzettnek tekintendő.)

A fémjelzési törvény végrehajtási utasítása többször módosult. A leglényegesebb változások egyike az volt, hogy a 6/1980 (III. 6) PM rendelet értelmében a pénzügyminiszter aranytárgyak készítését 333 ezredrész aranyat tartalmazó ötvözet alkalmazásával is engedélyezte. Ugyanez a rendelet helyezte hatályon kívül az egy gramm alatti aranytárgyak és a kettő gramm alatti ezüsttárgyak fémjelzési kötelezettségét.

Az Intézet laboratóriumi tevékenysége

Az ötvenes évekre jellemző iparpolitika — a bányászat, vegyipar erőltetett fejlesztése — egyre több munkát adott vizsgálati részlegünknek. A recski ércbánya ismét termelni kezdett, majd Gyöngyösoroszában is elkészült az ércdúsító. Így a rézérc mellett az ólom és cinkszínpor nemes- és színesfém tartalmát is vizsgálta laboratóriumunk. A vegyipar fejlesztésével megjelentek a platina, palládium, irridium összetételű, ipari célra használatos ötvözetek is a platina-, palládium tartalmú ékszerészeti ötvözetek mellett. Vizsgálandó anyagaink vegyelemzésénél egyre gyakrabban merült fel a teljes összetétel ismeretének igénye.

Ezekben az években kezdődött el az Intézet analitikai munkájának korszerűsítése. A megszorodott ércminták szűkségessé tették a dokimasztikus (nemesfém tartalom-) vizsgálati módszerek fejlesztését, a termelékenyebb és pontosabb tégelypróba bevezetését. A platinafémek vizsgálatára új nedves kémiai, majd műszeres — termoelektromos — módszert vezetett be az Intézet. A kvalitatív analízis a klasszikus nedves kémiai eljárásokkal bonyolult, időigényes művelet, többek között ezért került sor a hatvanas évek közepén a Q 24-es spektrográf beszerzésére.

Az elmúlt évtizedekben — mint mindenütt a világban — hazánkban is egyre inkább előtérbe került a nemesfém tartalmú hulladékok hasznosítása. Az ipari hulladékok feldolgozása, a nemesfémek kinyerése — hazai lehetőségek hiányában — általában nyugat-európai cégeknél történt és történik napjainkban is. Az érvényben lévő előírások értelmében a vizsgálatokat magyar részről az Intézet végezte, illetve végzi, eredményei igen szigorú feltételek mellett korszerű külföldi laboratóriumok eredményeivel kerültek és kerülnek ma is összehasonlításra. Emellett a megszorodott színarany vizsgálatok és az 1980-tól bevezetett új 8 karátos ékszerítővözetek elemzési problémái is sürgették a tűzi vizsgálatok finomítását.

A tűzi laboratórium fejlesztő munkájának köszönhetően, a rendszeres módszerhibák összehasonlító etalonok alkalmazásával történő kiküszöbölésével, a mérések reprodukálhatóságának növelésével — különösen az alacsony nemesfém tartalmú minták esetén — értünk el figyelemre méltó eredményeket.

Vizsgálatainkkal szemben — a pontosság mellett — egyre inkább előtérbe került a gyorsaság követelménye, amely a feladatok igen rövid határidőn belül történő teljesítését igényelte.

A nyolcvanas évek elején a nemesfém vizsgálatokat még szinte kizárólag a rendkívül hosszadalmas, klasszikus analitikai eljárásokkal végeztük. Egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy a hazai elvárásoknak és a nemzetközi normák szabta igényeknek csak vizsgálati módszereink korszerűsítésével tudunk maradéktalanul eleget tenni. Így került sor egy átfogó fejlesztési koncepció kidolgozására, ennek megvalósulását azonban késleltette a beruházási program elhúzódása, ugyanis a laboratórium ekkor már „kinötte” a Vajdahunyad utcai épületet, amely alkalmatlan volt a különleges elhelyezést igénylő, modern berendezések fogadására. Ennek megfelelően a laboratórium korszerűsítése is több ütemben történt, és közel tíz év alatt valósulhattak meg azok az elképzelések, amelyeket már 1980-ban megfogalmaztunk. Elektroanalitikai módszereink fejlesztése során már a Vajdahunyad utcában bevezettük és tovább fejlesztettük a színezüst és ötvözetek vizsgálatára a klasszikus Gay-Lussac elvre épülő potenciometriás titrálást, amely a korábbi nedves analitikai eljárásoknál reprodukálhatóbb, gyorsabb méréseket tesz lehetővé.

Korszerűsítettük mérlegparkunkat. Már 1981-ben volt egy Sartorius gyártmányú, ultra-mikromérlegünk, amely abban az időben kuriózumnak számított, mivel a mintaanyagok 0,1 µg pontossággal történő mérését tette lehetővé.

Analitikai mérlegeink fokozódó érzékenysége és pontossága adta az ötletet — amit végül is az élet kényszerített ki — egy érdekes kísérletsorozat elvégzésére. Ennek eredményeként a „mikro-tűzpróba” néven ismertté vált módszert dolgoztuk ki aranytárgyak roncsolásmentes vizsgálatára. Muzeális értékű tárgyak, ékszerek, bűnügyi tárgyi bizonyítékok vizsgálata esetén tarthat érdeklődésre számot az említett eljárás.

A műszerfejlesztési program keretében a legjelentősebb előrelépést akkor tettük, amikor 1989-ben —

már az új épületben — beszereztünk egy francia Jobin & Yvon gyártmányú ICP spektrométert. A számítógépes vezérlésű és kiértékelésű elemzőkészülékkel növeltük a platina csoportbeli fémek vizsgálatának pontosságát és kiegészítettük ki a bonyolult kémiai elválasztási módszereket. A berendezés alkalmas olyan kis mennyiségű szennyező elemek meghatározására is, amelyek a nemesfém feldolgozást befolyásolják, vizsgálatukra azonban korábban — megfelelő eszközök hiányában — nem volt lehetőségünk. Az ICP spektrométer teljesítménytartalékai további lehetőséget jelentenek a nemesfémekkel kapcsolatos minőségellenőrzési feladataink bővítésére. Az igen komoly szakmai felkészültséget igénylő műszeres analitikai eljárások bevezetését mérnökeink, technikusaink fejlesztő munkája tette lehetővé, szerény — elsősorban irodalomkutatást célzó — anyagi erőforrások igénybevételeivel.

Az Intézet szakmai tevékenysége

Az analitikai, fémjelzési munkák mellett meg kell említenünk szakértői tevékenységünket is. Az Intézet éveken át közreműködött az exportált, illetve importált bányá- és kohótermékek mintavételével, átadásával kapcsolatos munkákban. Szakértőink által kidolgozott módszer alapján mintáztak meg több ezer tonna jugoszláviai anódrezet. A hatvanas években a gyöngyösorszi cinkérc, majd a Csepeli Fémműben felhalmozódott nemesiszap külföldi feldolgoztatásával összefüggő mintavételt és átadást végezték szakembereink. A nemesfém tartalmú hulladékokkal, a vegyiparban használatos platina-ródium katalizátorhálókval kapcsolatban mintavételre, elemzési kérdésekre, az analíziscsere eltérések elbírálására terjedt ki szakértői tevékenységünk.

A Magyar Szabványügyi Hivatal felkérésére — a kohászati és vegyészeti szakbizottságban — közreműködünk a nemesfémek anyagminőségét, vizsgálati módszereit rögzítő szabványok kidolgozásában. Szakértői tevékenységünket a bűnüldöző szervek, nyomozó hatóságok is rendszeresen igénybe veszik.

Az Intézet speciális feladata a nemesfém készítésével, forgalmazással foglalkozók körének ellenőrzése, melyet a Vám- és Pénzügyőrséggel együttműködve gyakorol.

A fémjelzéssel kapcsolatos visszaélések elszaporodása szükségessé tette az ötvenes években háttérbe szorított ellenőrzések rendszeressé tételét, szigorítását. Legsúlyosabb visszaélésnek a fémjel hamisítása minősül, amely — a költségvetési bevételek megrövidítésén túl — a becsületes, adófizető vállalkozók érdekeit is sérti, mert tisztességtelen versenyhelyzetet teremt. Az elmúlt hónapokban komoly próbatételt jelentett fémjelzési szakembereink számára az ellenőrzések során lefoglalt, hamis fémjelzéssel ellátott tárgyak vizsgálata, az eljárást megalapozó szakértői vélemények elkészítése. Lehetőségünk szerint törekedünk a felelősségteljes munka technikai feltételeinek megteremtésére is, egy korszerű videomikroszkóp beszerezésével.

Az Intézet nemzetközi kapcsolatai

Intézetünk a múltban is nagy figyelmet fordított a nemzetközi szakmai kapcsolatok kialakítására, és a jövőben is ápolni, bővíteni kívánja azokat.

Már korábban említettük [1] a Londonban megtartott Nemzetközi Fémjelző Konferenciákat, amelyeken hazánk képviselőjében fémjelzési szakembereink eddig négy alkalommal vettek részt. A laboratóriumban dolgozó munkatársaink szintén több esetben kaptak meghívást fejlett nyugat-európai nemesfémvizsgáló intézetekbe, a mintavétel, az analitikai munka korszerűsítésével kapcsolatos szakmai kérdések megvitatására.

Az Intézet az elmúlt évtizedekben rendszeres munkakapcsolatot épített ki több európai ország társintézményével, különösen a cseh, a szlovák, az osztrák, a svájci és az orosz fémjelző hivatalokkal. Nagy jelentőséget tulajdonítunk — a közös eredeten alapuló fémjelzési hagyományaink miatt — a bécsi kollegáinkkal folytatott rendszeres szakmai konzultációknak.

Tevékenységünk sajátos jellegéből adódóan a hazai tapasztalatszerzés lehetősége minimális, ezért is vállaltuk 1989-ben és 1991-ben a térség országain kívül Svájc, Németország és Mongólia nemesfém vizsgálattal, fémjelzéssel foglalkozó szakemberei számára a Híd-konferencia megrendezését. Munkatársaink szakmai előadásai is bizonyították, hogy élve új helyünkön megvalósított korszerű technikai lehetőségeinkkel, lépést tudunk tartani az európai országok vizsgálati és fémjelzési követelményeivel.

Jövőbeni feladatok

Továbbra is folyamatosan gondoskodnunk kell a fémjelzési, laboratóriumi szakterületet érintő fejlesztési elképzeléseink megvalósításáról, a műszerállomány cseréjéről, bővítéséről, többek között elektroanalitikai vizsgálatainkkal kapcsolatban. Távolati feladataink között szerepel a fémjelzési tevékenység korszerűsítése, a karcvizsgálat finomítása, esetleg más, műszeres vizsgálattal történő kombinálása, a fémjelzés gépesítése.

Az elkövetkező időszak felelősségteljes szakmai feladata lesz a nemesfémvizsgálat, fémjelzés és ellenőrzés törvényi szintű újraszabályozása. A jelenleg érvényben lévő jogszabályok ugyanis a korábbi rendszer kötétt devizagazdálkodási igényeire épülnek, elavultak, korszerűtlenek és a többszörös módosítások ellenére sem képesek követni a közelmúlt nagyarányú változásait. Az előkészítő munkát már elkezdjük, melynek fontos részét képezi az európai országok fémjelzési törvényeinek és gyakorlatának megismerése, annak érdekében, hogy nemzeti sajátosságaink és hagyományaink mellett a korszerű európai normarendszerhez való felzárkózás, az integrálódás is tükröződjék új törvényünkben.

IRODALOM

- [1] *Vitányi A.-né — Fülepp I.:* BKL Kohászat 126. évf. (1993) 10—11. sz.



IPARPOLITIKAI HÍREK

Energiapolitikánk jövőjéhez

(A KDNP koncepciója)

A választások közeledtével egyre több pártprogram megismerésére nyílt lehetőség. Szakmánkat elsősorban az energia- és iparpolitikai koncepciók érintik. Nem közömbös tagságunk életminősége szempontjából, hogy milyen alapelvek mentén tervezik az egyes pártok az ország gazdasági fejlődésének alapjait megteremteni.

Elsőként a KDNP energiapolitikai koncepcióját ismertetjük annak a rendezvénynek alapján, amelyre 1993. november 13-án az MVAE előadótérben, az OMBKE, a Biomassza Társaság és a KDNP rendezésében került sor. A szóbeli tájékoztatót Huszár László, a KDNP energiapolitikai bizottságának elnöke tartotta. A rendezvényen lapunk megbízásából Harrach Walter rovatvezető vett részt. Részben ez a körülmény magyarázza, hogy az ismertető a Fémkohászati rovatban jelenik meg, de azt is figyelembe vettük, hogy az alumíniumipar fajtájában az egyik legnagyobb energijoggyász.

Természetesen, a többi párt ipar- és energiapolitikai koncepcióját is igyekszünk olvasóinkkal megismertetni abban az esetben, ha a pártok ilyen célú rendezvényére Egyesületünk vagy lapunk képviselőit meghívják, vagy közlés céljából ismertető anyagot küldenek.

(A szerk.)

Hazánk gazdasági életének biztos hátterét a jó energiapolitikai elvek alapján megvalósított, az európai normákhoz illeszkedő energiarendszer adja meg. Az energia biztosítása olyan szakmai, társadalmi és politikai téma, amellyel az ország vezetésének mindig foglalkoznia kell.

Ma a magyar családok — az élelmiszerek után — az energiára költenek legtöbbet, az iparban pedig alapkövetelmény a zavartalan energiaellátás. Az energiát nemcsak mennyiségében, de minőségében is biztosítani kell. Nemzetközi kapcsolatainkban is még csak a mennyiségi mutatók alapján határozzuk meg a követelményeket (villamosenergia, olaj, földgáz importjának mennyisége). A minőségi mutatókhoz tartozó frekvencia, szünetmentes vételezhetőség, fűtőérték, kéntartalom a mai energiakoncepcióban csak elvétve kerül szóba.

Rá kell döbbenetnünk társadalmunkat, hogy az energia van vagy nincs kérdése hiánygazdálkodási kategória, ez már nem illik a mai világba.

A minőségi követelményeknek megfelelő energiaellátás már az európai normák szerinti életszínvonal eléréséhez szükséges, de természetesen nem elégséges feltétele.

1.

Kontinensünkön az energiához jutás — kellő térítés ellenében — állampolgári jogon jár, ebből egyetlen polgárt sem lehet kizárni.

Az EK-hoz történő csatlakozásunk energiagazdálkodásunk terén is rendszerváltással felérő átalakulás lesz. Nem az elvek elfogadása lesz a döntő, hanem a konkrét műszaki-gazdasági feltételek megléte lesz a belépő, mely hosszú előkészítést és gondolatvilágunk műszaki átértékelését követeli meg.

Egy ország korszerű energiaellátása stratégiai fontosságú feladat. Ez a stratégiai feladat olyan országban mint hazánk, — ahol a teljesen saját forrásból történő ellátás lehetetlen — fokozottan előtérbe kerül. Ilyen háttér előtt mindnyájunk kötelessége minden olyan ötlet és megoldás vizsgálata, amit eddig nem tartottunk lényegesnek.

A múlt éveiben eltöltött bennünket a megalománia. Országos vezető már nem foglalkozott 50—60 MW teljesítményű egységek problémáival.

Az elmúlt héten dr. Szücs István államtitkárhelyettes a gyöngyösi 1 MW-os minierőmű avatása alkalmával azt mondta, ha az energiaóriásoknak koronájuk lenne, ezen a koronán ez az erőmű apró gyöngyszem lehetne. Hát ez a szemléletváltás. Ha hazai erőforrásainkból sok ilyen gyöngyszemet meg tudnánk valósítani, akkor már tettünk néhány lépést a korszerű energiaellátás, nemzeti önállóságunk, nemzeti érdekeink szolgálatára.

Ezeket a stratégiai feladatokat csak törvényben lehet szabályozni, így 10—15 évre szabjuk meg minden kormány feladatát. Erre egy senkire sem kötelező koncepció nem alkalmas.

2.

Milyen Magyarország helyzete ma az energiatermelés és fogyasztás terén?

Az általános helyzetet az határozza meg, hogy a fogyasztói oldalról sem mennyiségi, sem minőségi követelmények hangoztatásával nem dörömbölnek. Gyakorlatilag csak a lakosság mennyiségi igénye nő.

Szenes erőműveink között van 18%-os hatásfokú is, de a legújabb erőművünk, a visontai erőmű is több mint 20 éves. Gáz és olajtüzelésű blokkjaink a fogyasztói igénytelenség áldozatai. Az üzemiállás és az eseti indulások „felmorzsolták” a kazánokat, a sorban utánakapcsolt turbinák, tápházak, villamos berendezések nem a műszaki méretezési elvek alapján élik életüket és nagyon betegek.

A paksi 1760 MW teljesítményű atomerőmű az egyetlen biztos pont az energiatermelésben, de csak addig, amíg ezt is el nem éri a fogyasztók igénytelensége miatti kényszerű teljesítményingadozásból eredő romlás. Természetesen minden remény megvan arra is, hogy a Százhalombattán a közelmúltban megindított kor-

szertű, 150 MW-os gázturbina biztos pontja lesz hazai energiaellátásunknak.

Villamoshálózataink és alállomásaink teljes felújításra szorulnak. Transzformátoraink zajosak, hatásfokuk rossz és olajjal szennyezik a környezetet.

Mélyművelésű bányáinkban az elmúlt tíz évben a felszámolások légkörében élve felújításokra gyakorlatilag nem került sor. Felszíni lignitbányáink műszaki berendezései korszerűtlenek, teljes felújításra vagy cserére szorulnak. Olaj- és gáztermelő berendezéseink, vezetékeink a mennyiségi termelés szemléletében a lakosság szeme láttára történt csőtörésekkel bizonyítják rossz minőségüket (pedig köztük nyugatról importált csőanyag is bőven volt. Szerk.) és/vagy elhasználtáguakat.

Ilyen állapotban lévő berendezésekhez primér energiahordozókból — az atomerőmű nukleáris töltetét is importnak számítva — felhasználásunk közel 70%-át importáljuk. Ezen energiahordozók minősége is sok kívánnivalót hagy maga után. Csak nagyon halkán szabad feltennünk azt a provokatív kérdést, hány napig tudna energiaellátásunk működni, ha valamilyen véletlen folytán ez a 70% import váratlanul kimaradna? Remélem, ezek után nem vonja senki sem kétségbe az energiaellátás és az ország biztonsági stratégiájának szoros kapcsolatát.

Szakembereink fogynak, fejlesztési munka nem folyik, fiatal mérnökeinknek nem tudunk célt mutatni, holott a világon mindenütt a recessziós időszakban végzik a legtöbb fejlesztési munkát. Minden prognózis importberendezésekre és az azokkal elvégzett fejlesztésekre támaszkodik. Hazai energetikai gépgyártásunk gyakorlatilag megszűnt. A környezetvédelmi beruházások vontatottan folynak.

Fogyasztói oldalról a távfűtési rendszerek szabályozhatatlanok, tehát pazarlók. A háztartások, ipari berendezések fűtő- és technológiai berendezéseinek hatásfoka rossz, a berendezések környezet-szennyezők.

Hogyan lehet ebből a helyzetből olyan állapot, amit első lépésben magunknak, gyermekeinknek, munkásainknak, mérnökeinknek megmutathatunk, mert jónak tartjuk, második lépésben pedig másoknak is meg tudunk mutatni és el tudjuk fogadtatni?

3.

Ilyen előzmények után úgy érzem nem meglepő, ha kijelentem, hogy a KDNP energetikai szakbizottságának az a véleménye, hogy a teljes korszerűsítést tartja az egyetlen helyes lépésnek. Az üzemi-telhez tartozó karbantartási munkákon túl semmilyen részleges felújítási programot vagy ideiglenes pótlást nem helyesel a szakbizottság. Nekünk kell integrálódunk a nyugati energetikai rendszerhez, de nem néhány vonalas vezeték kiépítésével, hanem az elfogadhatatlan energia-rendszereink rendszerváltásával.

A Közös Piac előírásai a nyolcvanas években alakultak ki, így a hetvenes évek KGST-normáihoz képest olyan áthidalha-

talan távolság keletkezett, hogy a két rendszer össze sem hasonlítható. Mindnyájan tudjuk, hogy Európában már néhány éve minden valamirevaló „energia-gyártmányt” előállító cégtől elvárják az ISO 9000 szerinti gyártást.

Nálunk gyakorlatilag még nem terjedt el valamely termék minőségbiztosítási rendszerben történő előállítása, nem beszélve pl. egy beruházási rendszer minőségbiztosításáról.

Kérdéses helyzetbe került az energia-termelés káros hatásait kivédő környezetvédelmi munka is. A teljesen korszerűtlen energiatermelésünk sem műszakilag, sem anyagilag nem viseli el, hogy a korszerű környezetvédelmi technológia az elavult berendezésekkel összeépüljön. Az állandóan felmerülő anyagi kérdések is megkövetelik, hogy ne költsünk el tengernyi pénzt rengeteg költséget felemészítő roncsokra.

Fogyasztói oldalon sem lehet a régi berendezéseket foltoztatni.

Egy példa: Európában jelenleg tilos környezetvédelmi területeken szabad térerrel olajtöltésű transzformátorokat működtetni, nem beszélve a városokban a járdák fedlapjai alatt üzemelő, a lakóházakat ellátó tűzveszélyes olajtöltésű transzformátorokról.

Összegezve tehát sem termelői, sem fogyasztói oldalon nem engedhető meg a foltoztatás, a rossz berendezések rekonstrukciója. Bármennyire gyenge legyen is a gazdasági háttérünk, a rossz berendezésekre kidobott pénz hatványozottan öngyilkos cselekedet.

4.

Milyenek az erőforrásaink? Milyenra kilátástalan a helyzetünk, hogy minden hazai erőforrás-tartalékunkra legyintünk kell? Nem! A helyzet egyáltalán nem ilyen kilátástalan. Mindenki szíves figyelmébe ajánlom az energetikai szakmai nap meghívójának jellegét, ami szerves folytatása a KDNP kampányának, az ún. két H mozgalomnak: hazai áru, hazai munkahely, hazai energiával.

Kőolaj- és földgáztermelésünk mai helyzete a jövőben sem változik meg lényegesen. A földgáz továbbra is legértékesebb energiahordozónk lesz, ezért az ár a mainak 3-4-szeresére fog felértékelődni. Erre az energiahordozóra telepítendő energiatermelő egységeket csak gondos vizsgálatok után szabad indítani, mert a lakosság nagy része nem tudja majd megfizetni az ebből termelt hő- és villamosenergiát. Jelentősek lehetnek viszont az inert gázokon alapuló energiafejlesztő egységek.

Energiahordozóink közül a hazai lignit- és szénvagyon a legfontosabb. A rendszerváltással együtt hirtelen fedezték fel a közgazdászok, hogy a hazai mélyművelésű szénbányászat gazdaságtalan. Nem volt ez titok korábban sem, de nem illett beszélni róla, el kellett titkolni. A KDNP mindig támogatta azt a józan koncepciót, hogy a bányabezárásokat csak fokozatosan, a szociálpolitikai szempontokat figyelembe véve szabad végrehajtani. A bá-

nyákat azt észszerűségi határig ki kell termelni, és ezeket új, korszerű erőművi kis blokkokat kell telepíteni, fluidágyas tüzelésű kazánokkal.

A villamosenergia-termelés bázisának a hazai lignitvagyon tekintjük, kapcsolva a környezetbarát külszíni fejtésre telepített legkorszerűbb erőművi technológiával. Ugyanakkor nem szabad figyelmen kívül hagyni a meglehetősen nagy hatást okozó, szén-dioxid kibocsátás technológiai problémáját sem. Ilyen hazai erőműkomplexum lényegesen csökkenti importfüggőségünket, és munkát ad a gyártó- és javítóiparnak.

Az atomerőmű kérdését a KDNP energiapolitikai bizottsága kiemelten kezeli. Véleménye szerint az atomerőmű első sorban nukleáris üzem, amely villamosenergiát termel. Ez az üzem akkor is létezik, és akkor is üzemeltetni kell, ha nem termel villamosenergiát. Időközben teljesen bizonytalanná vált a kiégett fűtőelemek elhelyezése, mivel Oroszország készsége kell ezek befogadására, és a közbeeső országokon történő átszállítás lehetősége is bizonytalan. A világ számos atomerőművében bekövetkezett üzemzavarok ellenszenvet és félelmet keltek a közvéleményben. Ennek ellenére véleményünk szerint folyamatosan kell üzemeltetni a paksi atomerőművet. Közben — esetleg nagyobb anyagi ráfordítások árán is — el kell végezni a biztonság által megkövetelt felújításokat, fejlesztéseket. A kiégett fűtőelemek részére biztonsági okokból meg lehet építeni a tervbe vett ideiglenes tárolókat.

Új atomerőműveket azonban a közeli évtizedben építeni nem szabad!

Hazai erőforrásainkból végezhető (kis mértékben) napenergián, bioenergián, mezőgazdasági hulladékokon, és — a helyi adottságokat kihasználva — geotermikus energián alapuló villamosenergia-termelés. Itt is alapvető szemléletváltozásra van szükség. Ha az egész országra vonatkoztatva azt mondjuk, hogy csupán néhány százalékkal több energiát tudunk előállítani, ez 50—100 település korszerű energiaellátását jelenti.

Külön fel kell hívnom a figyelmet az eddig kellőképpen figyelembe nem vett hőszivattyú-technológiára. Ausztriában, Svájcban és sok más európai országban évente 80000—100000 ház, iskola, tornaterem, épül ilyen energiaellátással. Ezt a példát hazánkban is követnünk kellene.

5.

Beszélnünk kell az anyagiakról is. Stratégiai iparágakban az állam tulajdoni többség mindig fennmarad. Így az állami vezetés nem vonulhat félre véleményével, átengedve a terepet a piaci törvényeknek. A szerkezeti átalakulás ezen a téren nagy zűrzavart eredményezett, hiszen az ágazatot egyszerre irányítják a piaci törvények és az állami szabályozók.

A világpiaci áron beszerzett energiahordozók elavult, gyakorlatilag leírt berendezéseket látnak el. Így állítják elő az itthon eladott energiát. Hazai nyersanyagainkból a kizárólag energiatermelésre

bányászott szén eddig áruként jelent meg olyan energiatermelő folyamatban, ahol nincsenek piaci viszonyok bányá és erőmű között. Nem is beszélve olyan megtévesztő árképzésről, amikor még külön kezelik a felújításra, a beruházásra és a rekonstrukcióra fordított összegeket.

6.

A lakosság magára maradt. Nem kap kedvezményeket, támogatást, hogy jó berendezéseket vásároljon, vagy energiamegtakarító intézkedéseket tegyen (pl. házak hőszigetelése). Még mindig az a gyakorlat, hogy a lakosság jelentős költséggel járul hozzá a villany, gáz, csatorna építési költségeihez, ami azután nagy értékű vagyonként kerül a szolgáltató vállalat tulajdonába, érdemtelenül növelve annak eredményességi mutatóit.

7.

Nem mutattuk meg a vállalkozóknak, hogy az energiatermelés gazdaságos üzleti tevékenység. Sok vállalkozó lenne, aki hosszú távon szeretne biztos nyereséget.

8.

Külön kell hangsúlyozni a környezetvédelem kérdését. Az energiatermelés sajnos környezetszennyező. Az elmúlt negyven évben ezzel nem sokat törődünk. Ezt a kérdést gyakorlatilag csak úgy lehet megoldani, ha a korszerűtlen technológiákat eltüntetjük. Ezért nem szabad foltoztatni. Az új energiatermelő berendezéseknél a termelési technológia és a környezetvédelem elválaszthatatlan egymástól. Csak az európai szabványok szerint gyártott korszerű — és ennél fogva a környezetvédelmi előírásoknak is megfelelő — műszaki berendezés fogadható el.

9.

A társadalom aktív együttműködése nélkül az energiatermelés problémái sem oldhatók meg. A környezeti ártalmak, az energiaellátás árterhei, a fogyasztó berendezések költségei súlyos terhet jelentenek. Az önkormányzatokra nagy feladat hárul ezen a téren, különösen a szociális problémák rendezésében. A KDNP nem támogatja esetleges ártámogatások bevezetését, hanem társadalmilag ellenőrzött tarifarendszerek kialakítását tartja lényegesnek. Közben kell tartani a környezetvédelmet, a helyi létesítési és üzemeltetési engedélyezéseket, a helyi adókat stb. Önálló érdekképviseleti testületeket kell létrehozni és fenntartani.

10.

A KDNP tehát kiemelt témaként kezeli az energiapolitikát, ahol az ökoszociális gazdasági rendszernek megfelelően nem a gazdasági optimum a cél, hanem egyensúly megteremtése a nemzetbiztonsági, ellátási gazdasági és humánpolitikai szempontok között. Ezen a téren is részletesen ki kell dolgozni az Európához való csatlakozás feltételeit.



MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az orosz államelnök, Borisz Jelcin tavasszal rendeletet írt alá az alumíniumipari vállalatok támogatásáról. Az orosz cégek 1993-ban 520 kt alumíniumtuskót értékesíthetnek és a kapott valutáért nyersanyagot és a gyárak felújításához elengedhetetlenül szükséges berendezéseket vásárolhatnak. Ennek következtében Oroszország különösen érzékenyen figyelni az alumínium árának alakulását a világpiacon.

A Moszkovszkije Novosztyi szakírója szerint 1996-ra jelentős kapacitáshiány fog fellépni a világ alumíniumiparában, és nem kizárt, hogy a fém tonnánkénti ára eléri a 1650 USD-t. Ez az a küszöbérték, ami fölött gazdaságossá válik a fém gyártása.

Az elkövetkezendő három évben az orosz vállalatok kedvező helyzetbe kerülnek, mivel évi kb. 3%-kal nő az alumínium iránti kereslet, bár ma az ár tonnánként 1140 USD csupán.

A FÁK területén az energiaárak és a munkaerő olcsósága miatt az alumínium önköltsége csupán 540 USD, ami miatt a New Yorki Spactor Report konzultáns cég a kelet-európai alumíniumipari szállítások növekedését prognosztizálja. Ez természetesen a szállítók közötti konkurenciaharc éleződését is okozza, esetleg az árak csökkenéséhez is vezethet.

Orosz geológusok becslése szerint az orosz területen belül levő Komi Köztársaságban, a tímani hegylánc hatalmas bauxitvagyonot rejt magában. Itt több százmilliónyi tonna ércről van szó. A föld mélyében levő kincsekről rendelkező orosz törvény értelmében a kiaknázásra kiírásra kerülő pályázaton csak orosz vállalatok vehetnek részt. A projekt bekerülési költsége a jelenlegi árakon 1 trillió rubel (1 USD = 1050 rbl).

Ezzel a tímani lelőhellyel az orosz alumíniumipar évtizedekre biztosítja nyersanyagbázisát, és ezzel befolyásolhatja a következő évtizedek alumíniumárának alakulását. (OK)

(Magyar Hírlap, 1993. VII. 4. p. 4.)

A Rudolf Wolff & Co. Ltd. angol cég, a Hungaluker vegyes vállalati partnere összeállítást készített az alumíniumipar

2. táblázat

Az 1991. óta tartósan leállított kohókapacitások

Kohó neve	Gyártó cég	Ország	Névleges kapacitás, kt	Leállított kapacitás, kt
Rheinfelden	Alusuisse	Német	42	42
Porto-Merghera	Alumix	Olasz	30	30
Troutdale	Reynolds Metals	É-Amerika	121	121
Mettur	Madras	India	27	27
Ranshofen	Austria Metall	Ausztria	83	83
Tatabánya és Ajka	Hungalu	Magyar	40	40
Fusina	Alumix	Olasz	32	32
Vlissingen	Pechiney	Hollandia	175	20
Sibenik	TLM	Horvátország	73	73
Mostar	Mostar	Bosznia-Hercegovina	92	92
Puerto Madryn	Aluminium Argentino	Argentína	165	15
VAW különböző kohók	VAW	Német	297	40
Delfzijl/Voerde	Hoogovens	Német/Hollandia	175	18
Hydro kül. kohók	Norsk Hydro	Norvégia	604	45
Nogueres/Rioperox	Pechiney	Francia	52	52
Saramenha	Alcan	Brazília	60	9
Sundsvall	Granges	Svédország	100	20
Essen	Alusuisse	Német	136	40
Vera Cruz	Alcoa	Mexikó	70	70
Bell Bay, Boyne Island,				
Tiwai Point	Comalco	Ausztrália	350	2,4
Lochamber	Alcan	Anglia	38	10
Shawinigan	Alcan	Kanada/Quebec	84	21
Ilse-Maligüe	Alcan	Kanada/Quebec	73	25
Lynemouth	Alcan	Anglia	130	66
Arvida	Alcan	Kanada/Quebec	282	22
Chippis	Alusuisse	Svájc	12	12
Asahan	Inalum	Indonézia	225	52
Ferndale	Alumax	É-Amerika	254	64
4 kül. kohó	Alcoa	É-Amerika	310	310
Goldendale	Columbia Ali	É-Amerika	168	36
Columbia Falls	Columbia Falls	É-Amerika	163	49
Mead/Tacoma	Kaiser	É-Amerika	273	68
The Dalles	Northwest Alu	É-Amerika	82	5,4
Mt Holly	Alumax	É-Amerika	181	36
Összesen			5 034	1 682,8

1995. évi távlatairól. A tanulmány abból indul ki, hogy az alumíniumárak 1992-re 1988-hoz képest 51%-kal csökkentek és 1254 USD/t szintet értek el. Ugyanakkor a fémkészletek 1,8 Mt-ról 3,7 Mt-ra nőttek.

A kohófémtermelés a recessió ellenére nőtt, mivel új üzemek kezdtek termelni. A FÁK a hazai piac összeomlása miatt erősen növelte alumíniumexportját.

Az előrejelzett termelés és felhasználás az 1. táblázat szerint alakulhat.

Ezért új kapacitások beállítását 1995-1996-ig nem tervezik. Zöldmezős beruházás elindításához a 75 c/lb (1650 USD/t) fémár elérése lenne szükséges. A nyugati világ 16 Mt/év kapacitása tehát nem változik. Ebből a kapacitásból azonban 316 kt/év átmenetileg nem üzemel, sőt további áresés, újabb üzemek leállításához vezethet. Észak-Amerikában — részben a folyók vízhozamának csökkenése miatt is — visszaesett az energiater-

melés, ami kihatott a kohók termelésére is.

A FÁK a kezdeti 100 kt-ról 1 Mt-ig növelte alumíniumexportját. Ez a jövőben csökkenhet a FÁK belső piacának felélése és a környezetbarát termelési módszerek felé való közeledés következtében. Kihat az exportra a politikai helyzet is. A tadzsik kohó esetében például az 1992 évi 400 kt termelés 1993-ban 310 kt-ra csökken a kohó nehéz energiahelyzete miatt. (Ez a kohó adja a FÁK termelésének 13%-át.)

1994-re általános növekedés prognosztizálható. A fejlődő országok jól fejlődnek, növekszik Délkelet-Ázsia fontossága. Lengyelország 1993-ban 4%-os GDP növekedést ér el, Kína már 1992-ben 12%-ot produkált.

Az alumíniumfelhasználás növekedése jelentős mértékben függ a nyugat-európai és a japán gazdaság javulásától. Számszerűen, ha ezen országok GDP-je 2% fölött lesz, várható az alumíniumkereslet növekedése.

A felhasználás növekedése a következő iparágakban várható: építőipar, szállítás, italosdoboz-gyártás, autóipar. Mindezek nyomán 1994-től a világgazdaság fejlődése várható, és ezt követi az alumíniumfelhasználás növekedése is. A terme-

1. táblázat

Évek:	1992	1993	1994	1995
Kohókapacitás, Mt	15,69	16,00	16,00	16,00
Kohófém termelés, Mt	14,76	14,88	14,40	14,80
Alumínium felhasználás, Mt	15,24	15,14	15,70	16,30
Teljes készlet, Mt	3,21	3,60	2,85	1,80

lés jelenleg 16 Mt-s szinten stabilizálódott. A növekvő kereslet és a várható kisebb keleti export következtében számítani lehet a készletek csökkenésére. Az árak azonban addig nyomottak maradnak, amíg 3,7 Mt fémkészlet van az LME raktáraiban. Az áremelkedés csak a készlet csökkenése után várható. A termelés növekedése csak akkor valószínű, ha az alumíniumár újból eléri az 1440-1540 USD/t szintet. Erre az elkövetkező két évben sor kerülhet. (OK)

* * *

Latorczai János ipari és kereskedelmi miniszter a Kossuth Rádió Reggeli krónikájában nyilatkozatot adott, melyben közölte, hogy elkezdik a paksi atomerőmű kiégett fűtőelemei számára száraz tároló építését, így az erőmű további üzemeltetése nincs veszélyben. A rádió riportere a kérdést azért tette fel, mert korábban a Népszabadság közölte az atomerőmű sajtószolgálat vezetőjének nyilatkozatát, miszerint az orosz parlament megtiltotta a hulladékanyagok importját, így a kiégett fűtőelemek visszavételét is, és ez bizonytalanná teszi Paks további működését. (H. W.)

(Természetesen az orosz parlament döntése során felvetődik az a kérdés is, hogy az utódállamok milyen mértékben tekinthetők egy megszünt birodalom jogutódjának, és hogy mennyire megbízhatók a nemzetközi szerződések, illetve a szerződő felek. Szerk.)

* * *

Komolyan kifogásolta hazánk gazdaságpolitikáját Petrenkó János képviselő Magyarországnak az Európai Közösségbe való csatlakozásával kapcsolatos parlamenti vita során. Kifogásolta, hogy míg az acélkrízis miatt az NSZK 1,2 Mt-val csökkentette 30 Mt/év fölötti acéltermelését, hazánk túlteljesített és több mint 1,5 Mt-val fogta vissza a korábban 3,4 Mt/év termelést. Az EK ennek ellenére az acélgártás további csökkentését követeli tőlünk.

A hozzászólásra Kádár Béla miniszter válaszolt. Válaszában tárgyi érv helyett azal vágott vissza Petrenkó Jánosnak, hogy talán nosztalgiából hazánkat ismét a „vas és acél országává” szeretné visszaalakítani.

(Parlament plenáris ülése
1993. dec. 20-án)

* * *

Előfordul, hogy politikusaink is helytelenül ítélik meg hazánk montániparát. Egyik vezető politikusunk nyilatkozatából idézzük: „...amikor a vas és acél kezdett kimenni a divatból...” Reméljük, hogy a vas, az acél és az alumínium még sokáig

„nem megy ki a divatból”. Ezt bizonyítja az a tény is, hogy a fémek nemzetközi jelentősége mind a gazdasági életben, mind pedig a nemzetközi politikában változatlan.

(Kossuth Rádió 1993. dec. 11-i
műsora alapján)

* * *

1995-ben indul az építés alatt álló 1,1 Mt/év kapacitású Alunorte timföldgyár. A termék 70%-a kerül majd a hazai piacra és az Albras vásárolja meg. A termelésből a Cia Basiliara de Alumínio az 5,7%, a Minaracao pedig 24,6% tőkerészesedésének megfelelően fog részesedni. Az Alunorte timföldjének önköltsége kisebb az import timföld áránál. (OK)

(Metal Bull. 1993. júl. 26. p. 6.)

* * *

Német VAW 15 M DEM ráfordítással új kutatóbázist nyitott meg az alumínium újrafeldolgozás fejlesztésére. A központ feladata az emisszók csökkentése, a leggazdaságosabb kombinációk kiderítése a hulladékfeldolgozásnál. (OK)

(Metal Bull. 1993. szept. 30. p. 13.)

* * *

Háromnapos munkahétre tértek át az Aluterv-FKI-ben, az átmeneti gazdasági nehézségek áthidalására. Sok dolgozót bocsátottak el 1993 végén a MÁFI-ból és ELGI-ből a gazdasági gondok miatt. Míg Nyugaton gazdasági válság idején szorgalmazzák a kutatómunka fokozását, hazánkban a karcsúsítással próbálják megoldani a túlélést. Félő, hogy a fellendülés kezdetére a jó kutatók vagy külföldön gazdagítják a tudományt, vagy a belkereskedelemben és vendéglátóiparban találnak jövedelmezőbb megélhetési forrást. (OK)

* * *

A dél-afrikai Mintek cég új technológiát dolgozott ki a ferro-mangán és ferrokróm salakból és egyéb anyagokból történő előállítására. A termelt anyagot nem kell ismételtlen átolvasztani. A közlés szerint rossz minőségű fémkonzentrátumokból is elérhető 97%-os FeCr és 95%-os FeMn kihazatal. (OK)

(Metal Bull. 1993. szept. 30. p. 13.)

* * *

1993. végén kezdődik az oroszországi alumíniumkohók privatizálásának második szakasza. Eddig a bratszki kohó (845 kt/év), a novokuznecki kohó (226 kt/év) és a krasnojarszki kohó (725 kt/év) tulajdonának egyharmada ment át magántulajdonba. A privatizálás második szakaszának befejezése után a kohók vagon-

értékének 33%-a marad állami tulajdonban. (OK)

(CRU Alumínium 1993. 10. sz. p. 7.)

* * *

1993. decemberében a Fejér megyei Moha községben tűzharc alakult ki a Kalk Kft. alumíniumraktárát megdézsmáló tolvajok és a telep őre által riasztott rendőrök között. Ha pontosak a napi sajtó értesülései, a négy alumíniumtolvajt a nyolc odaérkezett rendőr rövid uton ártalmatlanná tette. Az eset kapcsán ismételt felvetődik a kérdés: elégségesek-e a fémhulladék-kereskedelem szabályozására tett intézkedések? (H. J.)

* * *

320 M USD költséggel timföldgyárat akar létesíteni az indonéziai Nyugat-Kalimantanban a kínai Shandong Aluminium Works cég. Az új timföldgyárnak a Kínába irányuló ausztrál timföldszállítást kellene kiküszöbölnie. (OK)

(Alumínium 69 (1993) 7. p. 602.)

* * *

Az urali térség mintegy 20 titán- és mangántermelő vállalatának összevonását tervezik Uralitan néven. Az új társaság vesz majd részt regionális program keretében a térség ércbányászatának és kohászatának fejlesztésében. A vállalatcsoporthoz tartoznak majd a Cseljabinszk körzetében fekvő titán- és mangánlelőhelyek is. (OK) (Alumínium 69 (1993) 7. p. 607.)

* * *

9 M AUD költséggel bővíti az Australian Fused Materials Pty Ltd. rockinhami timföldfeldolgozó üzemét. A 14 M AUD költséggel épült körundgyár mellett olvasztott zirkon-oxidot gyártó üzem építettek. Az AFM az ausztrál Doral Mineral Industries Ltd (a Devex fiók vállalata) és a Japan Abrasive Co Ltd. (JACO) vegyes vállalata. (H. W.)

(Western Australian Review,
1993. nov—dec. p.4.)

* * *

Ausztráliában az alumíniumipari recesszió ellenére a timföldiparban is bővítettek. Így bővítéseket végeznek az Alcoa of Australia wagerupi timföldüzemében, ahol 1,5 Mt/év-ről 1,7 Mt-ra növelik a kapacitást 35 M USD költséggel.

A Worsley-i timföldgyár bővítés harmadik lépcsőjében 650 kt/év kapacitással, 500 M USD költséggel növelik a kapacitást. Az új munkahely 180 dolgozónak ad munkát.

Kwinanában 260 kt/év-ről 800 kt/év-re bővítik a timföldhidrát kapacitást vegyipari felhasználásra. (H. W.)

(Prospect, W.Australia,
1993. szept—nov. p. 31.)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI.

Ötvözetolvadékok gyorsshütése és az üvegeképződés, II. rész*

LOVAS ANTAL — BUZA GÁBOR

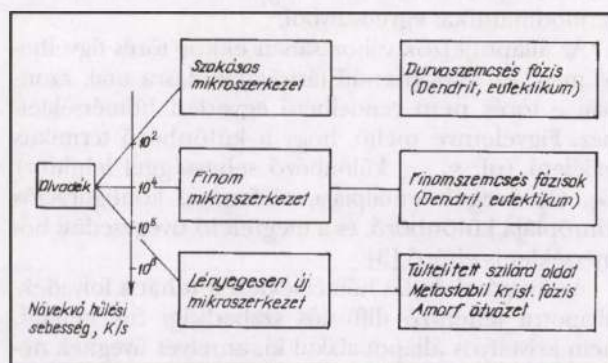
Az ötvözetolvadékok gyorsshütésének egyik leglátványosabb következménye a gyorsshűtött ötvözet üveggállapota. A dolgozat az üvegeképződés feltételeit tárgyalva megállapítja, hogy az üveggállapot kinetikai kényszer eredménye, topológiai és kémiai értelemben metastabil.

Az előzőekben ismertetett gyorsshütési eljárások nem szükségképpen eredményeznek amorf állapotot. Az 1. ábrán látható, hogy a különböző sebességű hűlések során eltérő metastabil szerkezetek keletkeznek. A 10^6 K/s hűlési sebességek tartományában a szokásos metastabilitások (új kristályos fázisok, nagy mértékű szemcsefinomodás) fellépése mellett annak egy új formája jelenik meg, amelyet a rövid és hosszú távú kristályos rend hiánya jellemez. Ezt nevezzük amorf állapotnak. Kialakulása akkor várható, ha az olvadék lehülése során a kristálycsírák létrejöttéhez és növekedéséhez nincs elegendő idő. A tapasztalat azt mutatja, hogy ez az időigény anyagként nagyon különböző. Egyes ötvözetek olvadéka (pl. PdCuSi) már 10^3 K/s hűlési sebesség esetén is üvegesednek, vagyis az egyes ötvözetek üvegeképzési hajlama eltérő [2].

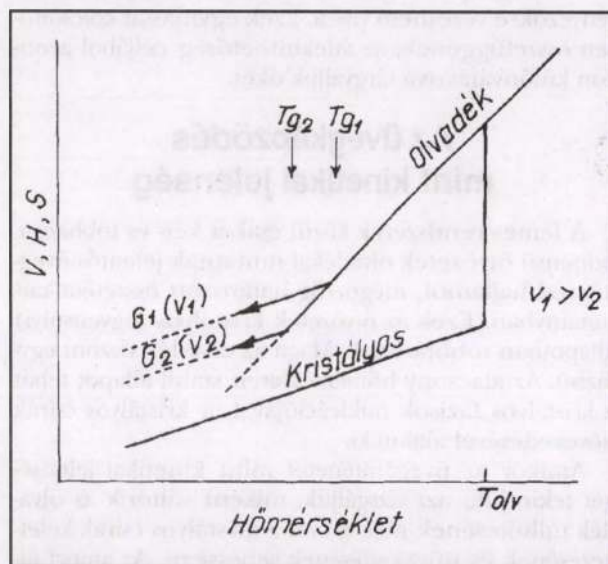
Az üvegeképző hajlam jellemzéséhez szorosan hozzátartozik a kritikus hűlési sebesség és az üvegesedési hőmérséklet fogalma. Az előbbin azt a minimális hűlési sebességet értjük, amely kristályosodás elkerüléséhez szükséges, az utóbbin azt a hőmérsékletet, amelynek környékén a lehülő rendszer a termodinamikai egyensúlyt elhagyva üveggé dermed, kristályosodás nélkül lejátszódik a folyékony—szilárd halmazállapot-változás. A következőkben e fogalmak elemzésével foglalkozunk. Röviden áttekintjük az üvegátalakulás fenomenológiáját, majd kitérünk az üvegeképződés fizikai-kémiai hátterének ismertetésére és azt vizsgáljuk: mennyire olvasható ki a megszilárdulás természetéből, ill. az ötvözet komponenseinek kémiai jellegéből,

*Ez a cikk az OMFB támogatásával készült és az OTKA I/3 2656 számú témájában elért eredményekre is támaszkodik.

Buza Gábor és Lovas Antal személyi adatait 1993/12. számunkban közöltük.



1. ábra. A hűlési sebesség és a mikroszerkezet kapcsolata [1]



2. ábra. Termodinamikai állapotjelzők és függvények változása az üvegátalakulás során

ből, valamint az egyensúlyi fázisdiagramok alakjából az üvegeképző hajlam.

Az üvegátalakulás

Az üvegátalakulás jellemzését segíti a 2. ábra. Ha egy L , túlhűlésre hajlamos olvadékot T_{olv} olvadáspont alá hűtünk, túlhűtött olvadékról beszélünk. Mivel a folyékony halmazállapot T_g üvegeképződési hőmérsékleten

megszűnik, az anyag megdermed, ezért túlhűtött olvadékról csak a T_{olv} és T_g hőmérsékletek között beszélhetünk. A túlhűtött olvadékat az jellemzi, hogy viszkozitása folyamatosan nő, fajtérfogata, entalpiája és entrópiája fokozatosan csökken a hőmérséklettel. Az olvadék — egyre nagyobb relaxációs idővel — felveszi a termodinamikai egyensúlynak megfelelő atomi konfigurációt. Az üvegesedési hőmérséklet megközelítésével már a szilárd testekre jellemző 10^{12} Ns/m² (pascalszekundum) értékre nő a viszkozitás. Az ennek megfelelő nagy relaxációs idők miatt a rendszer további átrendeződéssel már nem csökkentheti energiáját a rendelkezésre álló idő alatt, ezért a túlhűtött olvadékalapokra jellemző atomi konfigurációk befagyását érzékeljük, vagyis a rendszer kiesik a termodinamikai egyensúlyból.

Az állapotjelzők változásában ekkor törés figyelhető meg, ez másodrendű fázisátalakulásra utal, azonban e törés nem rendelhető egyetlen hőmérséklethez. Figyelemre méltó, hogy a különböző termikus előéletű (pl. v_1, v_2 különböző sebességgel lehűtött) G_1, G_2 üvegek entalpiája, térfogata, konfigurációs entrópiája különböző, és a megfelelő üvegesedési hőmérséklet is eltérő [3].

Az üvegátalakulás hőmérsékletén tehát a folyadékállapotra jellemző diffúziós szabadsági fok nélküli, nem kristályos állapot alakul ki, amelyet üvegnek nevezünk.

Az üvegeképző hajlam kinetikai és termodinamikai tényezőkre vezethető vissza. Ezek egymással kölcsönösen összefüggenek, az áttekinthetőség céljából azonban különválasztva tárgyaljuk őket.

Az üvegeképződés mint kinetikai jelenség

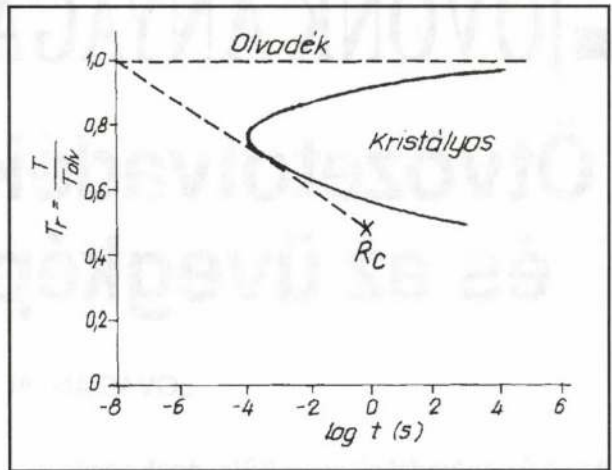
A fémek rendszerek közül csak a két- és többkomponensű ötvözetek olvadékaik mutatnak jelentős üvegeképzési hajlamot, mégpedig határozott összetétel-tartományban. Ezek az ötvözetek kristályos (egyensúlyi) állapotban többfázisúak. Maga az olvadék viszont egyfázisú. Az alacsony hőmérsékleten stabil állapot tehát a kristályos fázisok nukleációjával, a kristályos csírák növekedésével alakul ki.

Amikor az üvegátmenetet mint kinetikai jelenséget tekintjük, azt vizsgáljuk, miként változik az olvadék túlhűtésének mértékével a kristályos csírák keletkezésének és növekedésének sebessége. Az amorf állapot létrehozásakor ugyanis ezt akarjuk elkerülni.

A kristálycsírák keletkezésével járó szabadenergia-változás:

$$\Delta G_{r,T} = -\frac{4r^2\pi}{3} \cdot \Delta G_v + 4r^2\pi\gamma_{SL} \quad (1)$$

$\Delta G_{r,T}$ az r sugarú, gömbnek feltételezett térfogat szabadentalpia-változása T hőmérsékleten folyékony—szilárd halmazállapot-változás esetén, ΔG_v az egységnyi térfogatú anyag szabadentalpia-változása, γ_{SL} a folyékony/szilárd fázishatáron uralkodó fajlagos felületi feszültség.)



3. ábra. TTT diagram

Az (1) egyenletből látható, hogy két ellentétes hatás érvényesül: a fázisátalakulással járó térfogati energianyereség és az új határfelület létrehozásához szükséges energiajárulék.

E két ellentétes hatás eredményeként az olvadás-pont közelében (csekély túlhűtésnél) a magképződés gyakorisága igen kicsi (a térfogati energiajárulék nehezen kompenzálja az új felület létrehozásához szükséges energiát). A hőmérséklet további csökkenésével (növekvő túlhűléssel) a fázisátalakulás hajtóereje növekszik, így a magképződés gyakorisága is nő. Még nagyobb túlhűlés esetén viszont - a már említett növekvő viszkozitás (csökkenő diffúziósebesség) miatt - ismét csökken a magképződés gyakorisága. Ezeket a tendenciákat veszik figyelembe a magképződést (I), növekedést (U) leíró egyenletek [3]:

$$I = \frac{K_u}{\eta} \exp[-b\kappa^3\beta/T_r (\Delta T_r)^2] \quad (2a)$$

$$U = \frac{K'_u}{\eta} (1 - \exp[-\beta\Delta T_r/T_r]) \quad (2b)$$

amelyekben K_u és K'_u kinetikai állandók, η a viszkozitás, b a kristályok alakjától függő állandó, κ és β paraméterek a γ_{SL} felületi feszültséggel kapcsolatos mennyiségek, ΔS az olvadási entrópiaváltozás, $\Delta T_r = (T_{olv} - T)/T_{olv}$ szerint definiált redukált túlhűlés.

A magképződés gyakoriságának hőmérsékletfüggését mutatja a 3. ábra, amelyet TTT (time, temperature, transformation) diagramnak neveznek. Az olvadékhőmérséklettől a görbe orrához húzott érintő adja meg a minimális hűtési sebességet (R_c^x).

A fentiek alapján várhatóan azok a rendszerek mutatnak jelentős üvegeképzési hajlamot, amelyekben a translációs szabadsági fok megszűnésével jellemezhető T_g üvegesedési hőmérséklettel számítható $T_{rg} = T_g/T_{olv}$ relatív üvegesedési hőmérséklet számottevő ($> 0,5$).

A viszkozitás (és a vele inverz diffúziós állandó) hőmérsékletfüggésének leírására gyakran alkalmazott fogalom az ún. szabad térfogat. Eszerint az



$$\eta = A \exp \frac{B}{T - T_0} \quad \text{ill.} \quad D = D_0 \exp \left(- \frac{B}{T - T_0} \right) \quad (3a, 3b)$$

alakú *Fulcher*-összefüggésekben az A ill. D_0 és B állandókon kívül az a T_0 karakterisztikus hőmérséklet szerepel, amelyen az egy atomra jutó szabad térfogat zérussá válik [4, 39]. Ezen a feltételezésen alapul az üvegátalakulás perkolációs elmélete [5].

A szabad térfogat létezésén alapuló modellek különböző változatainak közös feltételezése, hogy a transzportfolyamatok elemi lépéseinek hőmérsékletfüggő gátoltságát a rendelkezésre álló szabad térfogat nagysága határozza meg. Az atomi méretű cellákhoz rendelhető szabad térfogat hőmérsékletfüggésében létezik egy küszöbérték, amely alatt az atomi mozgások zömmel oszcilláló jellegűek, e küszöbérték felett viszont a translációs mozgások is megengedettek.

A szabad térfogat modellekhez képest koncepcionális eltérést jelent az *Adam-Gibbs*-féle [6] leírás. Ez utóbbi feltételezi, hogy az üvegátalakulás relaxációs időspektrumát a konfigurációs entrópia határozza meg. Eszerint a viszkozitás hőmérsékletfüggése:

$$\eta = \eta_0 \exp \left(- \frac{\Delta\mu}{T \cdot S_c} \right) \quad (4)$$

kifejezéssel írható le. Ebben S_c az olvadékfázis konfigurációs entrópiája, $\Delta\mu$ pedig az átrendeződést akadályozó energiáját. E képlet szerint tehát a magasabb entrópiájú olvadék belső átrendeződése szükséges ahhoz, hogy az egyre nagyobb túlhűlésnek megfelelő atomi konfiguráció kialakulhasson. A csökkenő hőmérséklettel ez egyre kevésbé valószínű, így a kinetika akadályok fékezik a kristálycsírák keletkezését. Ez a gondolatmenet közelebb áll ahhoz a metallurgiai képhez, amely megfigyeléseinkkel nincs ellentmondásban, amely az üvegtézés jelenségéhez megbízhatóan hozzárendelhető. A következőkben ennek kifejtésével foglalkozunk.

Az üvegtézés fémtani háttere

Az előzőkben vázolt kép szerint az üvegátalakulás kristályosodás nélküli megszilárdulás, amely kinetikai kényszer eredménye. Egyértelmű az is, hogy a kristálycsírák nukleációját és növekedését leíró (2)–(4) kifejezésekben anyagi állandók is szerepelnek. A TTT diagramok alakja ezért ötvözetről ötvözetre igen eltérő. Nyilvánvaló tehát, hogy a kristályosodás elkerülhetőségének alaposabb megértéséhez a termodinamikai háttér, valamint a megszilárdulás atomi mechanizmusának ismerete is szükséges. Ezzel kapcsolatban három kérdéskör megvilágítása látszik szükségesnek:

- A:** miként értelmezhető az üvegtézés jelensége a kristályosodás atomi folyamatai alapján;
B: milyen összefüggés van az üvegtézés atomi mechanizmusa és az ötvözet-olvadékok termodinamikai tulajdonságai és szerkezete között;
C: miként olvasható ki az üvegtézés hajlam az egyensúlyi fázisdiagramok alakjából ill. a komponensek tulajdonságaiból.

Az üvegtézés mint atomi folyamat, a kristályosodás sebességfüggésének elemzése alapján

Az üvegtézésnek megfelelő egyensúlyi folyamat a kristályosodás, amely határfelület mentén, annak előrehaladásával zajlik. Mivel elsőrendű fázisátalakulás,

$$\left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_p = -S \quad (5)$$

A folyamatot az átalakulás hőmérsékletén az entrópia ugrásszerű változása jellemzi. A fázisátalakulás által megkövetelt entrópiaváltozás szűk tértartományban, az olvadék/szilárd határfelületen következik be. Nagysága egyértelmű kapcsolatban van a sebességével [7]. A nagyobb megszilárdulási sebességgel keletkező (egyébként azonos kristályszerkezetű) kristályos fázis nagyobb rendezetlenséggel és nagyobb szabadenergiával rendelkezik, másrészt az a kristályos fázis, amely kisebb entrópiaváltozással kristályosodik (pl. tiszta fémek) nagyobb megszilárdulási sebességet mutat [8].

Az üvegtézés olvadékok kristályosodása jelentős összetétel változással jár [9]. Ez az összetétel változás szintén szűk tértartományban játszódik le, s a következménye az, hogy stacioner állapotban egy oldott anyagban feldúsult, ún. diffúziós határréteg alakul ki a határfelülettel szomszédos olvadékrétegben.

A határrétegben zajló diffúziós folyamatok sebességének és a szilárd/olvadék határfelület előrehaladási sebességének viszonya döntő hatással van a határfelület lokális egyensúlyára, ill. meghatározza az egyensúlytól való eltérés mértékét. Ettől függ az, hogy a megszilárdulás keletkező fázis(ok) milyen diszperzitásúak, rendezettségűek és összetételűek [10, 11, 12].

Az előzők során már volt szó arról, hogy a hőtartalom tekintélyes része hővezetéssel elvonható a rendszerből. A kristályrács, a kristálysíkok kiépülési sebességének viszont az atomoknak szilárd határfelületbe történő ütközési gyakorisága szab határt [13, 14]. A T_i hőmérsékletű határfelület v előrehaladási sebessége és a v_0 hangsebesség között

$$v = f \cdot v_0 \{ 1 - \exp [-\Delta G/R \cdot T_i] \} \quad (6)$$

összefüggés van, amelyben f a határfelületen található, beépülésre alkalmas helyek száma, ΔG a fázisátalakulással járó szabadentalpia-változás. Az f tényező tiszta fémekre közel egységnyi. Nyilvánvaló, hogy a beépülési folyamat a nagyobb koncentrációban jelenlévő mátrixatomok számára egyszerűbb, és csak rövid távú (a rácsállandóval összemérhető) elmozdulást jelent, míg az oldott anyag számára diffúziós újrendeződést igényel a határrétegben. Mivel növekvő v esetén ez utóbbira nincs elegendő idő, nem alakul ki a stacioner állapotra jellemző koncentrációprofil, hanem egyre meredekebb lesz [15]. Maga a megoszlási állapot tehát függvénye a megszilárdulási sebességnek. Aziz [16] szerint:

$$k_{(v)} = \frac{k_0 + \beta_0 \cdot v}{1 + \beta_0 v} \quad (7)$$

$k_{(v)}$ a sebességtől függő megoszlási hányados, β_0 a v megszilárdulási sebességből és l atomi távolságból

$$\beta_0 = \frac{v \cdot l}{D_L}$$

szerint képzett dimenziótlan mennyiség. k értéke eszerint az egyensúlyi érték és az egység között mozgathat, vagyis

$$\begin{aligned} \text{ha } v &\rightarrow 0, & \text{akkor } k_{(v)} &\rightarrow k_0 \\ \text{ha } v &\rightarrow \infty, & \text{akkor } k_{(v)} &\rightarrow 1 \end{aligned} \quad (8)$$

Az üvegeképződés szempontjából különösen fontos szerepe van a $k = 1$ esetnek. Ekkor az olvadékból azonos összetételű kristályos szilárd oldat keletkezik, a nagy sebességgel előrehaladó megszilárdulási front az oldott atomokat mintegy „eltemeti” [16, 17]. Az történik tehát, hogy a bázisfém atomjai kristályrácsba rendeződve szilárdulnak meg. Termodinamikai szempontból az ily módon keletkező szilárd oldat feltétlenül vetélytársa az amorf állapotnak, mivel a kristályrácsba rendeződött mátrix alacsonyabb energiaállapotot képvisel.

A megszilárdulási front növekvő sebességű előrehaladása következtében a maximális entrópia és összetételi változással jellemezhető stacioner kristályosodást egyre kisebb entrópia és összetételi változással járó dermedési folyamat váltja fel. A megoszlási állandó sebességfüggése miatt a komponenseket az egyensúlytól való eltérésnek különböző mértéke jellemzi [18]. A lehetséges metastabil fázisok között alapvető jelentőségűek a megoszlásmentesen kristályosodó (rendszerint túltelített) oldatok, mint az amorf álla-

pot vetélytársai. Üvegek keletkezését tehát ott várjuk, ahol a lehülő olvadékból kis átrendeződéssel nem keletkezhetnek kristályos, túltelített szilárd oldatok, vagyis ahol a képződő egyensúlyi fázisok között nagy összetételkülönbség van, és a komponensek közötti kölcsönös oldhatóság csekély.

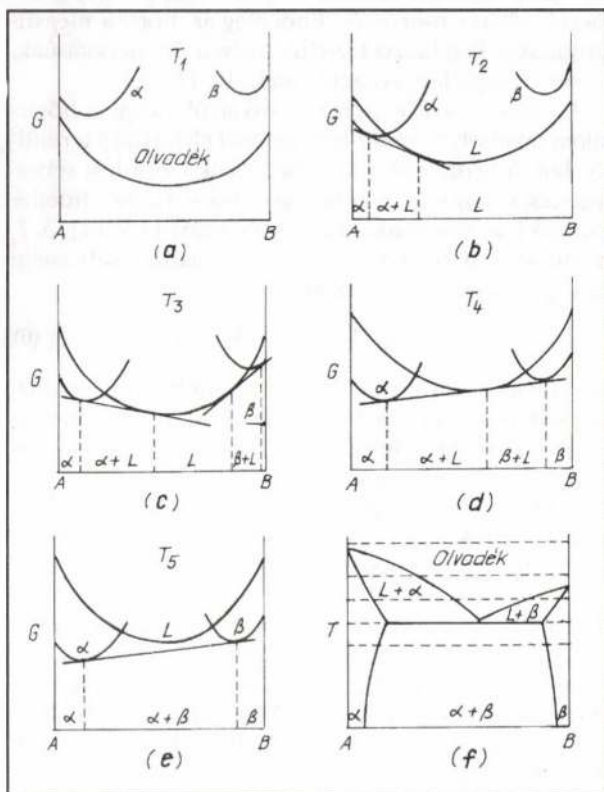
Az üvegeképző olvadékok termodinamikai tulajdonságai

Az üvegeképződéshez az előzőek alapján az szükséges, hogy a megszilárdulási front kb. nanométernyi előrehaladásának időigénye összemérhető legyen a megfelelő átmérőjű tartományokban lezajló, kristálycsírák keletkezését megelőző rendeződési folyamatokéval. A következőkben azt vizsgáljuk, hogy az olvadékok milyen szerkezeti és termodinamikai tulajdonságai segítik ezt elő.

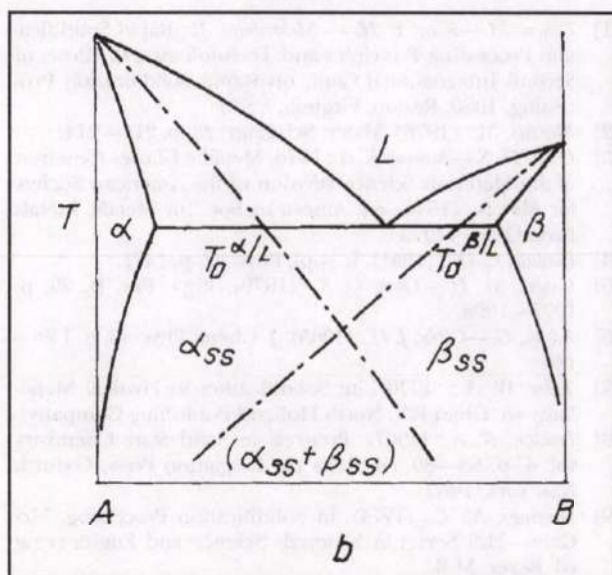
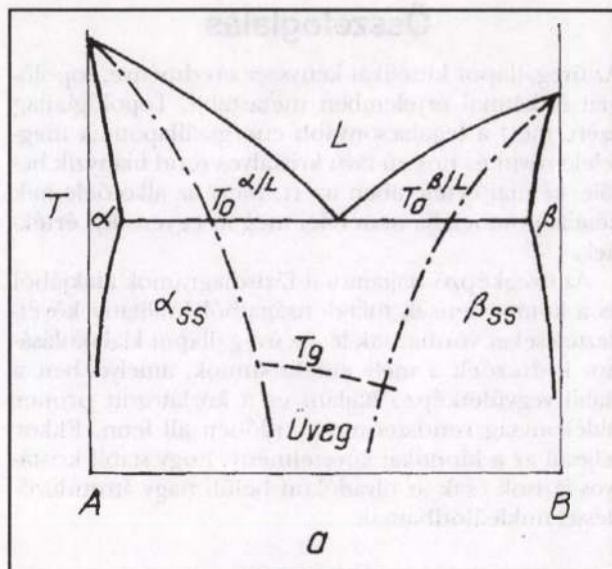
Termodinamikai tulajdonságait tekintve az üvegeképző olvadékok nem ideálisak. Az ilyen ötvözet-olvadékok jellemzője, hogy a különböző atomtípusok között erős vonzó kölcsönhatás van [19, 20]. Ennek eredménye az asszociátumok képződése. Asszociátumok képződésére utalnak olvadékból a kvadrupól relaxációs mérések [21]. Eszerint vannak az olvadékokban olyan tértartományok, amelyekben az atomok közötti korrelációs idő hosszabb, mint az ideális oldatokban. Ugyancsak az asszociátumok létrejöttére utal a Knight eltolódás erős változása az intermetallikus vegyületekhez közel eső olvadékösszetételnél. Ugyanezen összetételeknél az izoterm viszkozitás és a vezetőképesség intenzív változás figyelhető meg. Tomlinson és Lichter [40] megmutatta, hogy az elektromos vezetőképesség változása korrelációt mutat a Darken [22] által bevezetett stabilitási függvényekkel, ami annyit jelent, hogy az intermetallikus vegyületekhez közel eső koncentrációtartományban nagyobb a képződéshő. Ez megnyilvánul a fokozódó elektronlokalizációban éppúgy, mint az olvadék rendeződésében [23].

A felsorolt tulajdonságok értelmezésére fejlesztették ki az olvadékok asszociációs modelljét [24, 25, 26, 27]. E termodinamikai kép szerint adott hőmérsékletű, A és B komponenst tartalmazó olvadékból homogén egyensúly alakul ki az $A_i B_j$ összetételű asszociátumok és az asszociációban részt vevő atomok között. Az asszociátumok állandó összetételű dinamikus képződmények, s a homogén egyensúlyi feltételét a tömeghatás törvénye írja le. Az asszociált atomok arányát, valamint az asszociátumok összetételét természetesen energetikai viszonyok határozzák meg (kötéstípusok). Ugyancsak a kötéstípusok erősségétől függ adott hőmérsékleten az asszociátumokra jellemző korrelációs idő, amely tükrözi az asszociátumok viszonylagos élettartamát a nem asszociált atomokhoz képest.

Mínthogy az asszociátumok élettartama kb. két nagyságrenddel nagyobb az elemi diffúziós lépések időtartamánál ($\sim 10^{-11}$ s, ill. $\sim 10^{-13}$ s), várható, hogy létük jelentős szerepet kap a kristálycsírák nukleációjának és növekedésének elkerülésében [26]. Az asszociátumok összetétele nem egyezik meg feltétlenül a



4. ábra. Eutektikus ötvözet szabadentalpia diagramjai különböző hőmérsékleteken [41]



5. ábra. T_0 -görbék meredeksége és a C_L olvadékösszetételhez való viszonya üvegtévesztő (a) és metastabil kristályos szilárd oldatot képező rendszerénél (b) [12]

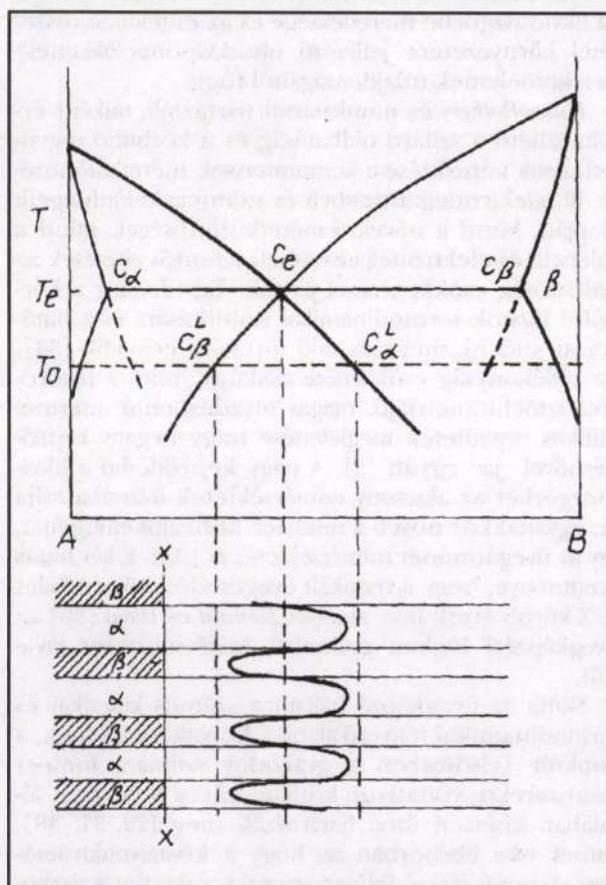
stabil (vagy metastabil) fázisok összetételével. Ahhoz, hogy a kristályos fázisok csírái kialakulhassanak, az asszociátumok összetételváltozással járó átrendeződésére van szükség. Ha az átrendeződés időigénye megközelíti azt az időt, amely alatt a megszilárdulási front az asszociátumon áthalad, kinetikai szempontból jogosultnak látszik, hogy az olvadék lokális összetételének befagyasztásáról (esetleg különböző mértékű lebomlásáról) beszéljünk az üvegtévesztés során.

Az üvegtévesztő hajlam és a fázisdiagramok alakjának kapcsolata

Az előzőek alapján jelentős üvegtévesztő hajlamot olyan ötvözeteknél várunk, amelyeknél az olvadékban kialakuló klaszterszerkezetből ill. asszociátumokból kis átrendeződéssel (kis entrópiaváltozással) nem kelet-

kezhetnek a kristályos fázisok csírái. Egy ilyen típusú rendszer szabadentalpia-diagramjait láthatjuk a 4. ábrán. A T_4 hőmérsékletnek megfelelő egyensúlyi viszonyok az eutektikus hőmérsékletnek felelnek meg, amelyre tehát az jellemző, hogy két, az olvadéktól és egymástól lényegesen különböző összetételű szilárd fázis van egyensúlyban az olvadékkal. A szabadentalpia-diagramok alapján megszerkeszthetők az ún. T_0 görbék (5. ábra), az ezeket alkotó pontokban az olvadék és a túltelített szilárd oldat szabadentalpiái azonosak [28]. E görbék mindig a likvidusz és szolidusz között helyezkednek el. Lefutásuk meredeksége és az 5. ábrán látható C_L olvadékösszetétel egymáshoz viszonyított helyzete határozza meg, hogy a C_L összetételű olvadékból megoszlammentes megszilárdulással kristályos fázis keletkezik, vagy üveg. Amennyiben T_0 -nak és C_L -nek nincs közös pontja, az olvadék tovább hűl olyan hőmérsékletre, ahol a diffúziós mozgások gátoltsága már megakadályozza a kristályos fázisok keletkezését. Megjegyezzük azonban, hogy a T_0 görbék termodinamikai adatokból való számolása nem feltétlenül vezet kvantitatív eredményre az üvegtévesztési hajlamot illetően. A számítások eredménye nagyon függ a számítások alapjául felhasznált termodinamikai modellektől [29, 30].

Az eutektikus összetétel szerepének termodinamikai okát látva, célszerű az ilyen típusú ötvözetek kris-



6. ábra. A csatolt növekedés és az olvadékban létrejövő koncentráció-fluktuáció [42]

tályosodási mechanizmusának részletesebb elemzése. Indokoltságát az is alátámasztja, hogy a gyakorlati szempontból legfontosabb átmenetifém-metalloid típusú fémüvegek és eutektikus ötvözetek ide tartoznak [31].

Mivel a növekvő szilárd fázisoknak az olvadékkal közös határfelületük van, a folyamatos megszilárdulás csak azáltal lehetséges, hogy a szilárd fázisokkal határos olvadékrétegben a komponensek egymással szembeni diffúziója jön létre. Ez biztosítja a fázisnövekedéshez szükséges lokális olvadékösszetételt. Az olvadékban tehát a fázisok összetételétől és a megoszlási hányadosoktól függő koncentrációfluktuáció alakul ki (6. ábra). A megszilárdulási sebesség növekedésének következménye eutektikus fázisok diszperzitásának növekedése, a lamellák közötti távolság csökkenése [32]. A csatolt növekedés tartományában a kristályos fázisok nukleációja és növekedése sokkal lassabb, mint a tartományokon kívül. Ennek oka a szimultán nukleációhoz tartozó nagy felületi energia [8] és a csatolt kristálynövekedéshez szükséges — olvadékon belüli — nagy atomi átrendeződés. Boettinger [33] a csatolt növekedés tartományában gyors hűtéskor amorf állapotot talált, míg ezen kívüli tartományban kristályos fázisok jelentek meg ugyanolyan hűtési sebesség esetén.

Kiemelkedően jó üvegeképző hajlamot csak az ún. mélyeutektikumok mutatnak. Az eutektikumok alakja (a likviduszgörbe meredeksége és az eutektikus összetétel környezetére jellemző olvadáspont-csökkenés) az alkotóelemek tulajdonságaitól függ.

Hume-Rothery és munkatársai tisztázták, miként értelmezhető a szilárd oldhatóság és a közbülső vegyületfázisok képződése a komponensek méretkülönbsége ill. elektronegativitásbeli és valencia-különbségeik alapján. Mind a növekvő méretkülönbségek, mind a valencia és elektronegativitásbeli jelentős eltérések az oldhatóság csökkenésével járnak. Egyidejűleg a közbülső fázisok termodinamikai stabilitására és a határozott sztöchiometriára való törekvés erősödik [34]. Az oldékonyág csökkenése csakúgy, mint a határozott sztöchiometriájú, magas olvadáspontú intermetallikus vegyületek megjelenése nagy negatív képződéshővel jár együtt [2]. A nagy képződéshő a likviduszgörbét az alacsony hőmérsékletek irányába tolja el, ugyanakkor növeli a rendszer kohéziós energiáját, így az üvegátmenet hőmérsékletét is [35]. E két hatás eredménye, hogy a redukált üvegesedési hőmérséklet $2/3$ körüli érték lesz, amelyet Donald és Davis [36] az üvegeképzési hajlam gyakorlati kritériumaként javasolt.

Noha az üvegeképző hajlamra számos kinetikai és termodinamikai tényező alapján következtethetünk, a konkrét (elsősorban a gyakorlat számára fontos) rendszerekre vonatkozó kritikus hűtési sebességet általában kísérleti úton határozzák meg [29, 37, 38]. Ennek oka elsősorban az, hogy a kristálynukleációban szerepet játszó felületi energia, valamint a viszkozitás ill. a diffúziós állandó hőmérsékletfüggése ritkán áll rendelkezésre.

Összefoglalás

Az üvegállapot kinetikai kényszer eredménye, topológiai és kémiai értelemben metastabil. Topológiaiilag azért, mert a legalacsonyabb energiaállapotnak megfelelő rövid és hosszú távú kristályos rend hiányzik belőle, kémiai értelemben azért, mert az alkotóelemek kémiai potenciálja nem felel meg az egyensúlyi értéknek.

Az üvegeképző hajlamra a fázisdiagramok alakjából és a komponensek tulajdonságaiból kvalitatív következtetéseket vonhatunk le: az üvegállapot kialakulásához kedvezőek a mély eutektikumok, amelyekben a stabil vegyületképző hajlam és a korlátozott primer oldékonyág rendszerint egy időben áll fenn. Ekkor teljesül az a kinetikai követelmény, hogy stabil kristályos fázisok csak az olvadékon belüli nagy átrendeződéssel nukleálódhatnak.

IRODALOM

- [1] Cohen, M.—Kear, B. H. — Mehrabian, R.: Rapid Solidification Processing Principles and Technologies, II. (Proc. of Second International Conf. on Rapid Solidification Processing, 1980. Reston, Virginia, USA)
- [2] Marcus, M.: (1976). Mater. Sci. Engr. 23, p. 211—214.
- [3] Chen, H. S.—Jackson K. A.: 1976. Metallic Glasses (Seminar of the Materials Science Division of the American Society for Metals, (1976) ed. American Soc. for Metals, Metals Park, Ohio, 44073
- [4] Doolittle, C. D.: (1951). J. Appl. Phys. 22, p. 1471.
- [5] Cohen, M. H.—Crest, G. S.: (1979). Phys. Rev. B. 20, p. 1077—1098.
- [6] Adam, G.—Gibbs, J. H.: (1965). J. Chem. Phys. 43, p. 139—146.
- [7] Tiller, W. A.: (1970). in: Solidification in Physical Metallurgy ed. Chan R.V. North Holland Publishing Company
- [8] Jackson, K. A.: (1967). Progress in Solid State Chemistry vol. 4, p. 53—80. ed. Reiss H., Pergamon Press, Oxford, New York, 1967
- [9] Flemings, M. C.: (1974). in Solidification Processing, McGraw—Hill Series in Materials Science and Engineering ed. Bever, M.B.
- [10] Coriell, R.S.—Sekerka, R.F.: Rapid Solidification Processing Principles And Technologies II. (1980).
- [11] Boettinger, W.J.: (1981). Rapidly Solidified Amorphous and Crystalline Alloys (Materials Research Society Symposia Proc. Vol. 8, p. 15—31.)
- [12] Boettinger, W. J.—Perepezko, J. H.: (1985). in Rapidly Solidified Crystalline Alloys eds. Das, S.K., Kear B.H., Adam C. M., Proc. of TMS-AIME, Morristown, New Jersey
- [13] Spaepen, F.—Turnbull, D.: (1975). in: Proc. 2nd Int. Conf. on Rapidly Quenched Metals Cambridge, MA 1975 p. 206 eds. Grant N.J. and Giessen B.C. Press Cambridge, MA, 1976
- [14] Turnbull, D.—Bagley, B. G.: (1975). in: Treatings in Solid State Chemistry vol. 5, p. 513 Plenum Press New York-London
- [15] Tiller, W. A. et al.: (1953). Acta Met. 1, p. 428.
- [16] Aziz, M. J.: (1982). J. Appl. Phys. 53, p. 1158.
- [17] Baker, C. J.—Cahn, W. J.: (1969). Acta Metall. 17, p. 575.
- [18] Hillert M.—Sudman B.: (1977). Acta Met. 25, p. 11—18.
- [19] Richardson, F. D.: (1974). Physacal Chemistry of Melts in Metallurgy vol. 1, Academic Press London New-York
- [20] Swalin, R. A.: (1962). in: Thermodynamics of Solids, John Wiley and Sons New-York, 1962
- [21] Warren, W.: (1971). Phys. Rev. B3, p. 3708.



- [22] Darken, L. S.: (1967). Trans. Met. Soc. AIME Vol. 239, p. 90.
- [23] Hoshino, K.—Young, W. H.: (1980). J. Metal Phys. 1, p. 365—74.
- [24] Bhatia et al.: (1974). Phys. Rev. B 9, p. 435.
- [25] Sommer, F.: (1982). Z. Metallkde 73, p. 72—86.
- [26] Sommer, F.: (1983). Ber. Bunsenges. Phys. Chem. 87, p. 749—756.
- [27] Sommer, F.: RQ5 (Rapidly Quenched Metals) ed. Steeb, Warlimont H. Würzburg (1984). p. 153.
- [28] Baker, J. C.—Cahn, J. W.: (1971). in Solidification eds. Hoghel, Bolling, F.G. American Society for Metals Park, Ohio
- [29] Saunders, N.—Miodownik, A. P.: (1986). J. Mater. Res. 1, p. 38.
- [30] Schwartz, R. B.—Nash, P.—Turnbull, D.: (1987). J. Mater. Res. 2, p. 456.
- [31] Nielsen, H.J.: (1979). Z. Metallkde 70, p. 180.
- [32] Jones, H.: (1984). J. Mat. Sci. 65, p. 145—156.
- [33] Boettinger, W. J.: (1980). Rapid Solidification Processing, 1980, Reston Virginia p. 50.
- [34] Massalski, T. B.: (1970). in Physical Metallurgy p. 159. (ed. Cahn, R. W.) North-Holland Publ. Comp. Amsterdam-London
- [35] Turnbull, D.—Cohen, H. M.: (1960). in Mackenzie: Modern Aspects of the Vitreous State (Butterworths, London) p. 38—62.
- [36] Donald, I. W.—Davies, H. A.: (1978). J. Non-Cryst. Solids 30, p. 77—85.
- [37] Hagiwara et al.: (1981). in: Proc. RQ4 Sendai (Japan) vol. 1, p. 115.
- [38] Giessen, B. C.: (1981). in Proc. RQ4 Sendai (Japan) vol. 1, p. 213.
- [39] Cohen, M. H.—Turnbull, D. J.: (1959). Chem. Phys. 11, p. 1164—69
- [40] Tomlinson, J. L.—Lichter, B. D.: (1970). Metallurgical Trans. v. 1, p. 305.
- [41] Chadwick, G.: (1972). Metallography of Phase Transformations, Butterworths, London
- [42] Hogan et al.: (1970) in: Advances in Material Research vol. 1.

A K+F ÉLET HÍREI

Az Európai Közösség Közép-Kelet-Európa felé irányuló tudományos és technológiai programjai

Magyarország szerepe

Az Európai Közösség, vagy újabban az Európai Unió hivatali központjában, Brüsszelben működő főigazgatóságok a Közösség minisztériumainak szerepét látják el. A közép-kelet-európai országok, köztük a Visegrádi Hármak országai, és így Magyarország felé irányuló együttműködés részletkérdéseivel ezek a főigazgatóságok foglalkoznak. Jelentős segítséget nyújtanak a PHARE Program keretében többek között ezen országok átalakulásának elősegítéséhez.

A tudományos kutatásra és a felsőoktatásra az Európai Közösség országain belül, és általában csak az EK tagországok számára sok program áll rendelkezésre, amelyből pályázati úton nyerhetnek finanszírozást a különböző intézmények. Ilyen program például az ACE (a közgazdaság-tudomány területén való együttműködési program), a CADDIA mezőgazdasági adatbázis, az ERASMUS (oktató- és diákcseré), a LINGUA nyelvképzési program, a SPRINT (Innováció és Technológia Transzfer), a COMETT felsőfokú szakképzési program stb. Jól működnek továbbá az EK ötéves keretprogramjai a technológia és fejlesztés területén, amelyek az európai kutatás és technológia politika alapjául és egyben eszközeül is szolgálnak. Az 1990—94-es keretprogramban 5 milliárd 700 ezer ECU került szétosztásra, leginkább a információ és távközlés, az ipari- és anyagtechnológia, a környezetvédelem, a biotechnológia, a

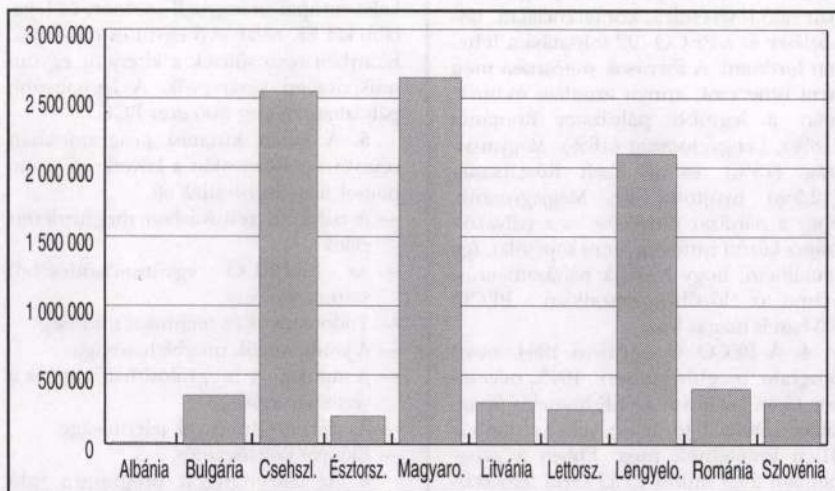
földművelés és élelmiszeripar, az orvostudományok, az energia szektor és az emberi erőforrás területén.

Az EK különböző programjai, a keretprogramok, vagy a különleges programok (pl. LINGUA, COMETT stb.) általában nem nyitottak hazánk és a többi közép-kelet-európai ország számára. Társult tagságunk lehetővé teszi azonban azt, hogy ezek a források fokozatosan megnyíljanak Magyarországra előtt. Az átmenni időszakban az EK különleges, a közép-kelet-európai országok felé irányított programokat hozott létre, ezek a jól is-

mert PHARE, a TEMPUS és más hasonló programok.

1. A tudomány és a technológia, valamint a kutatás-fejlesztés területén a közép-kelet-európai országok felé irányuló, és számukra megnyíló programok tevékenységének áttekintése, és a jövőbeni lehetőségek megállapítása céljából 1993. november 23-án Brüsszelben az EK Hivatalában a XII. (Tudomány—Kutatás-és Fejlesztés), a XIII. (Távközlés, Információs Ipar és Innováció) Főigazgatóságok a kérdésben szintén érintett I. (Külügy) és III. (Ipari és Kereskedelmi) Főigazgatóságok részvételével a közép-kelet-európai országok megbízottainak tájékoztatót és vitát rendeztek. Hazánk képviselőjében dr. Serfőző Gusztáv, az MKM Tudományos Osztály vezetője és Zsigmond Attila az OMFB képviselője vettek részt, a szlovén, cseh, litván, szlovák, lengyel, román, bolgár, lett, észt, albán küldöttek mellett.

2. Az első jelentős tudományos kutatási pályázatot Pandolfi, az EK alelnöke



1. ábra. Az egyes országok részesedése a PECO 92 programból, ECU-ben

kezdeményezte, és sokan éppen ezért Pandolfi-Programnak, vagy a benne szereplő forrás nagysága miatt „55 milliós” ECU programnak nevezik, mások PECO 1992 vagy Copernicus Program néven ismerik. A „PECO” ’92” keretében 40 millió ECU volt pályázható ösztöndíjakra, konferenciákra, kutatási hálózat létrehozására és közös projektek működtetésére. 10 millió ECU-t a keretprogramokban való részvételre, 5 milliót pedig a már folyamatban lévő COST (tudomány- és technológiai kutatások területén való együttműködés) programokra lehetett fordítani. Ez a program jelentős segítséget nyújtott környezetvédelmi, orvostudományi, ipari és távközlési, technológiai, élelmiszeripari kutatásokhoz, és lehetőséget nyújtott az EK III. keretprogramjaiban való részvételre a környezetvédelem, az orvostudomány, a nem-nukleáris energia, a nukleáris biztonság és az emberi erőforrás területén. A felhívás nyomán mintegy 11 ezer pályázat érkezett be 1992. augusztus 7-éig az EK brüsszeli központjába, amelyet 200 szakértő dolgozott fel. Magyarország kiemelkedően szerepelt ebben a programban, a mintegy tízszeres túljelentkezés ellenére hazánk a támogatás mintegy egyharmadát nyerte el. Különösen jól szerepeltünk a közös projektek, a III. keretprogram, a COST területén, de a mobilitás és konferenciák területén is a lakosság számára nyárhoz képest nagyon jelentős támogatást kaptunk (1. ábra). A tudományterületek szerint a környezetvédelem kapta a legtöbbet, ezt követi a nem-nukleáris energia és az egészségvédelmi program. Magyarország sikeres szereplését hazánk tudományos és egyetemi élete viszonylag magas színvonalának, és a magyar tudósok, oktatók és kutatók jelentős személyes aktivitásának, s ennek nyomán létrejövő nyugati kapcsolatainak köszönhetjük.

3. A PECO 1993-ban 17,7 millió ECU-t osztott szét, amelyet a keretprogramokban való részvételre, konferenciákra, távközlésre és a PECO ’92 folytatására lehetett fordítani. A források szétosztása még nem ismeretes, annyit azonban tudunk, hogy a legtöbb pályázatot Románia (18%), Lengyelország (16%), Magyarország (13%) és a Cseh Köztársaság (12,5%) nyújtotta be. Megjegyezzük, hogy a pályázat elnyerése és a pályázók száma között nincs egyenes kapcsolat, így remélhető, hogy hazánk pályázatnyerési aránya az előzőhöz hasonlóan a PECO ’93-ban is magas lesz.

4. A PECO Copernicus 1994. nevű program meghirdetésére 1993. december 15-én kerül sor az EK hivatalos újságjában (Official Journal), amelyet január 31-én ismételnék meg. Ebben a programban 29,5 millió ECU kerül felosztásra az EK keretprogramjaiban való részvételre, 20 millió ECU a volt Szovjetunió

országai felé irányul, és 57 millió ECU-t fordítanak a PECO ’94 speciális programjaira. Előreláthatólag a program információs anyagait és a jelentkezési űrlapokat 1994. január 1-jétől lehet megkapni. A jelentkezés 1994. április 30. és az első szerződéseket 1994. szeptemberétől lehet megkötöni, melynek alapján 1994. decemberétől indulhat meg a munka.

A program prioritásai: információs technológia, távközlés, telematika és language engineering, gyártás, termelés, feldolgozás és anyagok, mérések és tesztelés, mezőgazdasági és élelmiszeripar, biotechnológia. A pályázat támogatja a prekompetitív kutatást és a technológia-fejlesztést, a versenyképes termelés és technológiák kifejlesztését. Az adott kutatási szektoron belül prioritást kapnak a minőségellenőrzés, a szabványok, a megbízhatóság, a biztonság és az újra-felhasználható termékek előállításának kutatásai.

A pályázaton indulhat bármilyen természetes személy vagy törvényes szervezet, az EK tagországai, valamint Albánia, Bulgária, Cseh Köztársaság, Észtország, Magyarország, Litvánia, Lettország, Lengyelország, Románia, Szlovák Köztársaság és Szlovénia területéről. A volt Szovjetunió független országai is részt vehetnek a programban, azonban csak az előbbi országokkal elfogadott pályázatok kiegészítő résztvevőjeként. A EFTA országok tagjai csak saját költségükön csatlakozhatnak a programokhoz.

A programok közös kutatási projektek (Joint research projects), és az úgynevezett „összehangolt program”-okból (Concerted Actions) áll. Ezen utóbbiak hosszú távú technológiai célok megvalósítására koordinálják aktivitásukat, amelyik túlnyúlik a határokon. A JRP pályázatokban való részvétel feltétele minimum két közép-kelet-európai partner, és legalább egy EK tagországbeli résztvevő. Az összehangolt programban való részvétel minimális feltétele két különböző közép-kelet-európai országbeli partner, és legalább két EK résztvevő együttes pályázása. Előnyben részesülnek a kiterjedt együttműködésben résztvevők. A legnagyobb pályázható összeg 500 ezer ECU.

5. A közös kutatási programokban résztvevő pályázatokat a következő szempontok alapján bírálják el:

- A pályázati felhívásban meghirdetett célok
- Az EK-PECO együttműködéséből származó előny
- Tudományos és technikai minőség
- A javaslattevők megbízhatósága
- A munkaterv megvalósíthatósága és a vezetés minősége
- Az elért eredmények jelentősége
- Előnyös költségvetés

6. Az összehangolt programra való pályázatok elbírálása az alábbi szempontok alapján történik:

— Az EK PECO együttműködés eredményessége, beleértve a földrajzi kiterjedés és a terjeszkedési kapacitás lehetőségét is, a területen folyó összehangolt program szükségességének igazolása.

- Tudományos és technikai minőség.
- A résztvevők megbízhatósága és megfelelő gyakorlatuk, valamint a vezetés minősége, ideértve a menedzseri módszereket, a koordinátor szerepe stb.
- A munkaterv megvalósíthatósága, ideértve az együttműködési tevékenység leírását, munkaértekezletek és találkozó szervezése, rövid idejű kutatócserék és látogatások, az információ elterjesztése, publikációk, elektronikus levelezés stb.

— Az eredmények jelentősége és a további kutatáshoz kapcsolódó tevékenység fejlődése.

Az értekezlet résztvevőit tájékoztatták az előkészületben lévő IV. keretprogramban való részvétel feltételeiről. Az előzetes információk szerint az EK Bizottsága 790 millió ECU-t javasol harmadik országgal való együttműködésre, amelynek keretében 41—47% jut Közép- és Kelet-Európára. A EK-hoz társult országok számára a koppenhágai csúcstalálkozó eredményeként újabb programok nyílnak meg.

7. A magyar tudományos és kutató intézmények, valamint a felsőoktatási kutatóhelyek, tudósok, kutatók, oktatók fokozott figyelmére ajánljuk, hogy igyekezzenek minél részletesebb ismereteket szerezni az EK programjairól, működésükről, a pályázatok kitöltési módjáról; már előre gondoskodjanak együttműködő partnerekről, és a közölt szempontok szerint még a pályázati felhívások beérkezése előtt kezdjék meg felkészülésüket sikeres és tökéletes pályázat benyújtására. A verseny egyre fokozódik, és az eddig hozzánk képest nálunk hátrányosabb helyzetben lévő országok fokozzák erőfeszítéseiket, és eddigi kudarcaikból tanulni igyekeznek. Ezeket a pályázatokat nemzetközi bizottság bírálja el Brüsszelben, akik formai hiba esetén a pályázatot azonnal eredménytelennek minősítik, és óriási tapasztalattal rendelkeznek magas színvonalú pályázatok elbírálásában. Javasoljuk, hogy az intézményeknél meglévő PHARE és EK Irodák, Külügyi Osztályok, stb. szerezzék be a szükséges információkat, és készüljenek fel az élesedő versenyben való helytállásra.

8. A pályázatok elnyerésében elért magyar siker jelentős eredmény, amelynek elérésében a pályázatokon kívül nagy szerepe volt a szervezőknek és előkészítőknél is, azoknak, akik a hosszadalmas és bonyolult tárgyalásokat az EK képviselőivel és a közép-kelet-európai országok szakértőivel lefolytatták.

— az MMA információja alapján —

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés*

Az OMBKE elnöksége 1993. szeptember 9-én az egyesület István körúti klubjában ülést tartott, ahol az alábbi napirendi pontokat tárgyalta meg:

1. Az OMBKE jövőjének kialakítása
Előadó: Dr. Tardy Pál főtitkár
2. Javaslatok az alapszabály módosítására
Előadó: Dr. Imre József alapszabály bizottság vezetője
3. Az elnökség írásos beszámolójának megvitatása
Előadó: Dr. Csaba József főtitkárhelyettes
4. Egyebek

Dr. Tóth István elnök a napirendnek megfelelően megnyitotta az ülést, majd felkérte Lohrmann Keresztélyt, az érembi-

*Az ülés jegyzőkönyve 1993. december 8-án érkezett szerkesztőségünkbe.

zottság vezetőjét, hogy napirenden kívül kitüntetési javaslatot tegye meg.

A bizottság vezetője előterjesztette, hogy további kitüntésekre érkezett javaslat. Hozzászólások után az elnökség a pótlólagos javaslatok közül egyhangúlag elfogadta: Szalai Jenő tiszteleti tagságát, Dr. Mating Béla 40 éves tagságát.

Következőekben felkérte dr. Tardy Pált az első napirend ismertetésére. A témát az elnökség már többször tárgyalta, az írásos beszámoló egy továbbfejlesztett anyag a többség véleménye alapján (az elnökségi állásfoglalást lapunk 9. számában közöltük).

Több kérdésben az állásfoglalás még mindig nem volt egységes, ezért célszerűnek tartotta, hogy közgyűlés előtt ezeket még egyszer vitassuk meg. Vannak olyan kérdések is, melyek befolyásolják az alapszabály bizottság jelentését is, de sok vita van a szaklapok körül is.

A szóbeli kiegészítés után a vitában Fazekas János, az öntészeti szakosztály javaslatát tartalmazó ismételt levelével kapcsolatban megkérdezte az öntészeti szakosztály elnökét, hogy most is van-e lényeges ellentmondás a szakosztály és az elnökség véleménye között.

Dr. Tóth István
okl. bányamérnök úr
az OMBKE elnöke részére

Kedves Elnök Úr!

Erkölcsei kötelességünknek érezzük, hogy ismételen, írásban adjunk hangot az OMBKE jelenével és jövőjével kapcsolatos aggodalmunknak, felajánljuk cselekvő segítségünket.

Tesszük mindezt annak ellenére, hogy több alkalommal — ahogy azt a szakosztály írásos anyagában felsoroltuk és dr. Tardy Pál főtitkár úr részére eljuttattuk — kísérletünk meg írásos jelzést adni és megoldási javaslatot tenni az OMBKE életében fellelhető problémák, válságjelenségek vonatkozásában, ez ideig nem túl meggyőző sikerrel.

Az egyesület jövőjével kapcsolatos anyagot, javaslatainkat szakosztályi szinten elkészítettük, azt szakosztályvezetőségi ülésen két alkalommal is megvitatottuk. Ezenfelül írásos anyag készült a diósgyőri és soproni helyi szervezetünknel, valamint egy három fős team (köztük két tiszteleti tag) által készített anyagot szintén továbbítottunk az ad hoc bizottság felé.

Nem ismerjük a többi írásos anyagot — kivéve a Bányászat 1993/1. számában megjelentet —, de felelősségünk teljes tudatában, tagságunk véleményére alapozva látjuk, hogy nagymúltú egyesületünk válságos időszakot él át, mely feltétlen sürgős, hathatós intézkedést követel.

Ezek után nem értjük az 1993. június 17-i elnökségi ülésen történt ha-

lasztó, elnapoló álláspont tálalását, és ennek egy hozzászólásban történő alátámasztását. Nem értjük, hogy az alapszabály-módosítás elkészítése sem kezdődött el, határozott rákérdezés ellenére sem. Nem értünk egyet a jövőkép, az elnökségi beszámoló és az alapszabály-módosítás későbbre halasztásával. Az esetleges szeptember eleji rendkívüli elnökségi ülésen olyan értelmű döntés nehezen hozható, ami a közgyűlés elé kerülhetne.

A fentiek alapján az alábbi javaslatot tesszük, azonnali intézkedés céljából:

- a tagdíj emelése, mely magában foglalja a lapok előállításának költségét, valamint egy szerény működési költségprést is. Rendezni kell a diákok, nyugdíjasok, tiszteleti tagok tagdíját is;
- meg kell teremteni — a csökkenő létszám miatt — a vidéki osztályok megalakíthatóságának — szigorúan alulról jövő kezdeményezés alapján — feltételeit;
- a munkabérből történő tagdíj levonást meg kell szüntetni, át kell térni az egyéni, előre történő tagdíjra (példa van rá, hogy munkabérből levont tagdíj nem került az egyesület felé átutalásra);
- elő kell készíteni a — pénzügyi helyzet esetleges további romlását feltételezve — a lapok időszakos összevonásának lehetőségét. A lapok szerkesztését be kell hozni az egyesületi információs irodához,

ha ez költségmegtakarítást, de legalább azonos költséget jelent. A következő tisztújításnál már a létszámcsökkenés figyelembevételével kell kisebb létszámú elnökséget választani;

- tovább kell folytatni az egyesület anyagi bázisának biztosítását, a legszigorúbb takarékoskosságot, pénzügyi és utalványozási, valamint áttekinthető ellenőrzési és tervezési rendet kell megvalósítani;
- végre helyre kell tenni a tag- és tagdíj nyilvántartást, a nem fizetőknél szankcionálni kell;
- az egyéni érdekeket az egyesületi érdekek alá kell rendelni;
- ahol kell, ott az alapszabály módosítást azonnal meg kell kezdeni;
- szeretnénk, ha a következő elnökségi ülésre írásos előterjesztés készülne.

Nem szóban, hanem írásban terjesztjük be, nehogy bárki által félreérthető vagy félremagyarázható — mint erre már volt példa — legyen.

Kérjük javaslataink átgondolását, és felajánljuk — ha ezt kérik, és ezzel segíthetünk — a megoldásban való cselekvő részvételünket.

Jó szerencsét!

Szombatfalvy Rudolf
az öntészeti szakosztály
elnöke

dr. Lengyel Károly
az öntészeti szakosztály
titkára

Szombatfalvy Rudolf az elnökség újabb előterjesztését elfogadta azzal, hogy ez az irányvonal jó, és ezen dolgozzon tovább az elnökség.

Dr. Károly Gyula az előterjesztés technikai részére kérdezett rá. Főtitkárunk elmondta, hogy írásos előterjesztés lesz, de bizonyos kérdésekben szavazni kell.

Dr. Imre József és Horváth Gyula az elnökség létszámát illetően szövegezték hozzá. *Fazekas János, Károly Gyula, Várhelyi Rezső, Szombatfalvy Rudolf, Hangyál János* további véleménykutatást szavazólapon témájában szövegezték hozzá, ami a közgyűlésen kerülne kiosztásra. *Harrach Walter, dr. Lengyel Károly, Zámbo József, Imre József, Pantó Dénes, Fazekas János, Kassai Lajos, Várhelyi Rezső, Hangyál János* a szaklapok fontosságát hangsúlyozták ki, ill. egy Hírmondó megjelentetéséről szövegezték.

Tóth István elnök úr a vitát lezárta, az elnökség úgy döntött, hogy az OMBKE jövőjéről a közgyűlésre írásos anyag készül ill. a nyitott kérdések eldöntésére szavazólapon lesz a további döntésekhez. A kérdőív összeállításáért *Fazekas János* a felelős.

Második napirendben az alapszabály módosításának javaslatára szerepelt, melyet a 3. sz. melléklet írásos anyaga tartalmaz.

Imre József elmondta, hogy az alapszabály nagyobb, végleges átalakítására a jövő évben kerül sor, most ismét csak a szükséges módosítások vannak végrehajtva. Ezt indokolja a várható új egyesületi törvény is.

A vitához hozzászólt *Fazekas János* és *Pantó Dénes*. Elmondták, hogy az egyéni érdekvédelmet az egyesület nem tudja felvállalni. Ezt az elnökség egyhangúlag elfogadta, tehát az 1/e és 2/k pontokat a javaslatból törölni kell. A további módosításokat az elnökség elfogadta.

A 3. napirendi pontban az elnökség írásos előterjesztését vitatták meg. A *Csaba József* által összeállított anyagot az elnökség egyhangúlag elfogadta és úgy döntött, hogy az írásos beszámolót a közgyűlés résztvevői postán megkapják.

Egyebek között *Csath Béla* két levelet ismertetett. Az egyik a *Clement* családnak az egyesület érdekében kifejtett tevékenysége, érdemei elismeréseképpen kapjon centenáriumi ezüstérmét. A témában többen hozzászóltak, és az elnökség a történelmi bizottság vezetőjének javaslatát nem fogadta el.

Másik bejelentés a múzeumok támogatásáról szóló pénzügyminiszteri levél volt, amelyben az országos műszaki múzeumok 60 millió Ft támogatást kaptak a további működésre, melyet egy kuratórium osztott szét a múzeumok között. Ennek megfelelően a Központi Bányászati Múzeum 6,1, az Olajipari Múzeum 5,7, az Alumíniumipari Múzeum 2, az Érc- és Ásványbányászati Múzeum 1,7 millió Ft támogatást kapott, több pénz pályázat útján kapható meg.

Egyebek között *Tóth István* elmondta, hogy a közgyűlés programjában szereplő 4-es pont, az előadás, azért nem lett megnevesítve, mert még folynak a tárgyalások, jelenleg még *Kádár Bélától* az NGKM miniszterétől van ígéretünk az előadás megtartására. Ezenkívül felkértük a „testvér” Erdészeti Egyesület elnökét előadás tartására.

Elnök úr bejelentette, hogy az egyesület Kárpátján járt a bányász-kohász kapcsolatok kialakítására törekedve, ahol őszinte légkörben, szívélyesen fogadták őket a bányásznap alkalmából. A kapcsolat felvételét javasoltuk, különös tekintettel a bányászat és öntészet területén, nyíltak vagyunk az egyesületek közötti kapcsolatra.

Szombatfalvy Rudolf a XIII. magyar öntőnapok előkészületeiről, *dr. Szabó György* a XXII. vándorgyűlés és kiállítás rendezéséről adott tájékoztatást, és meghívta az elnökséget.

Pantó Dénes az elhunyt kollégák megemlékezésére tett javaslatot.

Ezután az elnök úr az ülést bezárta.

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1993. november 4-én ülést tartott az egyesület Szt. István krt.-i klubjában, ahol az alábbi napirendi pontokat tárgyalta meg:

1. A 81. küldöttközgyűlés határozataiból adódó feladatok.
Előadó: *Dr. Tardy Pál* főtitkár
2. Az OMBKE 1994. évi ülésterve
Előadó: *Dr. Csaba József* főtitkárhelyettes
3. Egyebek

Dr. Tóth István elnök az ülést megnyitotta, és felkérte *dr. Tardy Pál* főtitkárt az első napirend megtartására.

A főtitkár ismertette a 81. közgyűlés határozataiból adódó feladatokat, illetve a közgyűlésen kiosztott szavazólapon értékelésének eredményét. A jelenlévők közül 190 tagtársunk szavazott, az 1 pontban a tagdíj mértékére vonatkozóan azonos arányban szavaztak a 100 illetve 200 Ft/hó tagsági díj mellett. A kedvezményes tagdíjra, ami a diákokra, katonákra, nyugdíjasokra, családtagokra vonatkozik, döntő többséggel igen szavazat érkezett. Elfogadásra javasolták a 70 év feletti tagtársaink tagdíjmentességét. Az elnökök létszámát a szavazók nem kívánták csökkenteni. A szaklapok mellett javasolt „Hírmondót” leszavazták. Ezekkel a kiegészítésekkel a főtitkár az előterjesztést vitára bocsátotta.

A hozzászólók között *Csath Béla* a múzeumok '94 évi támogatására hívta fel a figyelmet, illetve, hogy a tagdíj emelés már '94-ben érvényesüljön. *Dr. Károly Gyula* az egyetemi

osztály véleményét ismertette a közgyűlés határozataiból adódó feladatokról. (Az ülés mellékletét képező levelet a 44. oldalon közöljük.)

A továbbiakban még *Várhelyi Rezső, Stoll Lóránt, Pantó Dénes* a tagdíj mérséklését javasolták, illetve szervezeti kérdésekre tettek javaslatot. A hozzászólások után az elnökség a 81. küldöttközgyűlésből adódó feladatokat az alábbiakban foglalta össze és fogadta el:

ad 1.

- a. Folytatjuk illetve fejlesztjük a tárgyalásokat, információcserét a bányászat és kohászat sorsáért felelős kormányzati szervekkel.
- b. Politikai és intézményi függetlenségünk fenntartása mellett a bányászat és a kohászat érdekeinek feltárása és képviselete érdekében minden arra alkalmas szervezettel (parlamentí bizottságokkal, pártokkal, szakszervezetekkel stb.) együttműködünk.
- c. Kezdeményezzük a bányászat és kohászat helyzetével és jövőjével foglalkozó szimpóziumok, konzultációk szervezését, és ebben az a. és b. pontban felsorolt intézményekkel együttműködünk.
- d. Rendezvényeink, szaklapjaink kezeljék kiemelt témaként a bányászat és kohászat folyamatban lévő átalakulását, ismertessék és elemezzék az ezzel kapcsolatos nyilvánossá vált koncepciókat.
- e. Eddigi eredményeinkre és kapcsolatrendszerünkre alapozva tegyünk erőfeszítéseket szakmúzeumaink működőképességének fenntartására.

**ad 2.**

- a. Rendezvényeinket, megbízásos munkáinkat, információs tevékenységünket, egyéb bevételt hozó munkáinkat pénzügyileg úgy kell tervezni, hogy a felmerülő költségek mellett az egyesület fenntartásához is hozzájáruljanak. Ennek elérésére a munkát irányító csoportokat (szervező bizottságokat) anyagilag is ösztönözni kell.
- b. Az egyesület alapszabályának 14. § 3. bek. 4. pontjában rögzítettek alapján — a 81. küldöttközgyűlésen végzett közvéleménykutatás eredményét figyelembe véve — az 1994. évre érvényes tagdíjak az alábbiak:
- | | |
|--|---------------|
| rendes tagdíj | 1200 Ft/év/fő |
| kedvezményes tagdíj
(nyugdíjasok; házasársak
lapjuttatás nélkül) | 600 Ft/év/fő |
| diákok (lapjuttatás nélkül) | 120 Ft/év/fő |
- Indokolt esetben (pl. munkanélküliség, tartós betegség stb.) — az illetékes szakosztály vezetőségéhez intézett kérelem alapján — tagdíjmentesség kérhető.
- A 70. életévüket betöltött tagjaink, valamint az egyesület tiszteleti tagjai tagdíjat nem kötelesek fizetni. Tagtársaink a tagdíjukat legkésőbb 1994. március 31-ig fizessék be, mert ez előfeltétele annak, hogy járandóságként megkapják az egyesület lapját.
- c. Felülvizsgálandó a tagdíjfizető és a lapokat fizetők névsora. Az 1993. január 1. óta nem fizetők kapjanak felszólítást a pótlásra, és amennyiben nem fizetnek, a lapot ne kapják többé, és a tagok közül is töröljük őket.
- d. A megkezdett módon tovább kell folytatni az új pártoló tagok szervezését. Ellenőrizni kell a velük szemben vállalt kötelezettségeink teljesítését, és azt — amennyiben lehetséges — dokumentálni kell.

ad 3.

- a. Helyi szervezeteink vizsgálják meg, hogy a jelenlegi szervezeti formában, vagy területi szervezatként kívánunk működni. Szándékaikat január során egyeztessék az illetékes szakosztályokkal, és — ahol ez lesz a döntés — az új szervezeti egységeket az I. félév során alakítsák ki (az illetékes szakosztályok közreműködésével).
- b. Az érdekelt helyi szervezetek és szakosztályok képviselőinek közreműködésével, a főtitkárhelyettes irányításával 1994. I. negyedében ki kell alakítani a több szakmát integráló területi szervezetek működésének alapelveit.

ad 4.

- a. A tagrevízió kapcsán (2c. pont) felméréndő a 35 év alatti tagjaink száma és részaránya.
- b. Az egyetemi osztály alakítson ki állásfoglalást a fiatalok egyetemen történő beszerzésének lehetőségeiről és az elnökség ezzel kapcsolatos teendőiről.
- c. A helyi szervezetek vizsgálják meg a fiatal szakemberek és az egyesület kapcsolatának javítási lehetőségeit és felteteleit.
- d. A tisztújítás során mind a helyi szervezetek, mind a szakosztályok vonjanak be az arra érdemes fiatalokat a vezetésbe.

ad 5.

- a. A közgyűlés résztvevőinek többsége nem tartotta aktuálisnak az Egyesületi Hírmondó megjelentetésének gondolatát. Ennek tükrében a főszerkesztők alakítsanak ki közös programot az egyesületi és közérdekű hírek gyors megjelentetésére.

- b. Ahol nem működik megfelelően a lapok jelenlegi elosztási rendszere, vissza kell térni a hagyományos postázásra. (Különösen a nyugdíjasok részéről sok a kifogás.) A helyi szervezetek január elejéig tegyék meg ezzel kapcsolatos javaslatukat.

ad 6.

- a. A szakosztályok javasolt képviselőinek bevonásával 1994 januárjában létre kell hozni az OMBKE Gazdasági Bizottságát, meg kell fogalmazni hatás- és feladatkörüket. (A bizottsági tagok nevére a szakosztály titkárok 2 héten belül tegyenek javaslatot.)
- b. A gazdasági bizottság irányításával készüljön olyan egyesületi költségvetés, amely lehetővé teszi a helyi szervezetek és szakosztályok — bevételeikkel arányos — önálló gazdálkodását. Az ügyvezető igazgató a gazdasági bizottság közreműködésével évente két alkalommal (február és szeptember) állítson össze jelentést a pénzügyi helyzetről, és ezt terjessze az elnökség elé.
- c. Az ügyvezető igazgató a lehetőség szerint érvényesítse a bevételek növelésére illetve a kiadások csökkentésére vonatkozó, a főtitkár beszámolójában is felsorolt javaslatokat.

ad 7.

Az OMBKE közgyűléséről megemlékező, Miskolcon és Nagybányán szervezendő emléküléséért az egyetemi osztály felel, főszerzője *dr. Zsámboki László*.

Bár a közgyűlés határozati javaslata nem foglalkozik vele, 1994-ben az egyik legfontosabb feladat a tisztújítás megfelelő előkészítése és lebonyolítása lesz. A felkészülést 1994. elején meg kell kezdeni.

A 2. napirendi pontban *dr. Csaba József* ismertette a jövő évi elnökségi üléstervet. A tervezettel kapcsolatban *Lohrmann Keresztély*, *dr. Fazekas János*, *Pantó Dénes*, *Várhelyi Rezső*, *dr. Tardó Pál*, *dr. Tóth István* tett észrevételeket illetve javaslatokat. Ennek alapján az elnökség az alábbi ülésrendet fogadta el:

1994. február 24. (csütörtök)

- Az ügyvezető igazgató előterjesztésében és a gazdasági bizottság opponálásával előzetes tájékoztató az OMBKE 1993. évi gazdálkodásáról és a szakosztályi költségvetések alapján az 1994. évi egyesületi költségvetés előterjesztése.
- A történeti bizottság írásos beszámolója a múzeumok anyagi helyzetéről.
- Az egyetemi osztály tájékoztatója a nagybányai emlékülés szervezéséről.
- A jelen ciklusban szünetelt közgyűlési és elnökségi határozatok teljesítésének áttekintése.
- A 82. tisztújító küldöttközgyűlésen átadásra kerülő kitüntetések keretszámainak jóváhagyása.

1994. április 14. (csütörtök)

- Jelentés a jelölő bizottságok összeállításáról és a választási irányelvek elfogadása.
- Tájékoztató szervezeti kérdésekről: integrált szervezetek működési alapelvei.
- Az egyesületi tagság korösszetételének elemzése, az ifjúság egyesületi életbe történő fokozottabb bekapcsolási lehetőségeinek feltárása.
- Tagdíjfizetési morál alakulása egyesületünkben.

1994. június 16. (csütörtök)

- Tájékoztató a vezetőségválasztási és a 82. tisztújító küldöttközgyűlés előkészítéséről, valamint a kitüntetések jóváhagyása.
- A főtitkári beszámoló legfőbb mondanivalójának megvitatása, irányelvek elfogadása.

Az OMBKE egyetemi osztályának észrevételei a 81. — 1993. szeptember 25-i, Kecskeméten tartott — küldöttközgyűlés határozataihoz

1. Az egyetemi osztály tagsága örömmel nyugtázza, hogy a mai nehéz gazdasági körülmények között is egyesületünk prioritást kíván adni a bányászat és a kohászat egyetemes érdekei szolgálatának. Túl azon, hogy ebben az OMBKE valamennyi szakosztálya maradéktalanul egyetért, az egyetemi osztály vezetése úgy ítéli meg, hogy egyesületünk szakmai érdekképviseleti tevékenysége a szakosztályok részéről is műszaki—gazdasági szempontból megalapozottabb kiállást igényel: általában lanyhult a szakcsoportok munkája, a szakmai közvéleménnyel való kapcsolattartás. (Kiemelt konkrét példa: a vaskohászatban évekre, évtizedekre meghatározó fejlesztési döntések előtt állunk. Egyesületünknek van-e az illetékes szakcsoportok ill. a vaskohászati szakosztály munkájára épülően kialakított konkrét állásfoglalása? Ha van, akkor az a hiba, hogy erről a tagság jelentős része nincs informálva, ha nincs, az még nagyobb hiba, mert kellene, hogy legyen.)

Szükségesnek véljük a szakmai érdekképviselet minden lehetséges formájának felhasználását ahhoz, hogy iparágunkban a mai nehéz gazdasági helyzet közepette se történhessenek jóvátehetetlen fejlesztések, központi intézkedések. Nem tisztázott vagy legalább is számunkra pl. ismeretlen a Mérnökkamara ill. annak szakmai tagozatai és egyesületünk kapcsolata, a feladatok megosztása, az együttműködés területei és feltételei.

2. Egyesületünk szakmai—társadalmi szervezet, nyilván ez a munkastílusra, a munkatempóra, valamint a munka jellegére is kihat. Sajnos megítélésünk szerint összehatásában romló az egyesületi élet színvonala. Nyilván ennek sok érthető és megmagyarázható oka ill. összetevője van, de ta-

gadhatatlan az is, hogy elnökségi üléseink sem eléggé hatékonyak. Elnökségünk — hangsúlyozzuk: nem egy-egy funkcióban lévő személy, pl. az elnök, a főtitkár avagy az ügyvezető igazgató hibájául felróhatóan, hanem összességében az elnökség összetételéből, a bővített elnökség munkájából adódóan — nem eléggé határozott a szakosztályok számára meghatározó egyesületi irányvonalak, fő tennivalók kijelölésében (gyakori pl. a részletekben elveszés — az ügyvezetés, a szakosztályok a szakcsoportok stb. kompetenciájába vágó feladatok felesleges vitatása, a túlzott nosztalgizálás stb.)

Az egyetemi osztály vezetése szükségesnek tartja, hogy minden tagunk, aktívánk az egyesületi életbe a megfelelő szinten továbbra is bekapcsolható legyen, de fel kell készülnünk arra, hogy az egyesületünk — tagságunk részéről joggal elvárt színvonalon történő — túlélése csak egy generációs váltással biztosítható. Segítenünk kell, hogy aktív fiatal szakemberek kerülhessenek szakosztályaink, elnökségünk vezetésébe, különben minden jószándék ellenére egyesületünk jelentősége, befolyásoló szerepe iparágaink helyzetére, fiatalabb szakembereink egyesületi életbe tömörítésére elhalványodik, elvész.

Javasoljuk: a tisztújítást megelőző hónapokban az elnökségi ülések számát csökkentésük, s elnök—titkári értekezleteken készítsük elő — egy megfelelő koncepcionális anyag összeállításával — a szervezeti formák megújítását, az egyesületi tartalmi munka rövid—középtávú terveit, továbbá a generációs váltást. Mindez nem új, hanem egy korábban bevált gyakorlat felújítása lenne az elnökség jogainak csorbitása nélkül, az elnök-

ségi ülések hatékonyságának javítása mellett.

3. Az egyetemi osztály tagsága meglepedéssel fogadja és örömmel nyugtázza, hogy egyesületünk központi feladataul ismeri el az ifjúság fokozottabb bekapcsolását az egyesületi életbe. És ez sajnos nem tekinthető szlogennek, hanem valóban aktuális feladat. Szakosztályunk a közgyűlési beszámolóban részletesen említette is a nehézségeket. A problémamegoldás nem történhet csupán szakosztályi szinten, az elnökség határozott támogatása nélkülözhetetlen:

— a hallgatók szakmába bekapcsolása ma korántsem olyan gondmentes, mint az volt akárcsak pár évvel ezelőtt is, hiszen bizonytalan a szakmában való elhelyezkedés, egyre inkább hiányoznak a családi indítások, a szakma iránti elhivatottságok, a társadalmi ösztöndíjas kötődések, a tanulmányutakon és termelési gyakorlatokon szereshető élmények, és nem utolsósorban egyesületünk ifjúságot érintő gálans támogatásának sokszínű formái és eszközei.

(Példánk: a ma még tanulmányait végző 70 elsőéves kohómérnök hallgató egyike sem egyeneságon kohómérnök hallgatónak jelentkezett, mindegyik más úton került a karra.

Vállalataink alig kötnek társadalmi ösztöndíjat, egyre-másra hártják el a hallgatók évközi látogatásait, termelési gyakorlatokon részvételüket.

Rendkívül ritkák, elsősorban személyi kapcsolatokra alapozottak a hallgatók bevonásai a hazai egyesületi rendezvényekre, az egyetemi osztálynak költségvetése nincs, bevétel híján pénz sincs a hallgatói rendezvények támogatására stb.)

Ezek után hiúbránd, hogy a felnőtt tagtársaink részéről is időnként gyakran vitatott értékű szaklapjaink lennének a tagságra jelentkezés hűzóerői a szakmai kötöttséget alig érző fiataljaink számára. Mai liberálisabb világunkban más eszközök szükségesek a hatékonyabb fiatalítás érdekében.

- A tisztújító küldöttközgyűlés elé terjesztendő alapszabály-módosítások.
- Tájékoztató a külföldi kapcsolatok fejlesztésének lehetőségeiről.

1994. augusztus 25. (csütörtök)

- A 82. tisztújító küldöttközgyűlés elnökségi és főtitkári beszámolójának megvitatása.
- Jelölőbizottsági tájékoztató a küldöttközgyűlési tisztújítás előkészítéséről.
- Tájékoztató az egyesület pénzügyi helyzetéről és gazdálkodásáról.

1994. szeptember 23—24.

— Tisztújító Közgyűlés (Dunaújváros)

Egyebek között *Schmidt György* bejelentette, hogy *Böszörményi Béla*, a nemzetközi bizottság vezetői tisztségéről — a szakosztályi támogatások hiánya miatt — lemondott. Az elnökség, megköszönte Böszörményi Béla több cikluson keresztül végzett munkáját, a tisztújító közgyűlésig — a külföldi utazások csökkenését figyelembe véve — a nemzetközi tevékenységgel kapcsolatos feladatok végzését az egyesület titkárságára ill. a szakosztályokra bízta.

Szombatfalvy Rudolf beszámolt a sikeres XIII. öntőnapokról, mely látogatottságában, az előadások színvonalában és



pénzügyileg is jól zárult. Az 1997. évi nemzetközi öntő kongresszusról elmondta, hogy a nemzetközi bizottság vezetői még nem döntöttek ennek Magyarországon való megrendezéséről. Bejelentette, hogy november hónapban az öntők Hexagonale ülésére kerül sor Budapesten.

Dr. Szabó György a XXII. kőolaj vándorgyűlésről adott tájékoztatást, ahol 500 fő vett részt (több mint 100 külföldi), 102 előadás hangzott el, szakmai kiállítással egybekötve. Az OMBKE műszaki Információs Irodája kiválóan rendezte meg a konferenciát.

Továbbá javasolta, hogy a privatizációs bevételekből próbáljunk részesedést kérni az ipari múzeumaink számára. Ehhez kapcsolódott Csath Béla hozzászólása, aki egyetértett ennek a lehetőségnek a kihasználásával.

Bejelentette, hogy a történészek az ICOHTEC '96-ot Magyarországon rendezik. A nemzetközi történész konferenciára várhatóan 150 fő érkezik a világ minden országából.

Dr. Tóth István arról tájékoztatott, hogy az ez évi Borbála napi központi ünnepséget Ajkán tervezzük, de ez még nem végleges elképzelés. Bejelentette, hogy XI. 12-én a KDNP-vel közösen az OMBKE bányászati szakosztálya közös rendezvényt tart a hazai nyersanyagbázis energiapolitikáról. Az elmúlt hónapban az Európai Bányász Szövetség meghívására Németországban jártak, ahol az együttműködési el-

képzelésen kívül, felkérték az egyesületet, hogy 1995-ben szervezzünk meg egy európai bányász találkozót, több mint 1000 fő részvételével. Az OMBKE levélben megkeresi az Európai Bányász Szövetséget, hogy a rendezvény lebonyolítására vállalkozik.

Az elhangzottak után dr. Tóth István elnök az ülést beárta.

December 16-án tartotta meg az OMBKE elnöksége szokásos karácsonyi összejövetelét az egyesület klubhelyiségében. Először külön rendezvény keretében a tiszteleti tagokat köszöntötte Tóth István egyesületi elnök. Ezt követően került sor a többi nyugdíjas karácsonyi beszélgetésére. A rendkívül jó hangulatban lezajlott rendezvényt sok nyugdíjas tag tisztelte meg jelenlétével.

Decemberben bensőséges összejövetel keretében kapták meg az 1992. és 1993. években tiszteleti tagsággal kitüntetett tagjaink az egyesület által adományozott aranygyűrűket. Tavaly a centenáriumi ünnepség költségei nem tették lehetővé az 1992-ben kitüntetett tiszteleti tagok számára az aranygyűrűk elkészíttetését.

SAKOSZTÁLYI HÍREK

A fémkohászati szakosztály vezetői ülése Székesfehérvárott

1993. október 27-én a Magyar Alumíniumipari Múzeumban tartotta a szakosztály soros vezetői ülését, melyet megiszta jelenlétével Schmidt György, az OMBKE ügyvezető igazgatója. Clement Lajos a helyi szervezet, Kovács Istvánné a múzeum nevében köszöntötte házigazdaként a megjelenteket. Horváth Csaba elnök beszámolt az OMBKE 81. küldöttközgyűléséről. Gratulált a szakosztály kitüntetettjeinek a tiszteleti taggá választott Szalay Jenő és a Soltz Vilmos-emlékrememlél kitüntetett Hatala Pál kollegának, majd köszönetet mondott a közgyűlés kecskeméti szervezőinek.

Második napirendi pontként Puza Ferenc részletesen beszámolt a házigazda helyi szervezet tevékenységéről.

Ezt követően előbb Kovács Istvánné múzeumigazgató tartott előadást „A Magyar Alumíniumipari Múzeum helyzete”, Clement Lajos, a helyi szervezet elnöke „Fejlesztési elképzelések az Alcoa-Kőfém hengertermékben” címmel, Puza Ferenc a székesfehérvári helyi szervezet eseményeiről és feladatairól adott tájékoztatást.

Ezután a szakosztály helyi szervezeteinek vezetői, illetve megjelent képviselői számoltak be 1993 évi tevékenységükről, illetve aktuális kérdésekről. Kaptay György az almaszfűzítői szervezet titkára beszámolt a hazai timföldgyártásról készült átfogó tanulmányukról, melynek folytatása következik. Rendezvényeik száma szinte arányosan csökkent a taglétszám csökkenésével (30 fő). Fialatok egyáltalán nincsenek. Jól sikerült tanulmányutat szerveztek Paksra. Hasonló gondokról számolt be Somogyi István Ajkáról. Az 55 fős szervezet kohászágazata megszűnt. Rendezvényeik a vállalat kibontakozását szolgálják. Így több szakmai napot tartottak a zeolit témakörben. Sikeres rendezvényük volt az áprilisi ICSOBA szakmai nap. Az Aluterv-FKI szervezet tevékenysége szinte csak az ICSOBA szervezetén belül érzékelhető. Horváth János beszámolt a szervezet VII. nemzetközi kongresszusáról,

ahol a tisztújítás során Komlóssy Györgyöt és Solymár Károlyt is magas tisztségre választották meg. Szólt az 1994. évi freiburgi konferencia előkészületeiről, ahol a szervezet gondozásában a másodlagos fémek témája külön szekciót kapott. Balázs Tamás az 54 fős csepeli szervezet elnöke sikeres egyetemi kapcsolataikról, konferenciákon történt részvételéről, előadásokról számolt be. Inota munkahelyváltozásból eredő vezetőségváltozás miatt később tart beszámolót. A 35 fős kecskeméti szervezetről Dánfy László elnök szólt. Beszámolt a lapokban már publikált kárpátaljai és selmeci hagyományápoló tanulmányútjaikról, és a még idén megrendezendő két szakmai nap előkészületeiről. A kőbányai szervezet évközi vezetőség választásáról adott tájékoztatást az új elnök, Acsády István. Titkárrá Leposa Antal választották. Részt vettek több konferencián, és még további szakmai napokat rendeznek. A MOTIM helyi szervezet titkára, Csutak István is apadó látszámáról és a megmaradt 15-20 fős csoport újjászervezéséről számolt be. Utóbbihoz a már megrendezett indító szakosztály igen jó húzóerőnek bizonyult. A Metalloglobustól senki sem jelent meg. Az Ipari Szakcsoportról az örökifjú Szőnyi Antal beszélt. Elsősorban a sikeres inotai szakmai napról számolt be.

Az „egyebek” napirendi pont keretében elsőként Schmidt György adott tájékoztatást a tagdíjról és a lapokról tartott írásos közgyűlési szavazás eredményéről. A küldöttközgyűlés elvetette az elnökség javaslatát önálló Egyesületi Hírmondó megjelentetéséről és a lapok összevonásáról. Ugyancsak megköszönte a kecskeméti színvonalas szervezését. Véleménye szerint a fémkohász a legaktívabb szakosztály. Kérte, hogy konferenciák szervezésével jobban járjunk hozzá az egyesület pénzügyi helyzetének javításához. Molnár István a selmeci professzorsírok gondozásáról tájékoztatott, Török Frigyes javasolta az egyetemi ifjúság bevonását a sírok ápolásába. Horváth János közlése szerint az AIME programjába vette a volt szocialista országok egyesületeinek bemutatását, különös tekintettel a hagyományápolásra. Javasolta az egyesület vezetőségének, hogy keressék meg személyesen az amerikaiakat. Mayer János javaslatot tett a tagtársak kárpótlási jegyének egyesületi gondozásban tör-

ténő közös befektetésére. *Puza Ferenc* az 1994 évi nagybányai emlék-konferencia lehetőségeit és az eddig megtett lépéseket ismertette.

Clement Lajos kérte, hogy a korábbi rendszerhez hasonlóan a helyi szervezetek költségvetési kerettel gazdálkodhassanak. Az ifjúságnak az egyesületi munkába történő bevonására jó példaként mutatta be a helyi technikummal kiépített kapcsolatukat. A technikum végzősei között a kohómérnöki karra felvett 13 diák balekvizsgára felkészítve érkezett Miskolcra. Végül javasolta a szakosztályvezetésnek a volt fehé-

vári elnök, *Egerszegi János* tiszteleti taggá választását. *Hajnal János* felvetette a BKL Kohászaton a nívódíj pályázat újraindítását. Horváth Csaba elnök erre részletes javaslatot kért. A díjak összege alapítványból lenne fedezhető. Az alapítvány létrehozásával kapcsolatban több hozzászólás és javaslat hangzott el (Schmidt György, Acsády István, Dánfy László, Kovács Istvánné).

Horváth Csaba elnök mindenki munkáját megköszönve, fakultatív üzemlátogatást ajánlva zárta be a vezetőségi ülést.

Hajnal János

Feljegyzés Dr. Verő Balázs úr,
a BKL Kohászati főszerkesztője részére
Budapest, 1993. december 1.

Tisztelt Főszerkesztő Úr!

Örömmel értesítjük, hogy az öntészeti szakosztály rendezésében 1993. október 7—8-án megtartott XIII. magyar öntőnapok bevételéből

200 000 Ft-ot

átadunk a BKL Kohászati költségeihez való hozzájárulásként.

Amennyiben a későbbiekben sikerül olyan rendezvényeket szervezni, amelyeknél nyereség képződik, úgy a jövőben is támogatjuk lapunk megjelenését.

Jó szerencsét!

Dr. Szombatfalvy Rudolf
szakosztályelnök

Dr. Lengyel Károly
szakosztályi titkár

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

Feladatok, események, tervek a székesfehérvári helyi szervezet életében

Csoportunk tevékenységének egyik meghatározó kerete az ipar, ezen belül iparágunk általánosan ismert nehéz helyzete. Sajátos helyi adottság, hogy meghatározó bázisvállalatunk 1993. január 1-jétől Alcoa-Köfém Kft. néven amerikai-magyar egyes vállalként működik. Ez azt jelenti, hogy tagságunk munkahelyének jövője egyfajta megoldást nyert, ugyanakkor a felső vezetés tagjainak többsége immár külföldi szakember. Ez nyilván érinti egy „félhivatalos” szervezet működését.

Szervezeti élet

Taglétszámunk az utóbbi években kissé csökkent, jelenleg 160-170. A belső megoszlás: 24 öntő, 45 hengerész, 24 sajtoló, 4 készrúgyártó, 13 ipargazdász, 17 nyugdíjas és 13 külső cég munkatársa. Ez a megoszlás már jobban tükrözi a változásokat.

A bázisvállalat üzletági szervezetéhez igazodva és a nagy létszám jobb irányíthatósága miatt is célszerűnek látszik úgynevezett szakmai csoportok működtetése. Ezek szervezése már korábban megtörtént, az átalakulás után nagyon fontos ezek többé-kevésbé önálló működtetése, ami nagymértékben növelheti hatékonyságunkat és aktivitásunkat. A nagy létszám miatt fontos a tagság informálási rendszerének, valamint a tagdíjbeszedés korszerű módszerének kialakítása. A BKL kézbesítési rendjét kialakítottuk, működtetjük, bár ez nem nevezhető korszerűnek. A helyiség kérdése

szakmai rendezvényekre a bázisvállalattal, a művelődési házzal, a Technika Házával, az Alumíniumipari Múzeummal való együttműködés keretében megoldott. Amiben még nem értünk célhoz, az egy „sekrestye” megszerzése kegytárgyaink, irataink stb. őrzésére, és esetenként vannak olyan rendezvényeink, melyekre az egész városban nehezen találunk megfelelő nagyságú és színvonalú helyiséget.

Kapcsolataink széleskörűek és gyümölcsözőek:

- az öntődei szakosztállyal: öntő szakembereinket ottani tagnak is tekintjük,
- az SZVT-vel: konferenciák szervezésében, ipargazdasági területen dolgozó tagjaink többnyire ott is tagok,
- egyetemek (Miskolc, Sopron), főiskolák (Dunaújváros, Székesfehérvár GEO) és a környék helyi szervezeteivel: üzemlátogatások, selmeci hagyományok ápolása Székesfehérvárott, Selmecen és Sopronban is,
- a kecskeméti csoporttal: rendszeres és sikeres közös rendezésekben,
- a Fémipari Technikummal (Szfvár): balekoltatás, szakestélyek (ott is szerveződik egy sejtünk),
- a Szennapack-kal (Szenna): több közös program, bár még nem tagjai egyesületünknek,
- az Alumíniumipari Múzeummal: egyre több közös rendezvényünk van.

Szakmai tevékenység

Meghatározó, hogy milyen kapcsolatot tudunk kialakítani a külföldi szakemberekkel. Ennek érdekében az egyesület vezetői március 26-án találkoztak a bázisvállalat vezérigazgatójával, kezdeti de biztató eredménnyel. Egyes külföldi szakemberek részt vettek néhány rendezvényünkön, ami közelebb vitt céljainkhoz.

Szakmai előadás keretében egyik külföldi szakember a kialakítandó bérrendszerrel adott ismertetést. A hozzánk



látogató negyedik éves kohász évfolyam két hallgatója TDK dolgozatát ismertette. Amerikai tanulmányúton járt szakembereink tapasztalataikról tartottak ismertetést.

Szakembereink (3 munkatárs) részt vesznek a hengerész szakcsoport munkájában.

A hengerész konferencián 1 kolléga (előadással), az öntő napokon 2 kolléga, a hidegalakító konferencián 2 kolléga vett részt vállalati kiküldetésben. Többen tartottak előadást más szervezetek rendezvényein pl. minőségügyi, készletgazdálkodási, logisztikai témákban. Szakembereink cikkei megjelentek a BKL-ben és más szaklapokban, de ezek száma elmarad a lehetségestől.

A kecskeméti csoporttal együtt jártunk májusban az akasztalainai (Kárpátalja) sóbányában, majd a kecskemétiiek voltak vendégeink az Alumínium Múzeummal együttműködésben szervezett soproni utunkon. Sopronban az egyetemen *Winkler András* rektor úr fogadott bennünket, *Molnár László* igazgató mutatta be a Bányászati Múzeumot. Megkoszorúztuk az ágfalvai csata emlékművét és a közbeeső estén együtt énekeltünk ottani barátainkkal.

Szlovákiában a Zsiri Alumíniumkombinát készárúgyártó üzemeit látogattuk meg szeptemberben, ahová magunkkal vittük a Szennapack vezető szakembereit.

Szakmatörténeti-társadalmi rendezvények

Székesfehérvárott az első hengerlés 50 éve, 1943. április 20-án történt. Különböző megfontolások alapján két éve tartottunk megemlékezést az alapításról, de szándékunkban áll néhány, az első évekkel kapcsolatosan összegyűjtött visszaemlékezés publikálása, illetve elhelyezése a múzeum-

ban, ahol a szakma oktatástörténeti kiállításának terve is fogalmazódik.

Szándékunk, hogy valamely rendezvényhez kapcsolódva utcát v. csarnokot nevezzünk el Selmecről, elhunyt szakembereink valamelyikéről.

Július utolsó hetében első ilyen próbálkozásként néhányan — természetesen *Moravitz Péter*, tiszteleti tagunk segítségével — a selmeci hegyekben üdültünk családjainkkal együtt. Jövőre hasonlót tervezünk Nagybányán, részben kapcsolódva az ottani emlékkonferenciához.

Szeptemberben a kecskeméti csoporttal és a dunaújvárosi főiskolásokkal utazva, Selmecen találkozza a fémkohászati szakosztály „sírrendezőivel”, valamint a miskolci bányász és kohász hallgatókkal mintegy százan — most először — felvonultunk a szalamander-meneten, majd az éneklést fél éjszakán át folytattuk az Akadémia lépcsőin. Másnap megkoszorúztuk a professzorok sírjait, este pedig részt vettünk a selmeci- és hodrusbányai csoport „Socht-Tag”-ján. Ez utóbbi keresztelő szakestélyre emlékeztet, selmeci nóták nélkül.

Nagyon lélekemelő volt a szept. 24-i „ökumenikus szakestély” bányász, kohász, erdész és gépész részvétellel. Már folynak az előkészületek egyik legpatinásabb, családos rendezvényünk, a december 4-én esedékes Mikulás-bál megrendezésére. Erre az alkalomra készül humoros újságunk legújabb száma.

Tervezzük, hogy jövő nyáron meglátogatjuk egyik újdonsült testvérvállalatunkat az Alcoa-Hispania-t (családosan, önköltségi alapon, de kiegészítő turisztikai programmal a spanyol tengerparton).

Puza Ferenc

„Ökumenikus” szakestély Székesfehérvárott

1993-ban Székesfehérvár megyei jogú város polgármestere, *Balsay István* a következő levéllel „lepte meg” a helyi műszakiakat, többek között OMBKE helyi szervezetének elnökét is:

Kedves Barátom!

Tisztelettel és nagy megbecsüléssel hívlak hagyományörző szakestélyünkre Téged és barátaidat.

Székesfehérváron és környezetében élő műszaki értelmiség sokszínű szakmáit szeretnénk ezen gazdaságilag nehéz időszakban is együtt látni, együtt beszélgetni, közösen gondolkodni.

Többen jelezték felém, hogy erre az „ökumenikus” összejövetelre igény van. Én is úgy gondolom és szükségét is érzem, hogy akár új hagyományt is teremtve évente vagy kétfévente Veletek — a rendkívül fontos társadalmi szerepet játszó ex selmeciekkel — közösen, kötetlen és humoros formában beszéljük át dolgainkat.

A beszélgetési formára a szakestélyt javaslom.

A rendezvény helyszíne: Székesfehérvár, István terem, időpontja: 1983. szeptember 24. 19 óra 14.

A romló cserearányok optimális kivédése érdekében javaslom az egyesületeknek, magánszemélyeknek, vállalkozóknak, vállalatoknak, hogy szeptember 20-ig zsiroskenyérre és sörre 300,- Ft-ot juttassanak titkárságomra, Józsa Zsuzsannához.

Jó szerencsét!

Balsay István
polgármester

A szakestély lezajlott. *Csőmöz Ferenc* kollégánk róla készült beszámolóját az alábbiakban közöljük, minden polgármester és helyi szervezeti elnök okulására:

„Mélyen tisztelt ökumenikus szakestély...”

Nem egészen „pelyhes arcú”, még kevésbé „ifjú volt a had”, és egy-két kivételtől eltekintve „karcsú gyertyaszál”-nak a legnagyobb jóindulattal sem volt mondható az a közel kétszáz, lelkében ifjú vagy az alkalomtól megifjodott hölgy és úr, akik részt vettek a Székesfehérváron 1993. szeptember 24-én szervezett ökumenikus szakestélyen. A városban és vonzáskörzetében élő bányászok, erdészek, kohászok, gépészek, geósok, fások és a rendelkezésre álló hely szűkössége miatt tovább nem sorolt szakmák képviselői, a Miskolci Egyetem, annak Dunaújvárosi Kara, a Székesfehérvári Alumíniumipari Szakközépiskola hallgató-tanulói és néhány oktatója adtak egymásnak találkozt.

A régóta érlelődő szakmaközi összejövetel helyét — a Megyei Művelődési Központ István termét — egy „eszperente nyelven” felszólaló kolléga így nevezte meg: „...eme teremben, melyet nemzetem fejedelme s egyben szent rex neve jelez...” — és időpontját, ökumenikus jellegét az erdész dinasztíából származó, s maga is erdőmérnök polgármester úr fogalmazta meg levelében.

A szakestély szabályai szerint választott elnök a szűkebb és szélesebb horizontban egyaránt szükségszerű egymásra utaltságról szól „komoly pohár” beszédében. E gondolatra rezonált a polgármester úr is hozzászólásában, amikor arról beszélt, hogy Székesfehérvár nagyságát nem a történelmet idéző köveiben, hanem a városért, közös boldogulásunkért dolgozó polgáraiban kell keresnünk és megtalálnunk.

Felmerült a gondolat, hogy ez volt az I. Székesfehérvári Ökumenikus Szakestély, hogy a számozásnál utólag problé-



ma ne legyen, mint már volt erre példa (lásd Alumínium konferenciák utólagos visszaszámozása).

De nem csak ökumenikus és interdiszciplináris, de — a szóhoz ragadt pejoratív értelmezést mellőzve — internacio-

nalista is volt ez a szakestély, hiszen képviselték magukat a város iparában egyre nagyobb szerepet játszó külföldi és egyes vállalatok is, pl. az Alcoa-Kőfém Kft., a Loranger Ipari Kft. Ez utóbbi cég az üzleti élet szabályai szerint számlát kért a befizetett részvételi díjról, amelyet az est egyik társelnöke nyújtott át, és melynek tételei között szerepelt pl. a zsíroskenyér, kenyér zsírral, zsír kenyérral, kenyér, zsír vagy vöröshagyma és teremsgazosítás is.

Az elmaradhatatlan balekkeszletlőn eredeti állampolgárságától ugyan nem, de „pogányságától” megszabadult néhány külföldi vendég, mint azt az aktus egyik pillanatát rögzítő kép is igazolja.

A késő estebe, kora éjszakába nyúló összejövetelnek az vetett véget, hogy másnap reggel kellett indulnunk Kecskemétre, az OMBKE 81. Küdöttközgyűlésére.

Csömöz Ferenc

HAZAI RENDEZVÉNYEK

Energetikai szakmai nap

A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés volt a házigazdája a Keresztény Demokrata Néppárt energetikai szaktanácsadósága, az OMBKE és a Magyar Biomassza Társulat által rendezett Energetikai szakmai napnak 1993. november 12-én. A kitűnően sikerült rendezvényen több mint 100 érdeklődő vett részt, akik a nehézipar és energiatudomány szinte minden szektorát képviselték. Helyhiány miatt most csak az egyes előadások címeit és előadóit közöljük, de több előadást, témájának érdekessége és tartalmának gazdagsága miatt rövidítve vagy teljes terjedelemben később még közlünk (bár ezzel a legközelebbi közgyűlésre már megteremtettük az aktualitás hiánya miatti kritika lehetőségét).

Huszár László (a KDNP energiapolitikai bizottságának elnöke: A KDNP energiapolitikai koncepciója

Az előadást rövidítve lapunk Fémkohászat rovatában közöljük.

Breuer János (a Mátrai Hőerőmű Rt. vezérigazgatóhelyettese): A mátraaljai szén- és lignitbányák bemutatása

Az előadó a magyar lignitvagyon fontosságára mutatott rá, mint egyik legfontosabb hazai energiahordozónkra. Ennek hasznosítása a rendkívül kedvezőtlen külkereskedelmi mérleg javításában sokat segíthet.

Hangyál János (Mol Rt. igazgatója): A magyarországi szénhidrogénkutatás és -termelés helyzete

Az előadás során többek között szó esett arról is, hogy az újabb technológiák bevezetésével eddig kitermelhetetlennek hitt készletek válnak gazdaságilag hozzáférhetővé.

Holló Vilmos (miniszteri biztos, gazd. ig. helyettes):

Bánya-erőmű összevonások c. előadása rámutatott, hogy az összevonások eredményeképpen csökkent az energia-előállítás önköltsége. (Amire a parlamentben *Mádai Péter* képviselő is rámutatott a villamostarifa tervezett emelésével vitakozva.)

Dr. Peter Gummel (LLB Lurgi Lentjes Babcock Energietechnik GmbH. értékesítési megbízottja) — *Dr. G. Daradimos* — *Hirschfelder H.*: Recirkulációs örvényáramú tüzelésű kazánok

Az előadás annak ellenére, hogy egy vállalat számára teremtett reklámot, műszaki megalapozottságával sok érdekes ismerettel szolgált. Feltehetően egy későbbi számunkban ezt is közöljük.

Dr. Barófi István (egyetemi docens, Gödöllői Agrártudományi Egyetem): Megújuló erőforrások termelésének lehetőségei az agrárgazdaságban

Bár az alternatív energiaforrások csak kis százalékát jelentik a hazánkban hasznosítható energiának. Foglalkozni kell velük, mert a kis energiameennyiségek is segíthetnek az ország energiahelyzetén.

Dr. Árpási Miklós (MOL Rt. OGIL tanácsadó): A hazai geotermikus energiakészletek és a hasznosítás lehetőségei.

Az előadás, amely később sok hozzászólást váltott ki, foglalkozott a nagy nyomású és kis nyomású hévizek hasznosításával, és az eddig elért eredményekkel.

A gazdag programot *Tóth István*, az OMBKE elnöke nyitotta meg, a levezető elnök *Csaba József* volt.

A rendezvény zárszavát *Huszár László* mondta, aki kitért arra is, hogy a több párttal és intézménnyel folyó tárgyalások eredményeképpen az eltérő és sokszor ellentétes vélemények lényegesen közeledtek egymáshoz és a kormány energiaprogramja fokozatosan közeledik a KDNP elgondolásaihoz.

A vitára és kérdésekre a szünet és büfé után (már megcsappant résztvevő létszámmal) került sor. Nagyon sok értékes kiegészítés hangzott el, és érdekes vita bontakozott ki a hazai energiahordozók és import közötti fontossági sorrend kérdésében. A mindvégig tárgyilagosan folyó konferencia bizonyára hasznos lépés a politikusok és műszaki szakemberek alkotó együttműködéséhez.

A rendezvény utáni sajtókonferencián az újságírók szakmailag megalapozott választ kaptak számos érdekes és jogosan felmerülő kérdésükre. Csak remélni lehet, hogy az elektronikus kommunikációs médiumok a jövőben nagyobb érdeklődést tanúsítanak ilyen, a gazdaságpolitikai és országos jelentőségű kérdésekkel foglalkozó műszaki rendezvények iránt.

A rendezvényvel az OMBKE gyakorlatban mutatta be, hogy pártoktól függetlenül részt vesz minden kezdeményezésben, ahol szakmai közreműködéssel tud segíteni országos problémák tisztább és világosabb megfogalmazásában. Tehette ezt azért is, mert az ismertetett energiakoncepció jól megközelítette az ésszerűen megvalósítható lehetőségeket.

Kérjük helyi szervezeteinket, hogy próbáljanak bekapcsolódni regionális vagy önkormányzati szinten hasonló rendezvények sikerre vitelébe és számoljanak be lapunk hasábjain az elért eredményekről. (H. W.)

A LAEMPE gyártmányismertető előadása

A schopfheimi (D) LAEMPE GmbH az elmúlt 10–12 évben a világ vezető maglövőgépgyártó vállalatává fejlődött, amely Magyarországon a Rába Magyar Vagon- és Gépgyár Rt.-t mondhatja ügyfelének. A vállalat előregedett RÖPER- és GISAG-gyártmányú maglövő gépek felújításával, korszerűsítésével, automatizálásával kezdte meg tevékenységét. Mára már maga mögé szorította az összes többi maglövőgépgyártót az újszerű elvek, számítógépes technikák, csereszabatos alkatrészek, valamint gyors és megbízható szervíz-tevékenysége következtében.

A LAEMPE számít a magyarországi öntvénytermelés korszerűsítésére, ezért fokozta erőfeszítéseit a magyar piacon. Ennek jegyében került sor gyártmányismertető előadására az OMBKE klubjában. A cég termékei a következők:

- indítóberendezések homok pneumatikus szállításához,
- maghomokkeverők,
- kötőanyag-adagolók,
- maglövő automaták,
- gázgenerátorok a magok kötéséhez,
- magátvédő manipulátorok,
- sorjátlanító- és fekecselőkészülékek,
- magszárító berendezések,
- magösszerakók és -tárolók,
- magszekrények és mintagarnitúrák,
- magkészítő műhelyek levegőjének tisztítóberendezései.

A cég ezen kívül öntödei beruházások komplett tervezésével is foglalkozik.

A kis és nagy sorozatú, lehetőleg sorjamentes magok gazdaságos előállítására fejlesztették ki az L sorozatjelű *maglövő automatákat* 7 különböző lövőtérfogattal (5–250 l). A rövid ütemidők, a gyors magszekrénycsere és a legkorszerűbb műszaki megoldások jellemzik az új gépsorozatot. A meglévő magszekrények egyszerű, költségkímélő módszerrel átépíthetők. Kisebb sorozatok — kézi üzemeltetéssel — a magszekrény átalakítása nélkül gyárthatók. A maglövőök 1–4 részes magszekrényekhez alkalmasak. A magszekrény oldalrészeit vákuum rögzíti. A magszekrény alsó, kijáró lap-

ja, amelyen a magot hordozó túske is van, mechanikus rögzítésű, nincs szükség csavarok meghúzására, a szerszám hosszan tartó beállítására. A felső részt egy állítható keret tartja. A vákuummal rögzített lővőlap a könnyen cserélhető lövőbetétekkel az átszerelés és a tisztítás idejét megrövidíti. A vákuum szorítóereje pl. az L—20-as gépnél 16 kN! A gépek tartozéka a hidraulikus kilökölap. A nagyobb gépek védőkabinnal vannak ellátva, ami kielégíti a balesetvédelmi előírásokat.

Ma már több olyan magkészítő eljárás van, amelyben a gyantával kevert homokon gáz alakú katalizátort kell átaramoltatni. A LAEMPE *gázgenerátorai* egyaránt alkalmasak CO₂, SO₂, amin vagy metil-formiát átaramoltatására. A legkorszerűbb megoldások, mint a szabadon programozható vezérlés, az arányoszelep-technika és a különlegesen védett hevítő biztosítja a minimális mennyiségű gázfelhasználást és a rövid öblítési időt. Az adagolás térfogatosan történik, pontossága ± 1%. A beállítható legkisebb adag 0,5 cm³.

A LAEMPE a *maghomokkeverők* kifejlesztésekor nagy figyelmet fordított a gyors és hatékony keverés mellett arra is, hogy a rendszer öntisztító legyen. A forgó szárnylapát többszöri áthaladása a keverőcsövön elegendő az optimális keveréshez. A különböző sűrűségű adalékok használatakor nem jelentkezik ún. héjképződés. A megkevert homok maradványok nélkül közvetlenül a maglövő gép tölcserébe esik. Az ürítést követően a keverőcsövet egy lehúzó tányérral tisztítják meg. A kötőanyagok adagolása térfogatosan történik, pontossága ± 0,8%. A kötőanyagot vákuum szívja ki a hordóból, az adagolást sűrített levegő végzi, amely az ürítés után kifúvással tisztítja a vezetékét. A maglövő gépek számtól függően 1,5–4,2 t teljesítményű keverő telepíthető.

A maglövő automata a maghomokkeverővel és a gázgenerátorral komplett *magkészítő központtá* építhető ki. A kompakt építési mód és az alacsony felépítmény lehetővé teszi, hogy a keverőberendezést közvetlenül a maglövő gép fölé telepítsék. A LAEMPE magkészítő központok üzemeltetési és karbantartási költsége kicsi, helyigényük a lehető legkisebb.

Bakó Károly

SZAKCSOPORTJAINK MUNKÁJÁBÓL

Megemlékezés a Korinthuszi csatorna 100 éves évfordulójáról

A Korinthuszi csatorna jubileumi emlékülését 1993. október 29-én a budapesti Közlekedési Múzeumban a meghívóban közzétett intézmények (köztük az OMBKE) együttműködésével rendezték meg.

Az emléktáblát *Laár Tibor*, egyesületünk tiszteleti tagja rövid avatóbeszéd kíséretében leplezte le, amelynek befejező gondolatát idézzük: „Tisztelt Hölgyeim és Uraim, egy évszázaddal ezelőtt a Korinthuszi csatornát nemzetközi tudomány- és technika felhasználásával a műszaki és gazdasági együttműködés valósította meg. Ezért úgy gondolom, hogy a *Türr István* és *Gerster Béla* tiszteletére állított emléktábla, amely az itteni elhelyezésével széleskörű nyilvánosság elé kerül, egyben méltó emléket állít az Európában együttélő nemzetek érzékösszegi szellemének, s ezzel a



nemzetek és országok javát szolgáló alkotó tevékenységet, a népek barátságát és együttműködését hirdeti. Most, amikor az emléktáblát felavatjuk, bízunk abban, hogy a kontinensen szomszédosan vagy keveredetten együttélő nemze-

tek érdekfeszítőssége, alkotó együttműködési szelleme a jövőben továbbterjed és egyre szűkebb területre szorítja majd vissza az emberi jogokat el nem ismerő, ellenségeskedést szító, az emberiség érdekeit, így házakat, városokat, hidakat és történelmi emlékeket romboló, valamint mindezzel a túlélőkben súlyos lelki sérülést okozó gonosz indulatokat.

E gondolatok jegyében lepezem le az emléktáblát, és tisztelettel hajtok fejet Türr István tábornok és Gerster Béla mérnök emléke előtt."

A Korinthuszi csatornát Türr István tábornok fővállalkozó megbízásából Gerster Béla mérnök tervezte, és az építkezés kezdeti szakaszában a munkálatokat irányította. Akkoriban a magyar műszaki közvélemény érdeklődéssel tekintett a nagyszabású építkezésre. Az 1882 tavaszán meg-

kezdett építkezést 1884-ben 152 tagú magyar mérnök és technikus csoport látogatta meg. A tanulmányi kirándulás résztvevőit Gerster Béla vezette végig az építési területen, és ismertette a terveket, az építkezés haladását. Gerster Béla maga is a Magyar Mérnök és Építész Egylet tagja volt. Gerster a mintegy 80 méter magas gerinc átvágására az ún. angol aknamélyítő technológiát alkalmazta. Erről és az építkezés adatairól Hajós György építészmérnök előadása közöl részleteket az utólag összeállításra kerülő kiadványban.

Az érdeklődő résztvevők az előadások után Szabó László muzeológus vezetésével megtekintették a Közlekedési Múzeumot.

(Laár Tibor)

Lengyel kollegák látogatása Magyarországon

A lengyel SITPH egyesület történeti és ipari műemlékvédelmi bizottságának 14 tagú csoportja 1993. október 7—10-e között tanulmányi látogatásra jött hazánkba. Ennel során Miskolcon meglátogatták az egyetem műemléki könyvtárát, a Diósgyőri Acélművet, a diósgyőri várat, majd *Sélei István* kalauzolásával megtekintették az újmassai szabadteri és Fazola kiállítást, továbbá a Központi Kohászati Múzeumot. Utána Budapesten megtekintették a Közlekedési Múzeumot és az Öntödei Múzeumot.

Utóbbiban *Tatár Sándor* múzeumvezető és *Mikus Károly*

né, az öntészeti történeti bizottság vezetője fogadta a lengyel delegációt. A SITPH történeti bizottságát fogadta *Laár Tibor*, az OMBKE TB tagja, aki a csoport vezetőjeként intézte az egyesület ügyvezető igazgatójával egyeztetett program lebonyolítását.

A program során a lengyel csoport vezetőjével, *Jozef Wroblewskivel* és *Brunon Widuch-kal* megvitták az egyesületek közötti együttműködés kérdéseit. A lengyel történeti bizottság kifejezte kézségét, hogy részt vesz az OMBKE által tervbe vett 1996 évi vastörténeti kiállítás előkészítésében. A tárgyaló felek célszerűnek látták 1996-ra a 15—16. században virágzott Thurzó-Fugger Krakkó központú vállalat összes üzemeiről közös katalógus kidolgozását.

Laár Tibor

Ülésezett a fémkohászati szakosztály történeti bizottsága

1993. november 17-én az OMBKE klubhelyiségében tartotta őszi megbeszélését a fémkohászati történeti bizottság, amelyen a bizottság tagjain kívül meghívottként részt vett *Radnai József*, a Hungalu Rt. gazdasági igazgatója, *Kovács Istvánné*, a Magyar Alumíniumipari Múzeum igazgatónője, *Csath Béla*, az OMBKE történeti bizottságának vezetője, *Harrach Walter*, a BKL Kohászat rovatvezetője.

Első napirendi pontként *Puza Ferenc* számolt be a „100 évvel ezelőtti, szakágainkat érintő események megemlékését szolgáló rendezvény” előkészületeiről. A rendezvényt kapcsolatosan a meghívó szerint a szeptember 25-i közgyűlés „fogalomzavaros” módon hozott határozata miatt a fémkohászati történeti munkabizottság nem számíthat a TB támogatására.

Második napirendi pontként *Laár Tibor* az Alumíniumipari Múzeum fejlesztésével kapcsolatos elképzeléseit ismertette. A hosszú ismertetést követően vita támadt az előadó ama kijelentése körül, hogy a „Hungalu Rt vagy nem tudott a fémkohászati történeti munkabizottság múzeumi kapcsolatairól és együttműködéséről, vagy nem akart tudni”. A vitában *Radnai József* igazgató részletesen elmondta, hogy a Kőfém vegyes vállalatnál történt átalakítása után mit tett a Hungalu Rt. a múzeumért (és ez nem volt kevés. Szerk.). A félreértések a vita során tisztázódtak.

A harmadik napirendi pontként ajánlott témában, a színesfémkohászati emlékeknek az Alumíniumipari Múzeumban való elhelyezéséről nem történt megállapodás, mert a javaslattevő figyelmen kívül hagyta, hogy a múzeum tevékenységének eldöntésében a tulajdonos és fenntartó Hungalu Rt.-nek is van beszólása. Megállapodás történt, hogy megfelelő módon elkészített javaslat áttanulmányozása után a Hungalu Rt. vezetése megvizsgálja a lehetőségeket a javaslattal kapcsolatban és dönt annak elfogadásáról. *Radnai igazgató* úr elmondta, hogy a Hungalu Rt. a jövőben is minden tőle telhetőt megtesz a magyar alumíniumipar emlékeinek megőrzéséért. De a fémkohászati történeti munkabizottságnak a realitásokat is figyelembe kell vennie.

A vitában *Kovács Istvánné* és *Csath Béla* hozzászólásai sokat segítettek a félreértések tisztázásában. Hozzászolt még *Karácsonyi Ferenc*, *Harrach Walter*, *Szalay Jenő*.

Az egyebek pont tárgyalása során *Kaptay György* javasolta emlékérem megalkotását az alumíniumipar valamelyik jelesének (pl. *Barta Lajosnak*) képmásával. Többek korábbi észrevételeit megismételve szóvá tette, hogy az OMBKE rendezvényein a magyar himnusz és a bányász/kohász himnusz a gépzene kíséretével — részben a letét helytelen hangneme, részben a hangszalagok szokatlan sebessége miatt — a résztvevők mindig nagyon rosszul énekelik. Javasolja cantus preses felkérését a helyes intonálás és dalvezetés céljából.

(H.W.)



Az öntésztörténeti és múzeumi szakcsoport vezetőségi ülése

A szakcsoport évről vezetői üléseit 1993. november 29-én tartotta az Öntödei Múzeumban.

Az első napirendi pontban értékeltük az 1993-ban elvégzett munkát. Négy vezetőségi ülést tartottunk, de a szűkebb vezetőség ezen kívül még számos alkalommal összejött. Általános célkitűzés volt a történeti adatok gyűjtése, ennek érdekében *Buzánszky Albin*, *dr. Gönczy Ilona*, *Hadházi László* és *Tóth András* részére megbízólevelet adtunk ki a Széchenyi Könyvtárba, az Országgyűlési Könyvtárba, a Magyar Állami Földtani Intézetbe, az Új Magyar Központi Levéltárba és a Magyar Országos Levéltárba.

A szakcsoport tagjai több előadást tartottak. Február 15-én a MTE SZ Kossuth téri székházában *Oláh Anna Bolyai Farkas* műszaki munkásságáról, *Mikus Károlyné Ganz Ábrahám*ról és *Mechwart András*ról tartott előadást. A GTE felkérésére a bizottság 25 éves jubileuma alkalmából *Kiszely Gyula* tartott előadást. Az október 14—15-én Salgótarjánban tartott V. ipartörténeti szemináriumon — amelynek mottója „Aktuális feladatok ipartörténeti, művészeti és építészeti emlékeink és értékeink megőrzése, megmentése érdekében” volt — a Ganz-öntöde sorsáról *Mikus Károlyné* beszélt. A november 23—24-én az MTE SZ székházban tartott jubileumi országos ankéton két tagtársunk tartott előadást: *Kiszely Gyula* Edvi Illés Aladár kohászat-történeti munkásságáról, *Oláh Anna Bolyai Farkas* orvosi vonatkozású kéziratairól. Ide tartozik, hogy *dr. Gönczy Ilona* elkészítette „A magyar bányászat és kohászat társadalmi” című dolgozatát.

Az Öntödei Múzeum tárgyi anyaga tovább gyarapodott.

Könyveket, fényképeket, dokumentumokat ajándékozott a múzeumnak *dr. Sziklavári János*, *Kiszely Gyula* és a *Csepeli Vasöntöde Rt.* Hajdúsámsonból és egy debreceni gyűjtőtől öntöttvas és bronz táblaöntvény került a múzeumba.

Május 18-án elkészült a Ganz Ábrahám öntésztörténeti és múzeumi alapítvány szervezeti és működési szabályzata. Készítője *dr. Ládai Balázs*, a kuratórium titkára. Az év elején még bizonytalannak tűnő anyagi támogatást a tizenöt országos gyűjtőkörű múzeummal együtt az Öntödei Múzeum is megkapta. Ezt a múzeumi épület állagának megmentésére, a tetőszerkezet vizsgálatára, az elektromos hálózat cseréjére fordították. Az Öntödei Múzeum jövőbeni sorsa a minisztériumtól és az Országos Műszaki Múzeum állásfoglalásától függ.

Június 1-jén megtekintettük a székesfehérvári Magyar Alumíniumipari Múzeumot. Július 2—3-án részt vettünk a művészi öntöttvas tárgyak gyűjtőinek III. találkozásán *Vásárosnaményban*, és megtekintettük a Beregi Múzeumot. Október 9-én a katowicei kohászat-történeti bizottság 14 fős csoportját fogadtuk az Öntödei Múzeumban. November 8-án a Hexagonálé résztvevői tekintették meg a múzeumot.

A Rozsnyóra tervezett tanulmányút anyagi okok miatt nem valósult meg.

1994-ben, *Zorkóczy Samu* születésének évfordulóján a vaskohászati szakosztállyal közösen megemlékezés lesz, és koszorúzás az Öntödei Múzeum panteonjában. Ugyancsak megemlékezünk *Agricola* születésének 500. évfordulójáról. Méltóan kívánjuk szeptemberben megünnepelni az Öntödei Múzeum alapításának 30. évfordulóját. 1994-ben az Öntödei Múzeum ad otthont a művészi öntöttvas tárgyakat gyűjtők IV. országos találkozásának.

Mikus Károlyné

MEGEMLEKEZÉS

Herrmann Miksa (1868—1944) selmeci professzorra emlékeztek az egyetemen

1993. november 9-én, születésének 125. évfordulóján a Miskolci Egyetem és az OMBKE egyetemi osztálya klubdelután keretében emlékezett Herrmann Miksa professzorra. A Selmeci Műemlékkönyvtár múzeumtermében tartott rendezvényen *dr. h. c. dr. Terplán Zénó* akadémikus, a gépészmérnöki kar korábbi dékánja méltatta Herrmann Miksa gazdag életművét. A megemlékezésen megjelent *dr. Lévai Imre* professzor, a gépészmérnöki kar korábbi dékánja, *dr. Kabdebo Loránt*, az OMBKE történeti bizottságának elnöke is.

Herrmann Miksa 1868-ban Selmecbányán született. Édesapja, *H. Emil* (1840—1925) az alma mater gépészeti-mechanikai tanára volt három és fél évtizeden át. Herrmann Miksa 1889—93 között a bécsi műegyetemen tanult, s 1894-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet. 1894—95. tanévben ugyanott tanársegéd a mechanikai-technológiai tanszéken. Rövid ideig Bécsben, majd 1895-től az Osztrák—Magyar Vasúttársaság resicai gépgyárában mérnökösödött, ahol végül főnökhelyettes lett.

1899—1911 között a selmeci akadémia (főiskola) tanára, 1901-ig az Elemző Erőműtan és Szilárdságtan, 1904-ig az Általános és Vasgyári Géptan, ezután pedig a Géptan I.

Tanszéken (a mai kohógéptani és képlékenyalakítási tanszék őse). 1911—1940 között a budapesti műegyetem II. Gépszerkeztan (gépelemek) Tanszékének tanára. 1940-ben vonult nyugalomba.

Az 1906—1908. tanévekben a selmeci főiskola rektora. 1918—20 között a műegyetem gépészmérnöki osztályának dékánja, 1933—34-ben a műegyetem rektora. 1920—35 között több ízben országgyűlési képviselő (Sajószentpéter, Sopron). 1926—29-ben kereskedelemügyi (ipar, közlekedés) miniszter. 1923—40 között — megszakításokkal — a Magyar Mérnök- és Építész Egylet elnöke. 1924—26 között a Mérnöki Kamara elnöke. Az I. világháború után a fővárosban alakult Selmecbányaiak Egyesületének alapító védnöke. Az OMBKE-nek 1900-tól haláláig tagja, hosszabb ideig választmányi tagja.

Gépelemek című tankönyve (Budapest, 1924) a hazai szakirodalomban hosszú ideig alapvető műnek számított. Selmeci professzorsága idején — a Böckh Hugó professzor vezetésével működő csoport tagjaként — tevékenyen részt vesz a hazai szénhidrogén-kutatásokban és az ipari kitermelés megindításában. E témákban számos külföldi tanulmányutat tett, s több szakkikket is közölt.

1968-ban felavatott bronz mellszobra a M. E. Gépelemek Tanszékén látható.

A Herrmann professzor életművét érzékeltető kamara kiállítást az egyetemi könyvtár és levéltár munkatársai állították össze.

Zs. L.

Az OMBKE vaskohászati, fémkohászati és öntödei szakosztályai, valamint a Kohászat c. lap támogatói 1993-ban

Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés, Budapest
 Csepeli Csögyár, Budapest
 Dunaferr Rt., Dunaújváros
 Diósgyőri Metallurgiai és Alakító Kft., Miskolc
 Ferroglobus Kereskedőház Rt., Budapest
 Ferrotranszfer Kft., Budapest
 Finomhengermű Munkás Kft., Ózd
 Kohászati Gyárépítő Vállalat, Budapest
 Ózdi Acélmű Rt., Ózd
 Salgótarjáni Kohászati Üzemek Rt., Salgótarján
 Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalat, Budapest
 HUNGALU Magyar Alumíniumipari Rt., Budapest
 Alcoa-Köfém Kft., Székesfehérvár
 Almásfüzitői Timföld Kft., Almásfüzitő
 Hercules Rt., Budapest

Inotai Alumínium Kft., Várpalota
 Metalloglobus Fémipari TEK Vállalat, Budapest
 ALUPRESS Kft., Budaörs
 AMAG-QUALITAL Formaöntöde Kft., Apc
 CAST-TECH Kft., Budapest
 Diósgyőri Acél- és Vasöntő Kft., Miskolc
 ERTE-18 Öntészeti Divízió, Budapest
 EURO-METALL Kft., Budapest
 FÉG Precíziós Öntöde Kft., Budapest
 MOFÉM Rt., Mosonmagyaróvár
 Mohácsi Vasöntöde Kft., Mohács
 Nemes Mintakészítő Kft., Budapest
 Patina Öntészeti Szolgáltató Kft., Budapest
 REDEX Kft., Budapest
 Szolnoki Mezőgép Vállalat, Szolnok

A fenti támogatóknak és jogi tagoknak mind az OMBKE, mind pedig a Kohászat szerkesztősége nevében ezúton mond hálás köszönetet:

dr. Veró Balázs
felelős szerkesztő

dr. Klug Ottó
a szerkesztőbizottság elnöke

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
 vaskohászati szakosztály dunaújvárosi szervezete
 a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. támogatásával
1994. szeptember 7–9. között
Balatonszéplakon
 a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. üdülőjében
 (Balatonszéplak-felső, Deák F. sétány 15.) rendezi meg a

XII. ORSZÁGOS NYERSVAS ÉS ACÉLGYÁRTÓ KONFERENCIÁT.

Határidők:

- A részvételi szándék bejelentése a jelentkezési lap visszaküldésével: 1994. március 30.
- Az előadások rövidített (1–3 oldal) szövegének megküldése: 1994. június 30.
- A részvételi díj (23 000 Ft) befizetése: 1994. július 30.

A jelentkezési lapokat, a kiállítási igényt és a hirdetések szövegét a következő címre kell megküldeni:

Ágh József, OMBKE-titkár
 DUNAFERR Acélművek Kft.
 2401 Dunaújváros, Pf. 110.
 Tel.: (25)-38-28-74 Fax: (25) 31-39-01
 vagy (22)-31-09-29
 Telex: 329-221 vagy 329-224

Felvilágosítást ad:

Sütő Zoltán OMBKE szervezőtitkár
 DUNAFERR Acélművek Kft.
 2401 Dunaújváros, Pf. 110.
 Tel.: (25)-38-19-15 Fax: (25)-31-39-01
 vagy (22)-31-09-29
 Telex: 329-221 vagy 329-224

A konferencia támogatói:

DUNAFERR Dunai Vasmű Rt.
 DUNAFERR Acélművek Kft.
 DUNAFERR Mellékanyagreaktíváló Kft.
 DUNAFERR Energiaszolgáltató Kft.
 DUNAFERR DBK Kokszolómű
 DUNAFERR DWA Hideghengermű Kft.
 DUNAFERR Lemezalakító Kft.
 DUNAFERR Kutatóintézet
 DUNAFERR Tűzállóanyaggyártó Kft.
 DUNAFERR Ferrocontroll Méréstechnikai és Folyamatirányítási Kft.
 DUNAFERR Tervező- és Mérnöki Iroda Kft.
 DUNAFERR Qualitest Minőségügyi Kft.
 Diósgyőri Vas- és Acélöntöde Kft.
 ABB Asea Brown Boveri
 DIDIER
 HATCH Associates Ltd.
 Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés
 DUNAFERR Fejlesztő és Karbantartó Kft.
 IZOFERR Kerámiaipari Kft., Szakmár
 MOTIM-KERLANE Kerámiaszál Kft.
 DUNAFERR Lőrinci Hengermű Kft.

FROM THE CONTENT

Wolf, J.: The New Products of the Grüna Engineering Factory in the Field of the Production of Machines for the Manufacturing of High-strength Fill-wires for Steel and CO₂-welding.....1

The factory was founded in 1905 by the name „Kratuserwerke Walter Necken“. As one of the German firms manufacturing only wire-draw benches it became well-known all the world over due to its numerous technical novelties. The factory, which got as a consequence of World War II to the territory of the GDR was nationalized in 1953 (people's property — VEB) and the name of it was from this time „Drahtziehmaschinenwerk Grüna“ (Grüna Wire-Bench Draw Factory) Since 1970 it belongs to the industrial federation „SKET Magdeburg“.

Key-words: Grüna Engineering Factory, high-strength steel wire, production of CO₂ fill-wires.

Robonyi A. — Mrs. Martossy Gy.: Toole and Main Technical Data of Hot Dip Galvanizing of Steel Wire6

The authors make one acquainted with the tools and facilities used in the most important technical phases of hot dip galvanizing — one of the most efficient methods for corrosion protection. Utilizing also their practical experiences they inform detailed on the operations and surface pretreatment and galvanizing, as well as on those parameters, which determine basically the quality of galvanizing.

Key-words: steel wire, hot dip galvanizing, surface pretreatment, tools of galvanizing.

Round-table Conference on the Development of the Background Industry of Car Manufacture.....15

The presidency of the Hungarian Foundry's Association organized the 6th Oct., 1993 — together with the Foundry Section of the Hungarian Mining and Metallurgical Society at Salgóbánya — as a pre-program of the 13th Hungarian Foundry Congress — a round-table conference, with the title: "The developing possibilities of background industry with special regard on the running-in of the domestic production of cars and their engines."

Key-words: Hungarian Foundry's Association, Hungarian Mining and Metallurgical Society

Samy, M. K. — El-Ghazaly, S. A. : The Effect of Molybdenum on the Temper Brittleness of Cast Iron Alloyed with Cr, Si and Mn17

Cast iron alloyed with chromium, silicon and manganese is very susceptible to temper brittleness and as a result of this its impact energy is very low. According to scanning electronmicroscopy the impact energy increases six-fourfold and the failure turns from intercrystalline into cleavage and tough.

Key-words: temper brittleness, alloyed cast iron, alloying with molybdenum

Tóth A.: Béla Vécsey, Outstanding Figure of Hungarian Metallurgy.....20

Béla Vécsey was perchance the last Hungarian polymath in metallurgy. He dealt with numerous special fields as from ore dressing to metallurgy, heat treatment and foundry industry. The results achieved by him in the field of steel making and manufacture of permanent magnets were important too. He did much also in favour of the Hungarian technical language.

Key-words: Béla Vécsey, ore dressing, metallurgical heat-treatment, language cultivation

Mrs. Vitézy A. — Mrs. Hegyi M.: The Recent Development of the Hungarian Precious Metals' Assay25

During the structural change of Hungary's economy the assay offices have been merged and later dissolved. Their functions have been assigned in the competence of the Hungarian National Bank. The new assay office for precious metals is working since 1955. Its technical development and international contacts ensure the good and quick performance of its tasks.

Key-words: precious metals, removal of precious metals, precious metal scrap, fire assaying, thermoelectric analysis

Lovas A.—Buza G.: Rapid Solidification and the Forming of Glasses, Part 2.33

One of the most spectacular consequence of the rapid solidification of alloy melts is their glass state. Dealing with the conditions of glass forming the paper finds out, that the glass state is a result of kinetics constraint and it is topologically and chemically metastable.

Key-words: rapid solidification, metastable phases, microcrystalline structure

SZAKÉRTELEM - MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG



A DUNAFERR a magyar gazdaság egyik legnagyobb ipari komplexuma. Vállalatcsoportunk termékeivel ma is megállja helyét, melegen és hidegen hengerelt tekercseink, lemezeink, profiltermékeink, radiátoraink, 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 Dunagátlyásos

Tel. : (25) 381-305
Fax : (25) 310-022

VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMCOHÁSZAT

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



2.

BUDAPEST
1994. FEBRUÁR HÓ

127. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BANYÁSZATI 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
Kőhalmi Kálmán
Lengyelné Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:
dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla
dr. Benkovicz Ferenc
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Kovács Tibor
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stampel Péter
Szabylár Péter
dr. Szalai Gyula
dr. Szeghegyi Árpád
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjaminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó készítette.

Kiadja

Paramédia Kft.
1056 Budapest
Molnár u. 53.
Tel.: 118-1093

Felelős kiadó

Somoskői Gábor
ügyvezető igazgató

Nyomja:

P&P Nyomdaipari Szolgáltató Kft.
Budapest XII., Zugligeri út 18.

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.
HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Pintér Károly 53 Meleghengerműi korszerű
hengerenő rendszerek
alkalmazási lehetőségei
- Varga Imre — 56 Alacsony hőmérsékletű
Káldor Mihály — fázisátalakulások vizsgálata
Kurmann Ernő — Fe-12Cr-4Ni ternér
Pöpl László — ötvözetben Mössbauer-
Vértes Attila spektroszkópia segítségével
- Réger Mihály — 63 A γ/α -határmenti
Verő Balázs karboneloszlás vizsgálata

ÖNTÉSZET

- Csaba Zoltánné — 71 Gumiformás méretpontos
Leonard Shaer öntés a háttérpar
szolgáltatásban

FÉMKOHÁSZAT

- Horváth Gyula — 79 Néhány szó a Bayer-eljárás
Sasvári Judit során keletkezett
Na-Al-hidroszilikátokról
- Káldor Mihály — 82 Alumíniumötvözetek
Sólyom Jenő megalakítási jelenségeinek
vizsgálata

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Sul'zsenko, A. A. — 87 Oldóötvözet beépülése
Varga László — a gyémántba
Hidasi Béla a szintézis paramétereinek
függvényében

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

93



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

VASKOHÁSZAT

Meleghengerműi korszerű hengerkenő rendszerek alkalmazási lehetőségei

PINTÉR KÁROLY

A hengerelt termékek önköltségében jelentős tételeként szerepel a hengerlési folyamathoz alkalmazott alakító szerszámok, a hengerek költség-hányada. A hengerek üzem közbeni elhasználódása, kopása elkerülhetetlen.

A kopás eleinte csak a hengerfelület feldurvulásában jelentkezik, de már ez is hátrányos következményekkel jár a hengerelt termék felületi minőségére. A hengerlési folyamat előrehaladásával azonban a kopás már olyan méreteket ölt, hogy a hengerrés geometriájának megváltozása miatt tovább már nem biztosítható az előírt alak- és méretpontosságú hengerelt termék előállítás. Ilyenkor a folyamatos hengerlési üzemmódot hengerbeállítás, üregváltás vagy hengercsere miatt meg kell szakítani. A teljesen elhasználódott felületű hengereket után kell munkálni. Az 1. ábra egy 7 szűrással hengerelt 100 mm-es U acél két készüregének, valamint az azokat megelőző 5 simító- és torlóüregének kopási ábráit szemlélteti 782 t (5-6 üreg), 418 t (7a üreg) és 310 t (7b üreg) mennyiségű anyag kihengerlése után [1].

A hengerkopás csökkentésére többféle intézkedés hozható, amelyek közül a következők emelhetők ki:

- a hengerlési technológia felülvizsgálata (kaliberes hengereknél az üregezés korszerűsítése),
- megfelelő kopásállóságú hengeranyagok kifejlesztése,
- technológiai kenőanyagok alkalmazása a hűtővíz mellett.

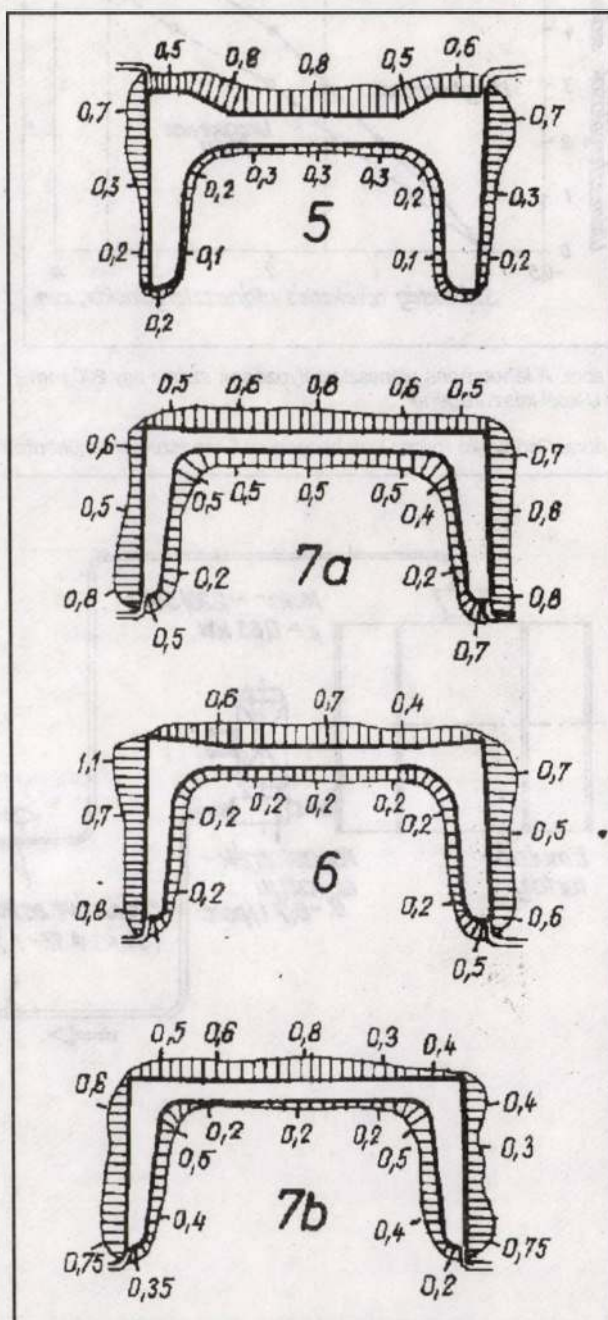
A dolgozat csak a technológiai kenőanyagok alkalmazásával végzett meleghengelés problémakörét tárgyalja, ezen belül is részletesebben egy korszerű hengerkenő rendszert ismertet.

A kenőanyag szerepe

Ha hengerléskor kenőanyagot juttatunk az alakító darab és a henger érintkező felületei közé, ennek több, egymással is összefüggő előnyös hatásával számolhatunk:

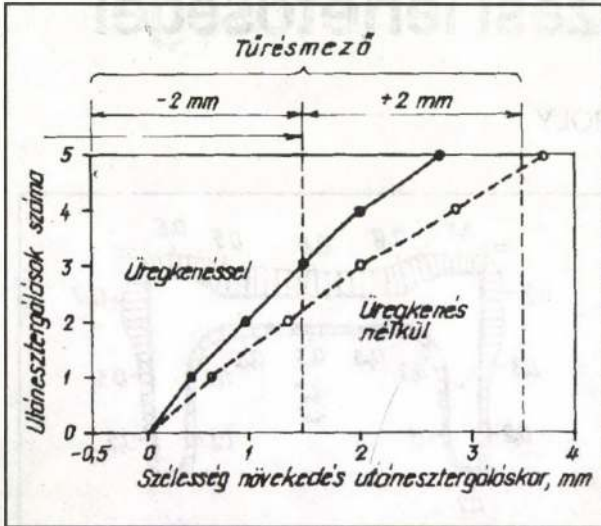
Előadasként elhangzott a XI. országos hengerész konferencián, Ózd, 1993. szeptember 15–17.

Pintér Károly 1963-ban szerzett technológus szakos kohómérnöki oklevelet az NME-n. Ugyanitt kapott doktori címet is 1985-ben. Az ME Kohógéptani és Képlékenyalakítástani Tanszékének adjunktusa. 1963-ban lett egyesületünk tagja, tagságát 1989-ben újította meg. Kutatási területe a rúd- és idomacél-hengerlés.



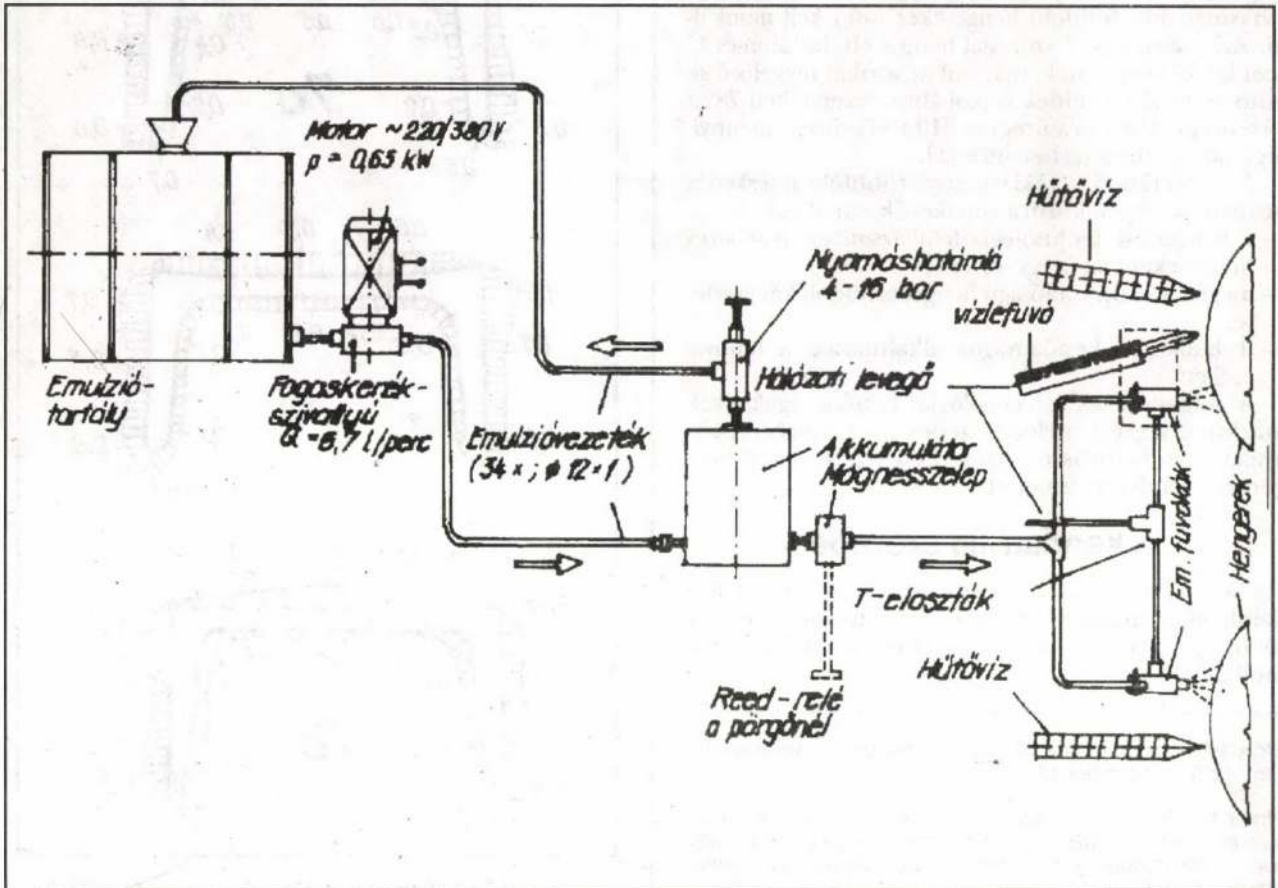
1. ábra. Egy 100 mm-es U acél kész (7a, 7b) és kész előtti (5, 6) üregeinek kopási ábrái (adatok mm-ben)

- csökken a henger és az alakított fém mikrofelületei (érdességcsúcsai) közötti érintkezési nyomás, ezáltal csökken a súrlódóerő,
- ennek következtében csökken a hengerek kopása, azaz növekszik azok élettartama,
- a súrlódóerő csökkenésével csökken az alakítási nyomatékszükséglet is, ezáltal energiamegtakarítás érhető el.



2. ábra. A lehetséges ultrasztergályozások száma egy 200 mm-es U-acél készüregénél

3. ábra. Csőnyújtó (pilger-) sor hengerkenő rendszerének működtetési vázlatja



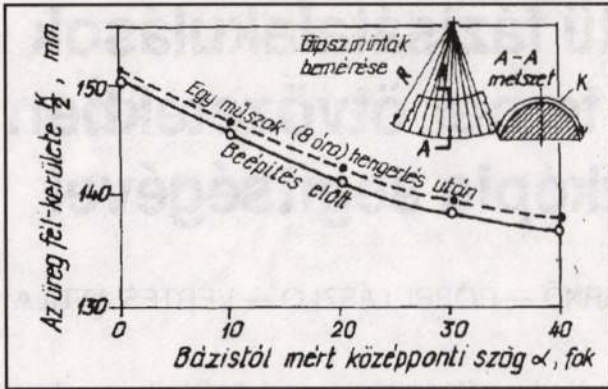
Kenőanyagok alkalmazása esetén csökken ugyan az egy szűrással elérhető keresztmetszet-csökkenés nagysága is, de ez a hátrányos hatás nem számottevő a felsorolt előnyök mellett.

A 2. ábra egy 200 mm-es U acél készhengereinek üregkenéssel elért tartósságnövekedéséről ad tájékoztatást [2]. Az ábra azt szemlélteti, hogy az üregkenéssel üzemelő hengerpárt eggyel többször lehetett a teljes elhasználódásig utánausztergálni, mint az üregkenés alkalmazása nélküli kontroll hengerpárt. Ennek magyarázata a súrlódási tényező csökkenésében és az üregben belüli egyenletes kopáseloszlásban keresendő.

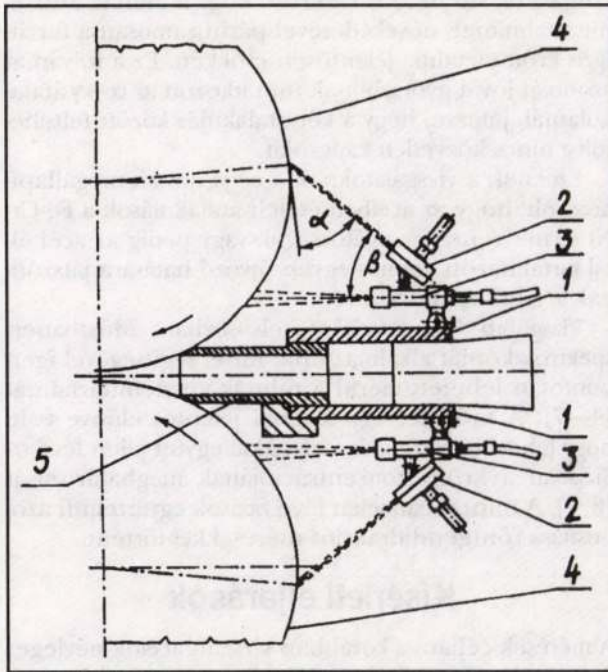
A szerszámkenés fejlesztési irányai

A szerszámkenéssel kapcsolatosan felvetődő műszaki-tudományos problémák megoldását célzó kutatások kétirányúak. Az egyik az adott képlékenyalakítási művelethez megfelelő kenőanyagfajta meghatározása, a kutatások másik iránya pedig olyan technikai megoldások keresése — kenőrendszerek kifejlesztése —, amelyekkel a már megfelelőnek minősített kenőanyagot helyes adagolással éppen a szükséges kenési helyre lehet juttatni.

A dolgozat további részében egy példán keresztül csak az utóbbival, nevezetesen egy pilger rendszerű csőnyújtósor hengereinek kenésére tervezett kísérleti berendezés szerkezeti felépítésével, illetve ennek üzemi körülmények közötti kipróbálásakor elért eredmények bemutatásával foglalkozom. Bemutatok továbbá



4. ábra. A kenéssel üzemelt pilgersori hengerűreg kopása



5. ábra. Berendezés a hűtőfolyadék eltávolítására és a hengerek egyidejű kenőanyaggal való ellátására fémek meleghengerlésekor (HU 200290 A lajstromszámú szabadalom). 1 — alaplemez; 2 — levegőfúvóka; 3 — emulziófúvóka; 4 — hengerek; 5 — bevezetőszerelvény

egy, a fémek meleghengerlésekor a hengerek kenésére széleskörűen alkalmazható berendezés felépítését, mint találmányt, amelynek alapelvét a pilgersori hengerkenő rendszer általánosításával fektettük le.

A hengerkenő rendszer ismertetése

A hengerkenő rendszer megtervezése a következő alapelvek szem előtt tartásával történt [3]:

- A henger felületére bocsátott hűtővizet még a kenőanyag felhordása előtt el kell távolítani, hogy ne keveredhessenek egymással. Így a kenőanyag a viszonylag száraz szerszámfelületen jobban megtapad, a hűtővíz nem rontja le a kenőhatást.
- A kenőanyagot — elsősorban takarékosági okból — csak a csőnyújtó pilgerhengerek dolgozó felületére jussanak. Ez a megoldás egyben korlátozza a kenőanyagot az elfolyó hűtővízbe jutó mennyisé-

gét is, ami környezetvédelmi szempontból fontos követelmény.

- A kenőanyag hozzávezetése, illetve a hengerfelületre történő felvitele szabályozókkal ellátott gépi berendezéssel történjen.

A felsorolt feltételeket kielégítően tervezett pilgersori hengerkenő rendszer felépítését a 3. ábra szemlélteti. Az ütemszabályozóval (Reed-relé) felszerelt, porlasztásos elven dolgozó kenőrendszer működése az ábra alapján nyomon követhető.

Ez a rendszer üzemi körülmények között végzett csőhengerléskor több műszakon keresztül működött kísérleti jelleggel. Egy műszak alatt 112 db közepes méretű ($\varnothing 177,8 \times 9,2$ mm), átlagosan 12,9 m hosszú acélcső kihengerlésére került sor. Kenőanyagként Calgon (nátriumhexametáfoszfát) 10%-os emulzióját alkalmaztuk. Az 1 m hosszú csőfelületre jutó átlagos kenőanyag-fogyasztás 9,2 g volt. A kenéssel üzemelő hengergarnitúra kopási viszonyait egy kenés nélkül üzemelő hengergarnitúrával hasonlítottuk össze. A kísérleti műszakok megkezdése előtt és után a hengerek üregeinek kb. 45 fokos középponti szöghöz tartozó dolgozó szakaszairól gipszlenyomatokat vettünk. A gipszmintákon egy kezdő bázissíktól 5 fokos osztású szögenként lemértük az üregmetszetek fél kerületét. A beépítés előtti, illetve a kiépítés után mért üregkerületek különbségei mind a kenetlen, mind a kenéssel üzemelő hengereknél arányosak voltak az adott viszonyokra jellemző üregkopásokkal. A kenéssel üzemelő hengerrel vett gipszmintán végzett mérési eredményeket a 4. ábra szemlélteti.

A két különböző körülmények között üzemelt hengergarnitúrával végzett kísérletek végeredményeképpen megállapítottuk, hogy a hengerkenés kb. 17%-kal csökkenti a hengerfelhasználást, míg a kenőanyag felhasználásából származó többletköltség csak mintegy 0,7%-ot tett ki.

A csőnyújtó hengerléskor szerzett tapasztalatokra építve és elvi megfontolások alapján kidolgoztuk egy olyan találmány alap gondolatait, amely szerint kivitelezett hengerkenő rendszer széles körben alkalmazható a fémek meleghengerlési technológiáinál mind üregek, mind sima palástú hengerek kenésére.

Az erre vonatkozó találmány szerinti berendezés vázlatát az 5. ábra szemlélteti [4]. A berendezés működési elve az ábrán nyomon követhető. A berendezéssel a viszonylag száraz hengerfelületre juttatott és ott megtapadt kenőanyagot a hűtővíz nem mossa el, így kenőhatása az üregben jó hatásokkal érvényesülhet.

A benyújtott (szolgálati) találmányra az Országos Találmányi Hivatal HU 200290 lajstromszámon szabadalmat adott.

IRODALOM

- Neumann, H.: Kalibrieren von Walzen. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig, 1969.
- Weber, F. — Ahrens, H.: Erfahrungen mit Kalibertrennmittel in Profilwalzwerken. Stahl und Eisen, 1972. Nr. 11. p. 519—527.
- A varrat nélküli acélcsövek meleg- ill. hidegalakításakor alkalmazott kenőanyagok vizsgálata és a kenésrendszerek fejlesztése (Melegkenési kísérletek). Szm. 24-XV-3/1986. sz. kutatási jelentés. NME Kohógéptani és Képlékenyalakítási Tanszék, Miskolc
- HU 200290 A lajstromszámú szabadalom: Berendezés a hűtőfolyadék eltávolítására és a hengerek egyidejű kenőanyaggal való ellátására fémek meleghengerlésekor

Alacsony hőmérsékletű fázisátalakulások vizsgálata Fe-12Cr-4Ni terner ötvözetekben Mössbauer-spektroszkópia segítségével

VARGA IMRE — KÁLDOR MIHÁLY — KUZMANN ERNŐ — PÖPPL LÁSZLÓ — VÉRTES ATTILA

Mössbauer-spektroszkópia és röntgendiffrakciós mérések segítségével vizsgáltuk a Fe-12Cr-4Ni terner ötvözetekben kis hőmérsékleten (600 °C alatt) lejátszódó fázisátalakulásokat. Ezek a vizsgálatok azt mutatták, hogy a terner rendszerben is lejátszódnak azok az átalakulások (az $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulás; króm kiválása az α -fázisból), melyeket a 12% krómot és 4% nikkelt tartalmazó kis karbon tartalmú acélokban korábban észleltünk [1–3].

Vizsgáltuk a mérési eredményeink kapcsolatát az α - és γ -fázisok mágneses sajátságait is figyelembe véve számolt Fe-Cr-Ni fázisdiagramokkal. Tapasztalataink szerint ezek az elméleti fázisdiagramok jól alkalmazhatók a kísérleti eredmények kvalitatív magyarázatára. Az egyensúlyi fázisok mennyiségének kvantitatív meghatározására azonban nem voltak alkalmasak az általunk vizsgált összetétel- és hőmérséklet-tartományban.

Bevezetés

A 12% krómot és 4% nikkelt tartalmazó kis karbon tartalmú acélokat turbinák lapátkerekeinek készítésére használják az iparban. Sok problémát okozott azonban, hogy a működés körülményei között a turbinakerekekben repedések alakultak ki, melyek végül is a turbinák töréséhez vezettek. Kuzmann és munkatársainak [1] vizsgálatai azt mutatták, hogy ezeket a nem kívánatos jelenségeket az acélban a működés körülményei között lejátszódó $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulással lehet összefüggésbe hozni. Vizsgálataik szerint az edzést követően a 450–600 °C hőmérséklet-tartományban hőkezelt minták ausztenittartalma jelentősen nő a hőkezelések hatására.

Később a folyamat kinetikájának leírása végett sor került az átalakulások időfüggésének vizsgálatára is [2, 3]. Egy 550 °C-on végzett izotermás hőkezelési sorozat eredményeként az adódott, hogy az $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulás Avrami-kinetikát követ. A kísérletileg meghatározott Avrami-kitevő egynél kisebbnek bizonyult. A vizsgálatok során az is kiderült, hogy a minták ausztenittartalmának növekedésével párhuzamosan a ferritfázis krómtartalma jelentősen csökken. Ez a folyamat azonban jóval gyorsabbnak mutatkozott az $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulásnál, jelezve, hogy a két átalakulás között feltehetőleg nincs közvetlen kapcsolat.

Ezeknek a vizsgálatoknak a célja annak megállapítása volt, hogy az acélban észlelt átalakulások a Fe-Cr-Ni terner rendszer sajátosságai, vagy pedig az acél által tartalmazott számos ötvöző hatására játszódnak le a hőkezelések során.

Vizsgálati módszerként elsősorban Mössbauer-spektroszkópiát alkalmaztunk, mivel segítségével igen pontosan lehetett mérni a minták ausztenittartalmát [4–7]. A módszer egy további jelentős előnye volt, hogy lehetővé tette más fázisokkal együtt jelen lévő α -fázisban a króm koncentrációjának meghatározását [8, 9]. A mintákban jelen lévő fázisok egyértelmű azonosítása röntgendiffrakciós mérésekkel történt.

Vizsgálati módszerként elsősorban Mössbauer-spektroszkópiát alkalmaztunk, mivel segítségével igen pontosan lehetett mérni a minták ausztenittartalmát [4–7]. A módszer egy további jelentős előnye volt, hogy lehetővé tette más fázisokkal együtt jelen lévő α -fázisban a króm koncentrációjának meghatározását [8, 9]. A mintákban jelen lévő fázisok egyértelmű azonosítása röntgendiffrakciós mérésekkel történt.

Kísérleti eljárások

A mérések céljára a korábban vizsgált acélok névleges összetételével (12% Cr és 4% Ni) megegyező összetételű terner ötvözet készült. Az ötvözet előállítása nagyfrekvenciás indukciós kemencében történt. A kapott ötvényből homogenizálás után hengerléssel állították elő a mérésekhez használt 40 μ m vastagságú mintákat. Az ötvözet pontos összetételének meghatározása végett kémiai elemzésekre is sor került. Ezek szerint az előállított minták 11,66% krómot és 4,45% nikkelt tartalmaztak.

A vizsgálatokhoz két, körülbelül 1 cm² felületű lemezkét használtunk. Mindkét mintát 1200 °C-on 120 percig ausztenitesítettük homogenitásának biztosítása

1. táblázat

A két vizsgált minta esetén alkalmazott hőkezelési idők és hőmérsékletek

Hőkezelés száma	1. minta		2. minta	
	ϑ , °C	t, nap	ϑ , °C	t, nap
1.	1200	0,062	1200	0,062
2.	550	2	250	4
3.	400	4	400	4
4.	250	4	500	4
5.	500	4	550	4
6.	500	14	–	–

A szerzők az ELTE TTK, Magkémia Laboratórium, Budapest és az ELTE TTK, Szervetlen és Analitika Kémia Tanszék, Budapest munkatársai, dr. Káldor Mihály személyi adatai a 82. oldalon olvashatók



A Mössbauer-mérés alapja

A Mössbauer-aktív atommagok energianívóinak változását 13—15 nagyságrend pontossággal tudjuk meghatározni. Az ötvözetekben végbemenő kristály-, hiba-, elektron- és mágneses szerkezet-változások éppen ilyen mértékben változtatják meg az atommagok nívóinak az energiáját, tehát ezek a Mössbauer-spektroszkópiai mérések segítségével nyomon követhetők.

A Mössbauer-mérés alapja az, hogy a szilárd halmazállapotú sugárforrás gerjesztett állapotban levő atommagjaiból (leggyakrabban ^{57}Fe) — az alapállapot és a gerjesztett állapot közötti energia különbségnek megfelelő energiával — kibocsátott gamma fotonokat egy másik, ugyanolyan atomok magjait alapállapotban tartalmazó, szilárd állapotú test (abszorbens) rezonanciaszerűen elnyeli, és ezáltal az abszorbensben az atommagállapotból gerjesztett állapotba kerülnek.

A Mössbauer-mérésnél a forrásból kibocsátott és az abszorbensben átteresztett (vagy szórt)

sugárzás intenzitását detektáljuk az abszorbensnek a forráshoz képest történő mozgatható sebességének a függvényében (1. ábra). Ilyenkor magukat az atommagokat használjuk a rezonanciagörbe kimérésére, ugyanis a Doppler-effektus révén módosítjuk a forrásból kibocsátott gammasugárzás energiáját, és ezáltal megváltoztatjuk a rezonanciaabszorpció feltételét. A mozgatható (Doppler) sebesség függvényében mért beütésszámgörbe a Mössbauer-spektrum.

Egy ötvözet Mössbauer-spektrumának alakját és paramétereit az elektronok és az atommagok között fellépő ún. hiperfinom kölcsönhatások határozzák meg. A hiperfinom kölcsönhatásokat jellemző legfontosabb Mössbauer-paraméterek a következők:

a. izomér eltolódás (δ), ami az elektromos monopólus kölcsönhatás jellemzője, ami a forrás és abszorbens atommagja helyén levő elektronsűrűség-különbséggel ($\Delta\rho$) és a mag alap- és gerjesztett

állapota közötti relatív magsugárváltozással ($\Delta R/R$) arányos

$$\delta = \Delta R/R \cdot \Delta\rho$$

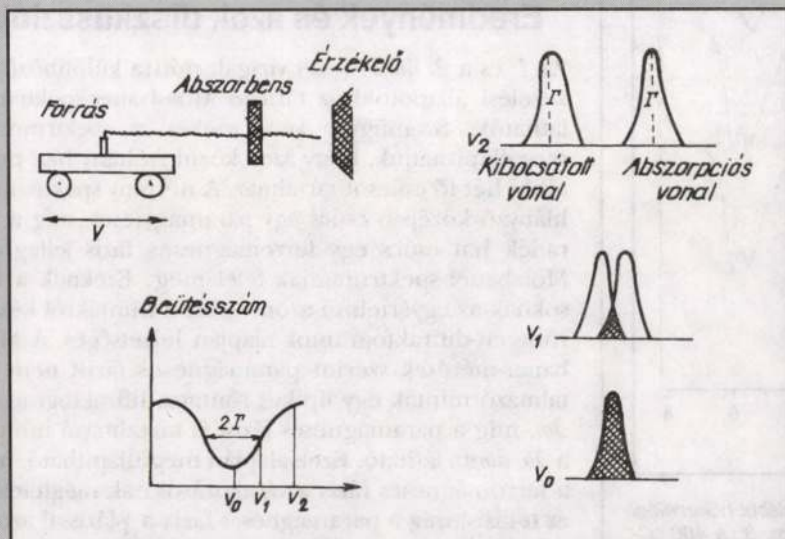
b. mágneses felhasadás (ΔE_m), ami a mágneses dipólus kölcsönhatás jellemzője, és ami a mag Zeman-effektusnak megfelelően a mag mágneses momentumával (μ) és a H belső mágneses térrel arányos

$$\Delta E_m = \mu \cdot H$$

c. kvadropólus felhasadás (ΔE_Q), ami az elektromos kvadropólus kölcsönhatás jellemzője, és ami a mag kvadropólus-nyomatékával (Q), valamint az elektromos térgradienssel (∇E) arányos

$$\Delta E_Q = Q \cdot \nabla E$$

Az ötvözetben különböző rácshelyeken és különféle ötvözőkörnyezetben lévő atomoknál az elektronsűrűség, az elektromos térgradiens, valamint a belső mágneses tér értéke eltérő, aminek következtében a hiperfinom kölcsönhatások is különböznek egymástól, amelyek jellemzőek az egyes ún. mikrokörnyezetekre. Ennek megfelelően, a különböző Mössbauer-spektrumok tartoznak. Az ötvözet Mössbauer-spektruma pedig az egyes mikrokörnyezetekhez tartozó Mössbauer-spektrumok (a mikrokörnyezetek előfordulási arányának megfeleltethető) szuperpozíciója. Ennek alapján történik az ötvözetek egyes fázisának kvalitatív és kvantitatív analízise, valamint a ferrit fázis ötvözőelem-tartalmának meghatározása is.

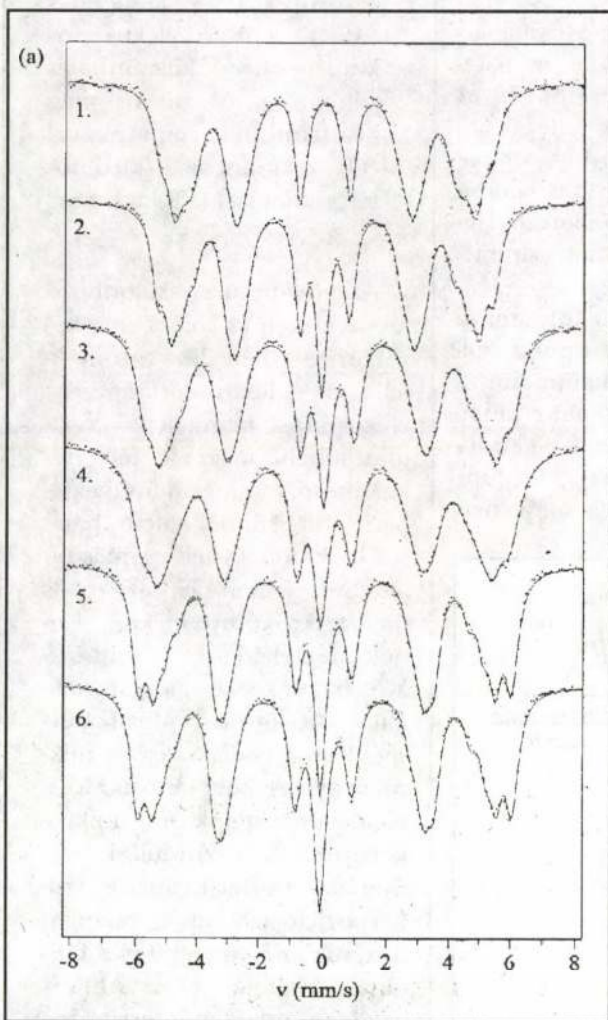


végett, majd vízben hűtöttük. Ezt követően mindkét mintát különböző hőmérsékleteken hőkezeltük. Az alkalmazott hőmérsékleteket és hőkezelési időket az 1. táblázat tartalmazza.

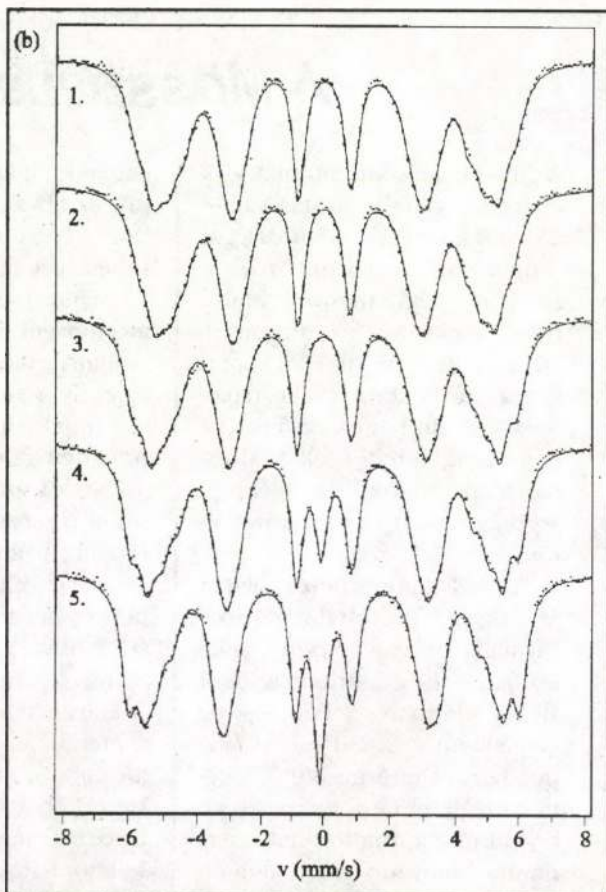
A minták oxidációjának elkerülésére az összes hőkezelés vákuumban ($p < 1$ Pa) történt. Ezt a mintákat tartalmazó kvarccsövek leszívásával és leforrasztásával tudtuk biztosítani. A hőkezések után a minták mindig vízben hűltek, majd felvételre került azok Mössbauer-spektruma és röntgen-diffraktogramja.

A mérések során a Mössbauer-nuklid szerepét az ^{57}Fe -izotóp töltötte be. A spektrumokat transzmissziós elrendezésben, szobahőmérsékleten, állandó gyorsulású Mössbauer-spektroszkóppal (WISSEL) vettük fel. γ -forrásként egy 109 Bq aktivitású Pd-mátrixba diffundáltatott ^{57}Co -izotópokat tartalmazó forrást használtunk. A mért Mössbauer-spektrumok kalibrálása α -vasra történt.

A spektrumok kiértékelése során a spektrumvonal alakját Lorentz-görbékkel közelítettük és ezeket a legkisebb négyzetek módszere alapján illesztettük a ki-



1. ábra. Az 1. minta Mössbauer-spektruma az alábbi hőkezelési állapotokban: 1.: az edzett minta; 2.: az 550 °C-os; 3.: a 400 °C-os; 4.: a 250 °C-os; 5.: az 500 °C-os (4 napos); 6.: az 500 °C-os (két hetes) hőkezést követően



2. ábra. A 2. minta Mössbauer-spektruma az alábbi hőkezelési állapotokban: 1.: az edzett minta; 2.: 250 °C-os; 3.: a 400 °C-os; 4.: az 500 °C-os; 5.: az 550 °C-os hőkezést követően

sérletileg mért spektrumpontra. A ferromágneses α -fázis krómkoncentrációjának meghatározása szükségessé tette az ún. belső mágneses tér eloszlásgörbék számítását is, amit a módosított Window-módszer alapján végeztünk el [10].

Eredmények és azok diszkussziója

Az 1. és 2. ábrán a két vizsgált minta különböző hőkezelési állapotokhoz tartozó Mössbauer-spektruma látható. Szemügyre véve ezeket a spektrumokat megállapíthatjuk, hogy azok közül néhány hat, míg a többi hét fő csúcsot tartalmaz. A néhány spektrumból hiányzó középső csúcs egy paramágneses, míg a maradék hat csúcs egy ferromágneses fázis jellegzetes Mössbauer-spektrumának felel meg. Ezeknek a fázisoknak az egyértelmű azonosítása a mintákról készült röntgen-diffraktogram alapján lehetséges. A Mössbauer-mérések szerint paramágneses fázist nem tartalmazó minták egy tipikus röntgendiffraktogramja a 3a., míg a paramágneses fázist is tartalmazó mintáké a 3b. ábrán látható. Ezek alapján megállapítható, hogy a ferromágneses fázis a várakozásoknak megfelelően az α -fázis, míg a paramágneses fázis a γ -fázissal azonosítható. A röntgendiffraktogramokból az is kiderül, hogy a minták nem tartalmaznak sem más para-, sem



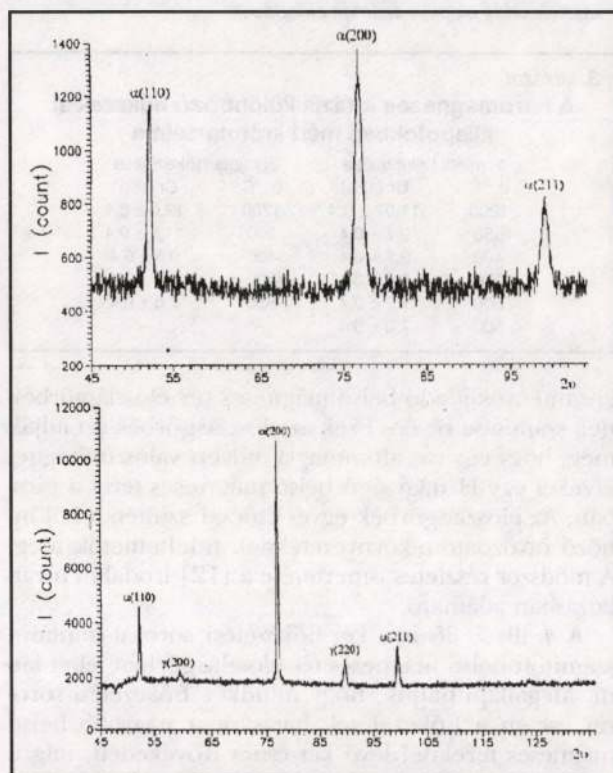
más ferromágneses fázist a röntgenmérések kimutatási határát meghaladó mennyiségben (2–3%).

A különböző fázisokhoz tartozó vonalak területének mérése lehetővé teszi a minták γ -fázis tartalmának a meghatározását az alábbi összefüggés alapján [4, 5]:

$$M_{\gamma} = \frac{A_{\gamma}}{A_{\gamma} + d \cdot A_{\alpha}}$$

ahol M_{γ} a minta γ -fázis tartalma százalékban,
 A_{γ} a paramágneses csúcs területe,
 A_{α} a ferromágneses fázishoz tartozó csúcsok területe,
 d egy empirikus együttható, ami elsősorban a két fázisra jellemző Mössbauer—Lamb-faktorok arányát tükrözi.

Mivel a paramágneses és a ferromágneses csúcsok között nincs átfedés, a γ -fázisnak már egész kis mennyisége (<1%) is jól látható a spektrumban, illetve az egyes fázisokhoz tartozó vonalak alatti terület is pontosan meghatározható. Ez a γ -fázis mennyiségé-



3. ábra. Az 1. minta edzett állapotban (a), ill. az első hőkezelés (b) után készült röntgendiffraktogramjai

2. táblázat

A minták különböző hőkezelési állapotban mért γ -fázis tartalma

1. minta hőkezelése		2. minta hőkezelése	
ϑ , °C	M_{γ} (at%)	ϑ , °C	M_{γ} (at%)
1200	—	1200	—
550	13,08 ± 0,26	250	—
400	13,11 ± 0,18	400	—
250	13,25 ± 0,40	500	7,05 ± 0,25
500	15,69 ± 0,28	550	13,52 ± 0,33
500	16,17 ± 0,33	—	—

nek más metallográfiai módszereknél (pl. röntgendiffrakció, mikroszkópos módszerek vagy mágneses módszerek) jóval érzékenyebb kimutatását, és mennyiségének jóval pontosabb mérését teszi lehetővé.

Ennek a módszernek felhasználásával határoztuk meg mindkét hőkezelési sorozat különböző hőkezelési állapotokban a mintákban a γ -fázis mennyiségét. A kapott eredményeket a 2. táblázat tartalmazza.

Az 550 °C-on végzett hőkezelés hatására a terner ötvözetben jelentős mennyiségű γ -fázis képződött. Ez megfelel a korábban az acélmintáknál tapasztalt viselkedésnek. Így végül is kijelenthetjük, hogy az acélban észlelt anomális $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulást nem az általa tartalmazott számos szennyező idézi elő, hanem az a Fe-Cr-Ni rendszer sajátja.

A mintákban az 550 °C-os hőkezelés hatására képződött γ -fázis mennyisége a 400 °C-os és a 250 °C-os hőkezelések hatására gyakorlatilag nem változott. Figyelembe véve, hogy a második hőkezelési sorozatban, ahol először 250 °C-os majd 400 °C-os hőkezelést alkalmaztunk, ezeken a hőmérsékleteken szintén nem képződött kimutatható mennyiségű γ -fázis, azt mondhatjuk, hogy ilyen kis hőmérsékleteken az $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulás sebessége már elhanyagolhatóvá válik.

A második hőkezelési sorozat harmadik hőkezeléséből az is kiderül, hogy 500 °C-on már megindul a vizsgált $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulás, bár a sebessége még jóval kisebb, mint 50 °C-kal magasabb hőmérsékleten.

Mivel 500 °C-on az $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulás még jól mérhető sebességgel játszódik le, felvetődött a γ -fázis egyensúlyi mennyiségének meghatározása ezen a hőmérsékleten. Ezért történt még két hőkezelés az első sorozat mintáján, melyek eredményeként az adódott, hogy 500 °C-on $\approx 16\%$ γ -fázist tartalmaz az egyensúlyi rendszer.

Az acélok vizsgálatának lényeges eredménye volt az a megállapítás, hogy a γ -fázis képződését az α -fázis krómkoncentrációjának jelentős csökkenése kíséri. Ennek a jelenségnek a terner ötvözetben való vizsgálata szükségesség tette az α -fázis krómkoncentrációjának meghatározását. Erre a fázis Mössbauer-spektruma adott lehetőséget.

A vasatomok Mössbauer-spektruma hat összetartozó vonalra, egy ún. szextetre hasad fel, amennyiben az atommagok állandó mágneses térbe kerülnek. A szextett felhasadása (két szélső vonalának távolsága) az atommag által érzékelt mágneses térrel arányos. Ferromágneses anyagok esetén az atommagok által érzékelt mágneses tér az ún. belső mágneses tér. A tapasztalat szerint ez a belső mágneses tér a vas alapú ötvözetek esetén lineáris függvénye az ötvözőatomok által az első két koordinációs szférában elfoglalt helyek számának. Ezek alapján egy vas atommagja által érzékelt mágneses tér a következő alakban írható fel [11]:

$$H = H_0 + \sum_{k=1}^2 (n_{1k} \cdot \Delta H_{1k} + n_{2k} \cdot \Delta H_{2k})$$

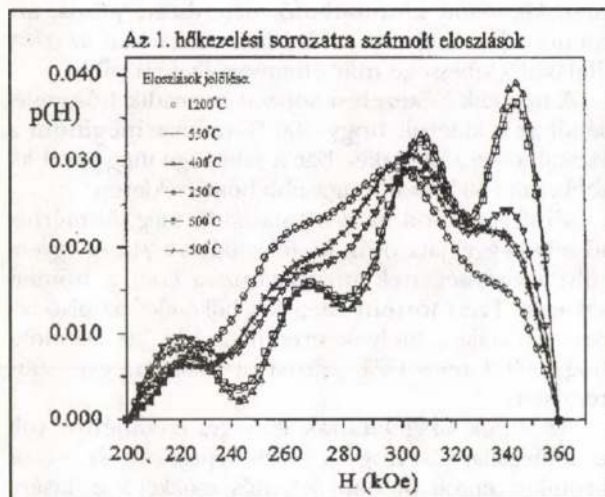
ahol H_0 a tisztán vas szomszédokkal rendelkező vas atommagja által érzékelt mágneses tér,

n_{ik} a k. ötvözőelem atomjainak száma az i. koordinációs szférában,

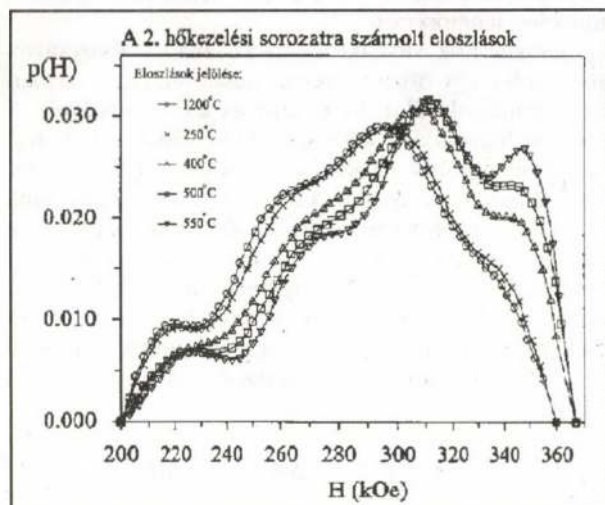
ΔH_{ik} a k. ötvözőelem által a belső mágneses térben előidézett változás az i. koordinációs szférából.

Az ötvözőelem koncentrációjának meghatározására az ad lehetőséget, hogy a ferromágneses fázis spektruma a különböző ötvözőatom-környezetekben lévő vasatomok Mössbauer-spektrumainak szuperpozíciójaként értelmezhető [8]. Amennyiben az ötvözőatomok véletlenszerűen oszlanak el a rácsban, a különböző környezetekben az ötvözőatomok megjelenésének valószínűsége a binomiális eloszlás alapján határozható meg. Következésképpen az egyes szextettek relatív területének mérésével (ami az adott szextettnak megfelelő környezet kialakulásának valószínűségével lesz egyenlő) a binomiális eloszlás alapján az ötvözőelem koncentrációja számítható.

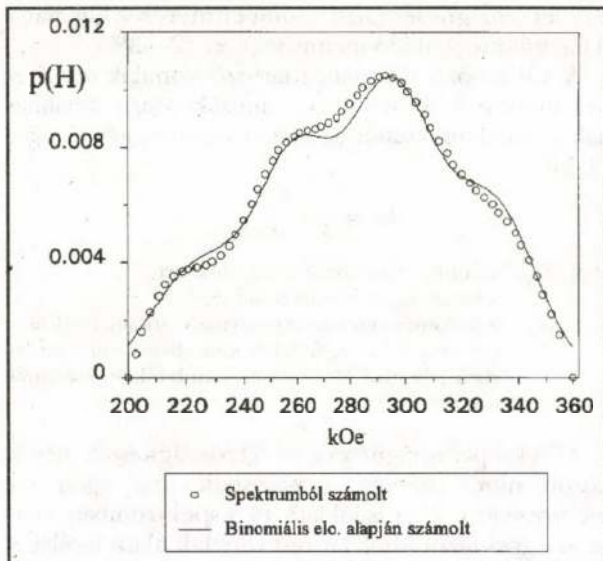
A jelen esetben az α -fázis krómkoncentrációjának meghatározása nem a szextettek relatív területeinek meghatározása alapján történt, hanem a pontosabb



4. ábra. Az 1. minta különböző hőkezelési variációira számolt belső mágneses téreloszlás görbéi



5. ábra. A 2. minta különböző hőkezelési variációira számolt belső mágneses téreloszlás görbéi



6. ábra. Az 1. minta edzett állapotára a spektrumból, ill. a binomiális eloszlás alapján számolt eloszlások

3. táblázat

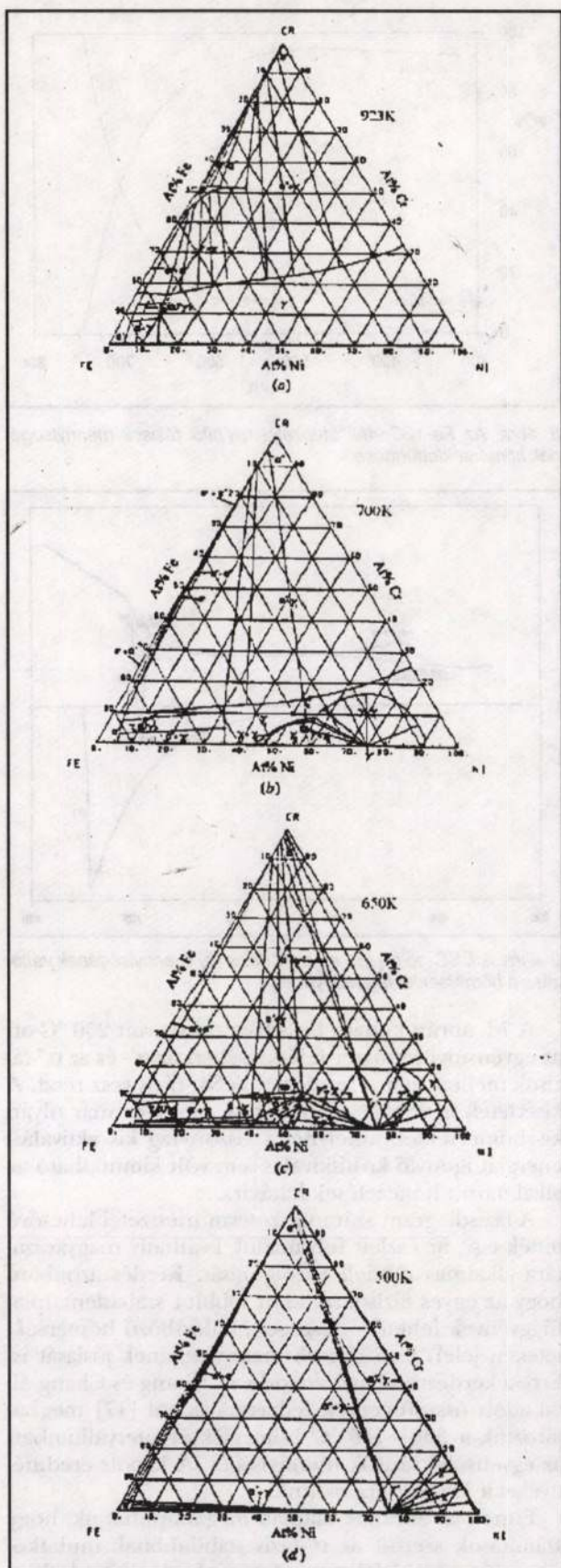
A ferromágneses α -fázis különböző hőkezelési állapotokban mért krómtartalma

1. minta hőkezelése		2. minta hőkezelése	
t , °C	Cr (at%)	t , °C	Cr (at%)
1200	11,07 ± 0,4	1200	12,3 ± 0,4
550	9,7 ± 0,4	250	11,8 ± 0,4
400	9,7 ± 0,4	400	9,5 ± 0,4
250	9,8 ± 0,4	500	8,7 ± 0,4
500	7,2 ± 0,4	550	7,6 ± 0,4
500	7,0 ± 0,4	-	-

eredményeket adó belső mágneses tér eloszlásgörbéinek számítása révén. Ezek az eloszlásgörbék azt adják meg, hogy egy vas atommagja milyen valószínűséggel érzékel egy H nagyságú belső mágneses teret a rácsban. Az eloszlásgörbék egyes csúcsai szintén a különböző ötvözőatom-környezeteknek feleltethetők meg. A módszer részletes ismertetése a [12] irodalmi hivatkozásban található.

A 4. ill. 5. ábrán a két hőkezelési sorozat mintáira számított belső mágneses tér eloszlásgörbéit lehet látni. Megállapíthatjuk, hogy mindkét hőkezelési sorozat esetén a hőkezelések hatására a nagyobb belső mágneses tereknél levő két csúcs növekedett, míg a másik kettő csökkent. Mivel az eloszlásokban látható csúcsok a különböző számú krómatomot tartalmazó vasatom-környezetekhez tartoznak, és a krómatomok csökkentik a vasatomok által érzékelt belső mágneses teret, az észlelt változások a vasatomok szomszédságában található krómatomok számának csökkenésével magyarázhatók.

A felhasznált módszer [12] segítségével az α -fázis krómtartalma akkor határozható meg a számított eloszlásgörbékből, ha azok értelmezhetők a binomiális eloszlás alapján (vagyis az ötvözőatomok eloszlása valóban véletlenszerű a rácsban). Ez a feltétel valamennyi eloszlás esetén teljesült, amit a 6. ábrán látható példával szeretnénk illusztrálni.



7. ábra. A Fe-Cr-Ni rendszer fázisdiagramjának Chuang és Chang által számolt izotermás metszetei

A 3. táblázat foglalja össze az α -fázis krómtartalmát a hőkezelés függvényében. Ezekből az adatokból kitűnik, hogy az első hőkezelési sorozatban az α -fázis krómtartalma az első 550 °C-os hőkezelés hatására csökkent jelentősen. Az azt követő 400, majd 250 °C-os hőkezelések a krómkoncentrációt nem befolyásolták a mérés hibáját meghaladó mértékben. A krómkoncentráció további jelentős csökkenését okozták azonban az 500 °C-on végzett hőkezelések, melyek eredményeként az α -fázis krómkoncentrációja $\approx 7\%$ -al csökkent.

A második hőkezelési sorozat az α -fázis krómtartalmának fokozatos csökkenését mutatja. Ez a csökkenés, ha csak kis mértékben is, de már a 250 °C-os hőkezelés hatására megindult.

A kísérleti eredmények összevetése számított fázisdiagramokkal

A Fe-Cr-Ni rendszer kiemelt gyakorlati jelentősége miatt számos szerző foglalkozott a hetvenes évek eleje óta a rendszer fázisdiagramjának termodinamikai modellezésével. Így pl. Kaufman és Nesor [13], Hillert és Waldenström [14], Hasebe és Nishizawa [15], Hertzman és Sundman [16], Chuang és Chang [17], illetve Hillert és Qiu [18] modellezte a rendszert szélesebb hőmérséklet-tartományban. Ezek közül az utolsó három szerzőpáros már az α - és γ -fázis mágneses tulajdonágait is figyelembe vette a fázisok termodinamikai sajátosságainak meghatározásánál. Ez elengedhetetlen feltétele annak, hogy ezeknek a fázisoknak a termodinamikai függvényeit megbízhatóan lehessen extrapolálni kis hőmérsékletű tartományokba is.

A Chuang és Chang által alkalmazott termodinamikai modell lehetővé tette egészen 500 K-ig a fázisdiagram izotermás metszeteinek kiszámítását. Ők az α - és γ -fázisok mellett a rendezett σ - és FeNi_3 -fázisokat is figyelembe vették számításaik során. Az egyensúlyi fázisdiagram általuk számított izotermás metszetei láthatók négy különböző hőmérsékleten a 7a—d. ábrákon. (A fázisdiagramokon α' -vel az α -fázis ferromágneses módosulatát, míg α'' -vel paramágneses módosulatát jelölik. Hasonlóan paramágneses fázisra utal a γ_1 és ferromágneses fázisra a γ_2 jelölés. γ' -vel a rendezett FeNi_3 -fázist jelölték.)

Bár az Fe-Cr-Ni rendszer fázisdiagramjának a 7. ábrán látható izotermás metszetei olyan hőmérsékletre vonatkoznak, amelyek viszonylag távol esnek az általunk alkalmazott hőkezelési hőmérséklettől, mégis számos hasznos információt szolgáltatnak a kísérleti eredmények kvalitatív értelmezéséhez. Így pl. megállapíthatjuk, hogy nagyobb hőmérsékleten (650 °C) a vizsgált összetétel mellett az α - és a γ -fázis van egymással egyensúlyban. A fázisdiagramok alapján az is látható, hogy a hőmérséklet csökkenésével ugyan egyre kisebb mennyiségben, de az egyensúlyi rendszer még 650 K-en (337 °C) is tartalmaz kis mennyiségű γ -fázist.

Egy másik lényeges következtetés, amire juthatunk a 7. ábra fázisdiagramjai alapján, hogy a hőmérséklet

550 °C-ra csökkentésével a rendszerben az α - és γ -fázis mellett egy harmadik fázis megjelenésére is számíthatunk. Ez a paramágneses σ -fázis, vagy a szintén paramágneses α'' -fázis lehet.

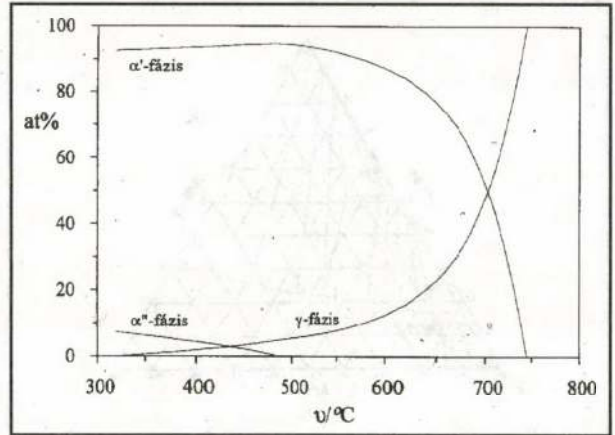
A 7. ábrán látható fázisdiagramok további lényeges tanulsága, hogy az α' - és γ -fázisok krómkoncentrációja nem különbözik néhány százaléknál nagyobb mértékben. Figyelembe véve, hogy a kísérleti adatok szerint az α -fázis krómkoncentrációja erősen csökken a hőkezelések hatására (550 °C-on kb. 4%-ot), arra megállapításra juthatunk, hogy az α -fázisból távozó viszonylag nagy mennyiségű krómot a γ -fázis nem veheti fel. (Ez egyébként a folyamatok időfüggésével is elmentmondásban lenne.)

Így végső soron azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az α -fázisból távozó króm valamilyen harmadik fázis kialakításában fog részt venni. Kérdés azonban, hogy mi lehet az a fázis, ha sem a röntgendiffraktogramokban nem észlelhetők az α - és γ -fázisra jellemző reflexiókon kívül más reflexiók, sem a Mössbauer-spektrumban nem sikerült olyan alspektrumot találni, aminek a relatív területe megfelelné a kivált króm mennyiségének.

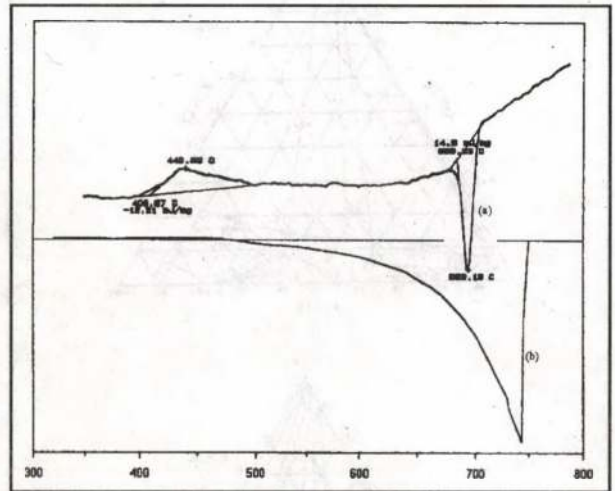
Ezeknek a feltételeknek csupán egyetlen fázis tesz eleget, nevezetesen az α'' -fázis. Az α'' -fázis kristályszerkezete ugyanis az α' -fáziséhoz hasonlóan térben középpontos kockarács, rácsállandója pedig csak kis mértékben különbözik az α' -fáziséétól. Így a röntgenmérések kimutatási határán levő mennyiségű α'' -fázis észlelése nem várható a nagy mennyiségű α' -fázis mellett. Mivel az α'' -fázis vastartalma maximum 10–15% körül van, az egyes hőkezelések hatására keletkező maximálisan 2%-os mennyisége a Mössbauer-spektrumok paramágneses vonalainak relatív területében csupán a mérés hibájának nagyságrendjébe eső ($\approx 0,2\%$ -os) változásokat okoz. Végső soron tehát megállapíthatjuk, hogy az a feltételezés, amely szerint a kiváló króm α'' -fázis formájában jelenik meg a rendszerben, a kísérleti eredményekkel összhangban van.

Az eddigi megállapításokból ugyanakkor az is következik, hogy más, az α'' -fázistól eltérő fázis nem töltheti be ezt a szerepet. Ugyanis bármilyen más fázis, ami több vasat tartalmaz, vagy más kristályszerkezettel rendelkezik, a Mössbauer-spektrumokban vagy a röntgendiffraktogramokban kimutatható lenne.

Mindezek figyelembe vételével a vizsgált ötvözetekben a hőkezelések hatására lejátszódó átalakulásokról a következőket mondhatjuk. A 400–600 °C tartományban három termodinamikailag stabil fázis építi fel a Fe-12Cr-4Ni rendszert. Ezek az α -fázis ferromágneses és paramágneses módosulatai, ill. a paramágneses γ -fázis. Mivel az edzett mintákat az egyensúlyi mennyiségnél kisebb mennyiségű γ -fázis és az α' -fázis építi fel, a hőkezelések hatására két folyamat játszódik le. Az egyik az α -fázisból króm kiválása, amelynek eredményeként az α'' -fázis képződik, másrészt a γ -fázis képződése. Figyelembe véve, hogy a króm kiválás a rácsszerkezet megváltozása nélkül, rövid távú diffúzióval játszódhat le, érthető, hogy jóval gyorsabban (ill. kisebb hőmérsékleten is) megy végbe, mint a kristályszerkezet megváltozásával járó $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulás.



8. ábra. Az Fe-12Cr-4Ni ötvözetet felépítő fázisok mennyiségének hőmérsékletfüggése



9. ábra. A DSC-görbe (a), és az α' -fázis (b) mennyiségének változása a hőmérséklet függvényében

A 7d. ábrán látható fázisdiagram szerint 250 °C-on az egyensúlyi rendszer felépítésében az α' - és az α'' -fázisok mellett már a rendezett FeNi₃-fázis vesz részt. A kísérletek azonban azt mutatták, hogy ez már olyan kis hőmérséklet, amelynél a viszonylag kis aktiválási energiát igénylő króm kiválás sem volt kimutatható az alkalmazott hőkezelések hatására.

A fázisdiagram számolt izoterm metszetei lehetővé tették egy, az észlelt folyamatok kvalitatív magyarázatára alkalmas modell kidolgozását. Kérdés azonban, hogy az egyes fázisokra adott többlet szabadentalpiafüggvények lehetővé teszik-e a különböző hőmérsékleteken jelen levő fázisok mennyiségének jóslását is. Erre a kérdésre választ adandó a Chuang és Chang által adott összefüggések felhasználásával [17] meghatároztuk a 330–745 °C hőmérséklet-intervallumban az egyensúlyi fázisok mennyiségét. A kapott eredményeket a 8. ábrán ábrázoltuk.

Ennek az ábrának alapján megállapíthatjuk, hogy számítások szerint az α' -fázis stabilabbnak mutatkozik, mint ami kísérleti eredmények alapján adódott. Ezt a következtetést egyrészt arra alapozva vonhatjuk le, hogy a számítások szerint a rendszer által 500 °C-



on tartalmazott γ -fázis mennyisége csupán harmada a kísérletileg meghatározott értéknek, másrészt az α' -fázis már 500 °C alatt eltűnik a rendszerből, szemben a kísérleti tapasztalatokkal, melyek alapján még 550 °C-on is részt vesz a rendszer felépítésében.

Ezt a megállapítást támasztja alá az is, ha összevetünk egy mintáról készült DSC-görbét* az α' -fázis mennyiségének változását a hőmérséklet függvényében mutató görbével (9. ábra). Az ábrából egyértelműen látszik, hogy az $\alpha \rightarrow \gamma$ átmenet hőmérséklet-tartománya a számítások szerint ≈ 50 °C-kal nagyobb hőmérsékletre esik, mint ami a kísérletileg mért görbe alapján adódott.

Végző soron tehát megállapíthatjuk, hogy bár a Chuang és Chang által adott egyenletek alapján számolt fázisdiagram a folyamatok kvalitatív magyarázatát egyértelműen lehetővé tette, a keletkező fázisok mennyiségének meghatározására nem alkalmazható, elsősorban az α' -fázis stabilitásának túlbecslése miatt.

IRODALOM

- [1] Kuzmann, E. — Nagy S. — Vértés A. — Köhegyi F. — Tibiássy B.: Proc. Conf. ISLAME '88, Parma, Italy, 1988., Hyp. Int. 45 (1989) 373.

* A DSC-görbén a 400—500 °C hőmérséklet-tartományban látható exoterm csúcsot a krómkválás folyamatához rendeltük, míg a 700 °C-nál látható endoterm csúcsot az $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulással hoztuk összefüggésbe.

- [2] Varga I. — Kuzmann, E. — Káldor M. — Vértés A.: J. Radioanal. Nucl. Chem. Letters 165 (2) (1992) 115.
- [3] Kuzmann, E. — Varga I. — Vértés A.: Nucl. Inst. and Methods in Phys. Research B76 (1993) 292.
- [4] Genin, J. M. — Flinn, P. A.: Phys. Lett., 22 (1966) 392.
- [5] Schwartz, L. H. — Nondestr, J.: Testing 1 (1970) 353.
- [6] Kim, K. J. — Schwartz, L. H.: J. Phys. 37 (1976) C6—405.
- [7] Kuzmann, E. — Domonkos L. — Kocsis M. — Nagy S. — Vértés A. — Mehner, H.: J. Phys. 40 (1972) C2—627.
- [8] Wertheim, G. K. — Jaccarino, V. — Wernick, J. H. — Buchanan, D. N. E.: Phys. Rev. Lett. 12 (1971) 4069.
- [9] Stearns, M. B.: J. Appl. Phys. 36 (1965) 913.
- [10] Kuzmann, E. — Oshima, R. — Fujita, F. E.: Proc. Int. Conf. Applications of the Mössbauer Effect, Jaipur (1983) 553.
- [11] Stearns, M. B.: Phys. Rev. 147 (1966) 439.
- [12] Nagy S. — Kuzmann, E. — Vértés A. — Szabó G. — Konczos G.: Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. B34 (1988) 217
- [13] Kaufman, L. — Nesor, H.: Metall. Trans. 5 (1974) 1617.
- [14] Hillert, M. — Waldenström, W.: Scand. J. Metall. 6 (1977) 211.
- [15] Hasebe, H. — Nishizawa, T.: National Bureau of Standards, SP 496, Proceeding of Workshop, NBS, Gaithersburg, MD, Jan. 10—12., 1977.
- [16] Hertzmann, S. — Sundmann, B.: Scand. J. Metall. 14 (1985) 94.
- [17] Chuang, Y. Y. — Chang, Y. A.: Metall. Trans. A., 18A (1987) 733.
- [18] Hillert, M. — Qiu, C.: Metall. Trans. A., 21A (1990) 1673.

A γ/α -határmenti karboneloszlás vizsgálata

RÉGER MIHÁLY — VERŐ BALÁZS

Az ausztenit ferritté való átalakulásának folyamatát a karbon ausztenitbeli diffúziója irányítja. Izotermikus körülmények között az α -fázis (a ferrit) fázishatárának mozgástörvénye a jól ismert $s = \alpha \cdot t^{1/2}$ alakot veszi fel. Az α növekedési állandó nagyságából következtethetünk a fázishatáron kialakuló C-koncentráció nagyságára és a karbon ausztenit-krisztalliton belüli eloszlására. A mozgó γ/α -határfelületnél kialakuló C-eloszlást véges differenciák módszerével írtuk le.

Réger Mihály a ME Kohómérnöki Karának képlékenyalakító szakán szerzett diplomát 1985-ben. Több iparvállalat után az AGMI-ban, a Vaskut-fémtechnika osztályán, jelenleg pedig a Bánki Donát Műszaki Főiskola Anyag- és Alakítástechnikai Tanszékén dolgozik. Egyesületünknek és a GTE-nek 1983 óta tagja. Fő érdeklődési területe: fém anyagok, acélok kristályosodása, fémtechnika vizsgálatok.

Dr. Verő Balázs adatait legutóbb 1993/10. számunkban közöltük. Időközben a Bay Zoltán Anyagtudományi Intézet vezető kutatója lett.

Bevezetés

Az ausztenit izotermikus körülmények között lejátszódó ferrites átalakulását a karbonnak ausztenitbeli diffúziós sebessége irányítja. A γ/α -határfelület s elmozdulását a Zener-től származó (1)

$$s = \alpha \cdot t^{1/2} \quad (1)$$

összefüggés írja le,

ahol t — az idő

α — a növekedési állandó

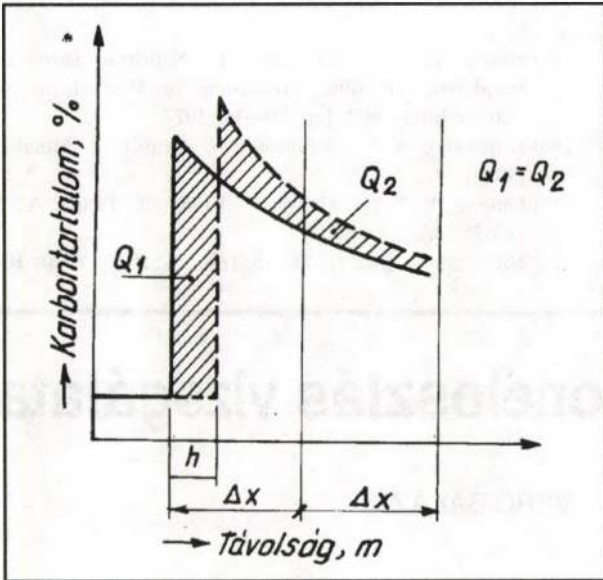
Egy korábbi dolgozatban [2] már felvetettük annak gondolatát, hogy az α növekedési állandó nagyságából következtethetünk a γ/α -fázishatáron kialakuló karbonkoncentráció nagyságára. Említett dolgozatunkban azt is megmutattuk, hogy az α -ra vonatkozó kísérlet szerint a γ/α -fázishatáron a GOS-vonal szerinti, vagy esetenként azt meghaladó mértékű karbonkoncentráció alakul ki. A fázishatármenti karbonkoncentrációgradiens megléte arra utal, hogy az átalakuló ausztenit karboneloszlása nem egyenletes.

A fenti jelenségek pontosabb megközelítése céljából numerikus módszert használva leírtuk a mozgó határmenti karboneloszlást, és ennek segítségével vizsgáltuk az α növekedési állandó szerepét az átalakulás folyamatában.

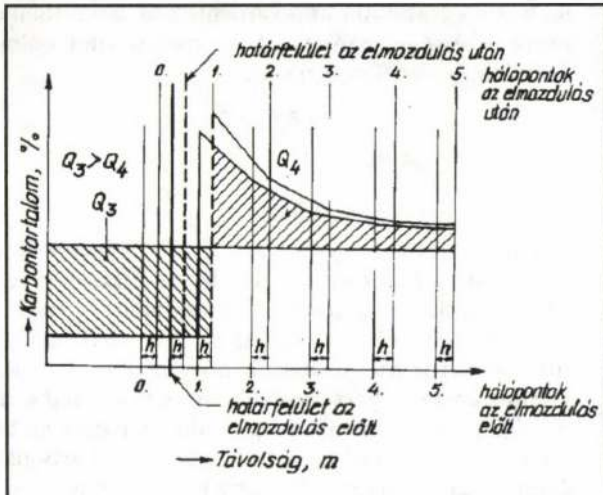
A karboneloszlás számítása véges differenciák módszerével

Adott síkszerű ausztenit—ferrit határfelület mozgása során a határfelület előtt kialakuló koncentrációeloszlást az alábbi feltételrendszer esetén tudjuk számítani a programmal:

- a határfelület mozgása merőleges a határfelületre,
- a határfelület mozgását leíró függvény tetszőleges lehet,
- a koncentráció eloszlást egydimenziós esetre lehet meghatározni,



1. ábra. Vázlat egy mozgó fázishatár közelében kialakuló koncentrációeloszlás meghatározásához



2. ábra. Vázlat a határfelületi fluxus értelmezéséhez

- a diffúziós tényező hőmérsékletfüggését figyelembe veszi a program, de nem számol annak karbon koncentráció függésével,
- a határfelületen nincs feltétlenül még helyi (lásd Zener-modell [1]) egyensúly sem.

Külön kiemelendő a második feltétel, hiszen ez a lehetőség módot ad az egyedi határmozgások értelmezésére, modellezésére.

A vázolt feladat megoldására a véges differenciák módszerét alkalmaztuk. Egydimenziós, nem állandósult állapotra vonatkozóan a karboneloszlást leíró differenciálegyenlet általános alakja a

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} \quad (2)$$

összefüggés, amely megfelel Fick II. törvényének.

- Az egyenletben c — a koncentráció,
 t — idő, sec-ban
 x — helykoordináta, m-ben
 D — diffúziós tényező, m^2/sec .

A szükséges differenciaegyenlet a (2) szerinti differenciálegyenletből állandó hely (réteg) és idő osztások ($\Delta x = konstans, i = 1, 2, \dots, m, \dots, n; \Delta t = konstans, j = 1, 2, \dots, k, \dots, l$) feltételezésével származtatható. Bevezetve a

$$p = D \frac{\Delta t}{\Delta x^2} \quad (3)$$

jelölést, a differenciaséma a

$$c_m^{(k+1)} = (1 - 2p)c_m^{(k)} + p(c_{m+1}^{(k)} + c_{m-1}^{(k)}) \quad (4)$$

alakban írható fel. Az eljárás $0 \leq p \leq 1/2$ esetén stabil.

A tranziens jelenség leírásához a határfeltételeket is az idő függvényében kell megfogalmazni. Időben változó határfeltétel az adott esetben kétféleképpen írható meg [3]:

- a felületi koncentráció, vagy egy, a felülettől adott távolságra lévő segédpont koncentrációja időfüggésének definiálásával,
- a határfelületi fluxus definiálásával.

Jelen esetben a második módszer látszik célszerűbbnek.

Az 1. ábra szerint a határfelület h elmozdulása esetén a határ jobb oldalán kialakuló karbon torlódás úgy is felfogható, mintha az elmozdulás után az új határfelületre a vonalkázott mennyiséggel (Q_1) egyenértékű karbonfluxus hatna. Általánosságban ez a határfeltétel Fick első törvénye alapján írható

$$J = -D \frac{\partial c}{\partial x} \quad (5)$$

ahol J a karbonfluxus nagysága a határfelületen.

A derivált differenciáhányadossal történő helyettesítésére a felülettől $\Delta x/2$ távolságra segédreteget felvéve (0 index) adódik,

$$\left(\frac{\partial c}{\partial x}\right)_{\text{határ}} = \frac{c_0 - c_1}{\Delta x} + O(\Delta x) \quad (6)$$

ahol $O(\Delta x)$ a hely szerinti felosztási hiba.

Így az (5) és a (6) egyenletből a segédreteg k -adik időpontra vonatkozó koncentrációja



$$c_0^{(k)} = c_1^{(k)} - \frac{dx}{D} J \quad (7)$$

alakban számítható. A karbonfluxus nagysága a 2. ábra szerinti $h \cdot A$ térfogatban (A a vizsgált határ mozgási irányra merőleges felülete) a határelmozdulás előtt és után lévő karbonatomok számának különbségéből vezethető le. A $h \cdot A$ térfogatban lévő karbon mólszáma a

$$M_c = \rho_{Fe} h A (c_1 - c_2) / 12$$

alakban, a c_0 , c_1 koncentrációk pedig móltörtökben adhatók meg. A karbonfluxus koncentrációt befolyásoló hatását leíró egyenlet így a

$$c_0^{(k)} = c_1^{(k)} - \frac{dx}{D} (c_L - c_s) \frac{h}{dt} \quad (8)$$

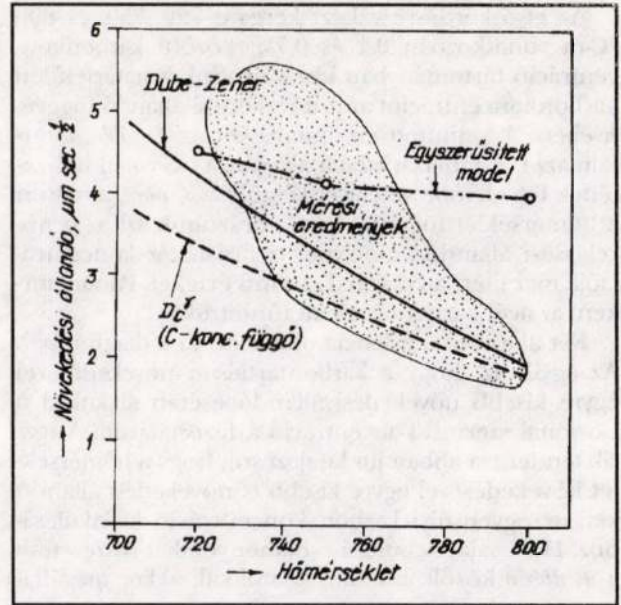
alakban írható fel.

A fentiek alapján a számítás lépései az alábbi sémában foglalhatók össze:

- Δx és Δt felvétele p alapján,
- kezdeti koncentrációeloszlás felvétele,
- új háló felvétele a határmozgás sebességfüggvénye alapján a következő időintervallumra vonatkozóan,
- határfelületi fluxus számítása a határmozgás sebességéből és a kezdeti koncentrációeloszlásból
- a segédreteg c_0 koncentrációjának meghatározása,
- ebben a helyzetben c_0 segédreteg koncentrációja alapján egy véges differencia számítási sor elvégzése a határfelülettől kiindulva,
- visszalépés a harmadik pontra.

Néhány alkalmazási példa

A kidolgozott programmal számos esetet lehet vizsgálni, de a dolgozat témája szempontjából három alap-



3. ábra. A GS-vonal menti karbonkoncentráció eléréséhez szükséges növekedési állandó értéke a hőmérséklet függvényében

vető kérdésre kerestük a választ. Az első az volt, hogy adott hőmérsékleten, adott C-tartalmú acél γ/α -átalakulásakor milyen α növekedési együtthatót kell figyelembe venni ahhoz, hogy a γ/α -fázishatáron kialakuljon a GS-vonal menti „egyensúlyi” koncentráció. A második kérdés az, hogy a γ/α -fázishatár parabolikus jellegű egyedi mozgásánál milyen karboneloszlás alakul ki. Harmadszorra ugyanezt a kérdést vizsgáltuk, de nem parabolikus, hanem szakaszos, „lépcsős” jellegű határmozgás esetére.

1. táblázat.

Különböző hőmérsékleteken, különböző növekedési együtthatóknál és különböző kezdeti karbontartalmaknál a mozgó határ előtt kialakuló karbonkoncentráció maximumok tömeg%-ban

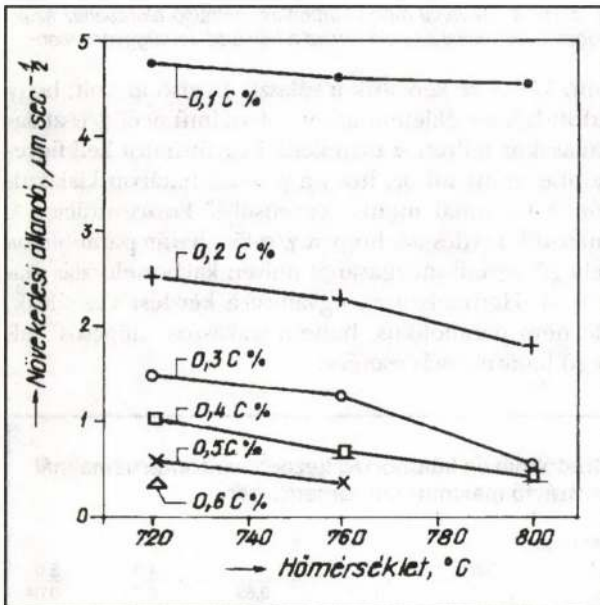
$C_0, \%$	720 °C										
	Növekedési együttható, $m/s^{1/2}$										
0,1	0,11	0,14	0,18	0,23	0,29	0,36	0,44	0,53	0,63	0,73	0,84
0,2	0,23	0,30	0,38	0,51	0,65	0,81	1,00				
0,3	0,35	0,46	0,59	0,78	1,01						
0,4	0,46	0,62	0,79	1,06							
0,5	0,58	0,77	1,00								
0,6	0,70	0,93									
0,7	0,81										

$C_0, \%$	750 °C											
	Növekedési együttható, $m/s^{1/2}$											
0,1	0,11	0,12	0,13	0,16	0,20	0,25	0,30	0,36	0,42	0,49	0,57	0,65
0,2	0,22	0,25	0,27	0,34	0,43	0,54	0,66					
0,3	0,34	0,38	0,42	0,52	0,67							
0,4	0,45	0,51	0,57	0,70								
0,5	0,56	0,64	0,71									
0,6	0,68	0,77										
0,7	0,79											

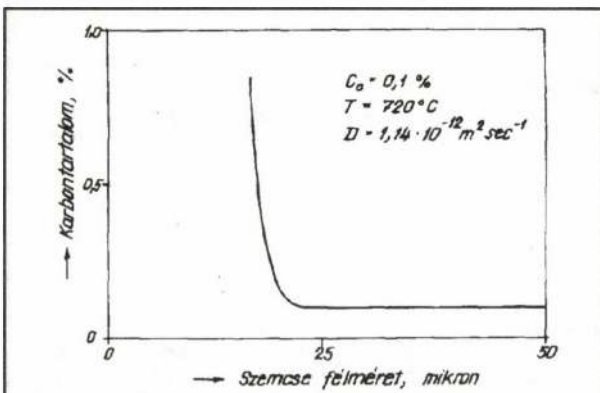
$C_0, \%$	800 °C											
	Növekedési együttható, $m/s^{1/2}$											
0,1	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,22	0,25	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45
0,2	0,21	0,25	0,29	0,35	0,41							
0,3	0,33	0,38	0,45									
0,4	0,43											

Az első kérdésre választ keresve 720, 750, és 800 °C-ra vonatkozóan 0,1 és 0,7% közötti karbonkoncentráció tartományban kiszámítottuk a határfelületi karbonkoncentrációt az α növekedési állandó függvényében. A számított eredményeket az 1. táblázat tartalmazza. A táblázat adatai alapján a GS-vonal helyzetének figyelembe vételével készült a 3. ábra, amelyen a hőmérséklet függvényében ábrázoltuk azt az α növekedési állandót, amelynél α fázishatár koncentrációja már eléri a GS-vonal szerinti értéket. Paraméterként az acél karbontartalmát tüntettük fel.

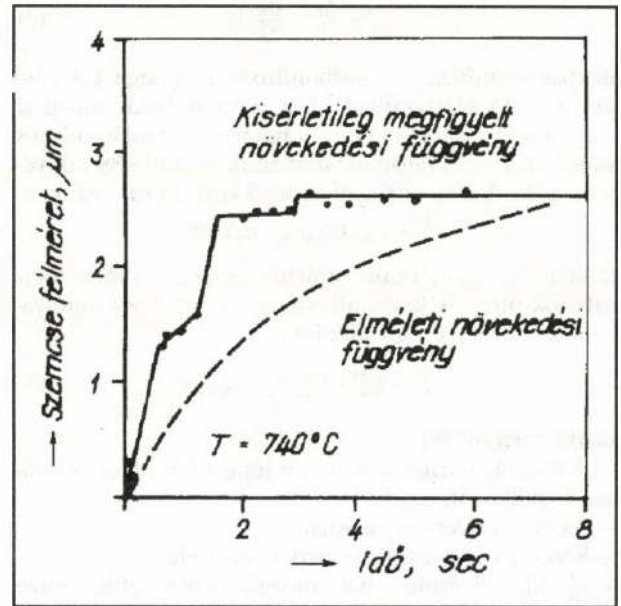
Két alapvető tendencia olvasható ki a diagramból. Az egyik az, hogy a karbontartalom növekedésével egyre kisebb növekedési állandó esetén alakul ki a GS-vonal szerinti koncentráció a fázishatáron. A másik tendencia abban jut kifejezésre, hogy a hőmérséklet növekedésével egyre kisebb α növekedési állandó kell az egyensúlyi karbon koncentráció kialakulásához. Ha a saját számítási eredményeinket összevetjük a 4. ábrán közölt irodalmi adatokkal, akkor megállá-



4. ábra. Az α -ra vonatkozó adatokat összesítő diagram egy 0,11% C-tartalmú acélra vonatkozóan



5. ábra. Az α/γ -fázishatár előtt kialakuló karboneloszlás 720 °C-on, egy 0,1% C-tartalmú acélban, $\alpha = 5$ feltételezésével



6. ábra. Egyedi fázishatárok mozgását jellemző görbék [5] nyomán

píthatjuk, hogy azok ugyan nagyobbak, mint a folytonos vonal által reprezentált adatok, de a mérési adatok a kisebb hőmérséklet-tartományban még mindig nagyobbak. Ez megerősíti azt a megállapítást, hogy a γ/α -átalakulás során a fázishatár mentén a GS vonalnak megfelelőnél nagyobb karbonkoncentráció is kialakulhat, vagyis reális esetben az S pont nem 0,83% C-tartalomnál van, hanem annál nagyobb értékkel $\alpha = 6$ növekedési állandót felvéve kb. 1%-nál található.

E számított és mért eredmények összevetése magyarázatul szolgálhat arra a megfigyelésre, hogy még az 1% C-tartalmú acélok is teljesen perlitese alakulnak át, szekunder cementit képződése nélkül [4].

Hasonlóképpen érdekes az ausztenit átalakulási folyamatainak vizsgálata szempontjából annak elemzése, hogy milyen az ausztenitben a karboneloszlás akkor, amikor a fázishatár eléri a GS-vonal szerinti koncentrációt. Ennek a karboneloszlásnak a számítására is alkalmas a program, példaként egy 0,1% C-tartalmú acélra $\alpha = 5$ feltételezésével a 720 °C-ra vonatkozó eloszlást mutatja az 5. ábra. A diagramból leolvasható, hogy a fázishatárnak mintegy 20 mikront kellett megtennie ahhoz, hogy a fázishatáron kialakuljon a 0,8%-nyi C-koncentráció. Ezzel egy szokásos ausztenit szemcseméretű acélra nézve könnyen elfogadható adatot kapunk. Az is lényeges, hogy a karbon koncentrációja mintegy 10 mikron távolságon belül az eredeti értékre esik, vagyis a határtól ilyen távolságra már nem érződik az átalakulás hatása.

A program felhasználásával próbaszámításokat végeztünk kísérletileg megfigyelt határmozgási esetre is. A 6. ábra szerinti határmozgást Kinsmann [5] figyelte meg 740 °C-on ötvözetlen, 0,31% karbon tartalmú acélban. A kísérleti adatok két lineáris szakasszal közelíthetők az alábbi jellemzőkkel:



- 0 és 2 s között a határmozgás sebessége $1,25 \cdot 10^{-6}$ m/s,
- 2 és 10 s között a határmozgás sebessége $0,0625 \cdot 10^{-6}$ m/s értékkel.

A Kinsmann által közölt, és szaggatott vonallal jelzett elméleti határmozgási függvényvel is elvégeztük a számítás, ebben az esetben parabolikus növekedési függvényt tételeztünk fel $\alpha = 10^{-6}$ m/s^{1/2} növekedési kitevővel.

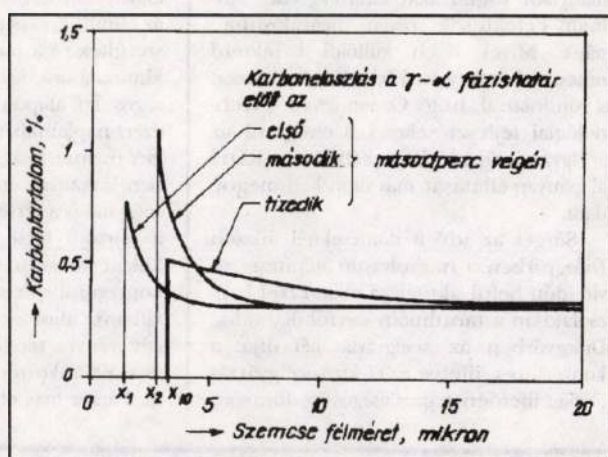
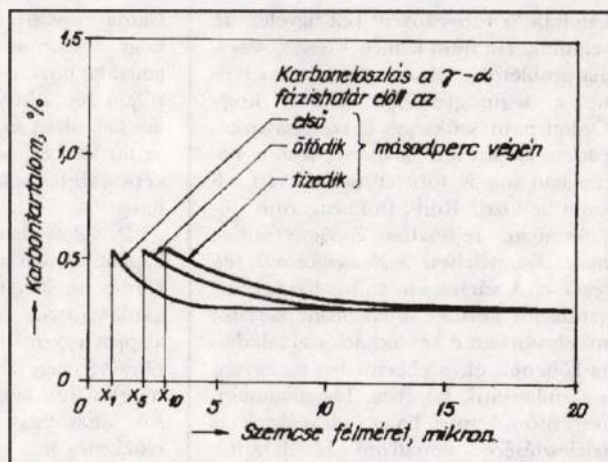
Az elméleti és a mért határmozgási függvényvel végzett számítások eredménye a 7a. és 7b. ábrán látható. A vízszintes tengelyen a határmozgás megindulása óta a határ által megtett út van feltüntetve, s látható, hogy a tizedik másodperc végére a két függvény szerint a szemcse félméret azonos nagyságú lesz. Az elméleti, parabolikus határmozgás eredményeként létrejött koncentráció eloszlástól lényegesen különbözik a mérési eredményeket modellező függvény szerinti határmozgás esetén kialakuló eloszlás. Ez utóbbi esetben a második másodperc végére igen nagy helyi maximum jön létre közvetlenül a határfelület előtt, mely a tizedik másodperc végére azután lecseng. A „lépcsős” határmozgás esetén tehát a fázishatár előtt kétszer akkora karbonbontartalom maximum is kialakulhat, mint a parabolikus növekedéssel jellemzett esetben.

Összefoglalás

A kidolgozott numerikus módszerrel az irodalmi adatokhoz jól illeszkedő eredményeket kaptunk a $\gamma \rightarrow \alpha$ -átalakulás során kialakuló karboneloszlásra nézve. A $\gamma \rightarrow \alpha$ -átalakulás során a számított és mért adatok összevetéséből az adódik, hogy a fázishatáron a GS-vonal menti, vagy annál kissé nagyobb koncentráció alakul ki. Bár a karbon diffúziós sebessége viszonylag nagy a szubsztitúciós elemekhez képest, az átalakulás közben az ausztenitben egyenlőtlen karboneloszlás van.

IRODALOM

- [1] Zener, C.: Trans. AIME 167 (1946) 550



7. ábra. A 6. ábra szerinti határmozgás esetén kialakuló karboneloszlás ($\alpha = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s^{1/2}, $C_0 = 0,31\%$, $T = 740$ °C)

- [2] Verő B. — Takács S.-né — Fauszt A.: BKL Kohászat 124. (1991) 11—12. 458.
- [3] Ågren, J.: ISIJ International 32 (1992) 3. 291.
- [4] Verő J. — Káldor M.: Vasötvözetek fémtana, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
- [5] Kinsmann, K. R. — Eichen, E. — Aaronson, H. I.: Met. Trans. A. G. (1975) Febr. 303.

VÁLLALATI HÍREK

Tanulmány a hazai acélipar rendezéséről

Itt-ott már hallani arról, hogy koncepció készül a hazai acélipar rendezésére. A napi sajtóban főleg Ózd és Diósgyőr helyzetével foglalkoznak, valamint az embargo kapcsán a Dunafer Rt.-vel. Most azonban előkészítés alatt van egy válságkezelő program. Ennek előkészítő anyagáról nyilatkozott dr. Károly Gyula egyetemi tanár.

— *Úgy hallom, az ön nevéhez fűződik ez a tanulmány.*

— Dr. Bányai Miklós, a Magyar Befektetési és Fejlesztési Részvénytársaság (MBFRT) elnök-vezérigazgatója bízza

meg az általam vezetett InnoFerCo Acéltanácsadó, Kutató és Fejlesztő Kft.-t, hogy a legkiválóbb hazai szakemberek bevonásával készítsünk egy olyan tanulmányt, amely az üzemektől függetlenül, elkötelezettségmentesen tárja fel vaskohászataink aktuális gondjait. Az MBFRT egy ilyen helyzetelemző és kiütkereső tanulmányra építve kívánja a pénzügyi rendezés optimális módját meghatározni, illetve a pénzügyi rendezésben feladatait megtalálni. Az MBFRT volt tehát a „felbujtó”, s az általam vezetett team a tanulmányt elkészítő. A teambe természetesen

minden érintett vaskohászati vállalat — így a Dunafer Rt. is — delegált műszaki-gazdasági szakembert. Az elkészült, mintegy ezer oldalas tanulmányban foglaltakat időközben több fórum megvitatta, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium a most készülő, reorganizációra vonatkozó iparági koncepcióhoz alapanyagként hasznosítja.

— *A tanulmány szerint melyek a legfontosabb elképzelések? A Dunafer Rt. milyen szerepet kap, megtartja-e jelenlegi helyét?*

— Vaskohászati vállalataink mindegyikénél van gond bőven: a legstabilabb azonban a Dunafer Rt., ezt senki nem vitatja. Nagyobb viszont a probléma a borsodi térségben. Ózd leépülésével a szociális helyzet kiéleződött, az iparág rendezésénél ezt a szempontot is erősen

befolyásoló tényezőként kell figyelembe vennünk. Ha nem lennének feszítő szociális problémák, akkor szakmailag az lenne a legmegfelelőbb döntés, hogy Ózdon nem szükséges új acélgyártó kapacitás kiépítésén fáradozni, hiszen hazánkban ma is többletkapacitás van, viszont az Ózdi Rúd-, Dróthengermű pótolhatatlan, fejlesztése éppúgy fontos, mint Diósgyőrben a Nemesacélmű fejlesztése. A várhatóan szűkös hazai reorganizációs keretet a tanulmány készítői ma elsősorban a két technológiai feladatra költenék el, s ebben teljes az egység szakembereink körében. Tagadhatatlan, nagy öröm lenne, ha az ózdi acélgyártás felélesztésére vonatkozó Hatch-tanulmányban foglaltakat kizárólagosan külföldi befektetők révén megvalósíthatnánk. Mivel ilyen külföldi befektető nincs, ezért meg kell barátkoznunk azzal a gondolattal, hogy Ózdon jelentős technológiai fejlesztéseket kell elvégezni az acélgyártás újraindítása nélkül, s az RDH alapanyag-ellátását más úton kell megoldani.

Sürges az idő a döntéseknél, hiszen Diósgyőrben a nagyolvasztó átépítése rövid időn belül aktuálissá válik. Ezzel kapcsolatosan a tanulmány szerzői úgy vélik, Diósgyőrben az acélgyártás két útja: a konverteres, illetve az elektro-acélgyártás jövőjét illetően a gazdaságosság döntson.

Gazdaságosság alapján véleményünk, hogy a nagyolvasztó addig dolgozzon, ameddig bírja, de átépítésére már ne kerüljön sor. Ehelyett az elektro-acélgyártást kell olyan szintre fejleszteni, hogy az az ott lévő üstmetallurgiával egyre piac-képesebb termékek kibocsátását biztosíthassa.

De változatlan kérdés marad: honnan kaphat alapanyagot az RDH? Vitatott kérdés ez. Megítélésünk szerint itt is a gazdaságosságé legyen a döntő szó; ez alapján egy másik elektrokemence telepítésével vagy Diósgyőr lehet az alapanyag-szállító, avagy a meglévő kapacitások kihasználásával — az exportárny-csökkenés árán — Dunaújváros. Megszólók a kérdésben a vélemények. Sajnos az elmúlt években vállalatunk nem kényszerültek rá a precíz, szűkített önköltség kimutatására, így a vita eldöntése gazdaságossági alapon késik. Jelentős feladat ezért napjainkban az összevethető költségek őszinte, reális kimutatása. E tekintetben láthatóan érdekellentétek feszülnek még ma is a térség vállalatai között, főleg a borsodi térségen belül. A megoldás kulcsa valószínűleg egy, a mainál sokkal koncentráltabb vállalati formán belül található, ahol az érdekek tompíthatók, egy irányba terelhetők. S ebben a Dunaferr Rt. fokozott szerepe sem hagyható ki. Persze más oldalról viszont látni kell,

hogy korábban volt az ún. „népgazdasági érdek”, most pedig nem szabad(na) az iparág terhére rakni a szociális kérdések megoldását, nem ez a feladata, ezt be kell látnia az érdekvédelemnek, a szak-szervezeteknek is.

— Mikorra várható a tervezet elfogadása és a program végrehajtása?

— Az iparági koncepció kialakítása és végrehajtása az IKM feladata. Erősen dolgoznak rajta, ennek ellenére nem vagyok optimista. A pénzsűke miatt, a választás közeledtével elodázásra kerülhet az iparág reorganizációja, befolyásolhatja ezt még a szakmai hiányosság, szubjektív beállítottság, feszítő érdekellentét is, vagy a rendezetlen tulajdonviszonyok. De legalább addig kellene eljutnunk a soron következő hetekben, hogy az ózdi acélgyártás újraindítására vonatkozó hitegetés helyett a technológiai fejlesztésekre döntés szülessen, döntés szülessen a diósgyőri nagyolvasztó sorsáról, a koncentrációt eredményező szervezeti intézkedésekről, s az ezzel szorosan összefüggő tulajdonviszonyokról.

Az már örömmel tölt el, hogy a tanulmány folytán egy asztalhoz ültek le a vezetők; a problémák felmerültek és a megoldáson fáradoznak. Ha sok okos ember összeül, akkor abból valami jónak kell születnie.

Kozma Erzsébet

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az áramszolgáltató vállalattal folyó viták is növelik az ózdi térség kohászati üzeinek talpra állításával kapcsolatos nehézségeket. A napilapokból ismert, hogy az Émász jelentős áramdíjtartozására hivatkozva megszüntette az áramszolgáltatást a felszámolás alatt álló Ózdi Kohászati Üzemeknél és társaságainál (Pekó Acélipari Művek, Finomhengermű Munkás Kft.) A helyzet (az áramdíjtartozás kérdése) nem egészen világos, mert a Finomhengermű Munkás Kft. ügyvezető igazgatója, *Marczis Gáborné* a sajtónak azt nyilatkozta, hogy a novemberi fogyasztás díját, 3,8 millió forintot a számla esedékessége előtt átutalták az Émásznak, ettől eltekintve 1993 februárja óta minden energiaszámlát az előírt határidőn belül kifizettek. (Talán a magyar banki átutalások európaiól eltérő lassúsága okozta a bajt, vagy az ÖKÜ más társaságainak tartozása miatti „büntető” intézkedés sújtotta a Kft.-t? Szerk.) 1994. január 18-ra egyeztető tárgyalást hívott össze az Émász, amelyre meghívták az Állami Vagyonkezelő Rt.-t, az ÖKÜ felhasználó biztosát, és a Pekó Acélművek tulajdonosát, *Petrenkő Jánost*. (H.W.)

(Magyar Hírlap, 1994. jan. 13. 9. old.)

Új szállítási utakat keres a Dunaferr nyersanyag importjának biztonságossá tétele érdekében. A Jugoszlávia elleni embargó miatti jogos és sokszor jogtalan intézkedések, továbbá a nemzetközi joggal ellentétes és a Duna nemzetközi státuszát semmibe vevő szerb dunai blokádok jelentős kárt okoztak a Dunaferrnek. Ez volt a vállalat 1,5-1,7 milliárd forintos veszteségének oka.

A Dunaferr kénytelen volt a szállítások egy részét vasútra terelni. Érdekes, hogy a Rijekán keresztül beérkező áru fuvar költsége — *Horváth István* vezérigazgató nyilatkozata szerint — nem kedvezőlenebb a dunai szállításhoz. Próbaszállítás történt a Rajna - Majna - Duna-csatormán át, és felmerült a Záhonyon keresztül történő vasúti szállítás gondolata is. A Dunaferr 1993 második felében javítani tudta piaci helyzetét Nyugat-Európában. (H.W.)

(Világ gazdaság, 1994. jan. 10. 4. old.)

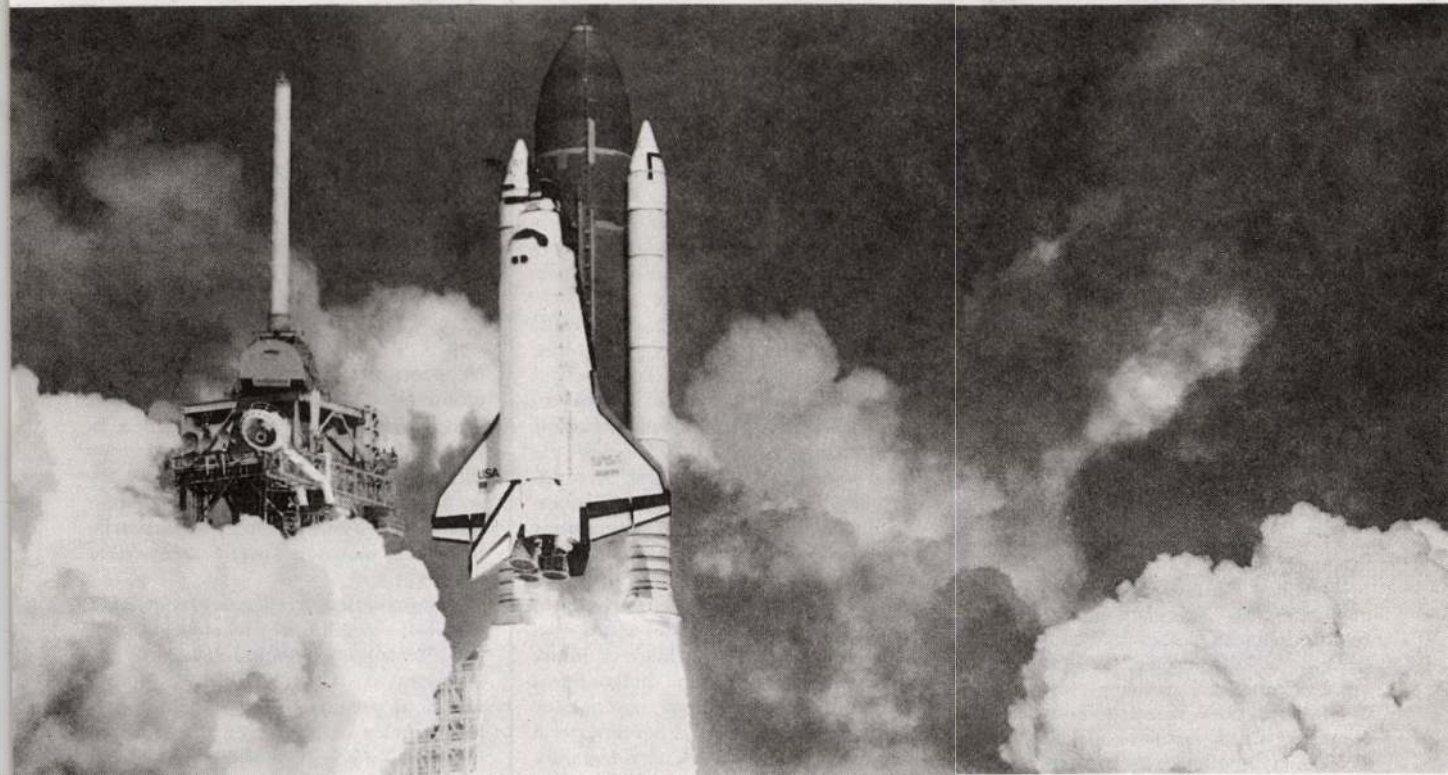
A Kínai Népköztársaság Ausztráliából direkt redukcióval előállított vasat akar importálni, hogy javítsa világpiaci helyzetét a modern acélgyártásban. Kína Bányászati és Kohászati Minisztériumának

meghívására ausztrál ipari küldöttség járt Kínában és átnyújtotta egy vegyes vállalként létesítendő DRI/HBI üzem (direct reduced iron/hot briquetted iron) megvalósíthatósági előtanulmányát. A létesítmény tervezett helye a nyugat-ausztráliai Pilbara térség.

A tanulmányt a Western Australia — China Economic and Technical Research Fund (Nyugat-Ausztráliai — Kínai Gazdasági, és Műszaki Kutatási Alap) készítette el. Az eredmény: a létesítmény gazdaságosan megvalósítható 2 Mt/év HBI előredukált vasércbrikett termelésére Pilbarában. A létesítendő üzem a világon a legolcsóbban termelő zöldmezős ércredukáló nyersvasgyár lesz, ami nagyon nagy tetszést aratott a kínaiaknál, akik hosszú távú együttműködésben gondolkodnak. Az ausztrál küldöttség a pekingi, sanghaji, tianjini, wuhani és guangzhoui acélüzemek meg látogatása után meggyőződhetett róla, hogy Kínának növekvő problémái vannak jó minőségű vashulladéknak olcsón történő beszerzésében. Nőtt az elektrokemencék fogyasztása miatti HBI igény is.

Bár az új DRI/HBI üzem termelésének legnagyobb átvéveje Kína lesz, a szerződő felek keresnek egyéb részt-

Korszerű technika szárnyán a magasba



Általános perspektívák és iránymutató koncepciók határozzák meg egy magasan fejlett üzletág irányát:

MEETEC '94, a negyedik Nemzetközi Kohászati Szakvásár és Kongresszus, 1994. VI. 15-től 22-ig ismét ideális terep az új fejlesztési és az innovációs információk átadására. A MEETEC '94-gyel összehangoltan a GIFA '94, a Nemzetközi Öntödei Szakvásár és Kongresszus, és a THERMPROCESS '94, az Ipari Kemencék és Hőtechnikai Eljárások Gyártási Szakvására is megrendezésre kerül Düsseldorfban. Vezérmotívumunk szerint Düsseldorf "NEMZETKÖZI TECHNOLÓGIAI



FÓRUM" -nak ad otthont a három hasonló témájú szakkiállítással, amelyek mindegyike szakterületén "Nr. 1" a világon. A MEETEC-kongresszus "6th International Rolling Conference" és a "2nd European Conference on Continuous Casting" – mindkettő a magas színvonalú kohászati fejlesztés és prognózis jegyében zajlik, beleértve a piaci helyzet elemzését is, 1994. VI. 20-tól 23-ig. MEETEC '94: startkő a jövőbeli irányhoz. További információ: Német-Magyar Ipari és

Kereskedelmi Kamara, Stefánia út 99, 1143 Budapest XIV, Tel.: 252-2478, Fax: 163-2427.

Nemzetközi Technológiai Fórum"

Düsseldorf, 1994. VI. 15-től 22-ig



GIFA '94 – 8. Nemzetközi Öntödei Szakvásár és Kongresszus
MEETEC '94 – 4. Nemzetközi Kohászati Szakvásár és Kongresszus
THERMPROCESS '94 – Ipari Kemencék és Hőtechnikai Gyártási Eljárások 6. Nemzetközi Vására

vevőket is a beruházás megvalósításához. (H.W.)

(Rod Blanchard cikke alapján, megj. Western Australia's International Magazine of Resources Development, 1993 dec./1994.febr. p. 8.)

100 kt/év kapacitással kísérleti üzem épül vasérc közvetlen, redukáló beolvasztásának vizsgálatára és a technológia gazdaságosságának bizonyítására az ausztráliai Kwinanában. A beruházó Hismelt Corp.Pty.Ltd. (50% CRA és 50% Midrex érdekeltség) 1993 októberében rendelte meg a 120 M USD-os költséget meghaladó kivitelezést. Az üzem 100 új munkahelyet jelent.

(Western Australia's International Magazine of Resources Development, 1993. dec/1994. febr. p. 8.)

„A vas- és fémpiac válságának lekerüléséhez nem elég új eszközök megteremtése és új receptek kidolgozása. A piac résztvevőinek meg kell változtatniuk magatartásukat.”

Ez volt a Fianatm (Fédération Internationale des Associations de Négociants en Aciers, Tubes et Métaux Acél-, Acélcső- és Fémkereskedők Szövetségeinek Nemzetközi Egyesülete), a vas, acél és fémkereskedők összefogó érdekképviseleti szervének összegző megállapítása az 1993. évi sevillai kongresszusán.

E törekvés jegyében nyitotta meg új rovatát az Alumínium Kurier NE-Metallhandel (Fémkereskedelem) címen. A Fiatnam Európában kerekén 3000 tagvállalatot képvisel, melyek 100.000 munkatársa kb. évi 100 M DEM forgalmat bonyolít le. (H.W.)

Mivel a BKL Kohászat már korábban is tanúságot tett arról, hogy a kohászat problémáinak megoldásában a kutatás, a termelési kultúra emelése mellett a kereskedelemnek is nagy fontosságot tulajdonít, örömmel üdvözlö a német testvér-lap új rovatát. Ígérjük olvasóinknak, hogy az új rovatból a magyar kohászati és gazdasági szakemberek számára érdekes híreket és közleményeket rövidített formában tolmácsoljuk. (Szerk.)

(Alumínium Kurier 93/2 sz.p.4.)

Öntvények és egyéb fémes felületek tisztítása száraz jég pelletekkel jól helyettesíthető az iparban eddig alkalmazott nagynyomású vízszugárral, vagy oldószerrel történő felülettisztítást. A folyékony szén-dioxidból mélyhűtött, CO₂-hóból hidraulikus úton a helyszínen sajtolt pelletet szórják nagy sebességgel a tisztítandó felületre. Mivel a szén-dioxid a természetes légkör alkotórésze a használat után elillanó gáz semmiféle veszélyt nem jelent és utólagos hulladékkezelést sem igényel. A pelletet kis keménysége miatt a módszer alumínium- vagy szálerősítéses műanyagfelületek tisztítására is használható. (H.W.)

(Alumínium Kurier, 93/2 sz.p.59-60.)

2000-ig évi 8%-os igénynövekedést jósol az angliai Roskill Information Services a műszaki kerámiák világpiacán. A hír annál inkább érdekes, mert a tűzálló és csiszoló termékek és anyagok fogyasztása csökkenő tendenciát mutat ugyanezen intézet közlése szerint. (K.O.)

(Ceramic. Ind.1993.jun.p.26.)

1994. június 15—22 között kerül megrendezésre Düsseldorfban a METEC kiállítás. A kiállítók már most küldik szét ismertetőiket legújabb ellenőrzési eljárásokról, műszereikről és készítményeiről.

Az AEA Sonomatic cég az Egyesült Királyságból olyan ultrahangos, on-line ellenőrző rendszert mutat be, amellyel acélbugák, -lemezek, -tuskók, -csövek és -profilok vizsgálhatók. Az adatkértékelést az ultrahanggenerátorhoz kapcsolt PC 486-os mikroszámítógép végzi. A rendszer ellenőrzi egy szelencén nagy sebességgel áthaladó, vízszugárral permetezett acélteljes teljes keresztmetszetét. A víz ultrahangátvivőként szolgál, így nincs szükség arra, hogy a vizsgálófej közvetlenül érintkezzen az acéllal. Nincs kopás és a rendszer nagyon megbízható. A hibák jelzésére automatikusan működtetett festékszórók alkalmazhatók, ugyanakkor a készülék hangjelzéssel is figyelmeztet a hibára. Minden egyes ellenőrzött darabról kinyomtatott színes grafika készül, amely szemlélteti a hibás zónákat vagy helyeket. (H.W.)

(AEA Sonomatic Ltd.

Pressinformation, 1994. jan. 18.)

Az olajtüzelésről a kokszzágra való átterést tette lehetővé a finn Neles-Jamesbury szelepgyár új — pillanatra működő — golyós szelepe. A rautarukki-i acélkombinát műszaki vezetése az üzem rekonstrukciója keretében olajtüzelésről a raabei acélüzem kokszolóművének gázára állt át az utóbbi üzem jobb kapacitáskihhasználása céljából.

A gáztüzelést a mészégető kemencékben és az ércszugorító kemencében vezették be. 200 db új automatizált szelepet szereltek be, amelyek maximális üzembiztonságot biztosítottak. A pontos időre működő szelepek kizárták az esetleges gázrobbanások bekövetkezését, anyaguk és szerkezeti megoldásuk révén pedig jól bírták a közel 1000 °C hőmérsékleten dolgozó kemencék sugárzó hőjét.

A szelepek két éves üzemük alatt kiválóan beváltak, és a kemencék kielégítik a német TA Luft előírásait is. (H.W.)

(EIBIS Press Information, NS,3576)

Jeszenszky külügyminiszter 1994. január 27-i belgrádi tárgyalásain felvetette az „Adria kőolajvezeték” újraindításának kérdését, amely a sajtókommentárok szerint Szerbiának és Magyarországnak egyaránt fontos.

Mint emlékeztet a vezeték a Mineralimpex állami külkereskedelmi vállalat építette nem kis költséggel. A vezeték ezt követően sok éven át kihatás nélkül maradt, majd üzembehelyezése után csak rövid ideig üzemeltetett, és a balkáni háború eredményeként ismét üzemmen 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 kőolajvezetékén 30%-kal drágábban vásároljon olajat”. (H.W.)

(Kossuth rádió hírek 1990. okt. 8., 1994. jan. 27.)

Nehezen érti az USA antidömping

előírásait a Nippon Steel új elnöke, Takashi Imai, aki 1952 óta dolgozik a japán acéliparban. Japán sok éven keresztül nyújtott műszaki segítséget az USA acélgyártóinak. Az is tény, hogy a japán acélipar 1969 óta önkéntes exportkorlátozásokkal szorosan követte az amerikai kéréseket.

Mindamellett a világ acélgyártóinak meg kell vizsgálniuk a lehetőségeket az új acél világkereskedelmi szabályok kialakítására. Az USA legújabb dömpingvámjai új protekcionista hullámot gerjeszhetnek a világon, és ez biztosan nem használ a világ egyetlen államának sem — nyilatkozta az elnök a Nippon Steel News szerkesztőjének adott interjújában.

Az autógyártás válsága miatt csökkent acélfogyasztást és bekövetkezett acélár-csökkenést a Nippon Steel is csak „karsúsítással” tudja kivédeni. Az átszervezést azonban először a felső vezetékben kezdik — mondta Imai úr. (H.W.)

(Nippon Steel News, 1994 jan/febr. p. 1—2.)

Tervszerűen bővíti nikkeltermelő kapacitását a Western Mining Corporation Ausztráliában. Így 30 kt/év nik-

keldúsítmány termelésre (Ni-ben számolva) duplazzák a leinsteri ércdúsítót 127 M USD költséggel. 30%-kal, 65 kt/év nikkelt affinára növelik a Kalgornien lévő nikkeltkohót. A kapacitásbővítő beruházás befejezésének határideje 1993 vége, a bővítés tervezett értéke 50 M USD volt.

A kwinanai nikkelfinomító korszerűsítő bővítésének tervezett befejezése ugyancsak 1993 vége volt. Az új kapacitás 42 kt/év finomított nikkelt, a beruházás költsége 60 M USD.

Mt Keithben 28 kt/év kapacitású nikeldúsítmány termelésére tervezik üzem építését, mely termékének felét a finn Outokumpunak adja el. A beruházás befejezését 1994-re tervezik. A 450 M USD-ért megvalósuló új létesítmény 250-300 további munkahelyet jelent. (H.W.)

(Western Australia's International Magazine of Resources Development, 1993.dec/1994. febr. p. 26.)

ÖNTÉSZET

Gumiformás méretpontos öntés a háttéripár szolgálatában

CSOBA ZOLTÁNNÉ — LEONARD SHAER

A cikk a gumiformás, centrifugális öntés technológiáját, berendezéseit, anyagait, előnyeit és hátrányait, továbbá a felhasználási területeit ismerteti.

Napjainkban, amikor a gazdaság szerkezete átalakulóban van, elengedhetetlen feltétel a felvőpiac igényeinek rugalmas, időszerű, gyors, ugyanakkor versenyképes áron való kielégítése. A nehézségek elsősorban a kis mennyiségben igényelt, bonyolult alakú öntött vagy sajtolt alkatrészek gyártásában jelentkeznek. Ennek megoldásához kínál költségkímélő és gyorsan alkalmazható alternatívát a gumiformás méretpontos öntés.

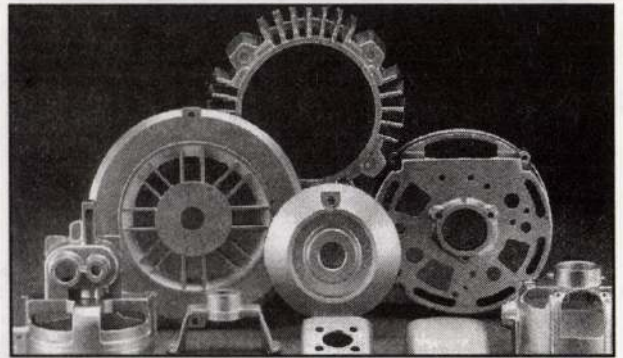
A technológia ipari alkalmazását főként az utóbbi években kifejlesztett nagy hőállóságú, speciális, vulkanizált szilikon gumik tették lehetővé, amelyek a 600 °C alatt olvadó fémek, így a cink, ón, ólom, illetve ötvözetek (zamak stb.), kis méretek és kis gyártási tételek esetén egyes alumíniumötvözetek, továbbá a hőre keményedő folyékony műgyanták és a viaszok részére jelentenek megfelelő formaanyagot. A gépipari alkalmazásban a praktikus amerikaiak jeleskedtek, míg az ékszer- és bizsugyártás technológiája főleg az olaszokhoz kötődik.

A technológia röviden az alábbiakkal jellemezhető:

- viszonylag kis formaköltség (10 000—70 000 Ft),
- a forma várható élettartama 50—600 öntés,
- a forma akár 30 fészkes is lehet,
- a ciklusidő a fémeknél 30—45 s, műanyag és viasz esetén 3—5 min,
- egy ciklus alatt fémből 1,5 kg, műanyagból 2,5 kg önthető,
- cink-, ólom- és ón-ötvözetek, hőre keményedő folyékony műgyanták, illetve viaszok önthetők,

Csoba Zoltánné 1970-ben végezte el a Külkereskedelmi Főiskolát. A méretpontos öntési technológiával 1990 óta foglalkozik, amikor sikerrel végezte el az amerikai Tekcast cég szakszemináriumát. Az AUTO-PLAN Bt. társtulajdonosa. A Tekcast Industries, Inc. cég képviselőjét kizárólagos képviselőként 1993 áprilisa óta látja el. Szakfordító (angol, francia, német), egyesületünk tagja.

Leonard Shaer a Tekcast Industries, Inc. cégvezetője, a méretpontos öntés nemzetközileg ismert szakértője, számos cikk és kiadvány szerzője.



1. ábra. Gumiformás pörgetőöntéssel gyártott öntvények

- a módszer lehetővé teszi prototípus gyors elkészítését (ha megvan a minta, egy napnál rövidebb idő alatt),
- nagy bonyolultságú, üreges, furatos, tetszőleges alámetszésű, $\pm 0,1$ — $0,2$ mm mérettűrésű, porozitásmentes öntvények önthetők (1. ábra),
- 24 órán belül sorozatgyártás indítható, speciális formakészítési szakismeretet nem, csak közügyességet igényel.

Az eljárás előnye a bonyolult darabok viszonylag gyors és olcsó technológiával való előállításában, illetve reprodukálásában mutatkozik. Ezt egy példával illusztráljuk.

Az egyik céget arra kérték fel, hogy tegyen ajánlatot egyenáramú motor alkatrészeinek gyártására havi 10 000 darabos nagyságrendben. A cég a megrendelést főleg azzal nyerte el, hogy elsőként tudott nagy mennyiségben öntvényeket átadni a megrendelőnek. A gyorsaságot az tette lehetővé, hogy gumiformát és centrifugális öntést alkalmaztak.

A pörgetőöntéssel gyártott jellemző motoralkatrészek kezdetben a következők voltak: motoralap, hűtőventilátor, kefetartó és -fedél, villamos leágazódoboz. A formák valamennyi alkatrészhez néhány óra alatt elkészültek, és — az alkatrész méretétől függően — egyetlen formával óránként 100—1000, vagy ennél több darabot lehetett előállítani.

Egy adott alkatrésznek például homoköntéssel vagy nyomásos öntéssel való gyártásához szükséges tervezési koncepció a pörgetőöntésre is igaz. A darab megfelelő elhelyezése a formában, ami kör alakú szilikon gumi tárcsa, a beömlőrendszer, a megvágás, a ki-levegőzés mérete és elhelyezése mind-mind a technológia része.

A pörgetőöntéskor azonban a jó eredmények elérése céljából nincs szükség kifinomult technológiázásra.

A pörgetőöntésnek a munka szempontjából megvannak a maga előnyei. Ha már egyetlen minta vagy modell a darabról rendelkezésre áll, a gumiforma elkészítése lényegében kézi művelet. A formakészítőnek nem kell magasan képzett öntő szakembernek, szerszám- vagy mintakészítőnek lennie, elég, ha ügyes kezű ember.



2. ábra. A forma készítése



3. ábra. A beömlőrendszer és a kilevegőzés kialakítása a vulkanizált gumiformában

A gumiformás öntés munkafázisai és berendezései

Formakészítés

Az első lépés a forma elkészítése. A darab vastagságának megfelelően speciális, hőkezelt szilikonumi tárcsából építik fel a formát, és a mintákat a tárcsára fektetik (2. ábra). A gumi ebben az állapotban könnyen alakítható, a fészkek kézzel vágathatók vagy alakíthatók úgy, hogy azokba a munkadarab beleférjen. Ekkor képezik ki a forma osztását. Bármilyen bonyolultságú munkadarab formázható. Szükség esetén ekkor építik be a magokat és a kihúzószervényeket. A forma-elválasztó anyagot a formára permetezik, és rögzítőanyagot raknak a kerületen körbe, ahol azok, mint egy szerszám csapjai, a forma két felét pontosan összezárva tartják.

A forma vulkanizálása

A második lépés az elkészített forma vulkanizálása. A formát vulkanizálókeretbe helyezik és a precíziós kialakítású Tekcast vulkanizálóba teszik. Ez tulajdonképpen egy fűtött fémlapokból álló sajtó, amelynek két, egymástól függetlenül működő hőmérséklet-szabályozója van, ezeket az alsó és a felső fémlapba építették be. Ugyanis a gumi vulkanizálása során nagyon fontos, hogy a hőmérsékletet a fémlapok között ± 10 K eltéréssel tartassák. Ez a biztosíték arra, hogy a forma mindkét fele pontosan ugyanazon a hőmérsékleten vulkanizálódjék. Az egyenletes felületi hőmérsékletet rendkívül pontos, gyors fűtőtárcsákkal érik el, amelyek abszolút egyenletes hőmérsékletet biztosítanak a fémlapok keresztelvényében.

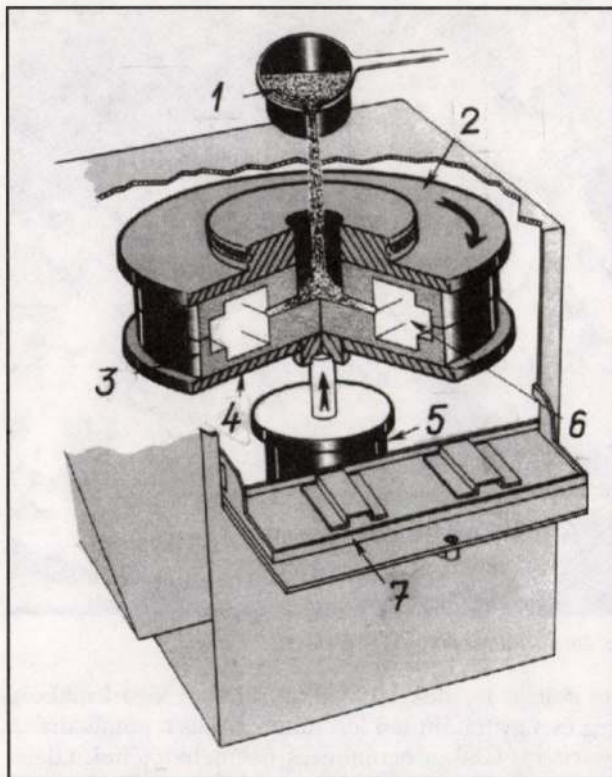
A Tekcast vulkanizáló fontos jellemzője még a háromlábú kialakítás, ami a lapok párhuzamosságának könnyű beállíthatóságát, illetve utánállíthatóságát szolgálja. A fémlapok párhuzamossága a gumi vulkanizálása során döntő fontosságú annak érdekében, hogy az öntéskor a sorjaképződés elkerülhető legyen.

Vulkanizálásakor a gumit hőhatás és nyomás éri. A hő hatására a szilikonumi folyékonyvá válik, és a behelyezett darabokat gyakorlatilag körbefolyja, kitöltve minden sarkot és apró részletet. A hő a szilikonumit térhálósítja. Ezáltal alakul ki a rendkívül pontos forma.

A mintákat olyan anyagból kell készíteni, amelyek a vulkanizálás során fellépő nagy hőmérséklettel (160–170 °C) és nyomással (14–42 MPa) szemben ellenálló. A minták lehetnek egy darabban vagy szelvényekből gyártottak. A szelvényeket mechanikusan egymáshoz kell rögzíteni. Nyomóillesztések, csavarok, csapok és a forrasztás egyaránt elfogadható. Nem tanácsos azonban ragasztót használni, mivel az a szilikonumival reakcióba léphet, és szilárdságát is elveszítheti a vulkanizálásakor a nagy hőmérséklet hatására.

Mint minden öntési eljárásnál, a zsugorodást a minta elkészítésénél figyelembe kell venni. A zsugorodási tényező általában véve 1,5%. A megfelelő zsugorodási tényező meghatározásához azonban minden darabot egyenként kell értékelni.

A forma vulkanizálása általában másfél órát vesz igénybe. A vulkanizálás után a forma könnyen hajlítható, így a mintákat a fészkekből könnyen ki lehet venni, akkor is, ha azokon alámetszések vannak.



4. ábra. A pörgető öntőgép. 1 – fém- vagy viaszolvadék, vagy folyékony műgyanta; 2 – formafedő lap; 3 – szilikonumi forma; 4 – formarögzítő lap; 5 – pneumatikus nyomóhenger; 6 – formaüreg; 7 – berakóajtó

A beömlőrendszer és a levegőzés kialakítása

Harmadik lépésként a beömlőrendszer és a kilevegőzés kialakítására kerül sor. A beömlőrendszer a gumiba éles késsel könnyen bevágható (3. ábra). Ha az első öntések eredményei szerint gyorsabb formatöltésre, vagy jobb kilevegőzésre van szükség, a megvágások vastagabbra vághatóak, és légelvezető furatokat is lehet az üreghez készíteni. Hasonló beömlő- és kilevegőzőrendszereket használnak mind a fémek, mind a műanyagok vagy viaszok esetében, így szükség esetén mindhárom anyag ugyanabba a formába önthető.

Erre olyankor lehet szükség, amikor dönteni szeretnének arról, hogy egy adott alkatrész fémből vagy műanyagból, esetleg viaszkiolvastásos precíziós öntéssel készüljön-e.

Öntés

A negyedik lépés a pörgetőöntés. Az összehúzott formát a pörgető öntőgépbe teszik, amelynek állítható, nagy sebességű forgóasztala van. Erre a forgóasztalra helyezik a gumiformát, amelyet automatikusan zárnak, és az öntés alatt összehúva tartanak. Az öntési változókat, így a szükséges fordulatszámot és a ciklusidőt a gépen beállítják.

A forgás beindulása után a folyékony anyagot felülről az öntőgépbe, azaz a formába öntik. Ez történhet manuálisan vagy automatikusan.

A centrifugális erő által előidézett nyomás az olvadékat a forma beömlőrendszerén átnyomja, telje-

sen kitöltve minden szelvényt, sarkot, apró részletet (4. ábra).

A frontális berakású öntőgép forradalmasította a centrifugálöntés termelékenységét, hiszen a forma kezelése könnyebb, gyorsabb és kevésbé fárasztó, mint a korábbi, felső berakású típusok esetében.

A Tekcast által szabadalmaztatott záró- és nyomás-szabályozó rendszer révén sokkal kisebb nyomással lehet a forma két részét összehúzni úgy, hogy sorja ne jöjjön létre. Ez a rendszer egyenletes nyomást biztosít a gumiforma teljes keresztmetszetében, miáltal a formaüreg alakváltozása sokkal kisebb lesz, és így sokkal pontosabb öntvények gyártását teszi lehetővé.

A Tekcast öntőgépek forgásiránya megváltoztatható, a forgatás az óramutató járásával megegyező vagy ellentétes lehet, így a formakészítő a megvágások kialakításakor és a darabok elhelyezésekor megválaszthatja a forgás legkedvezőbb irányát. A Tekcast-egységek percenkénti fordulatszáma max. 1000 lehet, ami nagyobb öntőnyomást tesz lehetővé, amikor vékony vagy nehezen kitölthető darabokat öntenek. Nagyon kis fordulatszám (100/min) szintén beállítható.

Nagyobb termelékenység eléréséhez ún. iker- vagy hármas öntőgépek állnak rendelkezésre (5. ábra), amelyek előnye a többtányéros gépekkel szemben az, hogy míg az utóbbiak valamennyi tányérjába azonos méretű formákat kell helyezni, és a darabméret is azonos kell hogy legyen, addig az iker- vagy hármas öntőgépek eltérő méretű gumiformákkal és darabokkal képesek dolgozni. Hasonló módon ikervulkanizálók is rendelkezésre állnak.

Az olvasztókemence automatikus hőmérséklet-szabályozású, a kívánt olvasztási hőmérséklet beállítására



5. ábra. Ikeröntőgép

és a hõn tartásra. Az olvasztókemence a megrendelõ kívánsága szerint lehet villamos- vagy gázfûtésû.

A munkadarabok eltávolítása

Az utolsó fázis a munkadarabok eltávolítása a formából (6. ábra). Minthogy a gumi hajlékony, a darabok kézzel könnyen kivethetõk, vagy a forma hátoldalát megütõgetve a darabok kiesnek.

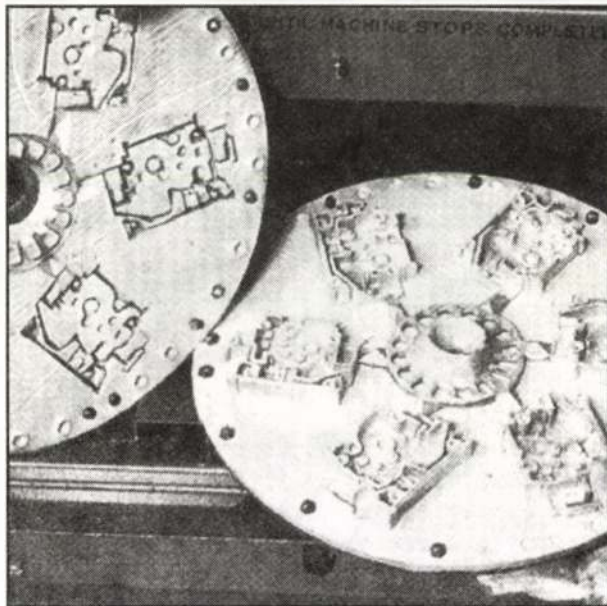
A megvágások, beömlõk és légvezetõk a cinköntvényekrõl kézzel könnyen letõrhetõk. Sok öntvény a szerelésre vagy felhasználásra, festésre, galvanizálásra kész, további mûveletre nincs szükség. Fémöntéskor óránként 50—60 ciklus könnyen elérhetõ, mûanyag-nál vagy viasznál 10—15 ciklus a jellemzõ.

A technológia elõnyei

Az ismertetett mûveletek a formakészítéstõl az öntvények kivételéig mindössze egy napot vesznek igénybe. Bonyolultabb darabok esetén is ritkán van szükség egy napnál hosszabb időre. A Tekcast-technológia a legolcsóbb és leggyorsabb méretpontos öntési eljárás, és ugyanaz a berendezés alkalmas fém és mûanyag alkatrészek, valamint viaszminták elõállítására.

A Tekcast-technológia környezetbarát. Egy méretpontos öntvény elõállításakor 75%-kal kevesebb széndioxid terheli a környezetet, mintha az alkatrészt félgyártmányból, forgácsolással állították volna elõ.

A Tekcast-eljárás mindemellett a kisvállalkozók, karbantartók és gyártmányfejlesztõk technológiája. Alkalmas funkcionális, illetve díszítõ jellegû, igen szé-

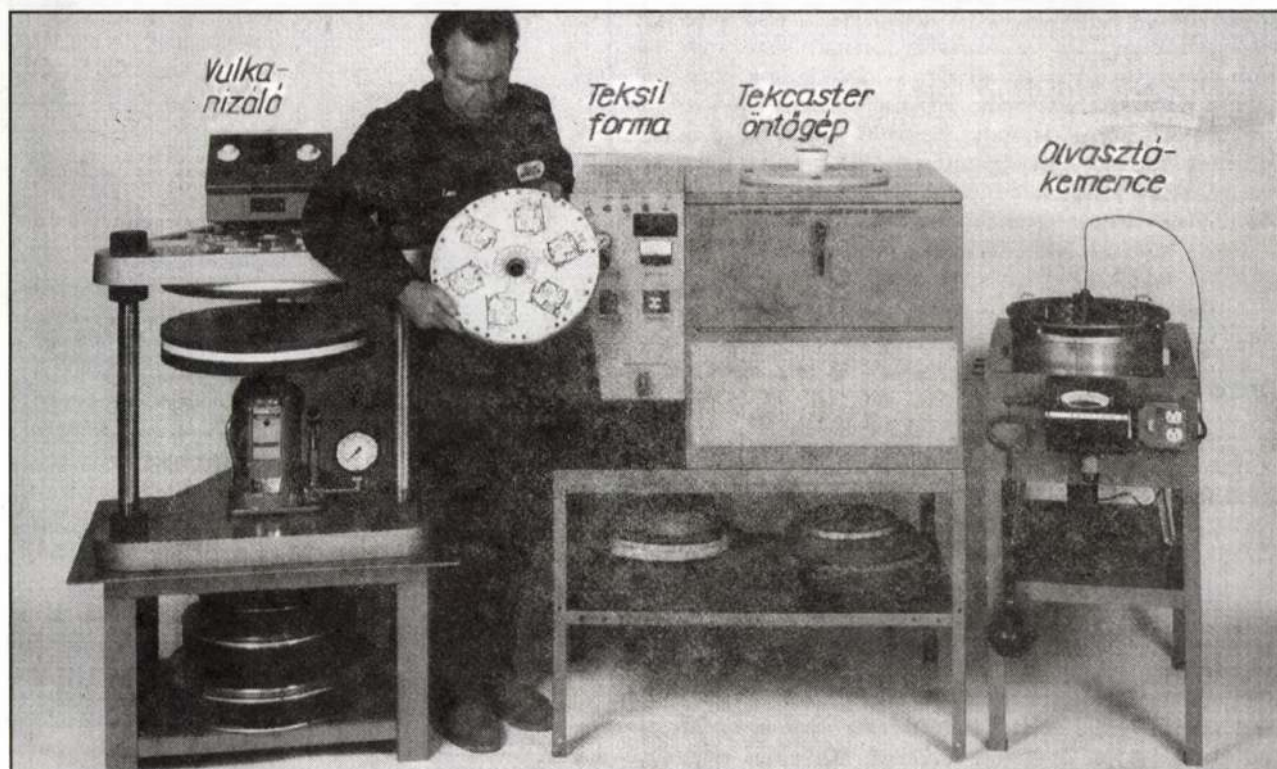


6. ábra. A munkadarabok eltávolítása a formából

les skálájú termékek elõállítására is. A kis formaköltség és a gyors átfutási idő miatt ideális a pótkatrészgyártásra. Csak a berendezés üzemeltetõjének találgatásán múlik, hogy a rendszer kínálta lehetőséget milyen mértékben használja ki.

A berendezés ára viszonylag alacsony. Egy mûködõképes üzem 2—4 millió forintos beruházással megvalósítható, ez tartalmazza az üzem induló, azaz fél-éves szilikongumi-készletét, és az üzem felállításá-

7. ábra. Gumiformás pörgetõ öntõmûhely





hoz mindössze 10 m²-es helyiségre van szükség (7. ábra). A berendezés energiaigénye minimális, palackos gázzal is üzemeltethető.

Az amerikai tapasztalatok azt mutatják, hogy komoly ipari cégek fejlesztőműhelyeik részére jelentős mennyiségben szereztek be gumiformás öntőberendezéseket. Elsősorban háztartási gépek, elektronikai eszközök, lakásfelszerelési tárgyak prototípusának modellezésére alkalmazzák. Külön ki kell emelni az orvosműszer- és protézisgyártást, ahol a berendezés mind a prototípus, mind a viaszminták öntésére használható.

A motorgyártás változatosabbá válásával a pörgetőöntéssel a prototípus készítése növekvő fontosságúvá válik. Számos olyan alkatrész prototípusát, amelyet más öntéstechnológiához (pl. alumíniumnak homokformába vagy kokillába való öntéséhez) terveztek, cink pörgetőöntésével készítették el.

Pörgetőöntéssel a prototípusokat egy nap alatt lehet leönteni, módosítani és újraönteni. Minthogy a tervezési hibákat házon belül lehet megoldani, a reagálás a külső ügyfelek felé gyors és hatékony.

A gumiformás méretpontos öntés fontos előnye, hogy az egyik öntvényről a másikra való átállást néhány perc leforgása alatt meg lehet valósítani, mivel csak a másik formát kell a polcra levenni és azzal az alkatrészt legyártani. Hasonlítsuk össze ezzel a hideg- és melegkamrás öntéskor szükséges szerszámcsere, vagy a homoköntéskor szükséges formakészítést!

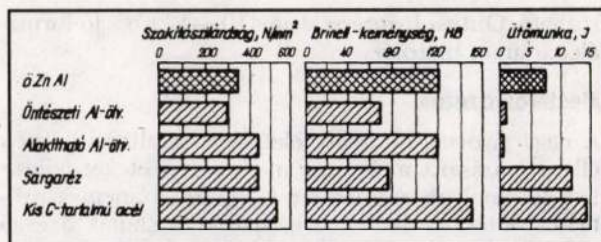
A gumiformás öntésnek mint prototípus-készítési, kis és közepes sorozatú gyártási eljárásnak kevés korlátja van: az öntvény mérete és tömege, az öntési hőmérséklet. Vele csaknem az összes többi öntési eljárás céljára kialakított alkatrész legyártható olcsón, ugyanakkor időben.

A Tekcast-féle gumiformás öntés segítségével a nyomásos öntéssel vagy más eljárással gyártott darabokkal egyenértékű öntvények készíthetők. A gazdaságos darabméret 12,5–300 mm hossz vagy szélesség, a gazdaságos falvastagság 3–12,5 mm. Forgácsoló megmunkálási igény nincs, vagy csak nagyon kicsi. A gazdaságos darabszám nagymértékben függ a forma költségétől.

A pörgetőöntéssel gyártott öntvények szilárdsága a lassúbb, egyenletes hűtésnek köszönhetően nagyobb. Megjegyezzük azonban, hogy a pörgetőöntéssel készült öntvényeknél nem annyira a szilárdság, hanem az alak a meghatározó.

A viszonylag rövid ciklusidők miatt az eljárás rendkívül termelékeny. Például egy 20 fészkes formával fémből óránként 1000–1200 alkatrész készíthető, egy jól elkészített gumiforma akár 1500 ciklust is elvisel károsodás nélkül.

A formakészítéshez egy sor anyag áll rendelkezésre: — szerves gumi a kisebb olvadáspontú ólom- és óntötvözetekhez, — TEKSIL szilikongumi a nagyobb olvadáspontú ötvözetekhez és a hőre keményedő műanyagokhoz.



8. ábra. A cink-alumínium ötvözetek néhány tulajdonságának összehasonlítása más ötvözetekével

A gumiformás öntéshez használható ötvözetek

A gumiformás öntéssel számos ötvözet feldolgozható, ipari célra legalkalmasabbak azonban a cink-alumínium ötvözetek, amelyek gyakran rezet is tartalmaznak. Ezek az ötvözetek kopásállóak, ütészállóak, szakítószilárdságuk jó. Könnyen forgácsolhatók, galvanizálhatók és festhetők. A 8. ábra összehasonlítja a cink-alumínium ötvözetek néhány tulajdonságát az öntészeti és az alakítható alumíniumötvözetekével és a kis-karbon-tartalmú acélével.

A magyarországi gyártók véleménye szerint a hazai cinkötvözetek nagy része jól használható a gumiformás pörgetőöntéshez.

Az öntési eredmények optimalizálására a Tekcast cég saját ötvözeteket és mesterötvözeteket fejlesztett ki, amelyekkel csökkenthető az öntési hőmérséklet és az öntvények falvastagsága.

TEKALOY ZAM

Kereskedelmi minőségű, használatra kész, speciális cink-alumínium-réz ötvözet. Közepes (max. 1 kg) tömegű és 16 mm vagy ennél kisebb falvastagságú darabokhoz a legáltalánosabban használt, ideális öntészeti ötvözet. Kitűnő részletvisztaadás, felületi minőség és nagyon kis porozitás jellemzi. Nagy szilárdságú és keménységű, jól galvanizálható. Öntési hőmérséklete 388–410 °C. Általában 30%-kal növeli a gumiforma élettartamát más cinkötvözetekkel összehasonlítva.

TEKALOY ZC

Speciális, használatra kész cink-kadmium ötvözet. Ideális nagy méretű (max. 2,3 kg) és 25 mm vagy ennél kisebb falvastagságú darabok öntéséhez. Kitűnő részletvisztaadás, felületi minőség és kis porozitás jellemzi. Közepes szilárdságú és keménységű, forrasztható és könnyen galvanizálható. Öntési hőmérséklete 365–385 °C. A legnagyobb forma-élettartamot biztosítja, ez rendszerint kétszer akkora, mint ami bármely egyéb, kereskedelmi minőségű ötvözet használatakor várható.

TEKALOY ZA

Kereskedelmi minőségű, használatra kész cink-alumínium-réz ötvözet. Ideális kis és közepes (max. 0,23 kg) tömegű, 10 mm vagy ennél kisebb falvastagságú öntvényekhez. Nagyon jó részletvisztaadás és felületi minőség, kis porozitás jellemzi. A legnagyobb a szilárdsága és a keménysége, teljes mértékben galvanizálható.

rozható. Öntési hőmérséklete 410—432 °C. Jó formaélettartamot biztosít.

Mesterötvözetek

A nagy távolságok miatt jelentkező szállítási költség ellensúlyozására a Tekcast mesterötvözeteket fejlesztett ki, amelyek nemcsak a pörgető-, hanem a nyomásos öntéskor is felhasználhatók a Zamak 3 és 5 (öZnAl3 és öZnAl5) ötvözetek minőségének javítására. A TEKALOY MA-I olcsó, nagy szilárdságú, gyakorlatilag a TEKALOY ZA minőségű ötvözzel egyenértékű anyagot eredményez, ha 10:1 arányban adagolják a Zamak 3-hoz, illetve 20:1 arányban a Zamak 5-höz. A TEKALOY MA-IZ olcsó, nagy szilárdságú, gyakorlatilag a TEKALOY ZAM ötvözzel egyenértékű anyagot eredményez, ha 10:1 arányban adagolják a Zamak 3-hoz, illetve 20:1 arányban a Zamak 5-höz.

Összefoglalás

A gumiformás pörgetőöntéssel 600 °C alatt olvadó fémekből, továbbá műanyagból és viaszból bonyolult, méretpontos darabok kis formaköltséggel és igen gyors átfutási idővel gyárthatók.

Cikkünkkel egy sokak számára ismert, mégis kihasználatlan technológiára kívánjuk felhívni a figyelmet. A beszűkülő látszó piacon rendkívüli módon segítheti ez a technológia a vállalkozó rugalmasságát és készségét abban, hogy egy megrendelőt megtarthasson, és egy számára addig ismeretlen piacon is partnereket találhasson. Ehhez pedig a könnyen alkalmazható, Magyarországon is beszerezhető alapanyagok rendelkezésre állnak.

STATISZTIKA

A volt Szovjetunió öntvénytermelése

Az „éberség” miatt hosszú ideig alig láttak napvilágot adatok a Szovjetunió öntvénytermelésére nézve, ezek is sokszor elmentmondásosak voltak. Most megtört a jég, s átfogó statisztikát tettek közzé [1]. Ez nemcsak a Szovjetunió 74 éves fennállásának öntészeti megítélése szempontjából érdekes, de a legutóbbi adatok támpontot nyújtanak arra is, hogy a volt tagköztársaságok jelenlegi és a jövőben várható termeléséről képet kapjunk.

Oroszországban az 1. világháború előtt, 1913-ban 684 kt öntvényt gyártottak. A nagy iparosítás megkezdéséig, 1927-ig, az öntvénytermelés nem érte el az 1. világháború előttiinek 90%-át. 1940-ben már 6,1 Mt öntvényt készítettek, 9,2-szer annyit, mint az 1. világháború előtt. A 2. világháború után, 1950-ben az öntvénytermelés 6,3 Mt volt. Az ötéves ter-

vek időszakában a termelés folyamatosan nőtt: 1960-ban 12,7 Mt, 1970-ben 20,7 Mt, 1980-ban 25,1 Mt öntvényt gyártottak. A termelés az 1989. évi általános gazdasági krízis után csökkent, 1990-ben már csak 21,3 Mt-t tett ki.

A Szovjetunió gazdasági szerkezetében jelentős változást hozott a Legfelső Tanács 1957. évi határozata az iparirányítás körzeti népgazdasági tanácsokon nyugvó átszervezéséről. Bár az üzemek egy része központi irányítás alatt maradt, az egyes köztársaságok saját gazdaságirányítása előtérbe került. Ez az öntőiparban túlzott növekedést, szertelen specializálódást és az öntvénygyártás koncentrációját idézte elő. A kis és közepes öntödék száma megszorodott, de nagy vállalatok is létesültek: Oroszországban Rjazany, Lipecsk és Kaszira, Ukrajnában Odessza és Szumi, Belorussziában Gomel

stb. Az öntőiparban foglalkoztatottak száma 270 ezer-ről 528 ezerre nőtt, az egy főre eső termelési hatékonyság pedig 47,1-ről 33,4 t/évre csökkent.

A termékszerkezet alig javult. A vasöntvények hányada az 1975. évi 72,3%-ról 1990-re 71,6%-ra, az acélöntvényeké 23,2%-ról 22,3%-ra csökkent, a fémöntvények hányada pedig 4,5%-ról 6,1%-ra nőtt. A gömbszemes vasöntvények részesedése az összes vasöntvényből 1990-ben

csak 3,3% volt, a temperöntvényeké viszont 5,3%.

A Szovjetunió felbomlása előtti évben, 1990-ben az öntvénytermelés az 1. táblázat szerint alakult. A fémöntvényeken belül 1176 kt volt az alumíniumöntvény. Az öntési eljárások szerint a megoszlás a következő volt: nyersformázás 44,9%, vegyi kötésű formázás 28,5%, kockaöntés 10,1%, pörgetőöntés 4,1%, nyomásos öntés 3,1% (a fémöntvényeknek mintegy fele), precíziós öntés 1,0%.

A Szovjetunió köztársaságainak részesedése az öntvénytermelésben az elmúlt tíz évben alig változott. A jelenlegi FÁK-ra jut a termelés 97%-a. Észtország, Örményország és Grúzia részesedése az elmúlt évtizedben csökkent, a többi köztársaságé gyakorlatilag nem változott. A FÁK a mintegy 20 milliós tonnás öntvénytermelésével ma is a világ legnagyobb öntvénygyártójának számít.

A Szovjetunió felbomlásával létrejött helyzet azonban néhány figyelemre méltó körülményre mutat rá. Oroszország az 1990. évi öntvénytermelésből 61,9%-kal részesedett, az öntődei berendezéseknek pedig 37,5%-át itt állították elő. Ukrajnára az öntvénytermelés 24,4%-a jutott, az öntődei berendezések gyártásából 25,9%-kal részesedett. Belorusszia az öntvényeknek csak 5%-át gyártotta, de az öntődei berendezéseknek 16,6%-át. Moldova részesedése az öntvénytermelésből mindössze 0,2% volt, de az öntődei berendezések 28,8%-a itt készült.

Az öntődei berendezések gyártásának egyenlőtlenségét mutatják az alábbi adatok. Belorussziában gyártják a homokelőkészítő berendezések 91%-át, Ukrajnában a magkészítő gépek 100%-át, Oroszországban az őrítő- és tisztítóberendezések 86%-át és Moldovában a speciális öntőgépek 100%-át.

K. L.

IRODALOM

- [1] Koslov, L. Ya. — Tarsky, V. L.: Foundry Intern., 16. k. 1993. 1. sz. p. 229—232.

1. táblázat

A Szovjetunió öntvénytermelése 1990-ben, ezer tonnában

Megnevezés	Összes	Vas-			Acél-	Fém-
		ö	n	t		
SZU összesen	21 267	*15 234			4 734	**1299
Oroszország	13 394	9 314			3 226	854
Ukrajna	4 985	3 855			877	253
Belorusszia	1 132	859			204	69
Kazahsztán	925	563			314	48
Üzbegisztán	258	187			50	21
Litvánia***	144	121			5	18
Azerbajdzsán	130	98			27	5
Grúzia	111	96			12	3
Tadzsiszisztán	74	65			3	6
Lettország	71	46			10	15
Kirgizia	61	50			2	9
Örményország	47	40			-	7
Moldava	43	37			2	4
Észtország	24	17			5	4
Türkmenisztán	10	7			2	1

* Ebből 510 gömbszemes vasöntvény, 808 temperöntvény

** Ebből 1176 alumínium-, 21 magnézium-, 5,6 titánöntvény

*** 1989. évi adatok



MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A legutóbbi hannoveri vásáron több külföldi Meehanite-öntőde is bemutatta jellegzetes öntvényeit. A boltoni Horwich Casting Ltd. (Nagy-Britannia) — amely korábban az Angol Államvasutakhoz tartozott — ma is kb. 50%-ban a vasút részére szállít fémtuskókat és más vasúti öntvényeket. Az 1. ábrán vasúti forgózsámoly csillapító csapágybakja látható, amelyet előírt ütőmunkájú, SFF400 minőségű gömbgrafitos Meehanite-öntöttvasból gyártanak. A finnországi Poriban levő öntőde, amely a JOT-csoporthoz tartozik, a gömbgrafitos Meehanite-öntvények készítésére specializálódott, főleg a teherautógyártás számára. A 2. ábra bal oldalán SPF600 minőségű gömbgrafitos Meehanite-öntöttvasból készült, 5 kg-os rugóbak látható. (K. L.)

Meehanite Pressemitteilung

Új dátumbélyegzőt hozott forgalomba a lüdenscheldi (Németország) Hasco—Normalien Hasenclever GmbH & Co. A minőségbiztosítás egyik feltétele, hogy az öntvényeken feltüntessék a gyártás időpontját. Az eddig használt bélyegzőket évente le kellett szerelni, hogy az évszámot kicseréljék. Az új bélyegzőn az évszám egy közönséges csavarhúzóval a hátoldalon beállítható, anélkül, hogy a bélyegzőt le kellene szerelni. (K. L.)

Giesserei, 1993. 14. sz.

Öntőszerszámok ultrahangos tisztítására fejlesztett ki egy berendezést a karlsruhei FISA-Ultraschall GmbH. A pontos alumínium- és cinköntvények nyomásos öntőszerszámát az oxid-, bevonó- és kenőanyag-maradványoktól és a ráégett anyagoktól időnként meg kell tisztítani. A magnaszonikus ultrahangadóval felszerelt, megfelelő tisztítóléggal megtöltött kádba helyezik a szerszámot. A mechanikus energiává átalakított, 20 kHz-es ultrahang a folyadékban hang-

hullámokat hoz létre, amelyek a tisztítást kavitáció révén végzik. Az eljárás előnyei: igen gazdaságos, a szerszám mechanikai kopása elkerülhető, a szerszám teljes leszerelése nem szükséges, a tisztítás eredménye mindig azonos, szakembert nem igényel. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 20. sz.

A GISAG holland kézbe került. A lipcsei GISAG cég tulajdonjogát a hollandiai GEMCO Industries B. V. szerezte meg. Az 1977-ben alapított, 100 dolgozót foglalkoztató GEMCO öntődei berendezések és ipari kemencék tervezésével és kivitelezésével foglalkozik, s tevékenysége Európán kívül kiterjed Afrikára és a Távol-Keletre is. A GISAG az egykori NDK-ban egy kombináthoz tartozott, a privatizáció megkönnyítésére azonban leválasztották a kombinátról. A GISAG az utóbbi évtizedekben a volt szocialista országokban több mint 125 létesítményt realizált. Az átszervezés során a létszámot jelentősen csökkentették, jelenleg mindössze 55 embert foglalkoztatnak. A GEMCO a GISAG átvételével a kelet-európai országokban is pozíciót kíván szerezni magának. (K. L.)

Giesserei, 1993. 11. sz.

Németország legnagyobb szemcsetisztító kamráját helyezték üzembe nemrég a krefeldi Siempelkamp Giesserei GmbH & Co. öntődében. A 18 m hosszú, 7 m széles és 6 m magas kamra Európában is a legnagyobbinak számít. A berendezést a Badische Maschinenfabrik Durlach GmbH szállította. A portáldaruval 6 m fordulatkörű és 4 m magas darabok szállíthatók. A vízszintesen függő öntvények maximális hossza 8 m lehet. Bakokon 120 tonnás darabok szabadsugaras tisztítása lehetséges. A szemcsetisztító berendezést helyhiány miatt a műhely szintje alatt helyezték el. A tisztítókamrához teljesen automatikus

tisztítású BMD-GARANT porszűrő tartozik. (K. L.)

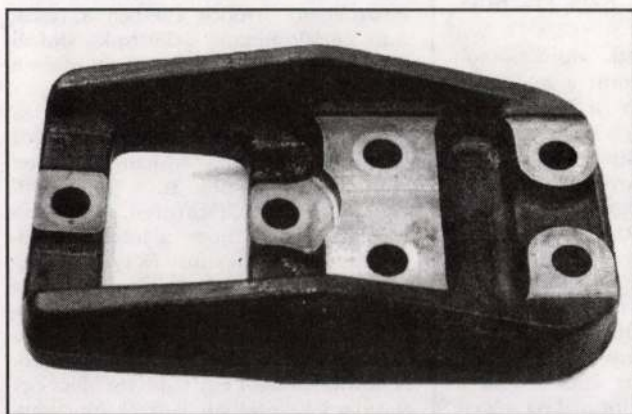
Giesserei-Rundschau, 1993. 7—8. sz.

A tixoöntésben több mint négy éve folyik eredményes együttműködés az IDRA-Pressé és a Weber cég között. A részben megdermedt ötvözetek nyomásos öntésére speciális nyomásos öntőgépeket fejlesztettek ki. A tixotrop ötvözetekkel kiváló nyomásos öntvények gyártatók, amilyenek a hagyományos nyomásos öntéssel nem érhetők el. Az IDRA-Pressé nemrég szállította le a Weber cégnek a második OL 420 típusú hidegkamrás nyomásos öntőgépet (záróerő 4510 kN), tixotrop alumíniumötvözetek öntéséhez. A Weber az olasz Magneti-Marelli csoporthoz tartozik, és a gyújtó- és üzemanyag-szállító rendszerek specialistája. Az új nyomásos öntőgépet a „fuel rail” (üzemanyag-befecskendező rendszer) gyártósorán helyezik üzembe. (K. L.)

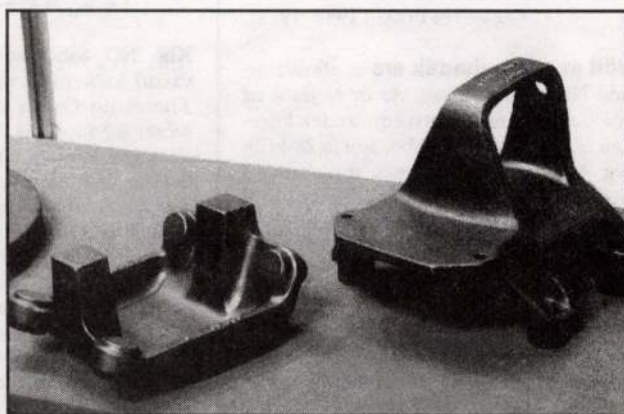
Giesserei, 1993. 11. sz.

A Meehanite-nál tulajdonosváltás történt a múlt év szeptemberében. A Meehanite Worldwide Corporation és a The International Meehanite Metal Co. Ltd. társaságokat a finn JOT-csoport korábbi két cégvezetője, Ari Lehtonen és Pekka Kemppainen vette át. A Delaware székhelyű Meehanite Worldwide Corporation (USA) a Meehanite-licenc menedzselésére specializálódott, a The International Meehanite Metal Co. Ltd. (Nagy-Britannia) viszont az európai és távol-keleti öntődék tanácsadó szolgáltatót látta el. Mindkét cég főüzletvezetője Pekka Kemppainen lett. Ez a tulajdonosváltás a JOT-csoportban végbement újjászervezés része. A Meehanite-társaságok a jövőben a JOT-csoporttól függetlenül fognak működni, az utóbbi azonban továbbra is a Meehanite-licenc tulajdonosa lesz. (K. L.)

Meehanite Pressemitteilung



1. ábra. Vasúti forgózsámoly SFF400 minőségű Meehanite öntöttvasból készült csillapító csapágybakja



2. ábra. SPF600 minőségű Meehanite öntöttvasból való rugóbak (balra) és ADI1000 minőségű öntöttvasból készült rugótámasz

Kompakt termikus regenerálóberendezéseket fejlesztett ki a düsseldorfi KGT Giessereitechnik GmbH speciálisan a kis és közepes öntödék számára. A berendezések legkisebb teljesítménye 0,5 t/h. Egy 1,25 t/h teljesítményű regenerálóberendezést 1992-ben helyeztek üzembe egy dél-németországi alumíniumöntődében, egy másikat 1993-ban ugyancsak egy délnémet alumíniumöntődében. A cég által már régebben gyártott regenerálóberendezések bevált konstrukciós elemeinek felhasználásával készült kompakt berendezések nagymértékben automatizáltak, üzembiztosak és kevés karbantartást igényelnek. A termikus regenerálást egyre elterjedtebben használják a szerves kötéstű formázókeverékekhez; kevert homokokhoz a rendszert mechanikus regenerálással kell kiegészíteni. (K. L.)

Giesserei, 1993. 12. sz.

A donyeycki réztömbösítő teljes rekonstrukciójára kapott megrendelést a düsseldorfi ABB Industrie und Automation AG. A réztövezeteket átolvasztó Donkavamet átalakítására létrejött joint-venture tagjai: az ukrán fémhulladék-szervezet, az ukrán egészségügyi minisztérium, Donyeck város és a müncheni Varex & Co. GmbH.

A megrendelés magában foglalja az energiaellátást, az olvasztóberendezéseket, az adagolórendszert, a folyamatos öntőművet, a tömböntő berendezést és a portalanító berendezéseket. Mindezeket a német szabványelírások figyelembe vételével gyártják le. A három villamos olvasztókemence országúti szállítása jelentős logisztikai követelményeket támasztott.

A középfrekvenciás indukciós kemencék rézolvasztásra való alkalmazása viszonylag újnak mondható. Előny a hidegindítás lehetősége, és hogy adagváltáskor nem kell visszamaradó fémfűrdővel számolni. A rekonstrukció után a Donkavamet a FÁK legkorszerűbb rézolvasztó műve lesz. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 17. sz.

Nőtt az acélhulladék ára az elmúlt évben Németországban. Az év elejétől az acélhulladék és az öntvénytöredék kerekén 50%-kal kerül többre, ami az önköltség 4-5%-os növekedését vonja maga után, s ellene hat az öntödék költségcsökkentő programjának. Az acélhulladék és az öntvénytöredék az öntődei betétanyagoknak mintegy felét teszi ki. A hulladék árának növekedése az utóbbi években a konjunktúra változását jelezte. Jelenleg azonban jelentős a hulladékexport Ázsiába, mindenekelőtt Kínába: az export a korábbi évekhez képest megháromszorozódott. A nagyobb hulladékkal a német felhasználók mintegy finanszírozzák a kelet-ázsiai

gazdaság növekedését. (K. L.)

Giesserei, 1993.

14. sz.

Az alumínium hidrogéntartalmának

teljesen automatikus meghatározására alkalmas a Ströhlein GmbH & Co. H-mat 2020 jelű elemzőrendszere. A nitrogén hordozógázos olvadékestrakció elvén működő berendezéssel az ötkilences alumínium és az alumíniumötvözetek hidrogéntartalma a 7 g tömegű próbából néhány perc alatt megállapítható.

A mérés határ 0,005-től 100 ppm-ig terjed, a feloldóképesség 0,002 ppm H₂. A vezérlést és az értékelést az IBM-kompatibilis személyi számítógép egy erre a célra kifejlesztett speciális szoftverrel végzi. Az eredmény a képernyőn vagy nyomtatón jeleníthető meg. (K. L.)

Giesserei, 1993. 18. sz.

A szemcsetisztító a szemcseszóró berendezések elengedhetetlen része. A szokásos osztályozóberendezések percnként 10–30 kg homokot képesek szeparálni, ami a mai öntődei követelményeket nem elégíti ki. A Wheelabrator-Berger által kifejlesztett Bolt-on-Separator a mágneses elválasztás elvén alapul, és a meglévő tisztítóberendezésekhez csatlakoztatható.

A szeparátorral percnként 110 kg homok tisztítható meg. A mágneses szeparálás előnye, hogy a kopásnak kitett alkatrészek élettartama nagy, így kicsi az üzemeltetési költség. Másrészt kevés vasrészecske marad a regenerálandó formázó- és maghomokban. A mágneses elválasztó beállításkor a porszűrő kapacitását 1000 m³/h-ra kell növelni. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 15–16. sz.

Kis NO_x-kibocsátású alumíniumolvasztó kemencét szállított a hollandiai Thermcon Ovens B. V. a Péchiney részére. A 35 tonnás, 6 t/h olvasztási teljesítményű kemence nemcsak gazdaságos üzemű, de igen környezetbarát is. A speciális regeneratív égő segítségével a füstgáz NO_x-tartalma csak mintegy 225 ppm, jóval a megengedett határérték (250 ppm) alatt van. A kemencét Siemens vezérlőrendszerrel látták el, az adatok bármikor lehívhatók. Az optimális kemenceteljesítmény és a kis NO_x-emisszió eléréséhez az égőt — pl. a gáz—levegő viszony optimalása végett — Fuzzy-logika és digitális PID-szabályozás segítségével elektronikusan vezérlik. (K. L.)

Giesserei, 1993. 18. sz.



3. ábra. Spectroport F hordozható spektrométer

Öntöde és környezet címmel volt műszaki fórum az 1992-ben Sao Paulóban tartott 59. öntészeti világkongresszuson. A CIATF 4. munkabizottsága vezetőjének, dr. H. P. Grafnak (Svájc) elnöklétével lezajlott fórumon a legkorszerűbb környezetvédelmi technológiákat mutatták be és vitatták meg. A 2000. év öntödejére kitekintő műszaki fórumon elhangzott 12 előadást a Giesserei-Verlag megjelentette. A 30x21 cm formátumú, 229 oldalas, illusztrált könyv ára 78 DM. Megrendelhető a következő címen: Giesserei-Verlag GmbH, Postfach 10 25 32, D-40016 Düsseldorf. (K. L.)

Hordozható spektrométert hozott forgalomba a SPECTRO Analytical Instruments GmbH (Németország) Spectroport márkanévvel (3. ábra). A kisméretű, ügyes és igen hatékony berendezés a standard ívgerjesztés mellett szikragerjesztéssel is felszerelhető. Húsz elemzőcsatorna áll rendelkezésre, a karbon-tartalom is elemezhető. Meghatározható a középérték, a szórási, az elemzési eredmények tárolhatók. A Spectroport ismeretlen anyag összetételének megállapítására vagy adott minőség ellenőrzésére használható. Utóbbi esetben a szabadon módosítható adatbank szolgál összehasonlítással. Az új szoftver révén a készülék kezelése egyszerű. (K. L.)

Bór-nitrid-tartalmú bevonóanyagot szabadalmaztatott a hollandiai gimex technische keramiek b. v. Boron-Nitride-Lubricoat márkanéven. A bevonat megakadályozza, hogy a folyékony alumínium és magnézium és ezek ötvözei, valamint a salakok rátapadjanak a fémre, kerámiára vagy grafitra. A bevonóanyag tartós formákhoz, öntőüstök-höz és tömbkokillákhoz alkalmazható. A bevonóanyagot egy töményebb és egy standard változatban hozzák forgalomba, az előbbi szükség szerint vízzel hígítható. (K. L.)

Giesserei, 1993. 21. sz.

FÉMKOHÁSZAT

Néhány szó a Bayer-eljárás során keletkezett Na-Al-hidroszilikátokról

HORVÁTH GYULA — SASVÁRI JUDIT

Ismeretes, hogy a közepes és gyenge minőségű bauxitok feldolgozása sok NaOH elvesztésével jár, mely a timföldgyártás gazdaságosságát nagymértékben befolyásolja.

Ennek csökkentése többféle módon lehetséges:

- az iszap atmoszférikus kausztifikálásával [1]
- az iszap nyomás alatti kausztifikálásával [2]
- az ún. komplex kausztifikálással [3]
- adalékos feltárási technológiával [4]
- „hidrotermális kezeléssel” [5]

Valamennyi fenti eljárás közös vonása, hogy a feltárási művelet során megváltoztatja képződő Na-Al-hidroszilikátok szerkezetét. A Na-Al-hidroszilikátok összetétele és szerkezete a kiinduló bauxit és a timföldgyártási technológia jellemzőitől egyaránt függ. Kis hőmérsékleten (< 150 °C) zeolit típusú Na-Al-hidroszilikátok képződnek. Ezeket az utóbbi években nagyon részletesen tanulmányozták, mivel molekulaszűrőként, adszorbensként és detergensként egyre nő az ipari jelentőségük.

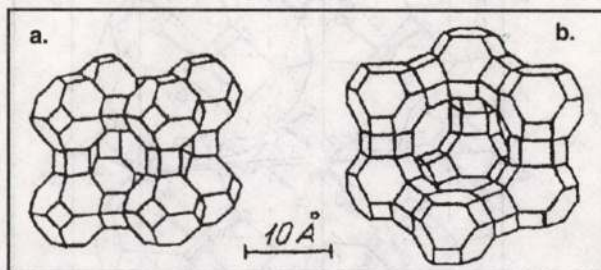
A zeolitok kristályos vázszilikátok, melyek a csúcsoknál kapcsolódó Si(Al)₄-tetraéderekből épülnek fel, ahol a Si és Al helyettesíti egymást. A zeolitok három dimenzióban periodikus szilikátvázaiban típusonként konstans, meghatározott nagyságú csatornák és üregek vannak. (1. ábra) [6].

Ezeket az üregeket, melyek a térfogatnak több mint 50%-át is kitehetik, cserélhető kationok és víz tölti ki. Ha a Na⁺-iont K⁺-ionra cseréljük ki, akkor a zeolit 4A helyett zeolit 3A-t kapunk, míg ha Ca⁺⁺-ionnal helyettesítjük, 5A típusú zeolit képződik. A kat-

A kézirat 1993. szeptemberében érkezett szerkesztőségünkbe. Részben összefoglalója korábbi kutatásoknak és a BKL Kohászat korábbi évfolyamaiban megjelent hasonló tárgyú cikkeknek.

Horváth Gyula okl. kohómérnök 1959-ben szerezte meg kohómérnöki oklevelét, 1977-ben doktorált. Dolgozott a Műszaki Fizikai Kutató Intézetben, az Egyesült Izzóban, a KFKI-ban. Jelenleg az Aluterv-FKI munkatársa. Érdeklődési területei egykristályok és porok röntgendiffrakciós vizsgálata, timföldgyártás technológiája.

Sasvári Judit az ELTE TTK fizikus szakán végzett 1968-ban, 1977-ben egyetemi doktori címet szerzett. A röntgendiffrakciós technikák specialistája. Jelenleg az ALUTERV-FKI Kft. munkatársa.



1. ábra Különböző szintetikus zeolit modellek [6]

- a) A típus 3, 4, 5 Å pórusátmérő;
b) X típus 10–13 Å pórusátmérő

1. táblázat

Zeolit típusok összetétele [7, 8]

Zeolittípus	Összetétel
A	Na ₂ O · Al ₂ O ₃ · 2SiO ₂ · 4,5H ₂ O
X [7]	Na ₂ O · Al ₂ O ₃ · 2,5SiO ₂ · 6H ₂ O
Y	Na ₂ O · Al ₂ O ₃ · 5SiO ₂ · 8H ₂ O
A	(0,9 ± 0,2)Na ₂ O · Al ₂ O ₃ · 1,98SiO ₂
X [8]	(0,9 ± 0,2)Na ₂ O · Al ₂ O ₃ · (2,5 ± 0,2)SiO ₂ · 8H ₂ O
Y	(0,9 ± 0,2)Na ₂ O · Al ₂ O ₃ · (3–9)SiO ₂ · 8H ₂ O

2. táblázat

Néhány szodalit típusú vegyület képlete és neve [2]

Na ₆ Al ₆ Si ₆ O ₂₄ · 2NaOH · nH ₂ O	alap nozeán
Na ₆ Al ₆ Si ₆ O ₂₄ · 2NaBr	Br-szodalit
Na ₆ Al ₆ Si ₆ O ₂₄ · Na ₂ SO ₄	természetes nozeán
Na ₆ Al ₆ Si ₆ O ₂₄ · Na ₂ CO ₃	karbonát szodalit
Na ₆ Al ₆ Si ₆ O ₂₄ · 2NaOH	OH-szodalit
Na ₆ Al ₆ Si ₆ O ₂₄ · 2CaSO ₄	haüyn

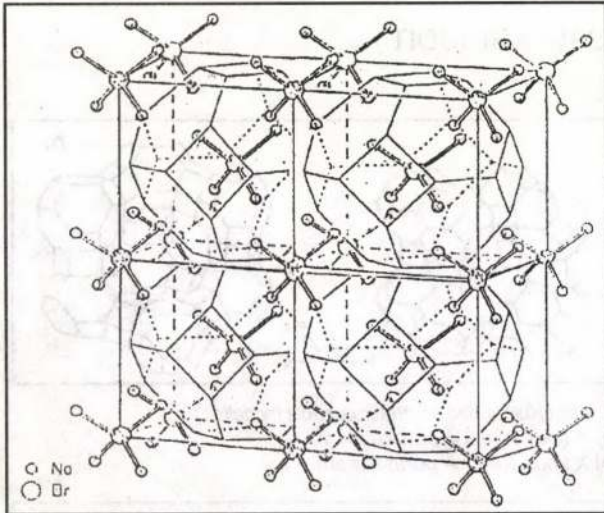
ionok az anionos (SiO₄)⁺ szilikátváz elektromos semlegességét szolgálják, és egyidejűleg aktív centrumokat képeznek. Ezek, az üregekben lévő, ún. „hozzáférhető” kationok lépnek kölcsönhatásba az adszorbeált molekulákkal. Az 1. táblázatban az A, X, és Y típusú zeolitok kémiai összetételét tüntettük fel [7, 8].

Nagyobb hőmérsékleten (140–300 °C) szodalit ill. kankrinit típusú Na-Al-hidroszilikátok képződését figyelhetjük meg. A 2. táblázatban néhány szodalit képletét és nevét mutatjuk be.

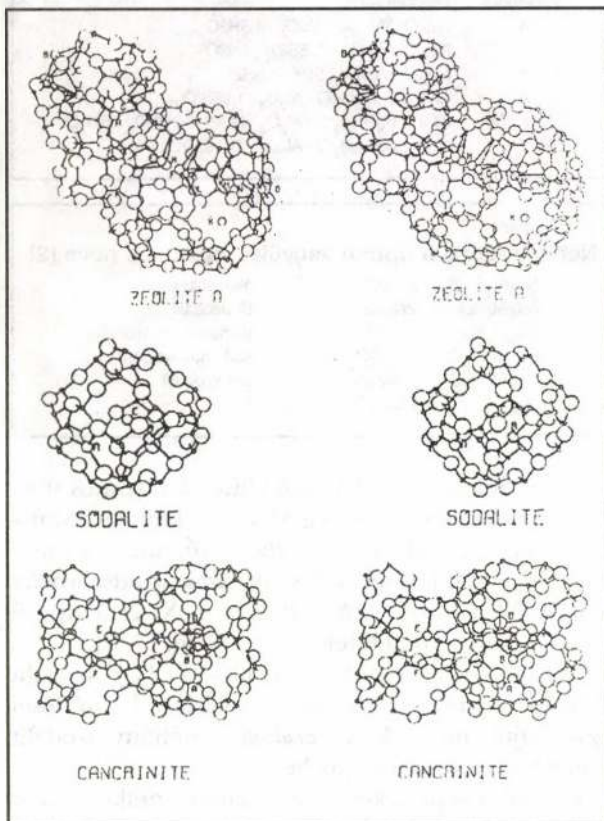
Ha csak a képleteket nézzük, a nevek nélkül, akkor ezen vegyületek akár kankrinitek is lehetnének. De a szodalit köbös, míg a kankrinitnek hexagonális elemi cellája van.

A szodalitnak minden rácspontban egy halogén atomja van, ha halogén szodalitról beszélünk, minden halogént tetraédesen 4 Na atom vesz körül (2. ábra). Minden Na_4Br tetraédert egy alumíniumszilikát váz vesz körül. Az alumíniumszilikát váz AlO_4^{5-} és SiO_4^{4-} tetraéderekből épül fel. A tetraédereket közös oxigénatomok kapcsolják össze, s így alakul ki az üreges váz [9].

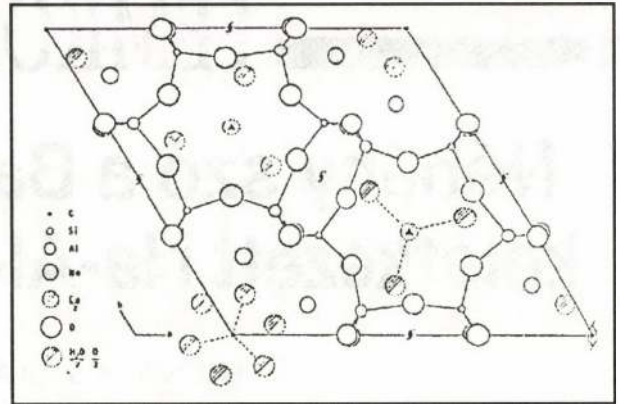
Ha négy vázszerkezetet egymás mellé helyezünk 2+2-es elhelyezésben, majd még egy hasonló réteget



2. ábra Szodalit rács [9]



3. ábra A zeolit, szodalit és kancrinít rácsainak modellje [10]



4. ábra A természetes kancrinít rácsának elvi felépítése

helyezünk rá, a nyolc váz találkozása üreget alakít ki, ami azonos az ismétlődő vázszerkezetben lévő üreggel. Így az elemi cella csúcspontjának környezete teljesen azonos a váz belsejével. A szodalit, és összehasonlítással a zeolit és kancrinít rácsszerkezetét a 3. ábrán mutatjuk be. [10].

A kancriniteket $(\text{Na}, \text{K}, \text{Ca})_{6-8} \cdot \text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24} \cdot (\text{CO}_3 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Cl} \cdot \text{OH}) \cdot (1-5)\text{H}_2\text{O}$ képlettel szokták jellemezni. Kémiai képletük nagyjából egyezik a szodalitokéval, de kristályrendszerük hexagonális.

A természetes kancrinít $(\text{Na}_6\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24} \cdot \text{CaCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O})$ szerkezetét láthatjuk a 4. ábrán.

Ez a szerkezet zeolit típusú, melyben hat tetraéder egy gyűrűt formál a háromforgású tengely körül. Ezen tetraéderek vetülete az ábrán egy torzított Dávid-csillagnak látszik. Ezek a gyűrűk egy üreges csatornát alkotnak a hexagonális síkra merőlegesen, amely párhuzamos a (001) Miller indexű síkkal. Ebben a csatornában helyezkednek el a víz, a Ca^{2+} és a CO_3^{2-} -ionok. Az analóg szodalitszerkezetben a víz és a Ca^{2+} -ionok pozíciói csak 50%-osan betöltöttek.

A hat tetraédeből álló gyűrűt, mint ismétlődő egységet, egy hexagonális háló pontjaiba helyezzük. Így a kancrinít felépítő rács egyik rétegét kapjuk meg (5. ábra). Ha felbontjuk a hatszöget egyenlő oldalú háromszögekre és eltoljuk az A-val jelölt réteget az egyik egyenlő oldalú háromszög súlypontja fölé, majd 2, 6 Å-mel a „Z”-tengely irányába, akkor az ábrán a B-vel jelölt réteget kapjuk (pontokból álló hatszög) [11]. Az A és B rétegek szorosan illeszkednek egymáshoz és periodikusan váltogatják egymást. Ha a rétegeket egy másik egyenlő oldalú háromszög súlypontja fölé toljuk el és egyidejűleg a „Z”-tengellyel párhuzamosan is történik transláció, akkor a C réteghez (szaggatott) jutunk. Ily módon a kancrinít családhoz tartozó különféle ásványokat kaphatunk (3. táblázat).

A rácsok felépítéséből látható, hogy a kancrinít szerkezet csöves, így szabad teret biztosít az aktív ionok és a kristályvíz (zeolitos víz) számára. Ha viszont a rétegsíkok periodicitása szabályos ABC, akkor a csöves szerkezet nem tud kialakulni, és csak a vázszerkezet közepébe, a kompenzálatlan töltés helyébe épülhet be idegen ion, CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , OH^- vagy víz. A szodalit tehát szoros illeszkedésű rendszer.

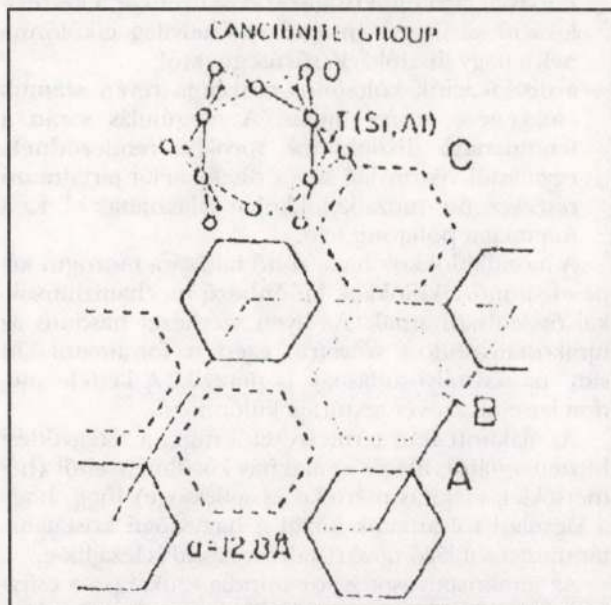
Az Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézetben 1989–1991 években végzett [12] és a korábbi ered-



3. táblázat

A rétegződési sorrend változtatásával képzett kankrinit típusú ásványok [12]

Név	a (Å)	c (Å)	rétegződési sorrend
kankrinit	12,8	5,11	AB
microsommit	22,8	5,24	AB
liotit	12,8	16,09	ABABAC
afgahanit	12,8	21,35	ABABACAC
franzinít	12,8	26,58	ABCABCACB
losod	12,91	10,54	ABAC



5. ábra A természetes kankrinit rácsának változtathatósága

ményekre támaszkodó [13] kutatások szerint Na_2SO_4 -adalék (45 g/dm^3) már 140°C -on is ilyen vegyület előállítását teszi lehetővé, míg az azonos mennyiségű NaCl -szennyezés már 140°C -on is szodalit típusú Na-Al-hidroszilikát képződéshez vezet. Na_2CO_3 -szennyezés 140°C -on mintegy 50%-nyi szodalit kialakulását eredményezi (a minta másik fele amorf karbonát-kankrinitként azonosítható), de

240°C -on már csaknem teljes a karbonát-kankrinit létrejötte.

A jó hatásfokú NaOH-regenerálás szempontjából tehát olyan Na-Al-hidroszilikát típus kialakítására kell törekednünk, amely csöves, laza szerkezetű, azaz a kankrinit családdhoz tartozik.

Összefoglalás

A timföldgyártás önköltségét nagy mértékben befolyásolja a NaOH-veszteség. Ennek csökkentésére több módszer lehetséges (atmoszférikus-és nyomás alatti kausztifikálás, komplex kausztifikálás, hidrotermális kezelés, adalékos feltárás). Valamennyi eljárás a Bayer-technológia folyamán képződő Na-Al-hidroszilikátok szerkezetének megváltozásán alapul.

A műveletek hatásfoka a Na-Al-hidroszilikátok kristályszerkezetével összefügg: csöves, laza felépítésű kankrinitek a reakciók számára kedvezőbbek, ezért ilyen típusú Na-Al-hidroszilikátok képzésére kell törekedni, amit a nagyobb feltárási hőmérséklet és/vagy adalék/szennyező anyagok (NaCl , Na_2SO_4 , Na_2CO_3) biztosítanak.

IRODALOM

- [1] Lányi B.: Timföldgyári vörösiszap hasznosítása. A Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa, Budapest, 1952. 41. o.
- [2] 149 730 sz. magyar szabadalom
- [3] 187 654 sz. magyar szabadalom
- [4] 164 863 sz., 166 061 sz., 169 643 sz. és 173 698 sz. magyar szabadalom
- [5] Zöldi J. et al.: Iron hydrogarnets in the Bayer process. Light Metals, 1987. p. 105.
- [6] Bukoviecki, S. — Laube, K.: Építőanyag 37. (1985) 146. o.
- [7] 4 160 011 sz. USA szabadalom (1979)
- [8] 160 650 sz. magyar szabadalom (1970)
- [9] Todd, L. — Stroud, C. E.: Mat. Res. Bull. 15 (1980) p. 525.
- [10] Mortler, W. J.: Compilation Extra Framework Sites in Zeolites. p. 10, 41, 62.
- [12] Rinaldi, R. — Wenk, H. R.: Acta Cryst. A35(12979). p. 825
- [13] Sasvári J. et al.: Limitation of qualitative and quantitative X-Ray phase analysis on red mud ICSOBA konferencia, Balatonbalmádi 1992. jún. 22.
- [14] Bujdosó E. — Orbán M.: Investigation of the Reaction Kinetics and Material Transport on the Bayer Process Using Radioisotopes. Proc. ICSOBA 3rd International Congress, Nice, 1973. p. 479.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

13 000 állami vállalatot privatizált 1993. végéig a Treuhandanstalt (az NSZK ÁVÜ-je), ebből 7000 teljes és 6751 részprivatizálás történt. Még 266 intézmény privatizálása van hátra, amit 1994-ben elvégeznek. Vannak vállalatok, amiket több és többféle kísérlet ellenére sem sikerült eddig privatizálni (pl. Lausitzer Braunkohle AG.). A Treuhand illetékesének nyilatkozata szerint az intézménynek volt több vitatható — a sajtó szerint botrányos — intézkedése, közülük több ügyben nyomozás folyik, de összességében elégedettek az eredménnyel.

A venezuelai kormány a teljes alumíniumipari vertikumot privatizálni akarja. Eb-

be beletartozik az Alcasa, a Venalum, az Interalumina, a Carborca és a Bauxiven. Ez a privatizációs terv egybeesik az alumínium tartósan alacsony világgiazi árával.

Az ÁVÜ 1994-ben nem végez a magyar állami vállalatok privatizálásával. Csepi Lajos nyilatkozata szerint 2000 állami vállalatból 1992. végéig 1000-et privatizáltak. Pongrácz helyettes államtitkár szerint az ÁVÜ ténykedése a magyar gazdaság egyik sikertörténete. A privatizálási bevétel kielégítette az érdekelt kormányzervek elvárásait. A több tízmillió forint végkielégítéssel elküldött vezetők és az év végén ugyancsak elküldendő vezető kérdésében eltérőek az ÁVÜ, a sajtó és az ellenzék gazdasági szak-

értőinek a véleménye. Az ÁVÜ szerint 1994-ben már csak zömmel nagyvállalatok privatizálása van hátra. (Sajnos ismerünk olyan vegyipari kisvállalatot, melynek MRP keretében való kárása már több mint egy éve húzódik. Szerk.)

Hagelmayer István, az Állami Számvevőszék elnökének nyilatkozata szerint titkosan kezelnek bizonyos privatizálási ellenőrzéseket — így a DIMAG Rt. privatizálásának ellenőrzését is —, mert a vizsgálat során — feltehetően Szabó Tamás privatizációs miniszter által — titkosított anyagokból dolgoztak. (H. W.)

(TV1 Híradó, 1993. jún. 4; RTL hírek, 1994. I. 3.; TV1, Hét, 1994. jan. 2.; American Metal Market, 1993. jún. 24. p. 2.; Kossuth Rádió, Reggeli Krónika, 1994. jan. 20.)

Alumíniumötvözetek melegalakítási jelenségeinek vizsgálata

KÁLDOR MIHÁLY — SÓLYOM JENŐ

Az alumínium és ötvözetek feldolgozásakor a mangánnal ötvözött alumínium melegalakításakor a metastabilisan túltelített szilárdoldat bomlása jelentős. A szerzők az AlMn1 jelenségeit hasonlították össze az Al 99,5 viselkedésével.

Az alumínium és ötvözetek feldolgozása során lejátszódó folyamatokat jelentősen befolyásolja az ötvözet szerkezete. A mangánnal ötvözött alumínium szövetségében különösen jelentős különbségek alakulhatnak ki az öntés és az azt követő hőkezelés különböző módon való végbemenetele eredményeként. Ez a különböző szerkezet aztán a melegalakítás folyamatában is különböző módon viselkedhet, és ennek eredményeként az alakított szerkezet tulajdonságai változatosak.

Kísérleteink célja a melegalakítás közben lezajló legfontosabb fémtani folyamatok vizsgálata volt egy olyan AlMn1 ötvözetben, melyben metastabilisan túltelített szilárdoldat bomlása jelentős. A jelenség jobb észlelése és értelmezése érdekében a vizsgálatokat ugyanúgy egy Al 99, 5 fém is elvégeztük.

Az alumínium ötvözetek melegalakítási jelenségei

A melegalakítás hőmérséklete olyan nagy lehet, hogy ez még nem káros az adott fémmre, ötvözetre, de amelyen ez reális idő alatt lágyul, és a lágyítás hőmérsékletén az újrakristályosítás is végbemegy.

A diszlokációsűrűség csökkentésére kétféle lehetőség van:

A kézirat 1992. decemberében érkezett szerkesztőségünkbe.

Káldor Mihály 1948-ban végzett kohómérnöként Sopronban. Csepeli mérnöki tevékenysége után 1949-től oktat a Miskolci NME-en. 1957-től docens, majd 1964-től egyetemi tanár (1968-tól Verő akadémikus utódként a Fémtani Tanszék vezetője). 1974-ben szerezte meg a műszaki tudományok doktora címet. Ő indította meg a fémtani ágazatot a kohómérnök képzésben és az anyagvizsgáló kohászok közös képzését az ELTE természettudományi karán és az NME kohómérnöki karán.

Sólyom Jenő(?) okl. vas- és fémkohómérnök 1960-ban szerezte meg diplomáját az NME-n. A Miskolci Egyetem fémtani tanszékének adjunktusa. Egyesületünknek 1963, a MANT-nak 1988 óta tagja. Érdeklődési területe: fémes ötvözetek kristályosodása, öntött ötvözetek hőkezelése.

- csíráképződéssel és nagyszögű kristályhatár-vándorlással járó újrakristályosodás; ilyenkor a kis diszlokáció sűrűségű anyagrészek helyileg elkülönülnek a nagy diszlokáció sűrűségűektől;
- a diszlokációk kölcsönös reakciója révén számuk csökkenése, a megújulás. A megújulás során a fennmaradó diszlokációk sorokba rendeződnek, egymástól viszonylag kevés diszlokációt tartalmazó részeket, ún. mozaikblokkokat választanak el. Ez a folyamat a poligonizáció.

A mozaikblokkok határai hő hatására mozogni képesek, a mozaikblokkok különböző mechanizmusokkal összeolvadhatnak. Az ilyen szerkezet hasonlít az újrakristályosodott szövetre, ezért a folyamatot „in situ” újrakristályosodásnak is nevezik. A kétféle módon létrejött szövet textúrája különböző.

Az alakított fém természetétől függ, a rétegződési hibaenergiától, illetve az alakítás körülményeitől (hőmérséklet, alakítás mértéke és sebessége) függ, hogy a lágyulási folyamatok közül a nagyszögű kristályhatár-mozgással járó újrakristályosodással is lezajlik-e.

Az újrakristályosodáshoz mindig szükséges a csíráképződés. A csíra maga mindig kis energiatartalmú rész. Ma a fémes anyag nagy energiatartalma megújulással és poligonizációval már lecsökkent, az újrakristályosodás lelassul, esetleg elmarad. Az alumínium és ötvözetek melegalakítása közben újrakristályosodást általában egy határhőmérséklet fölött nem figyeltek meg, és ez összhangban van az alumínium nagy rétegződési hibaenergiájával. Az alumíniumban az energia, és egyben a keménység csökkenése gyakran a megújulással és a poligonizációval megy végbe.

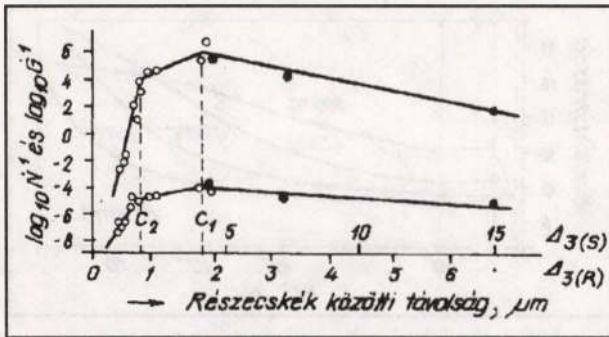
Az alumíniumnak átmeneti fémmel, így pl. a mangánnal alkotott ötvözetet mindig úgy kristályosodnak, hogy az alumíniumban az egyensúlyinál több ötvöző marad oldva. Ez a túltelített szilárdoldat a rákövetkező hevítéskor elbomlik.

Az ilyen módon túltelített szilárdoldatot és második fázist is tartalmazó ötvözetek alakítás utáni izzításakor nemcsak a megújulás és újrakristályosodás, hanem ugyanakkor a túltelített szilárdoldatból való kiválási folyamatok is végbemennek.

A diszpergált részecskék hatása az alap újrakristályosodására

Általában két feltételnek kell teljesülnie ahhoz, hogy a precipitátumot is tartalmazó ötvözetekben csíráképződés mehessen végbe:

1. Az ötvözet alakításakor ki kell alakulnia a részecske szomszédságában erősen torzult rácsán, nagy disz-



1. ábra A diszpergált részecskék közti távolság hatása az alap újrakristályosodásának csíráképződési és szemcse-növekedési sebességére
 N' csíráképződési sebesség; σ' kristálynövekedési sebesség;
 A vízszintes tengelyen a részecskék közötti távolság kétféle mennyiségi metallográfiai módszerrel meghatározva is szerepel. ($\Delta_{3(S)}$, $\Delta_{3(R)}$)

lokációsűrűségű környezetnek. (Ezt elsősorban a részecskemagyság szabja meg.)

2. Ezek a nagy diszlokációsűrűségű területek legyeknek képesek arra, hogy csírákká alakuljanak. (Ez elsősorban a részecskék közötti távolságtól függ.)

Ezek után a kiválásokat tartalmazó ötvözetek újrakristályosodására vonatkozóan kimondható:

— Ha a részecskék nagyobbak valamilyen, az ötvözetre, az alakításra jellemző (d_{kr}) kritikus értéknél, akkor alakításkor egyenlőtlen, a csíráképződéshez kedvező diszlokáció eloszlás jön létre, az újrakristályosodás meggyorsul, feltéve, hogy a részecskék közötti távolság is nagyobb egy (λ_{kr}) kritikus értéknél (ami az alakítási mozaikblokkok méretének kétszerese).

— Ha a kiválás szemcséi a (d_{kr}) kritikusnál nagyobbak, de a köztük lévő távolság az előbbi λ_{kr} kritikusnál kisebb, az ötvözet újrakristályosodása lelassul.

— A kritikusnál kisebb átmérőjű, és a kritikus távolságnál messzebb elhelyezkedő részecskék ($d < d_{kr}$ és $\lambda > \lambda_{kr}$) lassítják az újrakristályosodást, de nem akadályozzák meg, a kritikusnál közelebb elhelyezkedő ($d < d_{kr}$ és $\lambda > \lambda_{kr}$) részecskék a mátrix újrakristályosodását még nagymértékű alakítás esetében is akadályozzák. (1. ábra)

A részecskék közötti távolság újrakristályosodást befolyásoló hatásának értelmezésére általában az 1. ábrán bemutatott diagramot szokták közölni.

A túltelített szilárdoldatok alakítás utáni hőn tartásakor lejátszódó folyamatok

Lényegében a kiválási és lágyulási folyamat egymásra párhuzamosan, de egymásra is hatva játszódik le. Az erős alakítás esetén az újrakristályosodás minden hőmérsékleten jóval előbb megindul, mint a kiválás. A kiválás az újrakristályosodott szövetben indul meg és zajlik le.

Egy határhőmérséklet alatt a kiválás olyan mértékben előzi meg az újrakristályosodást, hogy a kivált új fázis sűrűn elhelyezkedő részecskéi blokkolják a diszlokációkat, csíráképződéssel és nagyszögű határ vándorlásával folyó újrakristályosodás nem indul meg, hanem a kiválások koagulálásával nyílik lehetőség a diszlokációs szerkezet megváltozására, mozaikblokkok összeolvadására. Ez a jelenség az „in situ” újrakristályosodásnak felel meg, csak a mozaikblokkok határainak mozgását a kiválások számának csökkenése szabályozza.

Mindezek elsősorban a hidegalakítás utáni hőkezelésre érvényesek, de vonatkoztatni lehet a melegalakítási körülményekre is, figyelembe véve, hogy melegalakításkor már eleve kisebb diszlokációsűrűség jön létre a dinamikus megújulás és poligináció révén, és ez nem kedvez a csíráképződéses folyamatnak. Ugyanakkor már az alakítás hőmérsékletére történő hevítések megindulhatnak a kiválási folyamatok is. A kiválások mérete, egymástól való távolsága befolyásolja a diszlokációk alakításakor kialakuló eloszlását és a dinamikus folyamatokat.

Az alumínium és ötvözeiben a rétegződési hiba nagy energiája miatt a csíráképződéses folyamatnak kis esélye van, a kiválás csak akkor növeli ezt az esélyt, ha az alakítás a diszlokációsűrűséget nagyon egyenlőtlené teszi. Ugyanakkor ezek a diszlokációk mozgását is gátolják, tehát hátráltatják a csíráképződését.

A tapasztalat szerint a kiválások jelenlétében csökken a szűkebb értelemben vett újrakristályosodás hőmérsékletköze, és az ún. újrakristályosodás, azaz a mozaikblokkok összeolvadása kerül előtérbe.

Kísérleti rész

A vizsgált ötvözeteket folyamatosan öntött, körszelvényű sajtolási tuskó alakjában, hőkezeletlen állapotban használtuk fel.

Összetételük %-ban:

ötvözet	Cu	Mg	Mn	Si	Fe	Zn	Ti
Al 99,5	0,004	—	—	0,18	0,28	0,01	0,01
AlMn1	0,02	0,03	1,55	0,30	0,15	0,02	0,04

A tuskókból 12 mm vastag tárcsákat vágunk ki, ezekből munkáltuk ki a 10 x 12 x 80 mm méretű hengerlési próbákat. Ezek egyik végét kissé ellapítottuk, hogy könnyebb legyen a beszurás a hengerrésbe

Az alakítási hőmérséklet 344 °C, 450 °C és 500 °C volt. A felhevítés a kérdéses hőmérsékletű sófürdőben 0,5 órán át, a hengerlés 12 mm-ről 4 mm-re, 67%-os mértékben történt. Az alakítás ideje 0,057 s volt. Az alakítás után a darabok azonnal visszakerültek a sófürdőbe, majd onnan különböző időtartam után vízben edzettük őket. A kétféle anyagra más-más időket alkalmaztunk. Minden hőmérsékleten 10–14 próbatestet kezeltünk mindkét anyagból. Minden hőmérsékletről egy-egy próbatestet alakítás nélkül is lehűtöttünk, hogy a hengerlés előtti állapotot rögzíthessük. Természetesen egyet az alakítás után azonnal — zéró hőkezelési idő után is — befagyasztottunk.

A folyamatok követésére a szövetet vizsgáltuk, a keménységet és — az oldott Mn-tartalom változásának

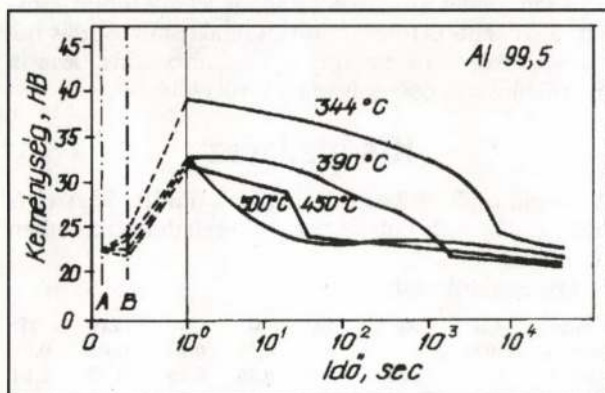
regisztrálására — villamos ellenállást mértük. Az ellenállás mérésével a szilárdoldat bomlását kívántuk követni. Ilyen mérést csak az AlMn1 ötvözetben végeztünk, mivel csak a változás mérése volt fontos, az előbb jelzett méretű mintákon az ún. indukciós módszert alkalmaztuk. A kapott a^* mérőszám a minták elektromos vezetésével, azaz az oldott mangántartalommal fordítva arányos. A számszerű adatokat szolgáltató mérések eredményeit a 2—4. ábrákon mutatjuk be.

Az eredmények értékelése

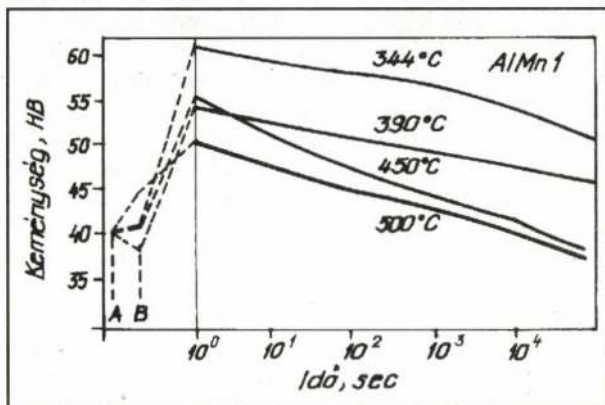
Az Al 99,5-ös ötvözet viselkedése

Annak ellenére, hogy a villamos ellenállás ebben a fémfajtaiban csak kis mértékben változott, a hengerlési hőmérsékletre hevített próbák szöveteiben valamelyes szilárd állapotbeli kiválás megjelent.

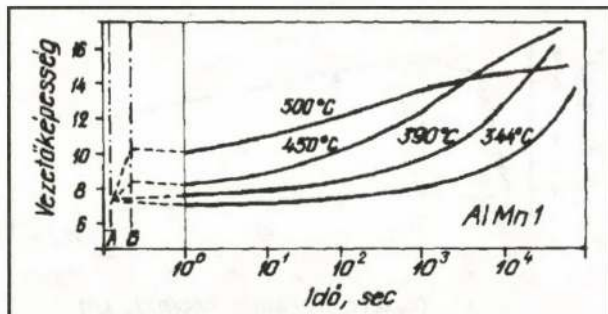
Az alakítás után azonnal befagyasztott próbák közül a legnagyobb keménységű a 344 °C-os, ennek keménysége mintegy HB 40. A nagyobb hőmérsékletű daraboké közel ennyi, HB 32–33. A kisebb hőmérsékleten mért nagyobb keménység természetes, az alakváltozás nagyobb diszlokációsűrűséggel, nagyobb tárolt energiával jár. A nagyobb hőmérsékleten tapasztalt, közel megegyező keménységnek az lehet az oka, hogy a nagyobb hőmérsékleten egyébként egészen



2. ábra Az Al99,5 anyag keménységgörbéi
A öntött állapot; B előmelegített, de nem hengerelt állapot.



3. ábra Az AlMn1 anyag keménységgörbéi
A öntött állapot; B előmelegített, de nem hengerelt állapot.



4. ábra Az AlMn1 anyag villamos vezetőképességének változása
A öntött állapot; B előmelegített, de nem hengerelt állapot.



5. ábra Az Al99,5 anyag 500 °C hőmérsékleten hengerelt, majd azonnal lehűtött próbájának szövete. Nagyítás 540-szeres.

biztosan nagyobb mérvű dinamikus megújulási folyamatokat a nagyobb hőmérsékleten kivált szekunder részecskék hátráltatják.

Figyelemre méltó következtetésre ad lehetőséget az alakítás után azonnal hűtött próbák szövete. Jellemző példaként az 5. ábrán az 500 °C-os hengerelt próba szöveteit mutatjuk be. Ez nagy valószínűséggel az alakítás hatására falakba rendeződött diszlokációk által képzett mozaikblokk határokat mutatja, amelyek azután az erős maratás és valószínűleg valamelyes kiválás hatására is láthatóvá válnak. (A kristályhatárok és közvetlen közelükben lévő kiválások nagyon egyenlőtlenül maródást okoznak.)

A kristályok belsejében jelentkező „csúszási vonalak” nem egyenesek, hanem a mozaikblokk szerkezetére utalva hullámosak. Az 500 °C-os darabban a mozaikblokk határainak távolsága nagyobb. Ezen a hőmérsékleten előrehaladottabb a dinamikus megújulás és a poligonizáció.

A hengerlés hőmérsékletén a hűtött próbák keménysége a keménység kiinduló értékéről az idővel úgy változik, mint ahogyan az a csíráképződést nem igénylő metadinamikusan folyamatok esetében várható is. Ennek a folyamatnak a hajtóereje a diszlokációs szám csökkenésével lesz egyre kisebb.

A keménységgörbék lefutásában jellegzetes, hogy viszonylag kisebb meredekségű szakaszt egy meredekebb szakasz követi, majd minden hőmérsékleten be-



áll a közel megegyező, HB 21—23 keménység. Az 500 °C-os hőmérséklet esetében a folyamatot már csak a meredek lefutású, és az ezt követő szakaszban észlelhetjük. Először a mozaikszerkezet fokozatos durvulása megy végbe, nagyobb, élesebb határokkal elválasztott szemcsék jelennek meg. Közben a nyújtott jelleg fokozatosan megszűnik. Majd kb. azoknál az időknél, ahol a keménységgörbék meredekebben hajlanak lefelé, megjelennek olyan — nagyszögű határokkal körülvett — nagy szemcsék, amelyek belsejében mozaikszerkezet az alkalmazott módszerrel nem figyelhető meg, a rácshibatartalom a lágy állapotot biztosítónak megfelelő. Végül a keménység kb. ugyanolyan szintű beállása egyértelműen azzal köthető össze, hogy a szövetben csak nagyszögű határokkal elválasztott kristallitok találhatók.

Az így megfigyelt folyamat, tehát az ún. „in situ” újrakristályosodott szövet az egyes hőmérsékleteken a következő idejű hűtő tartás után jelentkezett:

T [°C]	344	399	450	500
T [s]	7200	1800	60	30

A fémes szilárdoldat alakváltozási és újrakristályosodási folyamatával párhuzamosan megfigyelhető volt a kristályosodáskor keletkezett, ún. primer vegyületszemcsék gömbösödése is. Ezzel párhuzamosan a szekunder részecskék durvulása és közben a primer részecskékkel való összeolvadása játszódik le az ismert, ún. „Oswald-érés”-i mechanizmussal. Ezek eredményeként a kialakuló nagyszögű határok mozgását már nem tudják megakadályozni a részecskék és az újrakristályosodott szerkezet fokozatos durvulása figyelhető meg.

Az AlMn ötvözet

Az ötvözet elektromos vezetése öntött állapotban, a jellemző a^* érték az előmelegítés során a következőképpen változott:

hőmérséklet	öntött állapot	344 °C	390 °C	450 °C	500 °C
a^*	7,25	7,20	7,45	8,40	10,35

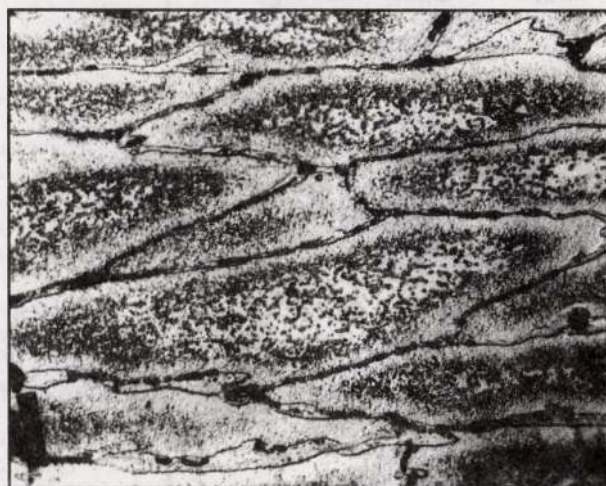
Ez az oldott mangántartalom ugyanilyen mérvű csökkenését jelenti, azaz 344 °C-on gyakorlatilag nem történt még szilárdoldat bomlás, de a hőmérséklet növekedésével ez egyre nagyobb mértékű lett. Ez azt is jelenti, hogy nagyobb hőmérsékleten több második fázis részecske jelent meg a szövetben.

Az alakítás utáni hőntartás elektromos vezetésre kifejlesztett hatásait leíró görbék nagyon pontosan jelzik a szilárdoldat mangántartalmának csökkenését: 344 °C-on bizonyos ideig nem történik változás, majd a görbe lassú ütemű emelkedése lassú kiválási folyamatot mutat.

A folyamat 24 órás hűtő tartás után is tovább folytatódna. 390 °C-on a kiválás hamarabb indul, gyorsabb a folyamat, és hat óra után sokkal több mangán vált ki mint 344 °C-on. De a görbe lefutása szerint tovább növelve az időt még jelentős csökkenésre lehetne számítani. 450 °C-on a fokozott sebességű folyamat 16 óra időtartam körül már lassúbbá válik, azaz közel egyensúlyi mennyiségű mangán vált ki már az



6. ábra Az AlMn anyag 344 °C-on hengerelt és 60 mp-ig hűtő tartott próbájának szöve. Nagyítás 540-szeres.



7. ábra Az AlMn anyag 344 °C-on hengerelt és 60 percig hűtő tartott próbájának szöve.

oldatból. Az 500 °C-os hűtő tartás során kb. egy óra után közel egyensúlyi mennyiségű oldott mangán maradt, de az jóval több, mint amennyi a kisebb hőmérsékletnek felelne meg.

A keménységgörbék most is a csíráképződés nélküli folyamatokra jellemző, inkubációs idő nélküli csökkenést mutatják. A metadinamikus megújulás és poligonizáció most a sok diszpergált részecske miatt más képpen zajlik, mint az Al 99,5 anyagnál: a kiválások blokkolják a határokat, és a lágyulási folyamat során a mozaikblokkok összeolvadása nem éri el az újrakristályosodási mértéket.

A folyamat köztes részéről készült szövetképek tanúsága szerint — ahogyan egyébként a vezetőképeség adatai is mutatják — a legkisebb hőmérsékleten is tekintélyes mennyiségű kiválás keletkezik az idő előrehaladtával. A 6. és 7. ábra a 344 °C-os hengerlés után egy perc és 60 perc után mutatja a szövetet.

A sötét látóterű megvilágítás ezeknél a daraboknál is alkalmas a mozaikblokk-határok megfigyelésére, igaz csak ott, ahol kevesebb a kiválás, a dendritek középső, kisebb mangántartalmú részén. A kevesebb ki-

vált részecske elsősorban a mozaikblokk határok diszlokáció során, heterogén csíráképződéssel létre jöve lehetővé teszi a mozaikszerkezet mikroszkópos megfigyelését.

A kiválások mindig a határokon „ülnek”, azaz ezek gátolják a határok mozgását. Másrészt azokban a próbákban, amelyekben a dendritágak közepén a folyamat kezdetén még nem volt kiválás, azok a hón tartás során mindig sorba rendezetten, mintegy az alakítási, csúszási vonalak mentén jelentkeztek, ami azt jelentheti, hogy a kiválások számára a nagy diszlokációsűrűségű zónák a kedvezők.

Azokban az időintervallumokban, ahol a kiválási folyamat gyorsan zajlik „és az elektromos vezetés gör-

béje meredeken emelkedik, a keménységcsökkenés üteme meglapábbodik, esetleg a sok kiválás blokkoló hatására.

A 450 °C és 500 °C hőmérsékleten hőkezelt próbákon felvett keménységgörbék ezután a vízszinteshez közelálló szakasz után ismét meredekebben kezdenek lefelé haladni, akkor, amikor már egyre kevesebb új kiválás jön létre (különösen az 500 °C-os sorozatnál), és a régebben kivált részecskék durvulása folyik. Ekkor a mozaikblokkok nőhetnek, ezzel a próbadarabok mérhető keménysége csökken. Ez a folyamat nagyon hosszú idő alatt itt is elvezethet a Hornbogen-féle „nem folytonos” újrakristályosodáshoz.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Magyarország gazdasági helyzetének megszilárdulására utal Szabó Iván pénzügyminiszter bejelentése, hogy 1993-ban a gazdaságkutató intézetek által jósolt 250 Mrd Ft, és a kormány módosított költségvetésében tervezett 213,3 Mrd Ft helyett csak 199,7 Mrd Ft volt a költségvetési hiány. Az ország 1994. évi fizetési mérlegének hiányát 1,5 Mrd Ft-ra becsüli a miniszter. (H. W.)

(Kossuth Rádió, hírek 1994. jan. 19.)

A Treuhandanstalt 1993-ban privatizálásra kiírta a Chemie AG Bitterfeld-Wolfenben lévő alumínium átolvasztó üzemét. A 146 dolgozót foglalkoztató, három műszakban üzemeltetett vállalat a kiíráskor 85%-ra volt leterhelve alumíniumdara, ötvözött K-tömb és másodlagos Al öntészeti tömb gyártásával. A kilenc pontban megfogalmazott privatizációs kiírás a szakajtóban is megjelent. (H. W.)

(Aluminium Kurier 1993. 2. sz. p. B1)

Az orosz kormány jelentése szerint a 845 kt/év kapacitású bratszki alumíniumkohó hétszer annyi gázt bocsát ki, mint a megengedett maximum. Az Orosz Környezetvédelmi Minisztérium felhívást adott ki az üzem átépítésére, hogy megelőzze a szükségállapot bekövetkezését a kohó környékén. Az Aluminij Konzern most nyugati vállalatokat kért fel az üzem újjáépítésére vonatkozó tanulmányterve elkészítésére. A beruházás előreláthatólag 1,5 M USD-ba kerül. (K. O.)

(CRU Aluminium 1993. 10. p. 8.)

1993-ban nagyobb mennyiségben érkezett alumíniumpor és -dara a nyugat-európai piacra a FÁK államokból és a balti köztársaságokból. Megállapítást nyert, hogy az árut nem megfelelő csomagolásban tárolták éveken át, és az sok esetben nem elégtű ki az európai minő-

ségi szabványok előírásait és veszélyt jelent a feldolgozásban. (K. O.)

(Aluminium 69(1993) jún. p. 502.)

Terjed Japánban a szintetikus zeolitok alkalmazása. A nagy sűrűségű detergensze zeolit-tartalma eléri a 10-40%-ot, míg a szokványos termékekben 10-20% között van. Az ún. kompakt detergensze egyre népszerűbbek, és már a szintetikus detergensze piacának 80-90%-át teszik ki.

Számos iparág a termék olcsósága miatt alkalmazza a zeolitokat ipari katalizátorként, kromatográfiai kötőanyagként, továbbá gyógyszerekben.

Várhatóan erősen növekedik majd a zeolit felhasználás a délkelet-ázsiai országok petrokémiai iparában. Oroszországban és több más államban zeolit-alapú abszorbenseket alkalmaznak földgáz tisztításra. (K. O.)

(Japan Chemical Week, 1993. jún. 3. p. 6.)

1997-ig 3,5%-kal 1,77 Mt-ra nő az USA színesfém-öntvény igénye az amerikai Freedonia Csoport „Az alumínium és más színesfém öntvények” c. tanulmánya szerint. A növekedés oka változatlanul a járműiparban folyó tömegcsökkentési törekvés. Várható, hogy 2002-re az USA színesfém-öntvény szükségletének több mint 50%-át a motorikus szállítóeszközök teszik majd ki. (K. O.)

(Research Studies, 1993. jún. 21. p. 1.)

A Hoogovens tervai szerint 1994-ben mintegy 900 000 m² műanyag-alumínium anyagot fog gyártani. A Hylite márkanévű anyagot kis térfogatsúlya és nagy szilárdsága alkalmassá teszi autóiipari felhasználásra. Acéllal szemben 65%, a hagyományos alumíniumlemezrel szemben 30% súlymegtakarítás érhető el. Legnagyobb piacként a gépkocsilemez tekint a vállalat. Az új anyag előállítása úgy tör-

ténik, hogy két alumíniumszalagot hengerelnek műanyag magba. (K. O.)

(CRU Aluminium 1993. 10. p. 8.)

Nyugat-Ausztrália 200 M AUD költéssel fejleszti a Kanowna Belle-ben működő aranybányáját. A beruházás eredményeképpen 16 éven át évi 150-170 e oz (kb. 4,25—4,81 t) arany termelésével a világ egyik legnagyobb aranyexportőrévé tenné az államot. (H. W.)

(Western Australian Review, 1994. jan./febr. p. 1.)

Megvalósítási tanulmány készül a Wundowie-ban üzemén kívül lévő vanádiumüzem újbóli indítására. Az üzemben vanádium-pentoxid és alumíniumhidrát párhuzamos gyártását tervezik. A beruházás 15 M USD-ba kerül. (H. W.)

Prospect → WA. International Magazine of Resources Development, 1993. dec./1994. febr. p. 28.)

Vegyes vállalat létesítését tervezi a Coogee Chemicals és a PQ Australia zeolitgyár létesítésére Kwinanában. Az üzem tervezett létszáma 25 fő. (H. W.)

(Prospect — WA. International Magazine of Resources Development, 1993. dec./1994. febr.)

Olvadékból öntött tűzálló anyagok gyártására kíván üzemet indítani Kelet Rockinghamben az Australian Fused Minerals vállalat. A 89 M USD költséggel megvalósuló beruházás 5000 t/év cirkonhomok feldolgozását tervezi 3000 t/év cirkon alapú tűzálló anyaggá. A melléktermékként keletkező 1600 t/év szilícium-dioxid por értékesítését is tervezik. A beruházási munkák 1993 októberében kezdődtek. Az üzem működtetése 15 munkahelyet jelent. (H. W.)

(Prospect — WA. International Magazine of Resources Development, 1993. dec./1994. febr.)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

Oldóötvozet beépülése a gyémántba a szintézis paramétereinek függvényében

SUL'ZSENKO, A. A. — VARGA LÁSZLÓ — HIDASI BÉLA

A nagynyomású és magas hőmérsékletű ipari gyémántsintézis folyamata során a p nyomás és a T hőmérséklet változása befolyásolja a keletkező gyémántszemcsék zárványosságát. A paraméterek változása így a szabályozásuk programja és a zárványok morfológiája között összefüggés figyelhető meg.

Bevezetés, célkitűzés

A szintetikus gyémántok szilárdságát és hőállóságát vizsgálva az [1] cikkben röviden leírtuk a kristály növekedésének mechanizmusát. Érzékeltettük, hogy a növekedési gúla nem csupán a kristály habitusát, hanem a zárványok kristályba épülését is befolyásolják. Így a (T, p) paraméterek mindenkor értékétől nemcsak a habitust meghatározó pillanatnyi kristálynövekedési mechanizmus függ, hanem ezzel együtt a beépülő zárványok helye és mennyisége is.

A zárványbeépülést természetesen más tényezők is befolyásolják. Ezek egyrészt azok a tényezők, amelyek egy konkrét szintézis folyamán adottak (pl. a kiinduló anyagok, a (T, p) paraméterek térbeli inhomogenitása stb). Másrészt azok, amelyek a (T, p) paraméterek változásán keresztül hatnak (pl. a kristályosodás sebessége).

Ebben a dolgozatban a zárványok beépülési folyamatával kapcsolatos kísérleteinket mutatjuk be. Ezen a területen az ismeretanyag bővülésétől remélhető, hogy korlátozzuk a létrejövő zárványok mennyiségét és méreteit, esetlegesen eloszlásukat minél egyenletesebbé tegyük.

Szennyezők beépülése

Egykristályos gyémántszemcsék növekedése esetén a (T, p) paraméterektől függ, hogy a különböző kristálytani síkok közül melyek alkotják a növekedési frontokat [1], a növekedési gúla alaplapjait.

Egy korábbi munkában bemutatásra került [2], hogy az egyes kristálytani síkok különféle módon abszorbeálják a különböző szennyezőket. Ez attól függ, hogy az adott kristálytani síkon mennyi ion, vagyis

mennyi kémiai kötésre hajlamos atom van, milyen a kialakuló kötés jellege, a szennél elektropozitívabb vagy elektronegatívabb szennyezők ún. kemoszorpciója a kedvezőbb. Például a gyémánt {100} lapjai az V. oszlopbeli nitrogént abszorbeálják nagyobb mennyiségben, míg az {111} lapok inkább a III. oszlopbeli bórt.

A különféle Miller-indexekkel jellemezhető síkokból álló növekedési frontok különböző abszorpciója a gyémántkristályoknak a növekedési gúla szerinti, ún. réteges felépítéséhez vezet. A zárványképződés több, mint egyedi atomok szubsztitúciós beépülése a gyémánt kristályrácsába. Itt a komponensek és az alapmátrix mellett új fázisokat hoznak létre. A kívánt homogén szerkezet heterogénné válása, az új fázisok mennyiségétől, minőségétől és elhelyezkedésétől függően az igényelt tulajdonságok romlását eredményezi [2].

Az alacsony telítettségű oldatokból történő növesztés esetén a zárványok a gyémántkristály csúcsain helyezkednek el. A nagy telítettségű oldatokból történő növesztés esetén pedig a zárványok a növekvő kristály egyes élei mentén épülnek be. Ezen kívül többnyire nagy zárványok jönnek létre a központi növekedési gúla frontjában a növekedő rétegek találkozási helyein is.

A gyémántkristályok zárványait a következő csoportokba sorolhatjuk:

- *pontszerű zárványok*: kis méretűek, bárhol megjelenhetnek,
- *nagy, helyi zárványok*: amelyek a növekedési gúla kristályosodó frontjában a rétegek találkozásakor záródnak be,
- *orientált zárványok*: amelyek a növekvő kristály egyes csúcsai vagy élei mentén épülnek be,
- *felhőszerű zárványok*: fénymikroszkópon nem felbontható zárványhalmaz.

Általánosan elfogadott, hogy a különféle zárványtípusok kialakulása elsősorban a kristálynövekedés sebességétől függ. Egyetlen kristályban a különböző zárványtípusok előfordulása pedig azzal magyarázható, hogy a növekedés különböző stádiumában képződtek, miközben a folyamat paraméterei változtak. Tehát a (T, p) síkon még az azonos értékű állapotváltozások is a zárványosság nagyon eltérő formáit hozták létre.

A szerzők személyi adatai a BKL Kohászat 1993/4—5. számában található.

A kristályosodás paraméterváltásai

A szintézis során a p nyomás szükségszerűen változik. A folyamat rendszerint a felfűtés nélküli, a „szobahőmérsékleti” nyomás beállításával indul, amelyben a betét anyagainak alakíthatósága, sűrűlási viszonyai lényeges szerephez jutnak.

A hőtágulásból eredő nyomásnövekedés számottevő [3] és természetesen függ a hőtágulási együtthatóktól, valamint a hőmérsékleteloszlástól.

A fázisátalakulásból (esetleg kémiai reakciókból) származó nyomásváltozás jelentős és szerterágzó folyamatok eredménye. Így például nyomáscsökkenést okoz a grafitnak gyémánttá történő átalakulása, továbbá a nyomástartó közegben történő egyéb (pl. kalcit—aragonit) átalakulások [4].

A fémes oldóötvozt-tárcsák részbeni megolvadása is bonyolíthatja a vázolt helyzetet. Általában a nyomástartó közegben alkalmazott anyagok esetén ügyelünk arra, hogy a várható fázisátalakulások ne a szintézis során, hanem előgyártás során következzenek be.

Ezen néhány tényező felsorolása után is érzékelhető, hogy a reakcióter nyomásának kívánt értéken tartása nem könnyű feladat, ezért egy sor módszert és eljárást dolgoztak ki a szintézisfolyamat irányítására és szabályozására. Ezek közül kell azt kiválasztani, amelyik a minimális méretű és mennyiségű egyenletes eloszlású zárványtartalomra vezet. Ezekben az esetekben az indikátor a zárványosság. Csak a zárványosság, kristályhabitus-képződés, valamint a növekedési frontok folyamatainak pontos tanulmányozása vezethet a legkedvezőbb növesztési program és szabályozás kialakításához. A továbbiakban bemutatjuk, hogy miképpen őrzi a zárványosság egy ilyen program nyomait.

A zárványosság kísérleti vizsgálata

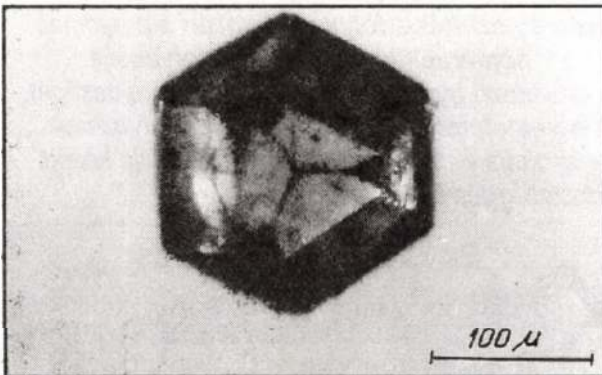
Két különböző kísérletsorozat legmagasabb osztályba sorolt 30/40 mesh szemcseméretű frakcióiból válogattunk az osztályra jellemző gyémántszemcséket. A kiválasztási szempont az volt, hogy legyenek bennük kuboktaédes kristályok és eltérő jellegű zárványossággal rendelkezzenek. Így természetesen más és más habitusú és különböző hibával rendelkező kristályok is előfordultak a válogatott halmazokban. A mintasorozatok elemei az [1] és a [3] irodalomban ismertett kísérletek között szerepelnek. A kiválasztott két halmaz kristályait A és B típusúaknak neveztük el. Mindkét típus szintézise a gyémánt—grafit egyensúlyi vonalhoz közeli (T, p) paraméterek mellett történt. Az A típus esetén az induló hőmérséklet kb. 50 °C-kal magasabb volt, mint B esetén, és ennek, illetve az egyensúlyi vonalnak megfelelően magasabb volt a nyomás is. A nyomás és a hőmérséklet változása, illetve változtatása a későbbiekben ismertetendő módon különböző volt. Az A típus esetén Fe-Ni oldóötvoztet, a B típus esetén Fe-Co oldóötvoztet használtunk, amelyek szén jelenlétében közel azonos hőmérsékleten olvadnak. A krisztallográfiai jellemzőket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázat alapján az A típusra karakterisztikusan jellemzők a helyi zárványok (ezt vettük 100% vonat-

1. táblázat

A és B típusú, 30/40 szemcsézettségű gyémántok krisztallográfiai jellemzői

Ssz. Kristályok jellemzői	Mennyiség [%] (egyéb információ)	
	A	B
1. Szín	világossárga	vil. sárga (okker)
2. 2-3 kristály összenövése	5	2
3. Ikresedések	7	4
4. Jelentősen fejlett, letompult oktaéder határokkal rendelkező kockák	4	23
5. Szilánkok a kristályokon	25	22
6. Orientált zárványok	találhatók	100
7. Helyi zárványok	100	találhatók
8. {110} rombododekaéder határok	találhatók	találhatók (szélesebbek)
9. Oldódások nyomai	találhatók	nem találtunk
10. Sötét kristályok	találhatók	nem találtunk



1. ábra. Kuboktaédes habitusú kristály a B kísérletsorozatból [111] irányból nézve. Az élben látszó orientált zárványok ki-szélesedésének határa utal a nyomáscsökkenésre

koztatási alapnak). A B típusra pedig az orientált zárványok jellemzőek (itt ez a 100%-os vonatkoztatási alap). Az A típusban az orientált zárványok, a B típusban a helyi zárványok mennyisége volt az észlelhetőségi szint közelében. A kevés A típusú kristályban az alig észlelhető orientált zárványok keskenyebbek mint a B típusban, és ugyanezen kristályok mindig tartalmaznak helyi zárványokat is. Az A típusra jellemző helyi zárványok a kristályterfogat különböző részén helyezkedhetnek el.

A két típus habitusban is kissé eltérő, a B típus 23% körüli kuboktaédes kristályai olyanok, hogy az {100} kockalapok mellett fejlett {111} oktaéderlapokat is tartalmaznak. Az A típusú gyémántoknak csak 4%-a volt ilyen.

Az említett különbségeken kívül kétféle típus krisztallográfiai jellemzőiben érdemleges különbséget nem tapasztaltunk.

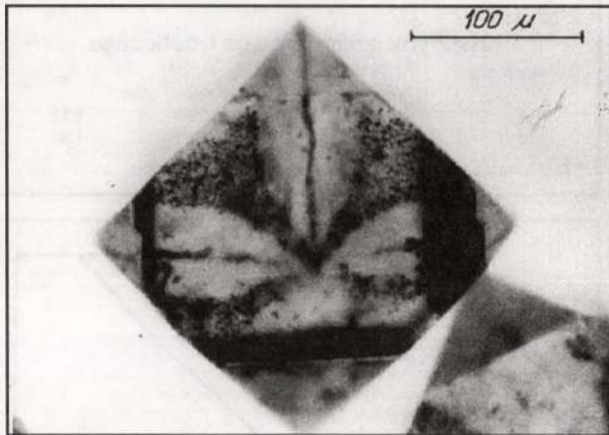
Megvizsgálva az orientált zárványokat, az A típusú kristályokban az alig látható zárványok a kockacsúcsok növekedési vonala mentén helyezkednek el. A kifejlett {111} lapokkal rendelkező kuboktaédes B típusú kristályok orientált zárványai a csúcsok és <110> irányú élek növekedési vonala mentén találhatók. Néhány esetben a zárványok beépülése a csúcsok növekedési vonalán valósul meg. Ekkor az orientált zárványosság sávja a kristályosodás középpontjától a csúcsokig tart és változatlanul keskeny, vagyis kicsi a szélességirányú mérete.



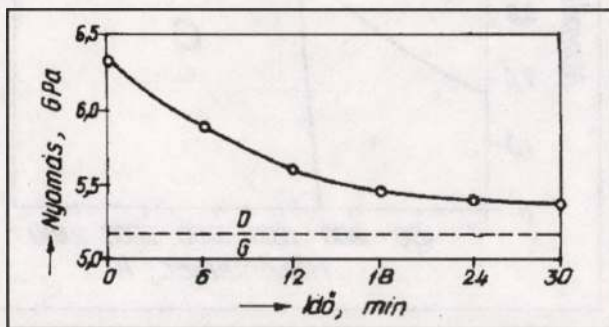
A gyémántkristályok növekedése közben változhat a nyomás, és ennek következtében a növekvő kristály habitusa is. Például úgy, hogy a {111} lapok mérete az {100} lapok méretéhez képest megnő. Ebben az esetben a {111} síkok metszsvonalán az $\langle 110 \rangle$ élek hossza, valamint a beépülő zárványok mennyisége is nő.

Az 1. ábrán egy ilyen növekedési mechanizmus végterménye látható az [111] kristálytani irányból készített felvételen. (A bemutatott fotók különböző szemcseméretű kristályokról készültek és csak a típus szemléltetésére szolgálnak. A fotókon a nagyítás mértékét feltüntettük.) A zárványsorok egy középpontból indulnak ki. Ebben a nézetben egymással 120° -ot zárnak be, vagyis az orientált zárványok vonalszerű alakzatban helyezkednek el. A növesztés egy bizonyos fázisában ez a vonal trombitatölcsérszerűen kiszélesedik. A kiszélesedés kezdetén habitusváltozás történt a növekvő kristályban. A nyomás csökkenésével a {111} lapok egyre inkább kifejlődtek. Az $\langle 110 \rangle$ élek hossza a növekedés során megnőtt, s így a zárványsor kiszélesedett.

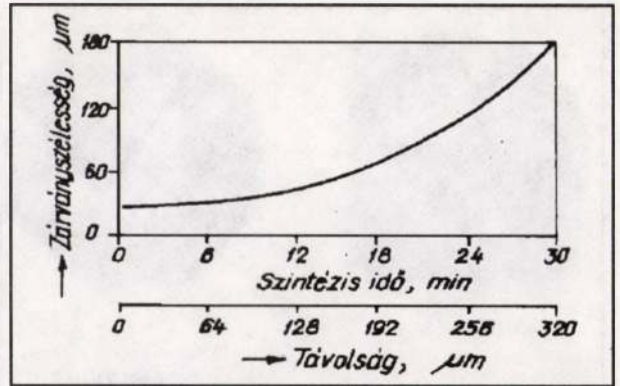
A 2. ábrán csak némileg hasonló a helyzet. A zárványok beépülése az $\langle 100 \rangle$ típusú élek mentén történt. Ezek a növekedés során {110} típusú síkokat síroltak, és ezekben az {110} síkokban alakult ki a „máltai kereszt” jellegű zárványeloszlás. Az oktaéderez hexaéder típusú habitus alig változott. Ez egy állandó hőmérséklet melletti nyomáscsökkenés esetén következhet be.



2. ábra. B típusú kuboktaéderez kristály orientált zárvánnyal [100] irányból fényképezve



3. ábra. A nagynyomású reakcióterben a nyomás csökkenése a szintézisidő függvényében. p: nyomás; t: szintézisidő; D: gyémánt; G: grafit; szaggatott vonal: egyensúlyi nyomás



4. ábra. A B típusú kristályokban lévő orientált zárvány(sor) szélességének változása a szintézisidő függvényében, vagyis a kristályosodási középponttól mért távolság függvényében. l: zárványszélesség; t: szintézisidő; L: a kristályosodási középponttól mért távolság

Méréseink alapján a reakcióter számított nyomásváltozását mutatja a 3. ábra.

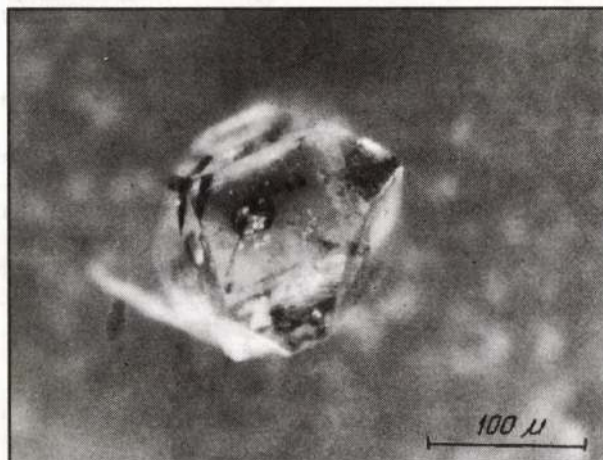
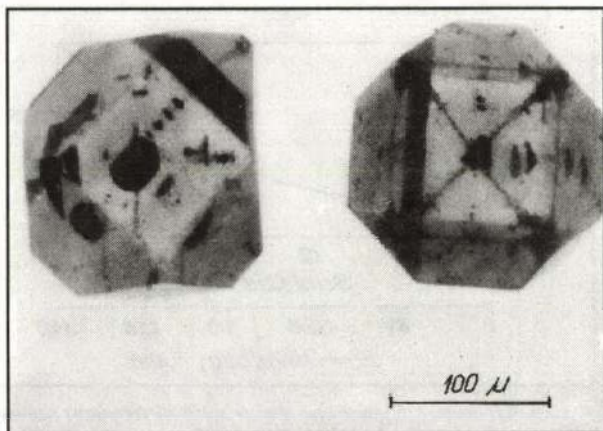
A vizsgált gyémántkristályok szintézisidejének ismeretében a zárványok szélességének időfüggése B típusú kristályokra kiszámítható. Ezt a 4. ábra mutatja, amely gyakorlatilag megegyezik a mért zárványeloszlással. Megjegyezzük, hogy a szintézisidő is kiszámítható, ha az ilyen kristályok növekedésének közelítő sebességét ismerjük.

A B típusú gyémántok esetén a következőket állapítottuk meg:

- A gyémántszemcse kristályosodási középpontjából kiindulva a határolólapok élei felé változik az orientált zárványok szélessége. Ebből a szintézisnyomás folyamatos csökkenésére lehet következtetni. A kristályok növekedése a szintézis teljes ideje alatt folyamatos volt, visszaoldódást nem tapasztaltunk.
- Az orientált zárványok kiszélesedése alapján valószínűsíthető, hogy a nyomáscsökkenés a grafit-gyémánt átalakulás következménye.
- A reakcióteret körülvevő nyomástartó közegben egyéb jelentős fázisátalakulás a szintézis folyamán nem volt.

Az A típusú kristályok némelyikén fekete, egyenletes eloszlású sávok formájában orientált zárványok találhatóak (5. ábra). Az ilyen fekete, sávos zárványok vagy a nyomás, vagy a hőmérséklet ingadozása során alakulhatnak ki. Egy közepes „munkahőmérséklettől” növelve, majd ugyanaddig csökkentve a hőmérsékletet, világos sávok alakulnak ki a kristályban. Majd a hőmérsékletet „munkahőmérséklet” alá csökkentve és visszánövelve ugyanaddig egy fekete sáv, vagy orientált zárvány alakul ki. Így például egy szinuszhullámot leíró hőmérsékletváltozással időjeleket lehet rávinni a növekvő gyémántkristály zárványosságára. Ez lehetővé teszi a növekedési sebesség meghatározását is.

A gyémántok szerkezetének tökéletessége alapján meg lehet határozni az 1. pontban a hőmérsékletet (6. ábra), aminek ilyen jó minőségű gyémántok esetében a grafit-gyémánt egyensúlyi vonaltól 50°C -os határon belül kell lennie. A „jeleknek” a száma és egymás közti távolsága megmutatja a nyomásnövekedések vagy hőmérséklet-ingadozások közötti időközöket. A teljes szintézis-időtartam alatt ilyen változás



5. ábra. Az A típusú kuboktaéderes kristályok egyenletesen elosztott, fekete sávos orientált és helyi zárványokkal [100] irányból fényképezve

4–5-ször történt, azaz megközelítőleg minden 7–8 percben.

A 6. ábra az A típusú gyémántok szintézisének folyamatában alkalmazott hőingadozást mutatja.

Ezt a folyamatot a zárt reakciótér fogatban először az [5] munkában ismertették, és megállapították, hogy a kapszulában minden hőmérsékletváltozási ciklus után növekszik a nyomás.

A hőmérséklet emelése növeli a nyomást, a gyémántképződés területe távolodik a grafit-gyémánt egyensúlyi vonaltól, ami bizonyos ideig a telítettség mértékének és a kristály növekedési sebességének növekedését okozza. Új gyémánt képződésével a nyomás most már csökken, ennek kompenzálására megismétlik a hőmérsékletváltozást. A kristályosodási sebesség növekedésének hasonló mechanizmusa bekövetkezhet a nyomás emelésével is.

Egy korábbi munkában [6] megállapították, hogy egyedül, nagy egykristályok kifejlődésekor a gyémántok tömegnövekedési sebességét 12-szeresére lehet növelni, a leírt ún. szakaszos hőmérsékletváltoztatásos módszer segítségével. A nyomásnövekedés programját egy adott szintézis folyamatában kísérletileg kell meghatározni.

Az A típusú gyémánt vizsgálata alapján az alábbi következtetéseket lehet levonni:

- A szintézis folyamatban bekövetkező nyomáscsökkenést kompenzálni lehet a présnyomás növelése segítségével vagy hőmérsékletingadozás révén, amiről tanúskodnak az ezekre a folyamatokra jellemző zárványfajták.
- Az A típusú kristályok habitusváltozása, az ikrek és 2–3 kristályos összenövések számának növekedése arra utal, hogy az A típusú gyémántok szintézise magasabb nyomáson és hőmérsékleten történt, hogy a kockahatárokat különböző konfigurációjú kinövések vékony rétege borítja.
- A visszaoldódási nyomokkal rendelkező gyémántkristályok jelenléte (7. ábra) a szintézis termobár körülményeinek változásáról tanúskodik.

A kísérleti gyémántok hőállósága

A vizsgált kétféle típusú gyémántpor eltérő szintézisparaméterei (T , p) eltérő zárványosságú gyémántszemcséket eredményeztek. Ezeket hőállósági (K_{st}) vizsgálatokat végeztünk.

A gyémántok statikus szilárdságának mutatójaként több mint 50 kiválasztott szemcse törőerejét mértük meg a hőkezelés előtt (P_i) és után (P_T), és ebből határoztuk meg a hőállóságukat [1].

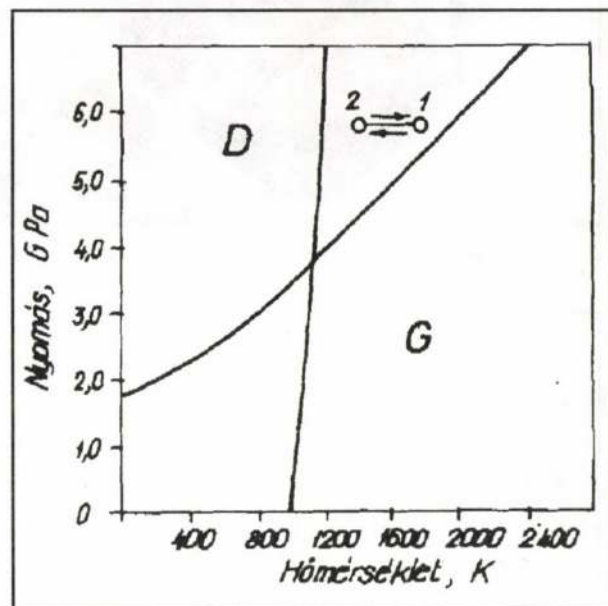
A vizsgálat eredményeit a 2. táblázatban mutatjuk be.

2. táblázat

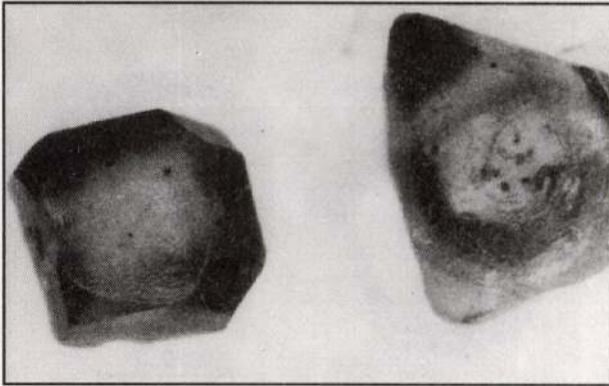
Kristályok szilárdsága és hőállósága

Gyémánttípus	P_i [N] hőkezelés előtt	P_T [N] hőkezelés* után	K_{st}
A	356	306	1,16
B	446	331	1,34

* A hőkezelés 1180 °C-on 15 percig védőgázban történt.



6. ábra. A gyémántszintézis folyamán végrehajtott szakaszos hőmérsékletváltoztatás. 1: munkahőmérséklet; 2: a szintézis minimális hőmérséklete; p: nyomás; T: hőmérséklet; D: gyémántstabilitás tartománya; G: grafitstabilitás tartománya



7. ábra. Lekerekedett A típusú gyémántok, amelyek síkokkal határolt, szögletes növekedési formájú kristályok visszaoldódásával keletkeztek

Amint a táblázatból látható, a legmagasabb szilárd-sági mutatóval (P_1) a B típusú gyémántok rendelkeznek. Ezeket az eredményeket nemcsak a zárványok jellegével lehet magyarázni, hanem mindenekelőtt a kristályok habitusával. Így a jelentősen fejlett $\{111\}$ oktaéder határokkal rendelkező kocka alakú kristályok nagy számával, amely a B típusú gyémántporban 6-szor nagyobb, mint az A típusúban.

Meg kell jegyezni, hogy a vizsgált kísérleti gyémántok törőereje (P_1) az adott szemcseméret esetén igen magas értékek számít mindkét típus esetében. A két-féle gyémánttípus szintézise során alkalmazott oldóöt-vözetek olvadási hőmérséklete azonos volt. Azonban a ferromágneses zárványok koncentrációja — amint azt az FMR-módszerrel megállapítottuk — a helyi zárványokat tartalmazó A kristályokban magasabb.

A B típusú gyémántok hőállósági együtthatója (K_{st}) 1,39, az A típus esetében pedig 1,16. Ezek az adatok azonban mégsem jelentik azt, hogy a zárványok elhelyezkedése az A típusú gyémántokban előnyösebb, mivel a kiinduló és a hőkezelés utáni szilárd-sági érték a B típusú kristályok esetén nagyobb.

Hőkezelés után mindkét típus kristályaiban az alábbi változások történtek:

- Sötétebbek lettek és jelentősen megnövekedtek a látható zárványok.
- Tisztábban láthatóvá váltak azok az orientált és helyi zárványok, amelyek a hevítésig alig voltak láthatók.
- Sok kristályban a zárványok közvetlen közelében repedések keletkeztek.

A vizsgált kristályokat hevítés után további három alcsoportra osztottuk (8., 9. ábra és 3. táblázat):

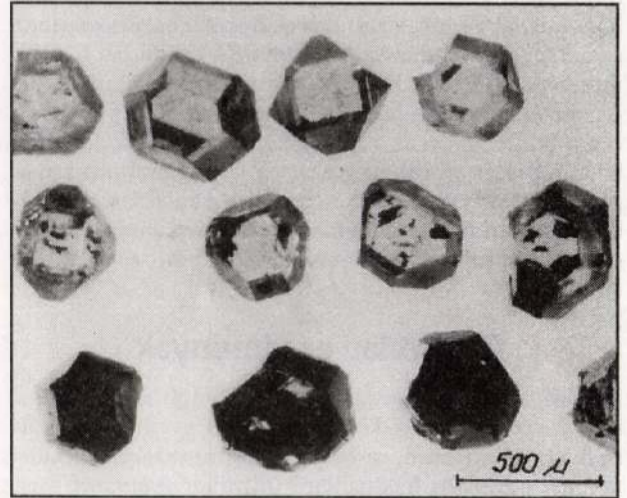
- az elsőbe soroltuk a hőkezelés hatására gyakorlatilag nem változó kristályokat;
- a másodikba azokat a kristályokat, amelyekben a zárványok határozottan szélesedtek és sötétedtek;
- a harmadikba soroltuk az alapvetően sötét kristályokat.

Az előbbi három alcsoportot repedéstartalom szerint értékeltük, az eredményeket a 3. táblázatban mutatjuk be. Látható, hogy a legjobban azok a kristályok változtak, amelyek helyi zárványokat tartalmaztak.

A 10.a és b ábrán nagyobb nagyításban mutatjuk be az A és B típusok második (középső sor) csoportjának

kristályait, amelyek alapvetően képviselik ezeket a gyémántokat (mennységük a próbában rendre 73 és 83%-ot tesz ki).

Amint a 10.b ábrából látható, az orientált zárványokat tartalmazó kristályok kisebb mértékben degradálódnak, mint a helyi zárványokkal rendelkező kristályok (10.a ábra). Külön csoportosítottuk azokat a



8. ábra. Az A típusú 30/40 mesh szemcseméretű szintetikus gyémántkristályok mikroszkópos felvételei 1180 °C hőmérsékletű, 20 perces, semleges gázban történt hőkezelés után. Felső sor: gyakorlatilag változatlan kristályok. Középső sor: sötétedett és szélesedett zárványokkal rendelkező kristályok. Alsó sor: sötét kristályok, az utolsó kristályban számtalan repedés figyelhető meg a zárvány közvetlen közelében.



9. ábra. A B típusú, 30/40 mesh szemcseméretű szintetikus gyémántok mikroszkópos felvételei 1180 °C hőmérsékletű, 20 perces időtartamú, semleges gázban történt hőkezelés után. Felső sor: változatlan kristályok. Középső sor: sötétedett és szélesedett zárványokkal rendelkező kristályok. Alsó sor: Sötét kristályok.

3. táblázat

Repedésképződés hőkezelés során
(A kristályok 1180 °C-on 15 percig védőgázban történt hevítése utáni meghibásodásainak relatív gyakorisága)

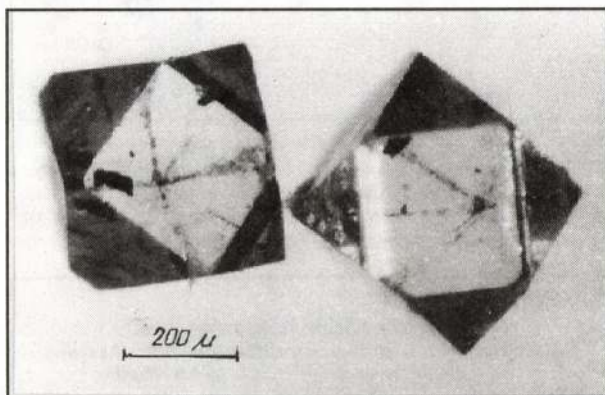
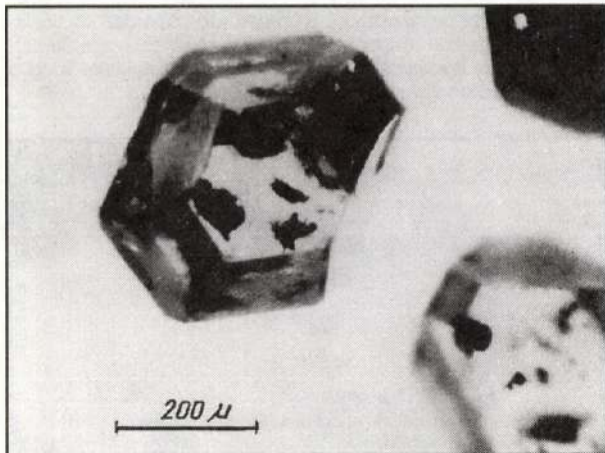
Zárványfajta	Kristályok tartalma [%]			
	alcsoport száma			repedéssel
helyi (A)	1	2	3	
orientált (B)	12	83	5	13
	24	73	3	

kristályokat, amelyekben a hevítés után repedések jelentek meg. Az A típus kristályainak 26%-ában fedeztük fel a repedéseket (10.a ábra), ez kétszer több, mint a B típusú kristályok esetében, amelyek orientált zárványokat tartalmaztak.

A repedés a kristályban a helyi zárvány közelében képződik, tovaterjedése a növekedés és zárványbezáródás [111] síkja mentén ment végbe, amely egyben a hasadási sík is (11. ábra). A repedések képződése nem a zárványok olvadásával kapcsolatos, amint ezt a [10] munkában leírták, hanem a zárványok hőtágulásával. A gyémántok ilyen hőmérsékletre történő hevítése során a felületükön és a repedéseikben nem fedeztünk fel cseppeket, gömböket a zárványok megolvadt anyagából. Olyan kristályokban, amelyeket alacsonyabb olvadási hőmérsékletű oldószer felhasználásával nyertünk (például Ni-Mn-C rendszer esetén), ez gyakran előfordul.

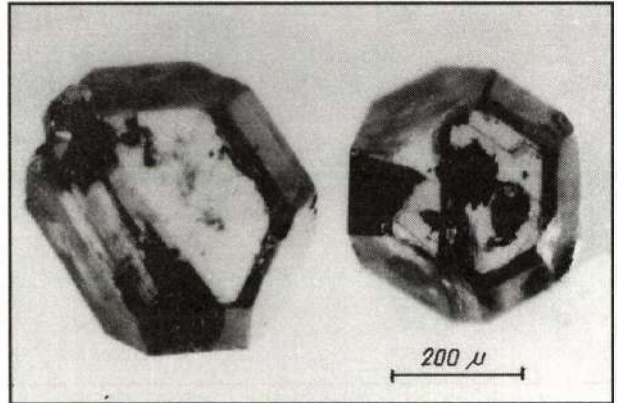
Gyakorlati eredmények

Az elvégzett vizsgálat alapján megállapítható, hogy a nehéz körülmények között működő gyémántszerzőmök (kövek, beton, vasbeton megmunkálása) előállításához egyaránt használható mindkét gyémánttípus, ha a gyémánt-fém kötés létrehozására 1100–1150 °C alatti szinterelési hőmérsékletet alkalmaznak.



10. ábra. A zárványok jellegzetes változása a gyémántkristályok hevítése után.

a. A csoport 73%-ban tartalmaz ilyen kristályokat
b. A B csoport 83%-ban tartalmaz ilyen kristályokat



11. ábra. Jellegzetes repedésfajták az A típusú 30/40 mesh szemcseméretű, 1180 °C-on 20 percig semleges gázban hőkezelt szintetikus gyémántkristályokban

Ha a szerszámok készítésekor a gyémántok fémekkel való szintereléséhez magasabb hőmérséklet (>1150 °C) szükséges, akkor orientált zárványokkal rendelkező B típusú gyémántokat kell használni. Azért, mert az orientált zárványokkal rendelkező gyémántok kiinduló szilárdsága is lényegesen meghaladja az A típusú gyémántok szilárdságát, amelyek helyi zárványokkal rendelkeznek. Tehát a szerszámok 1100 °C hőmérsékletig történő szinterelése esetén (ezen a hőmérsékleten a gyémántok szilárdságának csökkenése gyakorlatilag még nem tapasztalható) is előnyben kell részesíteni az orientált zárványokkal rendelkező B típusú kristályokat, a magasabb szemcsetőrő miatt.

Az olyan gyémánt-fémötözet szinterelésekor, amelyek átmeneti fémeket is tartalmaznak, a gyémántok már 900 °C hőmérsékleten aktívan kölcsönhatnak ezekkel a fémekkel. A gyémántok felületén az intenzív kölcsönhatás miatt oxidáció megy végbe, és magasabb hőmérsékleten grafitizáció jön létre. A repakció után a gyémántkristályok már nem rendelkeznek tükörsíma felületekkel: túlnyomó többségükben feketévé válnak.

IRODALOM

- [1] Sul'zsenko, A. A. — Varga L. — Hidasi B.: Szintetikus gyémántok szilárdsága és hőállósága, Kohászat, megjelenés alatt
- [2] Sinteticheskie sverhtverdeye materialy. Sintez sverhtverdyh materialov, Kiev, Naukova Dumka, 1986. tom. 1. s. 280.
- [3] M. Ia. Kacai — Iu. N. Sakovich: Opredelenie p, T oblasti spontannogo obrazovaniia almazov v sisteme Mn-Ni-grafit. Sverhtverdeye materialy, 1989. vyp. I, s. 15—19.
- [4] Sul'zsenko, A. A. — Maslenko, Iu. S. — Belousov i dr., I. S.: Issledovanie izmeneniia davleniia v ucloviiah vysokih temperatur. V. kn. Vliianie bysokih davlenii na vescestvo, Kiev, IPN AN Ukrainy, 1977, s. 113—117.
- [5] Sul'zsenko, A. A. — Chipenko, G. V. — Maslenko, Iu. S. Belousov, I. S.: Vliianie fazovyh prevraschenii v materiale konteina na usloviia sinteza almaza, Sinteticheskie almazy, 1978, vyp. 3. s. 19—21.
- [6] Sul'zsenko, A. A. — Chipenko, G. V.: Sintez i svoistva poluprovodnikovyh almazov. Arhivum Nauki o Materialach, 1986. T. 7. №2. 207—211 (in Polish)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Borbála-napi ünnepségek országszerte

Immár újra hagyománynak tekinthető, hogy a bányászok kohász testvéreikkel együtt megünneplik december 4-én Szent Borbála napját. 1993. december 4-én mintegy 40 évi szünet után már ötödik alkalommal volt Szent Borbála napi ünnepi megemlékezés Budapesten, ezúttal a Szent Gellért sziklatemplomban.

A szentmisén számos budapesti és vidéki kolléga vett részt. Sokan családtagjaikat is elhozták. A sziklateplom méltó keretet adott az eseménynek, de befogadóképessége sajnos kevés volt a résztvevők számához. A miséző atya szentbeszédében a bányászat nehéz helyzetére kitérve mutatott rá az egyéni kezdeményezés, az összefogás és az Istenbe vetett bizalom fontosságára.

Számos vidéki városban is tartottak ünnepséget az ott élő bányászok, volt ahol most első alkalommal, mint például Szolnokon, de volt ahol már harmadszor. A következőkben az egyesületünkhez érkezett tudósítások, illetve az ünnepségekre küldött meghívók alapján számolunk be a különböző helyeken lezajlott eseményekről.

Szolnokon első alkalommal rendezték meg országos Szent Borbála napi ünnepségüket hazánk olajbányászatának reprezentánsai: a MOL Rt. Kutatás-Tervezési Ágazat, a Kőolajkutató Rt., a Rotary Fúrási Kft., a Geofizikai Szolgáltató Kft, a Geoinform Kft, valamint az OMBKE kőolaj- földgáz- és vízbányászati szakosztály vezetősége.

Az ország minden részéből érkeztek az ünnepségre olajbányászok, akik először a *dr. Gacsári Kiss Sándor* kánonok által celebrált szentmisén vettek részt, majd ünnepi ülést tartottak a megyei önkormányzat székházának dísztermében. Az ülésen *dr. Szűcs István*, az IKM helyettes államtitkára ünnepi beszédében felvázolta az ország energiaellátási helyzetét, ezen belül szólt a kőolaj és földgáztermelés jelentőségéről is, majd 10 fő részére Kiváló



Bányász kitüntetést és Szent Borbála emlékérmét adott át.

Tatabányán már harmadik alkalommal emlékeztek meg a bányászok védőszentjéről. December 4-én az óvárosi Szent István templomban (amely egykor bányásztemplomnak épült) ünnepi beszéddel, hangversennyel és püspöki misével adóztak Szent Borbála emlékének. Az ünnepségen a Munkügyi Minisztérium, valamint a megyei és városi önkormányzat képviselői is

részt vettek. A megemlékezés után a Tatabányai Bányák Vállalat F. A. klubjában dr. Szűcs István helyettes államtitkár 4 fő részére Kiváló Bányász kitüntetést és Szent Borbála emlékérmét adott át.

A Mecsek-vidéki bányászok több helyszínen, sokféle programmal ünnepelték a Borbála napot. A mecseki ércbányászok a Mecsekurán Kft. IV. -es bányüzemében december 3-án tartották Borbála-napi ünnepségüket, melyen *Timár György*, Kővágószőlős plébánosa megszentelte az uránbányászok új zászlaját. Ezt követően *dr. Locsmándi Béla* az IKM képviselőjében 43 bányászt jutalmazott Szent Borbála Emlékérmével. Ugyancsak december 3-án Vasason a szénbányászok Borbála-napi szakestélyt rendeztek. December 4-én Vasason, Komlón és Pécsszabolcson volt Borbála-napi szentmise. Komlón december 4-én este jótékonyági bált rendeztek, melynek bevételét a helybéli Mentő Alapítvány kapja meg.

A Dorogi Szénbányák Rt. a Lencsehegyi Szénbánya Kft.-nél tartotta Szent Borbála-napi ünnepségét. Az ünnepi megemlékezés és a kitüntetések átadása után megkoszorúzták a bányüzem udvarán felállított bányász mártírok emlékművét. Az ünnepi szentmisére Dorogon a Bányatemplomban került sor.

Tapolcán a Templom-dombon rendezte Borbála-napi ünnepségét az OMBKE tapolcai csoportja. A programban *Molnár László*, a Soproni Bányászati Múzeum igazgatója tartott előadást „A Borbála kultusz Európában és Magyarországon” címmel, majd felavatták a Szent Borbála kompozíciót, melyet *Balázs István* erdélyi fafaragó művész készített és ajándékozott a bányászoknak. A katolikus templomban tartott ünnepi szentmisét *dr. Szendi József* veszprémi érsek celebrálta.

(F. A.)

ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés

Budapest, 1993. december 17.

Az OMBKE 1993. december 17-én ülést tartott az egyesület Szt. István körúti klubjában.

Az elnökségi ülésen az alábbi napirend került megtárgyalásra:

NAPIREND:

1. Az OMBKE 1993. évi gazdálkodásának várható eredménye. A lap támogatások helyzete
Előadó: Schmidt György üv. igazgató
2. A társadalmi és rendezvény bizottság beszámolója
Előadó: Török Frigyes bizottságvezető
3. Egyebek
4. Az elmaradt közgyűlési kitüntetések átadása

Dr. Tóth István elnök az ülést megnyitotta és felkérte Schmidt György üv. igazgatót az első napirend megtartására.

Az ügyvezető igazgató az OMBKE 1993. évi gazdálkodásának várható alakulásáról, a lap támogatások helyzetéről számolt be.

Elnökségünk ebben az évben is kiemelten foglalkozott az egyesület gazdálkodásával. Az elnökségi határozatnak megfelelően az 1993. évre jóváhagyott költségvetés figyelembe vételével gazdálkodtunk.

Bevételeink négy alapvető forrásra támaszkodnak: az egyéni és jogi tagdíjakra, a rendezvények bevételeire, valamint a vállalkozási tevékenységre.

1. Az egyéni tagdíj fizetési fegyelme ebben az évben javult. A tagdíjnyilvántartások pontosítása és a felszólítások eredményeképpen októberrel bezárólag 2 millió 700 ezer forint érkezett be, amit ha a teljes tagdíj összegével visszamosztunk, 4000 fős tagságot reprezentál. Tagságunk jelentős része 50%-os tagdíjat fizet, illetve tagdíjmentes, így a várható 3 millió forintos bevétel 5500 tagtársat jelez. Ez a tagdíjbevételel 500 ezer forinttal elmarad a tervezettől, ami a létszám csökkenésével magyarázható.

2. A jogi tagdíjak 3 millió 600 ezer forintot értek el. Ez annak a kampánynak az eredménye, hogy több mint 130 vállalatnak és vállalkozásnak küldtünk felhívást, ill. tettünk személyes látogatást, hogy legyen támogatója egyesületünknek, megfelelő ellenszolgáltatásért. Több vállalat a kedvezőbb pénzügyi feltételek miatt alapítványra fizette be a támogatást. A jogi tagdíj összege év végére várhatóan eléri a 4 millió forintot, ami azt jelenti, hogy a tervezetthez képest 500 ezer forint plusz mutatkozik. Ettől függetlenül el kell mondani, hogy ezen a téren még az elnökségi határozatnak megfelelően számos lehetőségünk van. Ha a szakosztályi elnökök, titkárok személyesen felkeresnék a nagyobb vállalatok vezetőit, további jelentős támogatáshoz juthatnánk.

3. Rendezvényeink. Az év elején féltünk attól, hogy a tervezett rendezvények közül hányat tudunk realizálni. Ez nem volt alaptalan, mert két rendezvényünk a kitűzött időpont előtt úgy állt, hogy érdeklődés hiánya miatt nem tudjuk megtartani.

Most elmondhatom, hogy 4 konferenciát, 3 szakmai napot, 2 gyártmányismertetőt és egy közgyűlést rendeztünk ebben az évben.

A vaskohászati szakosztálynak két rendezvénye: a XI. hengerész konferencia 170 fő részvételével nemzetközi konferencia volt és közel 300 ezer forint nyereséggel zárult; a X. hidegalakító konferencia és az V. ipartörténeti ülés összevontan került megrendezésre 100 fővel, ahol a résztvevők közel fele történész volt, részvételi díjat nem fizettek, úgyhogy ez a rendezvény csak nullszaldós lett. Ez pozitív

eredmény, tekintettel arra, hogy korábban az ipartörténeti ülés résztvevőit valamelyik vállalat látta vendégül.

Az öntészeti szakosztály sikeresen rendezte meg a XIII. öntőnapokat, ahol 300 ezer forint nyereség keletkezett, a résztvevők száma 150 fő volt.

Legnagyobb konferenciánk ebben az évben a XXII. kőolaj vándorgyűlés volt, ahol nemzetközi részvétellel 500 fő vett részt. A konferenciával egy időben szakmai kiállítást is rendeztünk. Ez a kiállítás külsőségeiben, rendezésében is kiemelkedett a többi konferencia közül és 800 ezer forint nyereséget is hozott.

A konferenciák rendezéséről összegezve megállapítható, hogy ezeket veszteség nélkül rendeztük. A jövőben rendezvényeink számát növelni kell, természetesen aktuális témákban, mint pl. a környezetvédelem.

A bányászati szakosztály három szakmai napot rendezett, több mint 100—100 fő részvételével. Ebből két rendezvény, a „Privatizációs lehetőségek a magyar bányászatban” és a XXXII. bányamérő szakmai nap az egyesületet anyagilag nem terhelte. A Kereszténydemokrata Néppárttal közösen tartott szakmai nap 20 ezer Ft kiadást jelentett, amelynek nincs meg a fedezete. A harmadik a XXVI. bányagépész és villamos konferencia volt, Siófokon.

Az ez évi közgyűlésünk Kecskeméten 300 ezer Ft kiadásal járt.

Két gyártmányismertető előadást sikerült rendeznünk, 30—30 ezer Ft nyereséggel.

4. Vállalkozási tevékenységünk, amit az Információs Iroda végez, csökkenő lehetőségeket mutat a tanulmányok készítése terén, ezért tevékenységi körét bővítve (sajtófigyelő tevékenység, rendezvényszervezés) az iroda várhatóan ebben az évben is nyereséget produkál.

5. Ebben az évben fokozottan kihasználtuk a pályázatokban rejlő anyagi lehetőségeket. Így 650 ezer Ft állami támogatást sikerült elnyerni, ill. pályázat útján négy rendezvényünkhöz a Nemzetközi Gazdasági Kapcsolatok Minisztériumától 650 ezer Ft-ot, az OMF-től 750 ezer Ft-ot kaptunk.

Bevételeink növelése céljából, helyiségeink hasznosításából 1993. évben közel 1500 ezer Ft árbevételünk volt, ezen kívül a klub hasznosításából 150 ezer Ft rezsiköltséget nem az egyesület, hanem a Korex Kft. fizetett ki.

Egyesületünk devizaszámláin az alábbi összegek vannak:

USD	730
DM	310
ATS	18 400
Ót alapítványunk van:	
Centenárium alapítvány	830 eFt
Színesfémkohászat '90	1 140 eFt
CIATF '96	65 eFt
Murvai László Alapítvány	74 eFt
Ganz Ábrahám Alapítvány	161 eFt

Ez utóbbi számlaszámát még mindig nem kaptuk meg.

Az alapítványainkat egy külső szakértővel ellenőriztetjük, aki azokat rendben találta. A jövő évtől az alapítványok önálló elszámolással bíró tevékenységek lesznek.

Bevételeinkhez tartozik, hogy ebben az évben az AUDAX-tól a múlt évi eredménye után 200 eFt-ot számoltunk el.

Kiadásaink az alábbiak szerint alakultak. A központ működési költsége 10 millió 500 ezer Ft volt október végéig. A MTESZ-nek fizetett tagdíj és üzemeltetési díj, ami a működési kiadások közé tartozik, emelkedő tendenciát mutat. Az 1990-ben még 5700 Ft/m² bérleti díj 12000 Ft/m²-re emelkedett, de ismert a telefon- és postai díjak emelkedése is. Ennek megfelelően a MTESZ-nek való kifizetés várhatóan 2200 eFt lesz, ami belül van a tervezett 2500 eFt kiadáson.

A titkárság I—X. havi kifizetett bére 1650 eFt, az Információs Iroda dolgozói részére 1350 eFt volt, így várhatóan



nem lépjük túl az 1993-ban 2200, ill. 2000 eFt-ra tervezett bért.

A szakosztályi működési költségek — megértve az egyesület nehéz anyagi helyzetét, illetve a helyi szervezetek életének beszűkülését — csökkentek. Az eddig eltelt időszakban 1300 eFt-ot tesz ki. Ebből legtöbbet a bányászati szakosztály (230 eFt), legkevesebbet (12 eFt) az olajbányászati szakosztály költött. A szakosztályok működési költsége az év végére meg fogja haladni a 2 millió Ft-ot.

A külföldi utazások ebben az évben 800 eFt-os költséget jelentettek, ami a tervezettnél magasabb, de ezt kompenzálja a belföldi utazások mérséklése.

Az egyesületi munka korszerűsítésére és a költségsökkentés céljából ebben az évben egy nagy teljesítményű másológépet és egy telefaxot vásároltunk 260, ill. 70 eFt-ért. Ezen berendezések beszerzésével jelentős nyomda-, illetve telefaxköltséget tudunk megtakarítani.

Egyesületünknek ez évben várhatóan 40 millió Ft-os pénzügyi forgalma lesz, és az előbb felsoroltak figyelembe vételével várhatóan mintegy 200—300 eFt-os nyereséggel zárjuk az 1993. évet.

A következőkben a lap támogatásról, a lapok helyzetéről kívánok beszámolni.

A Kohászat szaklapunk esetében az MVAE év eleji gyors és folyamatos átutalásai révén nem voltak nehézségek. A lap támogatói: MVAE 1,5 millió Ft-tal, HUNGALU 850 eFt-tal, az öntödei szakosztály 200 eFt-tal. A Csepel Fémmű a „szakos” 600 eFt-ot nem tudta átutalni, ennek ellenére a főszerkesztő rugalmas hozzáállásával (pl. lapszámok összevonása) ebből a pénzügyi háttérből az éves megjelenítés biztosítható.

A Kőolaj és Földgáz szaklapunkkal az év eleji pénzáutalási problémák miatt — mivel a MOL Rt. csak áprilisban utalta át a 2,5 millió Ft-ot — finanszírozási gondok voltak, illetve az egyesületnek kellett megelőlegezni az első számokat. A rendelkezésre álló összeg a Kőolaj és Földgáz szaklap ez évi megjelenítését biztosítja.

A BKL Bányászatot, hasonlóan a többi lapunkhoz, az elmúlt 13 évben pártolótag-vállalataink anyagi támogatásának felhasználásával jelentettük meg. Ebben az évben változás következett be, ugyanis egyesületünk a MASZISZ-szal (Magyar Szilárdásványbányászati Szövetség) kötött megállapodást arra vonatkozóan, hogy a MASZISZ 4 mFt költséghatárig vállalta a BKL Bányászat ez évi hat összevont számának költségfedezetét, feltéve, hogy az év folyamán nem keletkezik tényleges forráshiánya. Tudomásunk szerint erre az nyújtott fedezetet a MASZISZ-nak, hogy tagvállalatai — többek között lapunk költségeinek fedezésére — jelentősen megnövelték f. évi befizetéseiket. Ez azonban nem volt „pántlikázott” pénz!

A MASZISZ—OMBKE megállapodást a két szervezet vezetői f. év február 25-én írták alá, s ennek értelmében a MASZISZ március 1-jén szerződött a kiadóval. A kiadó vállalta, hogy az első számot április végéig elkészíti, s ezt követően hat hetenként jelenteti meg a következő számokat, feltéve, hogy a szerkesztőségtől határidőre megkapja a kéziratokat és a korrektúrákat, valamint, hogy számlái is rendben kifizetésre kerülnek.

A BKL Bányászat első 5 száma ennek megfelelően jelent meg, s az első négy szám számláinak kifizetése is zökkenőmentesen megtörtént. Még az 5. szám első részszámláját is rendben kifizette az időközben MBK-vá (Magyar Bányászati Kamara) átalakult MASZISZ, az 5. szám végszámláját azonban tagjai befizetési elmaradásai miatt nem tudta kiegyenlíteni. Erről írásban értesítette egyesületünk elnökét, és kérte, hogy azt a számlát egyesületünk — áthidaló finanszírozási megoldásként — fizesse ki. Szerencsére a BKL Bányászat szerkesztőbizottsága az elmúlt év végén felhívással fordult tagjainkhoz, amelyben kérte a lap anyagi támogatását, így a

több mint 300 eFt e célból befolyt, valamint a múlt évről elmaradt szerzői honoráriumfizetésre tartalékolt összeg felhasználásával egyesületünk ezt a számlát kiegyenlítette.

A kiadó ezt követően folytatta a 6. szám munkálatait. Egyesületünk és a bányászati szakosztály elnökének hathatós közbenjárására az MBK december 14-én kifizette a BKL Bányászat 6. számának első részszámláját, minek eredményeképpen folyik a 6. szám nyomtatása, és még karácsony előtt várható annak megjelenése. Reméljük, hogy a második részszámla és a végszámla kifizetésével sem lesz gond, s a lap kiadójával fennálló jó viszonyunkat a jövőben sem fogják anyagi problémák beárnyékolni.

Összefoglalásul még annyit kívánok elmondani, hogy az első két szám 2500—2500, a második két szám 2300—2300, az ötödik és hatodik szám 2200—2200 példányban jelent, ill. jelenik meg. Ezek a számok a bányászati szakosztály létszámcsökkenését tükrözik. A MASZISZ, ill. a MBK az első öt számra a szerződésben szereplő 4 millió Ft-tal szemben 2,9 MFt-ot fizetett ki, s ehhez járul egyesületünk közel 405 eFt-os számlakifizetése.

Összehasonlítva a BKL Bányászatnak és másik két lapunknak finanszírozási módját, annak a véleményemnek szeretnék kifejezést adni, hogy a jövőben célszerűbbnek tartanám — feltéve, hogy a MBK 1994-re is hajlandó velünk megállapodást kötni — hogyha a lap támogatását négy egyenlő részben, lehetőleg a negyedévek első felében átutálná egyesületünknek, s mint lapulajdonos, mi kötnénk meg a kiadói szerződést, mert így módon közvetlenül tudnánk a lap finanszírozási kérdéseit — különös tekintettel az esetleges zavarokra — figyelemmel kísérni.

Összegezve: a nagyon kritikus 1992. év után, 1993-ról elmondhatjuk, stabilabb pénzügyi évet, egyenletesebb gazdálkodást tudunk folytatni. Ez köszönhető tagvállalataink támogatásának, pénzügyi csoportunk következetes, szigorú gazdálkodásának, és a helyi szervezetek, szakosztályok megértő és fegyelmezett hozzáállásának.

Pénzügyeseink, *Kékési Kálmán*né főkönyvelőnk szakszerű irányításával, *Sándor Józsefné* pontos, szigorú munkájával nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy gazdálkodásunk nyugodtabb légkörben folyhott ebben az évben. A számítógépes feldolgozással naprakész állapotot teremtettek pénzügyünkben. Ennek megfelelően tudtuk biztosítani a szakosztályok részére a negyedévenkénti tablót, amit utoljára az I—III. negyedévről adtam meg október elején, ill. január közepén a '93. évet kapják meg a titkárok.

Szeretném elmondani, hogy a számviteli törvény előírásainak megfelelően felkértük *Longa Elemér* hiteles könyvvizsgálót, hogy a MTESZ-től való elválásunktól kezdődő időszakra 1990. II. félévtől 1993. december 31-ig hajtson végre általános revíziót. A vizsgálat eredményeit jegyzőkönyvben rögzíti, ennek megállapításairól és észrevételeiről az elnökséget tájékoztatni fogom.

Végezetül köszönet mindazoknak, akik segítették munkánkat, konstruktív javaslataikkal gazdálkodásunkat. Köszönöm a figyelmet.

Hozzászólók között *Szombatfalvy Rudolf* elmondta, hogy az egyéni tagdíjbefizetések nyilvántartását tisztázni kell, elkülöníteni, vagy valamilyen arányban a szakosztályokra kell bontani. *Dr. Verő Balázs* a beszámolót korrektnek minősítette. *Kovács János* a Vándorgyűlés pénzügyi munkáját emelte ki, hogy ebben az Információs Iroda és a Pénzügy gyors, pontos munkát végzett az ügyvezető igazgató irányításával. *Dr. Tardy Pál* elmondta, örömdetes dolog, hogy olyan területen hangzottak el elismerő vélemények, amelyek hosszú évek óta vita tárgyat képeztek, ezért megköszönte az egyesület pénzügyi apparátusának munkáját. Kérte, hogy a gazdálkodás további javítása érdekében — az elnökség korábbi határozata értelmében — a szakosztályok adjanak javaslatot egy gazdasági bizottság létrehozásához, személyi delegáltak

ra. A határidő 1994. január 15. *Zámbo József* a vaskohászati szakosztály részéről Longa Elemért javasolta a bizottság munkájában való részvételre.

Csath Béla megkérdezte, hogy a „Hírmondóval” összefüggésben a lapok hogyan készültek fel a friss hírek közlésére. A főszerkesztők erre a kérdésre azt válaszolták, hogy a lapok fel vannak készülve 2-3 oldallal, hogy lapzárta előtt elhelyezék a lapokban.

Schmidt György az egyéni tagdíjfizetésekkel kapcsolatban válaszul elmondta, hogy ennek feldolgozására és pontosítására most vásároltak egy számítógépes programot, így a jövőben ez is megnyugtatóan helyére kerül. Megköszönte az elismerő szavakat, melyek a pénzügyi csoportunkat, illetve az információs iroda dolgozóit illetik. A konferenciarendezéssel kapcsolatban is volt a véleménye, hogy korábban a konferenciát társadalmi aktívák rendezték, ma ezt a feladatot a titkárság végzi, illetve külön megbízás esetén az Információs Iroda szervezi.

Dr. Tóth István ehhez a témához kapcsolódva felszólította a főszerkesztőket, hogy a következő lapszámba soron kívül tegyék be a megemelt tagdíjfizetés mértékét és rendjét az 1994. évre szólóan. Felszólította a szakosztálytitkárokat, hogy az 1994. évi költségvetés összeállításához adják meg pénzügyi terveiket. Megköszönte az elmúlt évi lap-támogatóknak, hogy olyan pénzügyi háttérrel teremtettek a lapokhoz, hogy azok időben megjelenhettek, kérte, hogy az illetékesek a jövőben is segítsék a lapok kiadását.

Dr. Tóth István összefoglalójában elmondta, hogy a mai beszámoló jelentős előrelépés, mert korábban a gazdálkodással kapcsolatban sok kritikát kapott az egyesület. Ez a beszámoló korrekt, és jól követhető. A jövőben is hasonlóan kell beszámolókat készíteni — figyelembe véve az észrevételeket, pl. tagdíjszámolás rendje —, hogy a tagság világos képet kapjon egyesületünk pénzügyi helyzetéről. Megköszönte az apparátus, ezen belül a pénzügyi csoport jó munkáját, és a jövőben is ilyen hozzáértő, pontos munkát kért.

Az elnökség a beszámolót egyhangúlag elfogadta.

A következő napirendben *Török Frigyes* számolt be a társadalmi és rendezvénybizottság munkájáról. A bizottság továbbra is a bányász—kohász közösségi érzés és összetartozás elősegítésén fáradozott a szakosztályokkal és elnökségi bizottságokkal együttműködve, illetve részt vett a rendezvények szervezésében. 1993-ban is hagyományosan megtörtént a selmebányai professzorok sírjának rendbehozása, melyet salamanderes felvonulás és szakestély követett. Ezt a tevékenységet 1994. évben is tervezik. A bizottság legutóbbi ülésén elhatározta, hogy felújítja a helyi szervezetek, szakosztályok rendezvényeiről szóló információk cseréjét. Ehhez kérte a szakosztályi titkároktól a rendezvénynaplókat *dr. Ládai Balázs* nevére a titkárságra elküldeni. Célul tűzték ki a fiatalok bevonását és aktivizálását az egyesületi munkába, amihez kérte, hogy az egyetemi osztály delegáljon egy főt a bizottságba.

1994. évi rendezvénytervünk az alábbiakat tartalmazza:

- EUROMAT '94, Balatonszéplak, 1994. május 29—június 2.
- Nyersvas- és acélgyártó konferencia, Balatonszéplak, 1994. szeptember 8—10.
- Tisztújító közgyűlés, Dunaújváros, 1994. szeptember 23—24.
- Vasöntészeti napok, október
- Nyugdíjas kirándulás Olaszországba, május 18—28.

A beszámolót az elnökség egyhangúlag elfogadta. Egyebekben *Csath Béla* kért szót, javasolta, hogy a tagdíjmódosításról a titkárok kapjanak írásos levelet, illetve meggondolandó, hogy ezt a levelet minden taghoz juttassuk el. Hiányolta, hogy a korábban elhatározott gazdasági bizottság még nem alakult meg. Megkérdezte, hogy a *dr. Szabó György*

által javasolt múzeumi támogatások ügyében a privatizációs bevételekből való részesedés ügyében történt-e már intézkedés. Az egyetemisták tagdíjával kapcsolatos beszélgetés megtörtént-e már az egyetemen?

Végül bejelentette, hogy az OMBKE titkárságán az elnökök, főtítkárok, főszerkesztők képei közül eltűnt *Vajk Péter* egykori főtítkár bekeretezett képe. Kérte, hogy az elnökség az ügyet vizsgálja ki, és az egyesületi fotóarchívumnak a fotót, amennyiben lehetséges, pótoljuk.

Schmidt György a tagdíjfizetéssel kapcsolatban elmondta, hogy a következő lapszámban (december) meg fog lenni az új tagdíj. Az egyetemistákkal személyesen *dr. Tardy Pál* és *dr. Károlyi Gyula* elbeszélgettek, ennek megfelelően a hallgatóknak a tagdíj 120 Ft/év lesz. *Dr. Szabó György* javaslatát az elnökség igen jónak tartja, a megvalósítás érdekében még csak szóbeli tájékozódások történtek. A fotóarchívumból eltűnt képpel kapcsolatban nem tudott felvilágosítást adni, de megpróbálják kideríteni, hogy ki tűntette el a képet.

Dr. Csaba József is felháborodását fejezte ki a képeltávolítással kapcsolatban.

Szombafalvy Rudolf bejelentette, hogy 1996-ban az EXPO-hoz kapcsolódva Győr jelentkezett az éves közgyűlés és az öntőnapok házigazdájának.

Dr. Károly Gyula tájékoztatót adott a Nagybánya—Miskolc emlékülés szervezéséről, a két rektor úr felvette egymással a kapcsolatot, az egyetemről *dr. Zsámboki László* és *dr. Böhm József*, *dr. Kovács Árpád* van megbízva a szervezéssel.

A Miskolci Egyetemen sajnálatos módon a professzorok szobormúzeumából eltűnt négy szobor. A rendőrség az ügyet lezárta, hogy a tettes ismeretlen, ezért kezdeményezték a szobrok újraöntését, a korábban támogatók részvételével a szobrokat 1994. II. negyedév végéig újra elkészítették. A tagdíjfizetésre vonatkozóan kérte, hogy készüljön egy tájékoztató, felszólító levél, amelyet minden egyesületi tag kapjon meg az ügyvezető igazgató aláírásával. Kifogásolta a lapelosztás pontatlanságát illetve késedelmét.

Dr. Tardy Pál csatlakozott a lapelosztás kérdéséhez és javasolta annak felülvizsgálatát. Elmondta, hogy az egyetemi hallgatókkal személyesen konzultált, megállapodtak a tagdíj mértékében, a hallgatók kérték, hogy a konferenciáinkban aktívabban részt vehessenek a szervezésben is és előadásokkal is. Bejelentette, hogy egy amerikai könyvkiadó információt kér az egyesületi érmeinkről. Ezt a főtítkár felvállalta, így érmeink bekerülnek a nemzetközi nyilvántartásba.

Pantó Dénes a bányászati szakosztály nevében közölte, hogy a tagdíjemelésről szóló tájékoztatót a helyi szervezetek titkárai hallották, a lapokban közlésre kerül, így a szakosztály értesült az ügyről.

Dr. Tóth István bejelentette, hogy *Hegedűs Csaba* újabb levélben közölte, hogy lemond az érdekvédelmi bizottság elnöki tisztjéről, az indokokat az elnökség már korábban is hallotta. Az elnökség a felmentést egyhangúlag elfogadta.

Ismertette az elnök úr, hogy a Mérnök Kamara bányászati tagozatától levelet kaptunk, mely szerint együttműködést ajánlanak fel a Bányászati és Kőolaj szakosztályokkal. A tállakozóra 1994 első hónapjaiban kerül sor.

Bejelentette, hogy a MTESZ-ben megalakult az érdekvédelmi tanács, amelyben az OMBKE is részt fog venni, annak érdekében, hogy a szakmák érdekvédelme intenzívebben váljon.

A következőkben a Borbála-napi ünnepségekről számolt be. Az országban 17 helyen volt megemlékezés, minisztériumi képviselők részvételével. Minden helyszínen méltó külsőségekkel, létszámmal, szobor- és zászlószentelésekkel zajlottak az ünnepségek. Egyesületünk elnöksége majdnem minden helyszínen képviseltette magát. Ezen rendezvénysorozat kapcsán felvetődött az az igény, hogy szorosabb kapcsolatot kellene tartani a helyi szervezetekkel, konzultációk,



párbeszéd, előadások formájában szakmáink gondjairól. Következőkben arról szolt, hogy a Szt. István körüti klubunk épületét a BAV értékesíti, és valószínűleg igen gyorsan (6 hónapon belül) el kell hagyni az épületet. Valószínűleg kártalanítanának bennünket, amely összeget az Öntödei Múzeum megmentésére fordítanánk. Ebben a témakörben tárgyalunk a jövőben az illetékes vállalatokkal.

Dr. Tardy Pál bejelentette, hogy 1993. november 6-án megtartottuk a tiszteleti tagok tanácsának ülését, majd ezt követte a hagyományos évbúcsúztató nyugdíjas találkozó, amelyen több mint százan vettek részt.

Ezután a kecskeméti közgyűlésen elfoglaltságuk miatt hiányzó kitüntetetteinknek dr. Tóth István adta át a kitüntetéseket, és tiszteleti tagjainknak az elmaradt aranygyűrűket. A kitüntetéseket az alábbi kollégák vették át:

Dénes Ottó

dr. Horváth László

Nagy Gyula

Aranygyűrűt az alábbi kollégák vették át:

Csath Béla

Horváth László

Kárpáti Lóránt

Laár Tibor

dr. Macher Frigyes

dr. Répássy Gellért

Szalai Jenő

Pohl László (levélben üdvözölte és köszönte meg a gyűrű adományozását).

Dr. Tardy Pál gratulációját, jókívánságait fejezte ki, jó erőt, egészséget kívánt, és kérte a továbbiakban is támogatásukat, segítségüket az egyesület további munkájához.

Dr. Tóth István ezután a kibővített elnökségi ülés résztvevőinek boldog új évet, jó egészséget, sok sikert kívánt, és kérte, hogy ezen jókívánságokat adják át tagtársainknak is. Ezután az ülést bezárta, mely kötetlen beszélgetés formájában folytatódott.

Schmidt György

Az OMBKE 1994. évi költségvetése

KÖLTSÉG	MŰKÖDÉS (OMBKE)	ezer Ft	
		VÁLLALKOZÁS (Műsz. Inf.)	
Nyomda, lap	2500	2500	
	1000	2500	
Belföldi út	800	300	
Helyiségbér	2500	—	
Külföldi út	1000	800	
Rendezvényköltség	13000	—	
Posta	1500	700	
Bér	2700	1700	
Bér, külső	2000	1500	
TB	800	800	
TB, külső	500	300	
Egyéb MTESZ tagdíj	3000	—	
	31300	11000	
			42400
BEVÉTEL			
Egyéni	3500	—	
Jogi	4000	—	
Egyéb (pl. külföldi út)	3000	500	
Rendezvény	15000	—	
Lapok (hirdetés)	3500	3000	
Kiadvány, szerződéses munka	500	5000	
Egyéb (alapítv. bevét., kamat)	800	500	
Központi támogatás, pályázat	1500	500	
	31800	9500	
			41300

EGYENLEG: - 1100 Ft

EGYETEMI HÍREK

A TDK-munka elismerése

A magyar felsőoktatás műhelyeiben végzett hallgatói tudományos munka egyik fontos fóruma a kétévenként megrendezett országos diákköri konferencia (OTDK). 1993-ban a XXI. OTDK tizennégy szekciójában — 75 magyar felsőoktatási intézményből benevezett 2200 dolgozattól — 1838-at mutattak be. A szekciók konferenciáin elhangzott előadások közül a szakmai zsűri 60 fiatal szerző munkáját találta kiemelten elismerésre méltónak, és őket Pro Scientia-aranyéremre jelölték. Az érmeiket odaítélő bizottság a felterjesztett 60 műből 45-öt tüntetett ki a megtisztelő címmel.

A Pro Scientia-aranyérem kitüntetés létesítésével a Országos Tudományos Diákköri Tanács az ifjúság alkotókészségének kibontakozását, a szaktudás elmélyítését és az egyéni teljesítmények jobb megbecsülését, elismerését kívánja elősegíteni.

Az aranyérmet az OTDT alapította a Magyar Tudományos Akadémia és a Művelődési Minisztérium támogatásával 1988-ban. Az alapító okirat szerint az érem odaítélésének nyilvánossá tett követelményrendszere szerint aranyéremben részesülhet az a fiatal, aki tanulmányai során és az általa választott szakmai területen kiemelkedő teljesítményt nyújtott, és arról pályamunkák, előadások vagy irodalmi, művészeti és tudományos alkotások formájában számot adott.

A szakmai bizottságok felterjesztése alapján az OTDT a végső állásfoglalás kialakítására alkalmi szakértői bizottságot hoz létre. Ez az egyes szakterületekről beérkezett, rangsorolt javaslatokat az alábbi főbb szempontok szerint értékeli:

A felterjesztett

- dokumentált tudományos eredményei (publikációk, előadások stb.),
- diákköri konferenciákon elért eredményei a szakmai véleményekkel együtt,
- igazolt idegennyelv-ismerete,
- felsőoktatási intézményének szöveges értékelő ajánlása,
- dokumentált tanulmányi eredményei.

Az alkalmi odaítélő bizottság javaslatát az OTDT elnöke terjeszti fel a művelődési és közoktatási miniszterhez, aki aláírásával ad nyomatékot a bizottság döntésének. Az aranyéremtől ünnepélyes keretben között az MTA üléstermében a Magyar Tudományos Akadémia elnöke vagy főtítkára nyújtja át a tudományos élet meghívott képviselőinek jelenlétében.

Az érmet odaítélő alkalmi bizottság döntése alapján első alkalommal 1989-ben 61 fiatal kapott Pro Scientia-aranyérmet. A Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karának hallgatói közül a díjazottak között volt *Fücsök Kinga* öntőágazatos kohómérnök-hallgató (témavezető konzulense *dr. Jónás Pál* egyetemi adjunktus, Öntészeti tanszék). Második alkalommal 1992-ben 42 fiatal kapott aranyérmet. A Kohómérnöki Kar hallgatói közül a díjazottak között volt *Kozák Katalin* (szül. Voith Katalin) alakítástechnológia-szakos kohómérnök hallgató és *Palotás Bence Árpád* alakítástechnológia-szakos kohómérnök hallgató (mindkettőjük témavezetője *dr.*

Laczkó Tünde
egyetemi hallgató

A **műszaki tudomány** területén
elért kimagasló tudományos diákköri eredményeit, valamint a
MISKOLCI EGYETEMEN
kifejtett példamutató tanulmányi előmenetelét alapján
elnyerte az Országos Tudományos Diákköri Tanács

PRO SCIENTIA

aranyérmét.

Munkássága elismeréseként a jelen oklevelet adományozzuk
További életútjához sok sikert és jó egészséget kívánunk.

Budapest, 1993. november

Mádl László
művelődési miniszter

Kosáry Domokos
a Magyar Tudományos Akadémia
elnöke

Benke László
az Országos Tudományos Diákköri Tanács
elnöke

1. ábra. Laczkó Tünde Pro Scientia-aranyérmes kohómérnök-hallgató oklevele

Voith Márton egyetemi tanár, Kohógéptani és képlékenyalakítási tanszék, volt).

Az országos tudományos diákköri mozgalom 1991–93-as ciklusának záróünnepségét 1993. december 14-én rendezték meg Budapesten, a Magyar Tudományos Akadémia székházának dísztermében.

Az elnökségben *Kosáry Domokos*, az MTA elnöke, *Mádl Ferenc* művelődési és közoktatási miniszter, *Papócsai László*, a Bábolna Rt. vezérigazgatója, *Pungor Ernő*, az OMFB elnöke és *Szendró Péter*, az OTDT elnöke foglaltak helyet.

Az ünnepélyes záróünnepségen *Mádl Ferenc* 45 fiatal kiemelkedő munkáját ismerte el Pro Scientia-aranyérmel. A fiatalok munkáját segítő témavezető konzulensek is ekkor kapták meg az elismerő oklevelet.

A Kohómérnöki Kar hallgatói közül *Laczkó Tünde* V. éves kohómérnök-hallgatónak (1. ábra) nyújtotta át *Kosáry Domokos* a rangos kitüntetést. *Laczkó Tünde* az Öntészeti tanszék adjunktusa, dr. *Jónás Pál* témavezetése mellett készítette el dolgozatát. A másik kitüntetett *Fancsik Tamás*, a Bányamérnöki Kar volt hallgatója volt, konzulense *dr. Dabóka Mihály* egyetemi docens, Geofizikai tanszék.

Az OTDT nemcsak az aranyérem adományozásával kívánja a kiemelkedő teljesítményű fiatalokat elismerni, hanem az aranyérmesek támogatása, pályájuk figyelemmel kísérése és segítése is a célja. Ebben a tevékenységben részt vállal az MTA, a Tudománypolitikai Bizottság, az Országos Műszaki Fejlesztési Alap, az Országos Tudományos Kutatási Alap, a Művelődési és Közoktatási Minisztérium. Pályázataikon, az ösztöndíjak odaítélésekor előnyt élveznek a Pro Scientia-aranyérmesek.

Az ünnepségen „Témavezető mester” címet és oklevelet, valamint pénzjutalmat nyújtott át *Kosáry Domokos*, az MTA elnöke azoknak a konzulens tanároknak, akik szakterületükön a legsikeresebben segítettek a TDK-munkában résztvevő diákokat. A ME Kohómérnöki Karának oktatói közül elsőként dr. *Jónás Pál* adjunktus nyerte el ezt a címet.

A MAB bányászattörténeti
bizottságának ülése

Miskolc, 1993. december 7.

A Miskolci Egyetemen tartotta évzáró munkaülését az MTA Miskolci Akadémiai Bizottságának bányászattörténeti munkabizottsága. *Dr. Zsámboki László* elnök a folyó évi tevékenységből kiemelte az egyetemmel és az OMBKE-vel közösen tartott évfordulós megemlékezéseket (Proszk János, Herrmann Miksa) és a Péch Antal-évforduló alkalmából rendezendő emlékülést és kiadványt említette első helyen.

A bizottság tagjai jó hírekkel szolgálták a három megyét felölelő régió bányászati muzeológiájából. *Mándy András* okl. bm. arról számolt be, hogy reményt keltő ígéretet tett Sajószentpéter önkormányzata a megsemmisüléssel fenyegetett borsodi szénbányászati történeti gyűjtemény elhelyezésére, megfelelő épület biztosításával. *Magyarfi Károly* okl. gm. a salgótarjáni bányászati múzeum továbbéléséről, a megyei múzeum szervezetébe integrálásáról, az íranta megnyilvánuló országos érdeklődés változatlan nagyságáról tájékoztatta a bizottságot. Megemlítette, hogy a nógrádi szénbányászati monográfia munkálatai *Szvircsék Ferenc* megyei múzeumi h. igazgató vezetésével jó ütemben haladnak, a bányagépészeti 2. kötetben pedig — *Varga László* megyei levéltári igazgató támogatásával — *Magyarfi Károly* dolgozik.

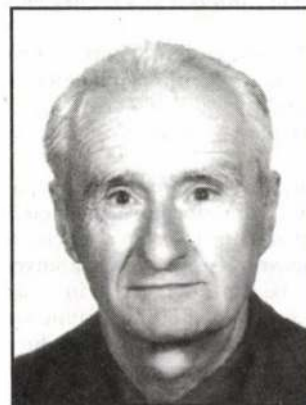
Dr. Kun Béla szólt a veszélyeztetett — ma már műemléki megóvásra szoruló — recski külszíni berendezések sorsáról, s megvédésükhöz elvi támogatást kért (és kapott) a bizottságtól, továbbá készülő ércbányászattörténeti könyvének munkálatairól adott tájékoztatást.

Dr. Balla László okl. bm. bemutatta a széleskörű társadalmi összefogással frissen megjelent kiskönyvét a Bányamanók-ról (Miskolc, 1993. Felsőmagyarországi K.). *Miskey Kálmán* okl. bm. a nemzetközileg elismert bányászati belyeggyűjteményének szándéka szerinti múzeumi elhelyezését említette. Az OMBKE-ülésen Budapesten lévő *Szuromi Béla* okl. bm. jelezte szándékát, hogy a tervezett Agricolakiadványhoz a rudabányai múzeum is hozzá kíván járulni.

Az ülést — nagy tetszést aratva — *dr. Benke László* okl. bm. Borbála-napi megemlékezése zárta.

dr. Nándori Gyuláné

KÖSZÖNTÉS



Salamon Nándor okl. kohómérnök, a Soproni Vasöntőde nyugalmazott főmérnöke, egyesületünknek 1950 óta tagja, január 1-jén töltötte be 70. életévét.



HAZAI RENDEZVÉNYEK

A Hexagonálé ülése Budapesten

A Hexagonálé 1993. november 8-án Budapesten tartott ülésén Ausztria, Csehország, Lengyelország, Magyarország, Németország és Szlovénia képviselőit 14 szakember vett részt.

Bevezető szavaiban E. Möllmann (D), a Hexagonálé elnöke köszönetet mondott az OMBKE-nek, hogy lehetővé tette az ülést Budapesten történő megrendezését, majd a résztvevők egyhangúlag elfogadták a düsseldorfi ülésről készült jegyzőkönyvet.

Az 1. napirendi pont — az egyesületek tájékoztatása a Hexagonáléban végzett munkájukról — részletes kifejtését dr. F. Sigut (A) kezdte meg. A közép-európai országok öntészeti egyesületei közötti együttműködés arra az időszakra nyúlik vissza, amikor egymás konferenciáinak megfigyelése elvé bizonyos esetekben akadályok gördültek. Így az osztrák egyesület kölcsönösségi alapon lehetővé tette a cseh-szlovák, az NDK-beli, a lengyel, a szlovén (jugoszláv) és a magyar öntő szakembereknek, hogy az osztrák öntőnapokon cserealapon részt vegyenek. A politikai rendszerváltást követően a német és osztrák egyesület kezdeményezte, hogy — nem elszakadva a nemzetközi szakmai tudományos vérkeringéstől — a közép-európai térség egyesületei koordinálják együttműködésüket azzal a céllal, hogy a piacgazdaság körülményeit az újonnan demokratizálódó országok minél hatékonyabban megismerhessék. A Hexagonálé üléseire többnyire nemzeti öntőkonferenciák keretében kerül sor, a szervezés munkáját nem végzi külön titkárság. Felhívta a jelen levők figyelmét arra, hogy a nemzeti öntőkonferenciákon a „nem öntől”, vagyis a kereskedők aránya nem haladja meg a 20%-ot, míg az öntészeti világkongresszusokon a kiállítók már túlsúlyban vannak, vagyis megkérdőjeleződik a rendezvények szakmai jellege.

Dr. M. Trbižan (SL) elmondta, hogy Szlovénia azonnal csatlakozott a Hexagonálé munkájához, mivel már évtizedek óta jó a kapcsolatuk a környező országok öntőivel. Javasolta, hogy az 1994. szeptember 29—30-án Portorozban megrendezendő szlovén öntőnapok programjában szerepeljen a Hexagonálé soron következő értekezlete. A legfontosabb aktivitásnak a továbbképző tanfolyamok szervezését tartotta.

Dr. J. Marciniowski (PL) nagyon hasznos rendezvénynek tartotta a Brnóban megrendezett, az üzemi költséggazdálkodással foglalkozó szemináriumot, amelynek anyagát kiadják. Javasolta, hogy az öntődei környezetvédelem, a regenerálás, a hulladékok újrahasonosítása területén is kerüljön sor szemináriumokra. Fontos az öntvényminőség javításának témaköre is.

K. Müller (CZ) kiemelte, hogy a cseh öntők az öntődei környezetvédelem kérdését a munkaidő hasznosítása, a megbetegedések aránya oldaláról is megközelítenék. Érdeklőket a kollektív szerződések, a nyersanyagárak alakulása, az adók, levonások összehasonlítása is.

Dr. Bakó Károly szerint az egyesületek között az „extenzív” együttműködésnek — amikor egyes konferenciákra az OMBKE 10—15 főt is delegált — vége. Nyitni kell a gazdaság felé, meg kell ismerkedni a fejlődés gondoljaival, bajaival. Törekedni kell a PHARE-programból származó lehetőségek kihasználására a szemináriumok megszervezésekor. A Hexagonálé, az Európai Gazdasági Unió megfelelő bizottságaihoz csatlakozva, részt vállalhatna a szakmai-tudományos feladatok feltárásában, megoldásában is.

E. Möllmann szerint az ilyen jellegű munka a CAEF feladata. A Hexagonálé kidolgozhatja egy olyan koncepciót,

amelyet a nemzeti bizottságuk zászlajukra tűznének, és megkísérelnének azonos témákban együttesen fellépni. A Hexagonálé nem szervezet, csupán eszköz arra, hogy a közös érdeklődésre számot tartó témákban sajátos eszköztárral segítséget nyújtson. Felkérte a magyar résztvevőket, hogy a Magyarországon rendezendő környezetvédelmi szeminárium előkészítése során az EK budapesti képviselőtől kapott levél alapján fogalmazzák meg a Hexagonálé céljait, és az előterjesztést a szeminárium előkészítésének megsegítésére.

Dr. F. Sigut szerint sorra kell venni azokat a témákat, amelyek költségéhez Brüsszel vagy a nemzeti kormányok valószínűleg hozzájárulnak. Ezek között első helyen szerepel a környezetvédelem. Javasolta, hogy a résztvevők küldjék meg címére a környezetvédelmi törvényeket, amelyekből kész egy, az összes illetékes szervhez elküldhető anyagot összeállítani.

Élénk vita után a résztvevők a következő témákat tartották a Hexagonálé legfontosabb munkaterületeinek:

- öntődei környezetvédelem,
- marketing, minőségbiztosítás,
- piacgazdaság, üzemi költséggazdálkodás,
- az öntődei mechanikusok képzése.

Dr. N. Ketscher (D) a minőségbiztosítás területét igen fontosnak tartotta. Az auditálások, certifikálások korát éljük, a német tapasztalatok ismertetése a többi kollégákkal hasznos lehet. Olyan tanfolyamokat kell szervezni, amelyek segítenek a minőségbiztosítási rendszerek fogadásában a gyártók részéről, hiszen annak, aki a nyugat-európai piacra szállít, azonos feltételek mellett kell dolgoznia. Erre a feladatra alakultak meg a németországi TÜV-ök, amelyeknek azonban nincs összehangolt, egységes filozófiájuk. Dr. N. Ketscher elvállalta, hogy a Hexagonálé legközelebbi értekezletére a minőségbiztosítással kapcsolatosan írásos előterjesztést készít.

A 2. napirendi pontot — tájékoztató az egyes tagországok gazdasági helyzetéről — dr. M. Trbižan kezdte meg. A szlovén gazdaság lejtmenete júniusra lelassult, bár statisztikailag ez még alig érzékelhető. 1992-ben az öntvénygyártás 97000 tonnát tett ki. 1993-ban a rendelésállomány ismeretében kb. 15%-os csökkenéssel számolnak. A privatizáció halad, a jobb helyzetben levő vállalatokat általában a munkavállalók vásárolják meg; az ország felnőtt lakossága fejenként 6000 DEM értékű tulajdonrész vásárlására jogosító utalványt kapott.

Dr. J. Marciniowski tájékoztatót arról, hogy a lengyel gazdaság helyzete stabilizálódott, a GDP kismértékű növekedésére számítanak 1993-ban. A privatizáció üteme lelassult: a 8000 állami vállalat 70%-a az év végén is állami maradt. Nem jól alakul az export és import aránya, ez utóbbi 2 Mrd USD-vel nagyobb. 1992-ben az acélöntvénygyártás 1991-hez képest 36%-kal, az alumíniumöntvénygyártás 42%-kal csökkent. Kisebb mértékű a termelés-csökkenés a lemezgrafitos vasöntvények területén, míg a gömbgrafitos vasöntvények termelése 9,1%-kal bővült. Az export az öntvénygyártás 15%-ára rúg.

A cseh gazdaság termelésének csökkenése 1993 júliusában vált erőteljesen érezhetővé, augusztusban az előző év megfelelő időszakához mérve 95%-ot tett ki. Az első hat hónap nemzeti összterméke az előző évihez képest 0,5%-kal csökkent. Az ipari termelés 6,8%-kal volt kevesebb. A kis és közepes vállalatok termelése pozitív irányzatú, ezzel szemben az 5000 főnél többet foglalkoztató nagyvállalatok termelése jelentősen csökkent. Különösen kritikus a helyzet a tehergépjármű-, traktor-, textiliparigép- és szerszámgépgyártásban. Az import 15,9, az export 13,6%-kal növekedett. A munkanélküliek aránya 3%. Összehasonlításként: a

Szlovák Köztársaságban a munkanélküliek aránya 13,7%, növekvő irányzattal. A kuponos privatizáció második hulláma 1993 végén indul, befejeztével további 750 vállalat kerül 145 Mrd korona értékben magántulajdonba. Emelkedik a csődbejelentések, felszámolások száma.

Dr. Havasi László Magyarország gazdasági helyzetét ismertette. Az 1993—94-re vonatkozó prognózis és gazdasági program azzal számolt, hogy 1993-ban a gazdaság teljesítménye már nem csökken tovább, sőt esetleg szerény mértékű fellendülés is megindulhat. Sajnos ez nem következett be. Ma már nagy valószínűséggel látható, hogy 1993-ban

- a kivitel volumene 10—15%-kal csökkent,
- a működőtőke-import megközelíti a korábbi két évben elért 1,5 Mrd USD értéket,
- a beruházások területén nem várható növekedés,
- a GDP 2—3%-kal csökken,
- a munkanélküliek aránya az év végére 13% lesz.

A reál folyamatokban kedvező, hogy az ipari termelés összességében emelkedik (102%). Gyorsulni látszik egyes infrastruktúrális programok — autópálya, vasút, hídépítés, távközlés — megvalósulása. Az 1994-re vonatkozó előrejelzések és a kormánynak a parlamenthez benyújtott gazdaságpolitikai tézisei, amelyek a jövő évi költségvetést támasztják alá, sem mutatnak kedvező változásokat. Így 1994-ben

- a magyar export kilátásai várhatóan javulnak, de nem számottevő mértékben,
- a nemzetgazdasági beruházások 0—5%-kal növekednek,
- az ipari termelés 0—3%-kal növekedhet,
- a munkanélküliség növekedése megáll, ugyanakkor az ellátásból kikerülők száma emelkedik,
- a GDP visszaesésének megszűnését prognosztizálják.

Dr. K. Krenkel (A) elmondta, hogy az osztrák gazdaság teljesítménye szintén csökken, a GDP 1993-ban az előző évihez 99,2%-a, de 1994-re emelkedését prognosztizálják. A vasalapú öntvények gyártása 15,5%-kal, ezen belül a lemezgrafitos vasöntvényeké 29,5%-kal, a nem vasalapúaké 4,4%-kal csökkent. A felhasznált vasöntvények 12,7%-a importból származott, ami esetenként igen alacsony áron realizálódott. Példaként hozta fel az Ukrajnából származó öntvények 4,60 ATS kilogrammonkénti árát. Összesen 7100 fő dolgozik az osztrák öntödégekben, akik többnyire lemondanak a béremelésről, hogyha ezzel munkahelyük megmaradását érik el.

Dr. F. Sigut felvetésére, hogy a kelet-közép-európai országokban alacsonyak a bérek, élénk vita bontakozott ki. Többen hangoztatták, hogy az alacsony bérek és az alacsony termelékenység kiegyenlíti egymást, és felhívták a figyelmet arra, hogy a nyugati országok számos termék előállítását támogatják (pl. az élelmiszeripart), de erről a hasonló jellegű tanácskozásokon szerényen hallgatnak.

Dr. K. Urbat (D) a német ipar termelésének 1993-ban várható csökkenését 8%-ra, a GDP csökkenését 2%-ra becsülte. Főleg a szerszámpipar, járműipar öntvényigényének csökkenése következtében 1993-ban a vasöntvénygyártás várhatóan 19%-kal, a temperöntvényeké 25%-kal, az acélöntvényé 25%-kal, a gömbgrafitos vasöntvényé 10,7%-kal lesz kevesebb, mint 1992-ben. 1994-ben még nem várható fellendülés, kivételt csupán Nagy-Britannia és Norvégia képez. A nemzeti valuta ereje kulcskérdés: ha erős, romlanak az export esélyei.

Végül az értekezlet résztvevői a Hexagonálé jövőjéről tanácskoztak.

E. Möllmann úgy látta, hogy a különböző tanfolyamok szervezése a legfontosabb feladat, ezek költségének fedezését összehangolt munkával kell előteremteni. A Hexagonálé-jövőjét illetően a következők rögzítése tűnik célszerűnek: — közép-európai országok egyesületeinek szakmai munkáját a CIATF-hoz kapcsolódva kell végezniük, — törekedni kell arra, hogy a szakmai tevékenység gazdasági felhangot is kapjon, ezáltal lehetőség nyíljon az Európai Gazdasági Közösség megfelelő bizottságával (CAEF) való együttműködésre, — a jelenlegi létszám Szlovákiával 7-re bővítendő, a további bővítés értelmetlen, — az EGK-hoz, az egyes országok kormányzati szerveihez kapcsolódva, közös érdeklődésre számíto tapasztalatcseréket, konferenciákat, kiállításokat, tanfolyamokat kell szervezni, amelyeknél az alapvető cél a részvételi díj mellőzése.

A Hexagonálé következő értekezlete 1994. szeptember 28-án Portorozban lesz.

A Hexagonálé budapesti ülését *Szombatfalvy Rudolf* kedves gesztussal zárta: a Német Öntők Egyesülete főtitkárának, *dr. N. Ketschernek* átadta a budapesti Öntödei Múzeum támogatását elismerő oklevelet.

B. K.

KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYEK

60. öntészeti világkongresszus

A 60. öntészeti világkongresszust a Holland Öntők Egyesületének szervezésében 1993. szeptember 26—október 1-jén Hágában tartották. A helyszín a város szívéhez közel eső Holland Kongresszusi Központ volt. A külsőségektől mentes rendezvénynek 365 résztvevője volt, a kísérők száma alig haladta meg a nyolcvanat. A résztvevők 42, döntő többségében európai ország öntészetét képviselték. A kongresszus mottója — Öntészet határokon nélkül — utalt egyrészt a szakma egyetemes voltára, másrészt arra, hogy a fejlődésnek nincsenek határai.

A résztvevők kis számának és az egyre borsosabb költségeknek köszönhetően szerény keretek között zajlott le a kongresszus. A megnyitón például amatőr együttes (a De Globe öntöde énekkara) adott műsort, a szolgáltatások szerények, de korrektek voltak, elmaradt a szokásos városnézés. Nem véletlenül volt egyik lényeges napirendi pontja a



közgyűlésnek a további kongresszusok sorsa.

A megnyitón *Hans G. Broekmeijer*, a szervezőbizottság elnöke és *N. Versluis*, a Holland Öntők Egyesületének elnöke köszöntötte a megjelenteket, akik ezután meghallgatták *Y. M. C. T. Van Rooy* külkereskedelmi miniszterasszony beszédét, majd a CIATF sörös elnökének, *Zhou Yaohe* professzornak a szavait.

A megnyitó után kezdődő és a következő napokon folytatódó tudományos ülésszak résztvevői két szekcióban, 13 témakörben 48 előadást hallgathattak meg. A műszaki fórum keretében 10 előadás hangzott el.

A CIATF közgyűlése

Szeptember 29-én került sor a tagországok hagyományos éves közgyűlésére, amely az előre kiadott napirendi pontok



szerint elfogadta az elnökség jelentését az elmúlt év gazdálkodásáról és a következő év költségvetéséről, jóváhagyta Szlovénia és Kanada jelentkezését, határozott az 1994-től életbe lépő új tagdíjról, tudomásul vette a működő munkabizottságokat, döntött arról, hogy 1995-ben, a 61. öntészeti világkongresszuson a műszaki fórum témája „A kristályosodás és annak ellenőrzése az öntvényekben” lesz.

Gerhard Engels professzor tájékoztatást adott az 1994-ben Düsseldorfban megrendezendő GIFA-ról. A kiállítás alatt lesznek tudományos előadások is, de a rendezvény nem számít öntészeti világkongresszusnak annak ellenére, hogy alatta a CIATF közgyűlést tart.

Közismert, hogy 1995-ben Pekingben, 1996-ban Philadelphiában lesz öntészeti világkongresszus. A szervezők mindkettőről röviden tájékoztatták a közgyűlést. A további kongresszusok helyszínéről nem döntöttek. Annyi tudomásunkra jutott, hogy 1997-re hazánkkal együtt a Koreai Köztársaság is benyújtotta igényét.

Új tagként felvételét kérte a CIATF-be Belorusszia és Horvátország.

A közgyűlés megválasztotta a CIATF új tisztségviselőit:

Elnök: S. Commissariat (IND)

Alelnök: I. Ohnaka (J)

A volt elnökök tanácsának tagjai:

K. Rusín (CZ), W. Schaefer (D), Y. Zhou (CN)

A tag egyesületek képviselői:

L. Koslov (RU), W. Kuhlitz (D), J. Suchy (PL), F. Delachaux (F), J. Leceta (E)

Pénztáros: W. A. Matejka (CH)

Szenvedélyes vitát váltott ki a Knight Wendling svájci tanácsadó cég tanulmányának ismertetése, amelyet az elnökség megbízásából a kongresszusok jövőjéről készítettek. A titkárságon meglévő dokumentumok és a tag egyesületek körében végzett reprezentatív felmérés alapján készült anyag azt elemzi, hogy miért csökken évek óta a kongresszusok látogatottsága, miért nem vonzó a szakemberek számára a program. A vonzerő növelésének lehetőségeit az alábbiakban látják:

- meg kell fontolni a kongresszusok kétévenkénti rendezését az évenkénti helyett,
- az elméleti előadások rovására növelni kell a gyakorlatihoz közelebb álló előadások számát,
- a költségeket, így a részvételi díjat a lehetőségekhez képest tovább kell csökkenteni,
- alternatív programokat és szolgáltatásokat kell összeállítani különböző részvételi díjakkal,
- a nem fizető résztvevők számát csökkenteni kell,
- meg kell fontolni a tolmácsolás elhagyását.

A végleges javaslat előtt még egyszer kikérik a tag egyesületek véleményét, majd a javaslatot az 1994. évi közgyűlés elé terjesztik határozathozatalra.

A fentiekből látható, hogy a döntéstől függ az, hogy 1997-ben lesz-e egyáltalán öntőkongresszus, s ha igen, azt hazánk rendezheti-e.

Tudományos ülésszak

Az öntészeti világkongresszuson a következő előadások hangzottak el:

Bubert, A. R. — Schuster, F. A. (A): „High-tech acélöntvény”, a kézműves tapasztalatok és a CAE-módszerek alkalmazásának integrálása

Trbižan, M. (SL): A nitrogénátadás kinetikája a forma és az acélöntvények határfelületén

Speidel, M. O. — Uggowitzer, P. J. (CH): Nagy nitrogéntartalmú öntöttacélok

Murgaš, M. és társai (SK): A dermedési folyamatok befolyásolása az ötvözött acélok elektrosalakos öntésekor

Xu, Z. X. és társai (CN): A nióbiummal, vanádiummal és titánnal mikroötvözött öntöttacélok kutatása és alkalmazása

Ge, F. és társai (CN): Egy 300 MW-os gőzturbinahenger öntéstechnológiájának és a várható zsugorodási porozitásnak előrejelzésére szolgáló háromdimenziós, digitális analógia

Otsuka, Y. és társai (J): A vasöntvények belső feszültségének számítógépes szimulálása

Santos, R. G. — Melo, M. L. N. M. (BR): Az ötvözetek dermedésekor keletkező mikroszerkezet numerikus elemzése

Campbell, J. (GB): A jövő öntési módszerei kiváló minőségű és nagy mennyiségű öntvény előállítására

Ambos, E. — Soethe, M. (D): Az öntvények optimális kialakításának szempontjai és eredményei

Pehlke, R. D. (USA): A számítógéppel támogatott öntvény szerkesztés stratégiái és szerkezetei

van Eldijk, P. C. és társai (NL): Vékony falú gömbgrafitos vasöntvények az autópálya számára — egy igen potenciális piac

Le Gal, J. (F): Az öntvények jövője a gépkocsigyártásban
Sirilertworakul, N. és társai (GB): Szoftvercsomag az öntvény szerkesztéséhez és gyártásához

Holub, R. — Elbel, T. (CZ): Modell a sorozatban gyártott autópálya öntvények statisztikai minőség-ellenőrzéséhez

van der Graaf, G. és társai (NL): Áramlásképző a vékony falú öntvények formatöltésekor

Kim, S.-B. — Hong, Ch.-F. (KR): Az áramlás, a hőátadás és a dermedés kombinált modellezése a formatöltéskor

Xu, Z. A. — Mampaey, F. (B): Az öntvények formatöltésének vizsgálata

Jing, T. és társai (CN): Háromdimenziós dermedésszimuláló rendszer kifejlesztése és alkalmazása az öntőiparban

Schissler, J. M. és társai (a CIATF 6.1 és 6.2 munkabizottsága): Eljárás kiváló mechanikai tulajdonságú, bénites gömbgrafitos vasöntvények előállítására fluidágyas kimenőben való hőkezeléssel

Le Bris, G. — Fargues, J. (F): A bénites gömbgrafitos öntöttvas forgácsolhatósága

Fargues, J. (F): Az öntöttvas interkritikus kezelése kiváló minőség elérésére

Romankiewicz, F. és társai (PL): A rézötvözetek szemcsefenoménájának elmélete és gyakorlata

Nakae, H. és társai (J): A kalcium szerepe az öntöttvas módosításában

Naidek, V. L. (UA): Eljárások a folyékony fémek reagáló gázokkal való mélykezelésére plazmotron segítségével

Poonawala, N. S. és társai (IND): A krómmal ötvözött öntöttvasból való forgácsolószerszámok gyártásának és teljesítményének értékelése

Li, W. és társai (CN): A nagy Si/C viszonyú és közepes króm tartalmú fehéröntöttvas szövete és kopásállósága

Perzyk, M. — Kaczowski, W. (PL): Mechanikus kölcsönhatás az öntvény és a kokilla között; a formakonstrukció számítási és befolyásolása és a folyamat használhatósága

Barbedo de Magalhaes, A. (P): Új módszerek az öntöttvas kokillaöntéséhez használt tartós formák hőmérsékletének szabályozására

Eklund, J. E. — Vuorinen, J. J. (SF): Az alumíniumötvözetekből készült öntvények hibáinak típusai és keletkezésük mechanizmusa

Monteiro, A. A. és társai (BR): Mikroporozitás: a keletkezés mechanizmusa és tipikus morfológiák a nemesített és nem nemesített AlSi7Mg alumíniumötvözetekben

Björkregren, L. E. és társai (S): A porozitás hatása a homokba, kokillába és nyomásos eljárással öntött alumíniumötvözetek kifáradási határára

García, J. A. és társai (MEX): Az $\text{AlSi7Mg} + 5\% \text{SiC}$ kompozitból homokba öntött öntvények szövete

Logunov, A. és társai (RU): A melegszilárd alumínium- és nikkelötvözetekből készült úrhajzási öntvények szövetének irányítása

Nikitin, V. I. (RU): A szerkezeti átöröklődés elmélete és gyakorlata az alumíniumötvözetek gyártásakor

Bellanger, G. — Forveille, M. (F): Az öntöttacél szűrése, a hatékonyság jellemzése és gyakorlati ajánlások

Sievers, U. S. (D): UDICELL szűrő: tapasztalatok az új alkalmazástechnikákkal, különös tekintettel a nehéz acélöntvények szűréseire

Valckx, J. J. M. és társai (NL): A folyamat néhány változójának hatása a kerámiahab-szűrők áteresztőképességére

Taylor, K. C. — Delaney, I. N. (NL): A gömbgrafitos öntöttvas kerámiaszűrőkkel visszatartott reakciótermékeinek meghatározása

Riposan, I. és társai (RO): Romániai ipari tapasztalatok a metallurgiai szilícium-karbidnak az öntöttvas indukciós kemencében és kupolóban végzett olvasztásához való felhasználásával kapcsolatban

Azzam, S. A. és társai (ET): A szennyezők és a ritkaföldfémek hatása a gömbgrafitos öntöttvas szövetének kialakulására

Yang, Y. — Alhainen, J. (SF): Differenciális dilatációelemzés, egy ígéretes módszer a gömbgrafitos öntöttvasolvadék minőség-ellenőrzéséhez

Döpp, R. és társai (D): A magnéziummal való kezelés, a módosítás és a falvastagság hatása a grafitgömbök kialakulására a gömbgrafitos öntöttvasban

Zeiger, H. és társai (B): Gömbgrafitos öntöttvas gyártása az öntősugárban való kezeléssel

Linke, Th. — van der Sluis, J. R. (NL): A formabevonó anyag hatása a gömbgrafitos vasöntvények külső rétegének szövetére

Maspero, R. — Calzolari, B. (I): Gyakorlati eredmények a termikusan regenerált homokkal homogén és heterogén rendszerekben

Terashima, K. és társai (J): A formakeménység öntanuló szabályozása a magfűvaskor

Balinski, A. és társai (PL): A szintetikus homokból készült formákba öntött öntvények felületi hibaképződésének numerikus elemzése.

Műszaki fórum

A műszaki fórum témaköre „Az öntvények tervezésének optimalizálása” volt. A fórum elnökének, *Gerhard Engels* professzornak bevezetője után az alábbi előadások hangzottak el.

Booth, G. N. (GB): Az öntvénytervezés optimalizálásának áttekintése

Fausel, Ch. E. (USA): Az öntvénytervezés felhasználói vonatkozásai

Hornung, K. (CH): Hogyan alkalmazzuk a gyakorlatban a simultaneous engineeringet?

Selby, K. (GB): A CAD és az öntődékkal való dialógus

Asbeck, J. (D): A szerszámgéöntvények optimalizálása

Sahm, P. R. (D): Hogyan tud az öntő szakember kiemelkedni?

Hansen, P. N. (DK): Az öntvénytervezés optimalizálása a gyártási mód figyelembe vételével

Itoh, K. (J): Öntött kipufogó-alkatrészek tervezése uretánmodellben, kipufogógáz-szimulátor segítségével végzett termikus feszültségelemzéssel

Vittoni, J.-F. (F): Optimalizálás és számítás a CAD segítségével egy gépjárműalkatrész példáján bemutatva.

Üzemlátogatások

A magyar delegáció tagjai két öntődét látogattak meg.

A *Nijmeegsche Ijzergieterij B. V.* a német határ közelében levő Nijmegen kisvárosban van, évente tízezer tonna lemez- és gömbgrafitos vasöntvényt állít elő 87 fővel, ebből 67 a produktív. A legnagyobb öntvény tömege 10 t. Géöntvényeket, targoncaellensúlyokat, szivattyúkat, kohászati és petrokémiai öntvényeket gyártanak.

Az öntöde 1983 óta a Meehanite-licenc alapján dolgozik. Rendelkeznek az ISO 9002 szerinti minőségbiztosítási rendszerrel, a Lloyd's és az American Bureau of Shipping minősítésével. A három formázóhelyen és a két magkészítő műhelyben furángyártás formázást, ill. magkészítést alkalmaznak. Az olvasztás hideg szeles, szükség szerint oxigéndúsítású, szekunder levegős kupolókemencékben történik. A folyékony fém egy része a gázfűtésű, 6 t befogadóképességű forgódobos kemencébe kerül, amelyben a gömbösítő kezelésre szánt olvadékot nemcsak túlhevítik, hanem kéntelenítik is.

Magát a kezelést a trigger-eljárás szerint végzik. A formázóanyagot regenerálják, így 95%-a visszajártható. Szükség esetén az öntvényeket megmunkálják, hegesztik, festik. Nagy gondot fordítanak a környezetvédelemre is

A *Van Voorden* vállalat a Waal folyó partján, Zaltbommelben található. Acél- és bronzöntvényeket, hegesztett acél-szerkezeteket gyárt. Teljesítménye 15 t/nap. Öt hálózati és két középfrekvenciás indukciós kemencében olvasztanak. A létszám 125 fő, a munkaidő naponta 6 óra, heti egy szabadnappal. Furángyártás, a hajócsavarokhoz cementkötésű formázókeveréket használnak. A viszonylag nagy, egyedi vagy kis sorozatú öntvényeket kézi formázással gyártják, 75%-ban megmunkálják.

Az acélöntvények formáit Silico S2 fekeccsel (Ashland), a hajócsavarok formáit grafitos masszával vonják be. Az utóbbiak formázása sablonnal és magban történik. Bronzöntést az igényeknek megfelelően hetente egy-két napon át végeznek. A kémiai összetételt röntgenspektrométerrel határozzák meg, van mechanikai laboratóriumuk is. Az öntvények gyártását úgy dokumentálják, hogy az a termékfelelősség szempontjából bármikor reprodukálható. A hajócsavarok javítása (hegesztése) nincs megengedve. Minden öntvényt azonosító jellel szállítanak.

L. K. — Sz. R.

Dr. Kutya Ákos (1942—1994)

Mindannyiunk által szeretett pályatársunktól, dr. Kutya Ákostól búcsúztunk február 1-jén a Farkasréti temetőben, akit hirtelen, fiatalon ragadott el családjától és tőlünk a könyörtelen halál. Véget nem érőnek tűnő sorokban kísértük utolsó útjára hamvait, hogy még egyszer érezzük közelségét, felidézzük halkszavú jóságát, szakmaszeretetét.

Egész életét szeretett családján kívül a hivatásának, a kutatásnak, az anyagvizsgáló tudományoknak szentelte. Mindig tanult és önzetlenül tanított.

1967-ben a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen gépészmérnöki oklevelet, majd 1973-ban a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán az először végzett évfolyamon anyagvizsgáló szakmérnöki oklevelet szerzett.

Műszaki doktori értekezését a Budapesti Műszaki Egyetemen védte meg „Szénhidrogén reformáló kemencésövek korai károsodásának vizsgálata” címmel. Értekezésének eredménye közvetlen ipari problémák megoldását is jelentette, újszerűségén túlmenően.

Pályáját 1967-ben a Láng Gépgyárban kezdte, ahol nyomástartó edények, autoklavok, egyéb vegyipari és élelmiszer-ipari készülékek tervezésével foglalkozott. 1969 és 1970 között olajfinomítói lepárló tornyok csőrendszerének szilárdsági számításait végezte az Olajteroben. 1970-től érdeklődése az anyagvizsgálat felé fordult. A Csepel Művek Központi Anyagvizsgáló Intézetében termékek ellenőrzésével, vizsgálati módszerek fejlesztésével és meghibásodások elemzésével foglalkozott. Az 1972-es évet követően 17 éven át a Vasipari Kutató Intézet anyagvizsgáló osztályán dolgozott, ahol kiteljesedett szakmai tevékenysége az anyagvizsgáló tudományok széles skáláján. Munkatársaival, az általuk megalakított kárelemző szakmai csoportban iskolát teremtő ipari, fejlesztő tevékenységet folytattak. Ezekben az években tudományos munkatársként, főmunkatársként, majd csoportvezető beosztásokban dolgozott. Jelentősebb tevékenységi területei:

- melegszilárd és hőálló acélok kúszása
- drótkötelek, hegesztett és csavarozott kötések élettartama
- szerkezeti anyagok kiválasztása különféle korróziós igénybevételekre
- atomerőművi anyagok szerkezeti anyagainak kisciklusú fáradása, repedésterjedése
- szerkezeti anyagok törésmechanikája.



1989-ben megvált a Vaskut-tól, és az Állami Energetikai és Energiabiztonságtechnikai Felügyeletnél dolgozott szakértőként. 1991-től haláláig a TÜV-Bayern Hungaria Kft. elismert, német akkreditálással rendelkező szakértője volt.

A Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskolán óraadóként hőkezelést, anyagvizsgálatot tanított másfél évtizeden keresztül, míg Libiában egy évet az Al Fateh Egyetem Kohómérnöki Karának előadója volt.

Angol és német nyelven beszélt és írt. 25-nél több publikációja jelent meg az általa művelt témákban. Lapunkban is több cikket olvashattuk. A Kohászati Anyagvizsgáló Napok hagyományos rendezvényein minden alkalommal tartott előadást. A GTE és az OMBKE aktív tagja volt.

Műszaki pályafutásának rövid felidézése után is még mindig hitetlenkedünk az immár megváltoztathatatlanban, hogy halkszavú barátunk eltávozott közülünk, és finom humorát, szakmai intencióit nem élvezhetjük közvetlenül többé.

E nyugtalan, modern kor egyik legigazabb, szakmaszeretetet és barátságot árasztó embere volt.

Isten veled, Ákos barátunk!

Takács Sándor

NYELVMŰVELÉS

A magyar műszaki nyelv múltjából

Lapunk tavalyi 2—3. számában hírt adtunk a Budapesti Műszaki Egyetemen 1992. november 6-án rendezett szaknyelvi konferenciáról. Azóta újabb jó hír érkezett: nyomtatásban is megjelent a konferencia teljes anyaga, így hozzáférhetővé vált azok számára is, akik az eseményről csak utólag értesülhettek. Az anyag a Magyar Nyelvőr 1993. évi 4. számában került a nagy nyilvánosság elé (kapható a Magister és Stúdium könyvesboltokban, ára 200 Ft).

Nem tagadva célunkat, vagyis azt, hogy e hasznos olvasmány olvasótáborát gyarapítsuk, ezúttal *Jeszenszky Sándor* Jedlik Ányos nyelvújító munkásságát bemutató előadását ismertetjük kedvcsinálóként. Figyelmünkbe az keltette fel, hogy Jedlik Ányost eddig nemigen tartottuk számon mint különösen jeles nyelvújítót, s most Jeszenszky Sándor kutatásai alapján kiderült, hogy a mai magyar műszaki szaknyelv megalkotásában jelentős szerepe volt.

Jedlik *villamdelejes forgonya* (azaz villanymotor) vagy *egysarki villamindítója* (azaz az unipoláris generátor) ma mosolyt keltenek, hiszen belepte őket az idők pora. De miért mosolygunk a *forgás*-ból lett *forgony*-on, ha elfogadtuk a *mozgás*-ból lett *mozdony*-t? „Mindössze arról van szó — mondja a szerző —, hogy rengeteg általa bevezetett szóra fel sem figyelünk, személyével csak a kuriózumnak tűnő, el nem terjedt, elnevezéseket kapcsoljuk össze,” pedig „Jedlik a mai élő műszaki nyelv egyik megteremtője.” De nemcsak a magyar műszaki nyelv megújításában jeleskedett Jedlik, hanem a köznyelvet is gazdagította: a *megfigyelés* éppen az ő alkotása, mint a német *Vorteil—Nachteil* szópár mintájára az akkor már meglévő *előny* mellé a *hátrány* szó megteremtése.

Jedlik 1800-ban született. Anyanyelve magyar volt. Elemista korában megtanult szlovákul is, de ezt a nyelvet később nem használta. Annál inkább a latint, melyen gimnáziumi és egyetemi ismereteit szerezte. Gimnáziumi éve alatt — Pozsonyban — megtanulta a német nyelvet is. 1829-ben még latin nyelven írta le a forgó mozgást végző villanymotor elvét: „Una drata electro-magnetica circa aliam pariter

electro-magneticam motum rotatoricum protest” (egy elektromágneses drót egy másik hasonlóan elektromágneses körül folytonos forgó mozgás foganatosítására képes).

Jedlik 1840-ben lett Pesten egyetemi tanár. Ekkor az egyetem oktatási nyelve a latin volt. A nyelvi változást az 1844. évi II. törvénycikk tette lehetővé. Ebben az évben a mi Jedlikünk a tanévnyitó beszédét már magyar nyelven tartotta. Bejelentette, hogy egyes előadásokat magyarul, másokat latinul fognak tartani. Ugyanekkor belekezdett Természettan c. tankönyvének megírásába, amelynek első kötete 1850-ben jelent meg magyarul.

Az 1850-es években a gimnáziumok túlnyomó részében már magyarul folyt az oktatás, ehhez azonban jól kimunkált tudományos műnyelvre volt szükség. Egyes területeken, pl. a kémiában már korábban próbálkoztak a magyarosítással. A periodikus rendszer előtti korszakból valók ezek a műszók: *bűzeny* (bróm), *halvány* (klór), *higany*, *kékeny* (kobalt), *éleny* (oxigén), *légeny* (nitrogén). Ezekbe az *-any*, *-eny* szóvége az *arany* mintájára került. A vegyületneveket az *-ag*, *-eg* szóvégekkel alkották: *éleg* (oxid), *halvag* (klorid), *kéneg* (szulfid). A felsoroltak közül csak a *higany* és a *szénkéneg* élte meg napjainkat. Ezek már a kezdetben sem voltak népszerűek, ezért 1854-ben a közoktatásügyi minisztérium elrendelte egy összefoglaló rendszerű német—magyar tudományos műszótár összeállítását. A műnyelvi bizottság tagja lett Jedlik Ányos is, aki a már említett magyar nyelvű természettanával tekintélyt szerzett magának. Ő állította össze a fizikai, kémiai és természettani fejezetet.

A szótár 1858-ban jelent meg. Később egy fizikus elemelte ezt az úttörő művet, s megállapította, hogy a több mint 20 000 műszóból 3600-at Jedlik javasolt a szótárba felvenni, és ezek közül mintegy 200-nak ő az alkotója. Elterjedt műszavaira néhány példa: *dugattyú*, *tolattyú*, *eredő*, *összetevő*, *hanglebegés*, *zöngé*, *huzal*, *kiterés*, *merőleges*, *nyomaték*. Az idők folyamán eltűntek: *villamszedő* (kondenzátor), *forgony* (motor), *villamindító* (generátor), *ferdény* (trapéz), *erőszet* (dinamika), *bemeny* (anion), *kimeny* (kation).

Ami maradt, az is szép teljesítmény. Jedlik Ányos megérdemli, hogy ne csak természettudósként, hanem nyelvújítóként is tiszteljük.

P. I.

ÉRTESÍTÉS

Értesítjük kedves tagtársainkat, hogy az arany-, gyémánt-, vas- és rubindiplomával kapcsolatos ügyeket PÁLFY GÁBOR okl. bányamérnök (1122 Budapest, Maros u. 48.) intézi. Elérhető az egyesület titkárságán keresztül és a fenti címen.

Ebben az évben az 1944., 1934., 1929. és 1924. évben végzetek jogosultak valamelyik cím elnyerésére.

Az ügyintézését megkönnyítené, ha az érintettek adatai (név, cím) 1994. március 15-éig tudomásunkra jutna. Ebben a munkában kérjük a helyi szervezetek titkárainak segítségét, a támogatásért előre is köszönetet mondunk.

Schmidt György
ügyvezető igazgató

Nyugdíjas tagtársaink figyelmébe

Egyesületünk továbbra is képviselteti magát a MTE SZ szociális bizottságában. A képviselőt Pálffy Gábor ny. bányamérnök tagtársunk látja el.

A bizottsági munka egyik lehetősége, hogy a kevés nyugdíjjal rendelkező tagjaink részére rendkívüli nyugdíjmelési kérelmet terjesszünk elő. Amennyiben egyedül élő tagtársunk nyugdíja nem éri el a 14 000 Ft-ot, ill. házastársával élő tagtársunk nyugdíja a 18 000 Ft-ot, úgy igény esetén jelentkezésüket juttassák el az egyesület címére.

A támogatás kiterjeszhető egyedül maradt nyugdíjas hozzátartozóira is. A határok évenként változnak, erről mindig külön tájékoztatást fogunk adni.

Jó szerencsét!

Nyugdíjas tagtársaink megnyugtatására közöljük, hogy az új tagdíj fejében az egyesületi lapok valamelyikét továbbra is megkapják.

Az elnökség — A szerk.

FROM THE CONTENT

Pintér K.: The Application Possibilities of Up-to-date Roll Lubrication Systems53

The dies used for the rolling process, the cost ratio of the rolls is a significant part of the prime cost of the rolled products. The waste and wear of the rolls during running is inevitable.

Key-words: lubrication of rolls, wear of dies, production costs

Varga I.—Káldor M.—Kuzmann J.—Pöppel L.—Vértes A.: Investigation of Low Temperature Phase Transformations of Fe-12Cr-4Ni Ternary Alloys by Means of Mössbauer Spectroscopy56

Low temperature phase transformations of Fe-12Cr-4Ni ternary alloy were studied by means of Mössbauer spectroscopy and X-ray diffraction measurements. These studies showed, that those transformations (the α - γ transformation, the precipitation of chromium from the α -phase), which were observed earlier at steels with low carbon, 12% chromium and 4% nickel content are accomplished in ternary systems too.

Key-words: phase transformation, carbide precipitation, Mössbauer spectroscopy

Réger M.—Verő B.: Analysis of the Carbon Distribution on the α - γ Grain Boundaries63

The transformation of ferrite into austenite is directed by the diffusion of carbon in austenite. Under isothermal circumstances the law of grain boundary motion of ferrite assumes the well-known $s = \alpha t^{1/2}$ form. From the value of the growth constant α can be drawn conclusion on the extent of the carbon concentration coming into being at the phase boundary and on the distribution of the carbon in the austenite crystallite. The carbon distribution emerging at the moving α/γ boundary was described by the finite-difference method.

Key-words: transformation, steel, distribution of carbon, numerical method

(Mrs.) Csoba Z.—Shaer, L.: Near-net-shape Castings Poured into Rubber Moulds in the Service of the Supplying Industry71

The paper makes acquainted with the technology, equipments, materials, advantages and disadvantages, furthermore the domains of application of centrifugal casting into rubber moulds.

Key-words: centrifugal casting, rubber mould, technology

Horváth Gy.—Mrs. Sasvári J.: Some Words about the Na-Al-Hydrosilicates Formed during the Bayer-Process79

The impurities of bauxites increase the NaOH loss of the process. The paper gives a summary of the function and characteristics of the synthetic zeolites

Key words: Sodium-aluminium-hydrosilicates, Bayer-process, X-ray analysis, crystal-lattice, hydrogarnets

Káldor M.—Sólyom J.: The Investigation of Phenomena during Aluminium Alloys' Hot Forming82

During the hot forming of aluminium and aluminium alloys the decomposition of the AlMn1's metastable supersaturated solid solution is significant. The authors compared the phenomena and characteristics of AlMn1 with those ones of the Al 99, 5.

Key Words: hot forming, solid solutions, AlMn1 alloy, annealing, recrystallization, electrical conductivity, solid solution, lattice defect.

Sul'zsenko, A. A.—Varga L.—Hidasi B.: The Infiltration of Solving Alloy into Diamond as a Function of the Synthesis Parameters87

In the course of high-pressure and high-temperature industrial diamond synthesis the change of p pressure and T temperature exert an influence on the inclusion characteristic of the diamond particles coming into being. Between the change of the parameters, as between the program of their regulation and the morphology of the inclusions connection can be observed.

Key-words: high-pressure diamond synthesis, morphology of inclusions, technological parameters

Laempe.

Foundry Technology

L5-250 MAGLÖVŐ AUTOMATÁK

Az 5-250 liter lövőtérfogató magkészítő gépek jellemzői

Alkalmasak hidegen és melegen kötő magkészítő eljárásokhoz max. hatrészes magszekrényekkel, beleértve az esetleges kijáró részeket is.

Vákuumos rögzítőrendszerük a leggyorsabb szerszámcsere teszi lehetővé.

A hidraulika óriási záróerőket hoz létre.

A lövőlap cseréje igen gyors (szabadalom).

A biztonsági előírások a követelményeket kielégítik.

Szabadon programozhatóak, a magkészítő képernyőn követheti a folyamatot.

Az automaták vezérlése hibafelismerő képességgel rendelkezik.

Az automaták komplett magkészítő központtá bővíthetők.

GIFA 94



Düsseldorf 15.-22. 6. 94
hall 13
stand 13 E 27 / C 28



Képviselet:

CastTech

ÖNTÉSZETI IRODA KFT.

H-1139 Budapest, Váci út 81-85.

Tel.: +36 (1) 120-8634

Fax: +36 (1) 270-3405

LAEMPE GMBH

Postfach 107

D-79645 Schopfheim

Tel.: +49 (0) 7622-680-0

Fax: +49 (0) 7622-680-0

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



3-4.

BUDAPEST

1994. MÁRCIUS-ÁPRILIS HÓ

127. 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
Köhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:
dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Kovács Tibor
Molnár Gyula
dr. Schippen László
Seimeczy Béla
Stampel Péter
Szabylár Péter
dr. Szalai Gyula
dr. Szeghegyi Árpád
dr. Szóke Tibor
Tóth Benjaminsz
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:
Verő Boglárka

A rajzokat Held Ilkó készítette.

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

Felelős kiadó
dr. Fauszt Anna
ügyvezető igazgató

Nyomja:

P&P Nyomdaipari Szolgáltató Kft.
Budapest XII., Zuglói út 18.

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.
HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Pusztai István 105 Tanulás életfogytig!
Gulyás József 109 A meleghengergélés
folyamatának felügyeleti
rendszere a méretpontosság
és hengerfelhasználás
alapján
Gerván János 113 Rúdárak hengergélése
szűkített tűréssel
Réti Tamás — 117 Nem izoterm
Horváth László auszteniitbomlás
folyamatának számítógépes
szimulációja
Káldor Mihály — 120 Az eutektoidos acél
Dobránsszky János auszteniitesezéséről

ÖNTÉSZET

- Lengyel Károly — 125 Gömbgrafitos
Turjánsszky György dugattyúgyűrűk gyártása
Archibald, J. J. 127 A hidegen szilárduló
kötőanyagrendszerek
termelékenysége és
környezeti hatása
I. rész

FÉMKOHÁSZAT

- Szabylár Péter 139 Személygépkocsi-
hulladékok komplex
feldolgozása
Mihalik Árpád 147 Kisméretű használt
galvánelemek feldolgozása

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Geiger, M. — 153 A lézertechnika és
Hoffman, P. — Buza G. — a képlékenyalakítás
Takács J. kapcsolata
Jokinen, A. — 158 Porkohászati úton és öntve
Rauta, V. — Wiik, B. — gyártott alumíniumötvözet-
Uuttu, T. — mátrixú kompozit termékek
Sánáttjoki, M. gyártása és tulajdonságai

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

165

Benne: A BKL Kohászati 1993. évi tartalomjegyzéke



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

VASKOHÁSZAT

Tanulás életfogytig!

PUSZTAI ISTVÁN

A harsány cím nem a mi ötletünk. A Svéd Királyi Mérnökakadémia egyik 1993. évi kiadványában (Engineers for the 21st Century) bukkantunk rá. Hogy mi van a cím mögött, azt ismertetjük az alábbiakban.

A svéd ipar ma

Lapunk 1991. évi 9. számában közöltük Hans G. Forsberg egyetemi tanárnak „A Svéd Királyi Mérnökakadémia és a svéd társadalom együttműködéséről” címmel írt cikkét. Ebből a cikkből idézünk vissza néhány adatot. Svédországnak több mint 8,5 millió lakosa van. Ebből 4,5 millióra tehető a dolgozók száma. 3%-uk a mezőgazdaságban van foglalkoztatva. Kevesebb mint fél százalékuk a bányászatban dolgozik. A gép- és építőipar, amely együttesen a valódi ipari szektort képviseli, a dolgozóknak valamivel kevesebb, mint 30%-át köti le. A svéd ipar arculatának különös vonása a nagyon nagy, csaknem transznacionális vállalatok magas aránya. A svéd vállalatok a 80-as években (a mai recesszió kezdete előtt) nagyon sikeresek voltak. Ez a termékek javításának és megújításának, az agresszív marketingmunkának és az internacionalizációnak tulajdonítható. Az 50 legnagyobb svéd vállalat termékeinek mindössze 10%-át értékesíti Svédországban, de 50%-át otthon állítja elő, és fejlesztési tevékenységének 80%-át otthon fejt ki. A fejlődés kulcsát Forsberg professzor lapunkban közölt cikkében a hazai felsőoktatásban látta. A svéd ifjúság 20%-a részesül egyetemi képzésben, és megközelítőleg ugyanennyi technikai nevelésben. Ez a teljes népességre vetítve mindkét képzési fokon külön-külön 3,5%-nak felel meg.

Ennyit emlékeztetőül ahhoz, hogy megértsük annak a kis országnak a felsőoktatási programját, amellyel lélekszámunkat tekintve kb. azonos súlycsoportban vagyunk, és amelytől — legalábbis egyelőre — minden egyébben lemaradunk.

Merre tart a svéd ipar?

A svéd ipar jövőjét mérlegelő elemzések abból indulnak ki, hogy az iparilag fejlett országokban a piac a folyamatos dereguláció következtében mind homogénebb lesz (globalizálódik), de ez nem jelenti a helyi

igényeket kielégítő kisebb piacok megszűntét (regionalizáció). Ennek megfelelően pozíciószerezésre törekkenek a fejlődő régiókban, Európára pedig úgy tekintenek, mint saját (helyi) piacukra. Szem előtt tartják azt a tényt is, hogy napjainkban mind több áru versenyez a világpiacon, de azt sem hagyják figyelmen kívül, hogy a verseny élesedésével a svédnek nem egyszerűen egyes hagyományos iparágak megszűntetését és a helyükre lépő új iparágak kiépítését értik, hanem olyan stratégiai szövetségekre gondolnak, amelyek célja a gyártmány- és gyártásfejlesztés. A struktúraváltást nem tekintik egyértelműen negatívnak (gyárbezárás, kiárusítás). Pozitív a megítélés, ha sikerül abba a nemzetközi tőkét is bevonni (fúzió).

Feltehető, hogy a svéd ipar a jövőben is azokra a területekre koncentrál, ahol már ma jó alapokkal rendelkezik. Ilyen például a kommunikációs technológia, energiatermelés, ipari folyamatirányítás vagy a feldolgozóipar a maga teljességében. Ez utóbbi mellett nemcsak a hagyomány szól, hanem az is, hogy e téren az elismert szakértelem az egész világra kiterjedő marketingszervezettel párosul. Irreális azt feltételezni, hogy a svéd ipar rövid időn belül új iparágakat fejleszt ki, és széles áruskálával fog dolgozni. Mégis hosszabb távon nem zárható ki ez sem, mivel a munkahelyteremtésnek nincs más módja.

A nagyvállalatok stratégiája jelenleg a fentiekben jelzett kulcsterületekre irányul. Ezek olyan rendszereket és funkciókat vesznek át, amelyeket másutt fejlesztettek ki és alkalmaznak sikerrel. A szállítók ebben az esetben a kisebb, de erősen szakosodott termelők, illetőleg tanácsadó cégek. Ez ma már nemcsak a számítógépiparra jellemző. Általában megfigyelhető, hogy a nagyobb vállalatok hosszú távú és intenzív kapcsolatok kiépítésére törekkenek az őket kiszolgáló vállalatokkal. A kisebb és közep nagyságú vállalatok speciális szaktudására való támaszkodás nemcsak az érintett cégek szempontjából, de a svéd ipar egészére nézve is fontos. Az ilyen kapcsolatrendszer nevezte a fentiekben stratégiai szövetségeknak.

Svédország csatlakozása az Európai Unióhoz új tervlatokat nyit az ipar számára. Megszűnnek az importot korlátozó szabályok, a trösztellenes intézkedések és a diszkriminatív vámok. Az integráció feltehetőleg a verseny további éleződéséhez vezet: megjelennek a svéd piacon a külföldi beszállítók, de ezzel egyidejűleg a svéd cégek előtt is megnyílnak a külföldi piacok,

s mivel eddig is olyan kliensekkel dolgoztak, akik különleges minőségű árukat termeltek, nem lesz nehéz helytállniuk a kibővült piacon sem.

Bár közhely, mégis ebben a kontextusban megismételjük: a technika fejlődése gyors. A gyártmányok és a technológiák hat-hét évenként megújulnak. Az elektronikában és a számítógépiparban a ciklus még rövidebb. Valójában nincs is mód a holnap technológiáját megbízhatóan előre jelezni. Egy biztos: állandóan készen kell állni a megújulásra.

A műszaki tevékenység hatékonysága

Az innovációs hajlam önmagában nem lehet kifejezője a műszaki tevékenység hatékonyságának. Össze kell kapcsolni a minőség javításával és a költségek leszorításával, holott ezek a követelmények egymással nem feltétlenül párhuzamosak (a jó minőségnek ára van!). Néhány sikeres vállalat mégis megtanulta, hogyan lehet ezeket a nehezen egyeztethető fogalmakat a gyakorlatban összehangolni.

A műszaki munka hatékonyságának egyik fokmérője az, ha a vállalat elsőként jelenik meg a piacon új termékkel vagy termékcsaláddal, mivel az elérhető ár (és profit) ekkor lényegesen magasabb, mint később, amikor a konkurencia is észbe kap.

Új termékek tervezésekor nem szabad figyelmen kívül hagyni a környezetvédelmi, karbantartási és biztonsági előírásokat, és már ebben a szakaszban vizsgálni kell a termék élettartamát és viselkedését a dizájntól kezdve a termelésen és használaton át nemcsak a kiselejtezéssig, hanem a reciklálásig.

A gazdaságos gyártásnak és a jó minőségnek alapvető feltétele a modulálás és a házi szabványosítás. Ezek javítása és karbantartása előrelátást és a vállalaton belül jobb koordinációt követel.

Jobb koordinációt eredményez a termelésben, a fejlesztésben és az adminisztrációban egyaránt a folyamat elv szem előtt tartása. Ez némileg leegyszerűsítve azt jelenti, hogy minden tevékenységnek növelnie kell a termék értékét. Az elv, ha következetesen megvalósítják, egyszerűsíti a tevékenységet is, meg a szervezeti struktúrát is.

A fogyasztók részben komplex, részben egyedi, illetőleg egyéni igényekkel fogadják a piacon megjelenő árukat. Ez jól átgondolt választékot, gyorsabb fejlesztést, gyakoribb modellváltást és rövidebb termelési időt követel.

Az időre a svédek ma úgy tekintenek, mint a legfontosabb hatékonyságnövelő tényezőre. A cél az időegységre eső termelési érték növelése, amelynek egyik feltétele a gépek éves névleges üzemidejének maradéktalan kihasználása. Ki kell tehát küszöbölni mindent, ami a folyamatos termelés megszakításához vezet. Ezért vált a termelési folyamat fejlesztésének fontos eszközévé a logisztika, amely egyrészt a termelési hatékonyság növelésének, másrészt a piaci versenyben való helytállásnak fontos eszköze. Az időtényező fókuszában átfogóbb képet lehet nyerni a korábban nehe-

zen egyeztethető követelmények kielégítéséről is. Ilyen (már említett) követelmény például: a jobb minőséget alacsonyabb áron.

A műszaki munka hatékonyságának kevésbé látványos, de mégis jelentős tényezői a kisebb újítások. A svédek e területen a japán modelleket követik. A gyakorlat neve: *Kaizen*, célja: a beruházás nélküli önköltségsökkentés, forrása: a humán tőke, eszközei: a munkaerő mozgósítása, a szaktudás bővítésére való ösztönzés.

A műszaki kutatás és fejlesztés

Svédország a műszaki kutatásban és fejlesztésben jelenleg nem tartozik az élenjárók közé. E területen sok munka vár a vállalatokra, az egyetemekre és a kutatóintézetekre. Az említett résztvevők ugyan különböző szerepet játszanak, felelősségük is eltérő, de együttműködésük nélkül a humán tőke aligha használható a svéd ipar fejlesztésében.

Az elérhető források viszonylag nagy hányadát az alapkutatásra, kisebb részét az alkalmazott kutatásra fordítják. E nagy ambíciójú, de más nemzetektől erősen függő kis országban a technikai kutatás igényli a rendelkezésre álló összeg java részét. Ezt részben az egyetemi képzés bővítésére és a külföldi ismeretanyag megszerzésére fordítják.

A műszaki kutatás erősítése hosszú távon Svédország versenyképességét, ezzel gazdasági és szociális jövőjét biztosítja. Ez különösen azért sürgős, mert az ország ipari szektora jelenleg szűkülőben van. (Svédországot sem kerülte el a több év óta tartó recesszió, némi iparágat pedig katasztrofálisan érintett a Szovjetunió összeomlása.) A svéd vállalatok manapság alig fordítanak valamit az aktuális kutatásokra (kivéve a gyógyszeripart), ennek következtében a kormánynak kell a kutatások finanszírozásáról gondoskodnia.

A források korlátozottsága alapos megfontolást követel annak megítélésében, hogy melyek azok a területek, amelyek fejlesztésétől a legtöbb eredmény várható. A szóba jöhető iparágakról már korábban szöveltünk, mint ahogy arról is, hogy a svédek a műszaki fejlesztések közé sorolják az egyetemi (általában szakmai) képzés fejlesztését is.

A műszaki képzés folytonossága

A műszaki szerepét a kiadvány abból a tételből kiindulva vizsgálja, hogy a svéd iparnak folyamatosan meg kell újulnia ahhoz, hogy megfelelően reagáljon a világpiacra folyó egyre intenzívebb verseny kihívásaira. A vállalkozói tevékenység sikere a jól együttműködő közegben dolgozók szakmai tudásától függ. A szakmai tudás megszerzése és szinten tartása kemény alapképzést és folytonos tanulást feltételez. A jelszó: Tanulás életfogytig!

A technika terén munkát vállalni szándékozók képzési programját a Svéd Királyi Mérnökakadémia dolgozta ki. Az alábbiakban ezt ismertetjük. Ismertetésünket a középszintű képzéssel kezdjük, de hozzátesszük: a természettudományos és műszaki irányult-



ságú képzés már az általános iskolában is prioritást élvez.

A középszintű képzés. — A 9 évfolyamos általános iskolát (*compulsory school* = kötelező iskola) a 4 évfolyamos szakközépiskola (*upper secondary school*) követi. Innen az út a munkaerőpiacra vagy az egyetemre vezet. 1989 óta azonban van egy harmadik lehetőség is: az ötéves technikus képzésben való részvétel. A leendő technikusok az első három évfolyamban tisztán szakmai tárgyakat tanulnak, a két utolsó évfolyam azonban egyetemi szintű: itt már helyet kap a technológia elmélete, a matematika, a választott szakterület tudományos alapjainak ismerete, a környezetvédelem és a számítógép-kezelés is.

Hogy mi várható el a gyakorlatban a technikusok képzéséről, az egyelőre bizonytalan. Az mindenesetre feltehető, hogy sok graduált mérnököt fognak „kiváltani”, de nem a szó pejoratív értelmében, hanem úgy, hogy azok a termelés, karbantartás és szolgáltatás területéről átirányíthatók lesznek a nagyobb tudást igénylő kutatás-fejlesztésbe.

Az is feltehető, hogy a technikusok iránt nagyobb mértékben a kisvállalatok fognak érdeklődni, különösen ha megbizonyosodnak arról, hogy képesek a mással már alkalmazott fejlettebb technológiák felkutatására, átvételére és bevezetésére.

Az egyetemi képzés. — Az egyetemi (graduált mérnöki) oklevél megszerzéséhez szükséges tanulmányi idő 4,5 év. Ebből legalább az utolsót külföldi egyetemen kell abszolválni. Az egyetemi oklevél a *Master of Science* (M. Sc.) fokozatjelölő (minősítő) cím viselésére jogosít.

Az oklevél kiadásának egyik feltétele két európai nyelv ismerete (az egyik az angol, a másik fakultatív). A tanulmányi idő alatt a hallgatónak legalább egy dolgozatot idegen nyelven kell benyújtania. Ehhez megjegyezzük, hogy az intenzív nyelvoktatás már az általános iskolában elkezdődik, így az sem okozhat gondot, hogy Svédországban az egyetemeken egyre több tárgy oktatása idegen nyelven (főleg angolul és németül) folyik.

A graduált mérnökök feladatát a cikkünkben ismertett svéd kiadvány így definiálja: „Technikai tudásának hasznosítása — jól meghatározott korlátokon belül — az ember életfeltételeit javító és profitot hozó termékek, szolgáltatások, termelési folyamatok, rendszerek fejlesztésében és megvalósításában.”

A technika potenciálja napjainkra óriásira duzzadt, a képzett mérnöknek mégis az egésznek kell látnia, és meg kell értenie, hogyan viszonylanak a részek az egészhez. Ez — egyebek között — azt jelenti, hogy tudja: miből és hogyan állítják elő a terméket, hogyan használják, és hogyan adják el azt. Ugyanakkor az ipar nemcsak termékeket állít elő, de környezeti problémákat is „termel”. Ezek megszüntetésének eszközeit és módszereit is ki kell fejleszteni.

A graduált mérnöknek kellően jártasnak kell lennie a természettudományokban, hogy termékei a természeti törvényeknek megfelelően teljesítsék funkciójukat. A szorosan értelmezett ökonómiai ismereta-

nyag — tehát a készség jól meghatározott célok korlátozott mértékű forrásokból való elérésére — szintén elválaszthatatlan része a mérnök technikai feladatainak. Nem választható le róluk a változó piaci feltételek, idegen nyelvek és a mögöttük rejlő idegen kultúrák ismerete sem. Továbbmenve: a mérnöknek ismernie kell a föld ökológiai rendszereit, valamint azt is, hogyan befolyásolja azokat a technológia, és nem árt, ha szert tesz némi jártasságra az ergonómiában és a pszichológiában is.

A graduált mérnökökre különböző munkalehetőségek és beosztások várnak. Sokan közülük fejlesztéssel, szerkesztéssel, dizájnnal vagy magával a termeléssel foglalkoznak. Mások nagyvállalatok különböző részlegeinek menedzsmentjében jutnak pozícióhoz. Vannak, akik olyan állásba kerülnek, amelynek betöltéséhez a műszaki ismereteken kívül egyéb tudásra is szükség van (pl. logisztika, marketing vagy értékesítés).

A szakmai ismeretanyag folytonos differenciálódása és integrálódása két mérnöktípust feltételez: a szakosodott és az általános mérnököt.

A differenciálódás a szűkebb területen dolgozó, de ott mélyebb ismeretanyaggal rendelkező specialisták iránti keresletet élénkíti, az integrálódás viszont a kevésbé mély, inkább szélesebb ismeretanyagot hordozó szakemberekre tart igényt. Az egyetemi képzésnek mindkét igényt ki kell elégítenie. Legfontosabb feladata e téren az, hogy az egyetemi évek során elmélyítse a különböző irányultságú és különböző feladatok elvégzésére vállalkozó hallgatók kommunikációs készségét. Enélkül aligha lehet eredményesen részt venni a folyamatok elven alapuló csoportmunkában vagy bármiféle projekt megvalósításában.

A posztgraduális képzés. — Az előzőekben a nálunk oklevelesnek, külföldön graduált mérnöknek jelölt műszaki szakemberekről beszéltünk. Most a tudományos fokozatot szerezni kívánó mérnökökről ejtünk szót. A posztgraduális képzésben két tudományos fokozatot lehet elérni: kétévi továbbtanulással licenciatússá, majd újabb két év elmúltával doktorrá (Ph. D. = *Doctor of Philosophy*) válhat a mérnök.

Bizonyos tudományágakban több a posztgraduális fokozatú munkatárs. Így van ez a fizikában és a kémiában. A fizikusok és kémikusok széles körben alkalmazhatók a technika területén is, de előnyös lenne, ha több műszaki alapképzettségű, tudományos fokozatot elért munkavállaló dolgozna a termelésben vagy annak közelében. Napjainkban a gyógyszeripar alkalmaz nagyobb számban posztgraduált munkatársakat. Más, a kutatás-fejlesztésben érdekelt iparágakban is növekvő érdeklődés tapasztalható a tudományos fokozatot elnyert mérnökök iránt.

A kutató-fejlesztő mérnökök főleg gyártmány- és gyártásfejlesztéssel, rendszerszervezéssel foglalkoznak. Természetesen más fontos feladatok is speciális szakmai ismereteket követelnek. Ilyen például a marketing, és bizonyos kiegészítő tevékenységek is, amelyek a dizájn, a minőségi és megbízhatósági ellenőrzés körébe tartoznak.

A gyakorlott kutatókat az ipar elsősorban a kutatásban szerzett igazolható tapasztalataik felhasználása céljából és csak másodsorban speciális ismeretanyaguk miatt keresi. A tudományos intézményekben tanult módszer az, ami megkönnyíti számukra a nagy szaktudást követelő munkahelyeken való helytállást. Minél nagyobb a problémamegoldó technikát ismerők száma egy vállalatnál, annál természetesebb, hogy módszerük a vállalaton belül szélesebb körben terjed.

A vállalatok egyre növekvő mértékben szorulnak külső kapcsolatokra a hatékony működéshez szükséges ismeretanyag megszerzése érdekében. A vállalatokon kívüli tudományos központokkal való kommunikáció fontossága növekszik. A posztgraduális képzettséggel rendelkező vállalati alkalmazottak egyik fontos feladata, hogy kapcsolatot tartsanak alma materükkel, és mindig tudják, hogy ki vagy melyik tanszék foglalkozik az általuk megoldandó vállalati problémákkal.

A kutatás-fejlesztéssel foglalkozó intézetek és vállalatok alkalmazzák a legtöbb tudományos fokozattal bíró munkatársat.

A tudományos minősítésű kutatók a legesélyesebb várományosai a vezető pozícióknak, de nemcsak tudományos felkészültségük, hanem szorosabban értelmezett személyes tulajdonságaik is sokat nyomnak a latban.

Sok vállalat dolgozott már ki előmeneteli (érvényesülési) lehetőségeket különösen képzett kutatóik számára az adminisztrációban általában elfogadott karrierlehetőségek alternatívájaként. Az e téren szerzett

tapasztalatok eléggé vegyesek, de egészségben kedvezőek. A legfontosabb: olyan légkört kell teremteni, amely elismeri a tudást és a szakértelmet.

Meddig tart az életfogytig?

E hosszúra sikeredett könyvismertetés címének megválasztásakor némi ironia élt bennem. Végére érve az ismertetésnek, az ironikus felhang elhalt.

Hány esztendő kell tanulással töltenie a mérnöknek ha szaktudását hivatalosan elismerten is „up to date”-nek akarja tudni? Eltekintve a mindenkire kötelező általános iskola 9 évfolyamától, 4 évet kell „leülnie” a középiskolában, majd 4,5 évet az egyetemen, és ha ki akar emelkedni a tömegből, újabb 4 évig részt vehet a posztgraduális képzésben is. Ez — eltekintve az általános iskolától — 12,5 év tanulást jelent, vagyis ha hatéves korában kezdi az iskolát, akkor legkorábban 28 évesen szerezhetheti meg a Ph. D. címet. Ez azonban lehetetlen, mert közbeesik a katonai szolgálat, és néhány éves szakmai gyakorlat is szükséges ahhoz, hogy elszánja magát a posztgraduális képzésre. A cím elnyerése azonban nem vet véget a tanulásnak, hiszen a hat-hét évesre becsült termékváltási ciklus (ami a jövőben csak rövidülhet) még a tudományosan minősített mérnököt is, sőt azt leginkább, folytonos önképzésre szorítja.

Túlzott-e hát a Svéd Királyi Mérnökakadémia szlogenje: „Tanulás életfogytig!”? — Szerintem nem.

VÁLLALATI HÍREK

A Dunaferre és a Linde AG. együttműködése

Magyarországi gázpiacának kiépítése céljából a Linde 1994 végéig kb. 125 millió német márkát kíván befektetni, beleértve a Dunaferre levegőbontóinak megvásárlását is. A magyarországi gáztermelésben és értékesítésben a Linde összesen több mint 900 főt foglalkoztat.

A múlt hónapban írta alá dr. Gunnar Eggendorfer úr a Linde AG. (Németország) igazgatóságának tagja és Horváth István úr, a Dunaferre Dunai Vasmű Részvénytársaság elnök-vezérigazgatója az Oxigéngyár privatizációjával kapcsolatos szerződést.

A Dunaferre és a Linde együttműködése 1990-ig nyúlik vissza, és eddig elsősorban a műszaki gázok palackozására, forgalmazására terjed ki.

A Dunaferre-rel most megkötött szerződés alapján a Linde az ott üzemelő levegőbontókat a szükséges műszaki berendezésekkel és az ott foglalkoztatott személyzettel együtt átveszi.

Egyidejűleg a Linde és a Dunaferre hosszú távú szerződést köt arra vonatkozóan, hogy a Dunaferre biztosítja az

infrastruktúrát a Linde számára és a Linde garantálja a Dunaferre műszaki gázokkal történő teljes ellátását.

A szerződés futamideje első lépésben 15 év, amely biztosítja a Dunaferre és a Linde hosszú távú, megbízható együttműködését.



Tisztelt Hölgyem, Uram!

Manapság különlegesen sok szó esik a *minőségről, minőségbiztosításról*. A napilapokban is fel-felbukkan egy "varázsszám": az *ISO 9000-es*.

Ugyanakkor a minőségügy területén meglehetősen nagy a tájékozatlanság mind a termelők, mind a szolgáltatók körében: mi a teendő, hogy "bejussanak Európába"?

Ha Önnek is vannak e téren problémái, a 28. évfolyamába lépett **Minőség és Megbízhatóság** c. nemzeti minőségpolitikai szakfolyóirat segít az eligazodásban.

A folyóirat fő rovatai ismertetik, tárgyalják:

- a nemzeti minőségpolitika fő irányelveit,
- az irányelvek alapján megvalósuló minőségügyi elveket, eljárásokat és eredményeket,
- a minőségbiztosítási rendszerek bevezetése és a minőségtanúsítás terén folyó tevékenységeket és elért eredményeket,
- a különféle minőségügyi módszereket,
- a termékfelelősséggel és a minőségüggyel összefüggő jogi problémákat, tanácsokat, tapasztalatokat,
- a szolgáltatások minőségbiztosításának speciális problémáit,
- a minőségügyi oktatás fejlesztésének ügyét,
- a minőségügyi szabványosítás aktuális kérdéseit,
- a műszaki megbízhatóság elméleti és gyakorlati problémáit, elemzési módszereit, szabványosítási eredményeit,
- a mérésekkel és mérőműszerekkel összefüggő kérdéseket,
- a minőségköltségekkel kapcsolatos korszerű elgondolásokat,
- a felsorolt területeken elért külföldi eredményeket, tapasztalatokat,
- a hazai és a külföldi minőségügyi szervezetek tevékenységét és ajánlásait.

A folyóirat tartalmát a külföldi minőségügyi lapok szemlélése, a minőségügyi élet hírei és konferenciabe-számolók színesítik.

Bízva abban, hogy felkeltettük szíves érdeklődését, várjuk megrendelését az alábbi megrendelőlap-minta szerint. Az előfizetési díjat és a pénzforgalmi jelzőszámunkat e megrendelőlap tartalmazza. Megrendelhető még *a teljes 1993-as évfolyamunk is* 720 Ft + 10% ÁFA + postázási költség áron, ezt a megrendelés befutása után 1 héten belül kompletten postázzuk.

Tájékoztatjuk Önt arról is, hogy készsággal közlünk fizetett cég- és termékismertetőket, szakközleményeket.

Hirdetési díjtételek:

Belső fekete-fehér oldal	25 000 Ft + 25% ÁFA
Borító 2-3. oldala, fekete-fehér	45 000 Ft + 25% ÁFA
Borító 2-3. oldala, színes	60 000 Ft + 25% ÁFA
Borító 4. oldala, fekete-fehér	60 000 Ft + 25% ÁFA
Borító 4. oldala, színes	75 000 Ft + 25% ÁFA

A féloldalas hirdetések díja az egész oldalasnak 60%-a.

Többszöri megjelentetés, illetve folyamatos megrendelés esetén jelentős kedvezmény!

Bővebb felvilágosítással, mutatószámokkal készsággal állunk szíves rendelkezésére:

a Szerkesztőség

QUALIPROD Kft.
Budapest II., Fő utca 68. III. 354.
Telefon/fax: 201-8374,
Telefon: 201-2011/210, 228
Levélcím: 1371 Budapest, Pf. 433.

Megrendelőlap

Megrendelem a **Minőség és Megbízhatóság** című szakfolyóiratot az 1994. évre, példányban

Az előfizetési díjat (egy évre 1 140 Ft + 10% ÁFA + postázási költség) egyidejűleg átutalom az MHB 217-98089 580 003414-es pénzforgalmi jelzőszámra (előzetesen számlát kérek).

A megrendelő neve (cége):

Pontos címe, irányítószáma:

Ügyműködés: Telefon: Fax:

Kelt: (P.H.)

Ha erre nincs szüksége - kérjük, törölje. (cégszerű) aláírás



A meleghengertelés folyamatának felügyeleti rendszere a méretpontosság és hengerfelhasználás alapján

GULYÁS JÓZSEF

A hengerlés gazdaságossága összefügg a hengerüreg optimalis kihasználásával. A cikk olyan eljárás és erre épülő felügyeleti rendszer alapjait tárja fel, amely lehetővé teszi az üregkopás becslését, az üregváltás, illetve a hengercsere pontosabb tervezését.

A hengerek gazdaságos üzemeltetésének egyik legfontosabb összetevője az általuk előállított termékek minősége. A hengerelt termékek minőségjellemzőit a továbbfeldolgozás feltételei szerint két nagy csoportra lehet osztani, úgymint

— a termék anyagszerkezeti tulajdonságait kifejező mérőszámok
valamint

— a termék makro- és mikrogeometriai méreteit leíró mértékek.

A hengerléstechnológia hosszú fejlődési szakaszában elsősorban az első csoportba tartozó tulajdonságok domináltak, az utóbbi tíz-tizenöt évben azonban a figyelem a második — geometriai — jellemzők területére is áttért. Ez többféle körülménnyel magyarázható.

- A hengerlést követő feldolgozó műveletek automatizálása egyre szigorodó méretpontosságot igényel.
- Az épületekbe és gépekbe beépített alkatrészek tömegének csökkentésére irányuló erőfeszítések a hengerelt termékek mérettűrésének csökkentése irányába hatnak.
- Az utólagos forgácsoló megmunkálás költségei csökkentésének egyik alapfeltétele a hengerelt termékek geometriai pontosságának növelése.

A fenti követelmények a hengerművek irányítót arra ösztönözték, hogy a hengerlési folyamat során különböző fejlesztésekkel növeljék a hengerelt termékek méret-, ill. mikrogeometriai — felületi minőségi — pontosságát. Így ezen a területen az utóbbi 10 évben jelentős kínálati verseny alakult ki, amelynek ki-

hívására csak a hengerlési folyamat mélyreható, a hengerelt darab méreteltéréseire gyakorolt hatásmechanizmust feltáró elemzésével lehet válaszolni.

A hengerelt termékek méret- és felületi mikroméret pontosságát befolyásoló tényezők két nagy csoportra oszthatók:

— Azokat az eltéréseket, amelyek a hengerlés viszonylag rövid időintervallumában lépnek fel a különböző technológiai paraméterek véletlenszerű eltérései következtében, sztochasztikus eltéréseknek nevezzük. Ezek a paraméterek általában a hengerlés erőviszonyait befolyásolják, így a hengerállványnak — mint rugórendszernek — az alakváltozása közvetítésével hozzák létre a méreteltéréseket.

— A tényezők másik csoportját a hengerléssel, mint hosszan tartó folyamattal kapcsolatos függvényjellegű változások képezik, az ezekből származó termékméret-eltérések tehát rendszeres jellegűek.

Az első csoportba tartozó technológiai paraméterek hatását részben a hengerek gépi berendezéseinek korszerűsítése, részben az önműködő folyamat szabályozás bevezetése következtében jelentős mértékben sikerült lecsökkenteni. Ezért a hengerészek figyelmé a második tényezőcsoport elemzésére kezdett irányulni. Ezen csoport legfontosabb tényezője a hengereknek — mint a megmunkálás szerszámainak — kopási folyamata. A hengerlés során a terméket alakító hengerek, más alakítási műveletekhez hasonlóan kopásnak vannak kitéve. A kopás ott megy végbe, ahol a henger felülete a szűrés folyamán a hengerelt darab felületével érintkezik. A hengerek kopása az üreg méreteinek folyamatos növekedésében nyilvánul meg. Ennek az a következménye, hogy egy adott üregből kilépő szelvény méretei a kopás mértékének megfelelően megnövekednek, és ennek megfelelően a keresztmetszete is megnövekszik.

Minthogy a hengerlés során a hengerelt szelvény több egymást követő üregen halad át, így az adott szűrés előtti üregből kilépő szelvény mérete megnövekszik, és az adott üregben a darab tényleges mérete egy erőfüggő és egy kopási profilból származó méretváltozás eredőjével lesz egyenlő.

A hengerüreg kopása a darabnak nem csak a makro-, hanem a mikrogeometriai méreteit is megváltoztatja. Az üreg felületén kialakított forgácsolási

Előadasként elhangzott a XI. országos hengerész konferencián, Ózd, 1993. szeptember 15—17.

Gulyás József okleveles kohóművek oklevelét az NME-n szerezte. A műszaki tudományok kandidátusa. 1983 óta tagja egyesületünknek. Az NME Kohógeptani és Képlékenyalakítási Tanszékének docense. Érdeklődési területe: hengerlésmélet, kohászati mérés-technika.

mikrogeometria, amelyet legegyszerűbben valamilyen érdességi mérőszámmal jellemeznek, a kopás során megváltozik, azaz a tapasztalat szerint egy bizonyos idő elteltével a felület feldurvul. Ez a durvulás a henger anyagának mikroszerkezetétől, illetve a hengerlés technológiai viszonyaitól függ. A kopásnak ez a két következménye meghatározott technológiai paraméterek mellett szigorúan időfüggő folyamat.

A kopásnak azonban nem csak a hengerelt darab méretére, hanem a hengerek elhasználódásának mértékére is jelentős a befolyása. Ha a hengerelt darab méretének a kopás következtében kialakuló változását csökkenteni kívánjuk, akkor adott üregeken keresztül kevesebb anyagot engedünk át, azaz csökkenteni kell az üreg, illetve a henger élettartamát. Ez viszont azzal jár, hogy a szelvény méreteltéréseinek csökkentésével növekszik az üregváltások, a hengerkerék idejének a hengerlési időkhöz viszonyított aránya, másrésztől a gyakoribb üregátmunkálások miatt csökken a henger élettartama, azaz összességében véve a hengerlés szerszámköltségei növekednek. Ez azt jelenti, hogy egy adott hengerson a hengerelt szelvények méret-, illetve felületpontosságának növelése az üzemeltetési költségek bizonyos növekedésével együtt jár.

Ezen költségek növekedését a kopás folyamatának beható elemzésével, és a hengerüreg élettartamának megfelelő ütemezésével lehet mérsékelni. Írásunkban olyan egyszerű rendszer kidolgozását ismeretjük, amellyel egy adott hengerson lehetséges a szigorított tűrésű szelvény hengerlése a hengerüreg és garnitúrák maximális kihasználásával.

A kopási profilok meghatározása számításal

A meleghengersorokon számos üzemi megfigyelés alapján megállapították, hogy az üregek kopását a mechanikai súrlódásból származó adhéziós és abráziós mechanizmus hozza létre. A hőfeszültségekből származó felületi fáradásos mechanizmusból származó kopás, amely az előnyújtó hengersorokra jellemző, a készhengersorokon elhanyagolható mértékű.

A mechanikai kopáselmélet Archard-egyenlete szerint az abráziós kopás úgy fogható fel, mint egy fásztással létrehozott forgácsoló megmunkálás [6]. Ez pontosabban azt jelenti, hogy a szerszám felületi rétegeiben periódikusan ismétlődő és hatásban összegződő képlékeny alakváltozás lép fel. Az alakváltozás kezdetben helyi repedések terjedéséhez és végül kisebb anyagrészek kitöredezéséhez, azaz anyagrészek eltávolításához — kopáshoz — vezet. Ezt a fásztással — részecskéket letörő — diszkrét jellegű folyamatot egy adott vastagságú réteget leforgácsoló — gyaluló jellegű — folyamatnak lehet tekinteni.

Így a hengerüreg egységnyi szélességű szakaszára felírható a nyomott ív mentén a forgácsolási teljesítmény:

$$P_v = C\sigma_h \cdot l_{di} \cdot \dot{h}_v \quad (1)$$

ahol: σ_h a henger anyagának folyáshatára a henger felületének hőmérsékletén [N/mm²];

l_{di} az üreg adott pontján a nyomott ív hossza;

\dot{h}_v az időegység alatt leforgácsolt anyag vastagsága, vagy másképpen a kopási sebesség [mm/s];

C az úgynevezett kopási állandó, amely a forgácsolási nyíróerő és a kifáradási feszültség közti kapcsolatot kifejező szám [-].

Mint hogy az üreg koptatását a hengerrésben haldó meleg anyagnak az üreg falára kifejtett súrlódási teljesítménye végzi, így az (1) összefüggés szerinti koptató teljesítmény az üreg egységnyi szélességére vonatkozó fajlagos súrlódási teljesítménnyel lesz egyenlő, azaz

$$P_v = P_s \quad (2)$$

Ebből az egyenletből kifejezhető az üreg adott pontjának a kopási sebessége:

$$\dot{h}_v = \frac{P_s}{C\sigma_h \cdot l_{di}} \quad (3)$$

A következőkben tehát az üreg falára ható súrlódási teljesítményt kell meghatározni, amely az egységnyi szélességre ható súrlódási erők és a relatív sebességek szorzatával egyenlő:

$$P_s = v_r \cdot T_s \quad (4)$$

A (2), (3) és a (4) összefüggésekből egy adott hengerüregnek egy adott pontjára vonatkozóan meghatározható a kopási sebessége, azaz a hengerüreg felületéről időegység alatt leválasztott anyagréteg vastagsága, (\dot{h}_k):

$$\dot{h}_k = \frac{\mu \cdot l_{di} \cdot v_r}{C \cdot \pi \cdot D_i} \cdot \frac{p_i(\vartheta)}{\sigma_h(\vartheta)} \quad (5)$$

ahol $p_i(\vartheta)$ az üregnek l_{di} nyomott ívére jellemző közepes felületi nyomófeszültsége a darab hőmérsékletének függvényében;

σ_h pedig a henger anyagának folyáshatára a henger felületi hőmérsékletének függvényében.

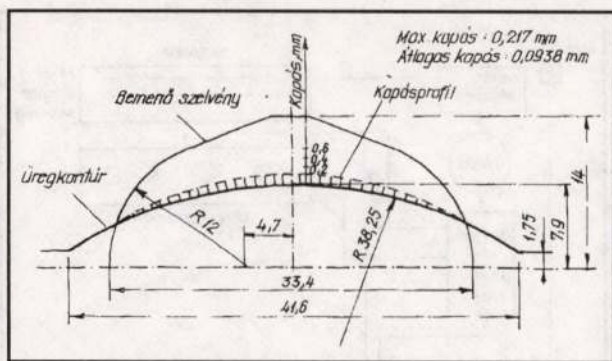
A fenti összefüggéssel egy meghatározott nagyságú szűrési idő elteltével meghatározható az üreg minden egyes pontján a lekopott réteg vastagsága az üreg felületére merőleges irányban, vagy másképpen az üreg adott pontjának méretnövekedése:

$$K_p = \dot{h}_k \cdot \Sigma_{isz} \quad (6)$$

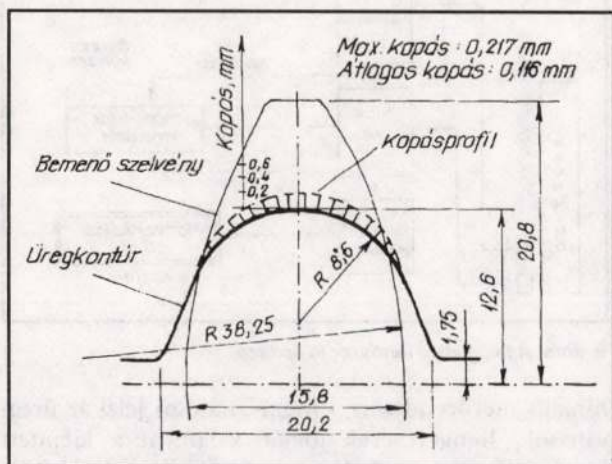
ahol Σ_{isz} az adott üregben történő szűrások összegzett ideje [s].

Hangsúlyozni kívánom, hogy az (5) összefüggés a hengerüregnek egy adott pontjára vonatkozik, így mind a kopási sebessége (\dot{h}_k), mind az üregméret változása (K_p) az üreg minden egyes pontjában más és más lesz a technológiai feltételektől függően. Az adott üregekre vonatkozó méretváltozás-eloszlást kopási profilnak nevezzük.

A kopási profil kialakulása egyrészt az adott hengerson technológiai feltételeitől, másrésztől a henger



1. ábra. Kopási profil az ovál üregben



2. ábra. Kopási profil a torzkör üregben

anyagminőségétől függ, ezek a tényezők a következők:

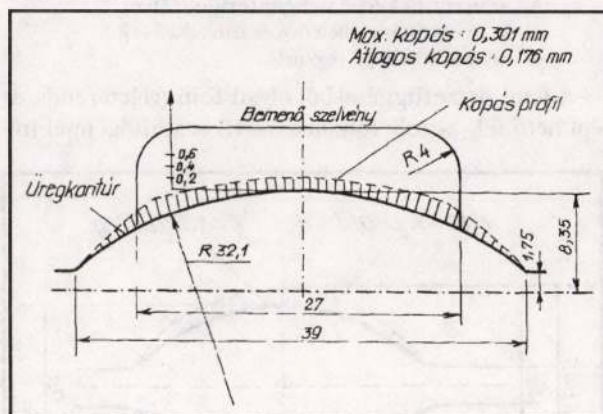
- az üregbe befutó szelvény geometriája,
- az üreg geometriája,
- hengerek átmérője,
- a henger anyagának jellemzői,
- a szűrés hőmérséklete,
- a hengerelt anyag termomechanikai jellemzői,
- a súrlódási tényező,
- a hengerlési sebesség,
- a kopásállandó értéke,
- a hengerlés összes időtartama.

Az ismertetett modell alapján vizsgáltam meg a leggyakrabban alkalmazott üregpárosokban a kopási profil jellegét a különböző hengerlési paraméterek függvényében. Az első üregpáros torzkör-ovál geometriájú, a kopási profilt 6 m/s hengerlési sebesség és 2 óra hengerlés után az 1. ábra mutatja az ovál-üregben és ugyanezt a 2. ábra a torzkör-üregben. A kopás mértékét ötszörös nagyításban ábrázoltam a jobb szemléltetés céljából. A kopási profil mindkét üregben az üreg fenekén a legnagyobb és innen kezdve az üreg széle felé viszonylag egyenletesen csökken. Az ábrából egyértelműen megállapítható, hogy az üregpáros torló üregében — a kisebb nyújtási tényező ellenére — nagyobb a maximális kopás mértéke.

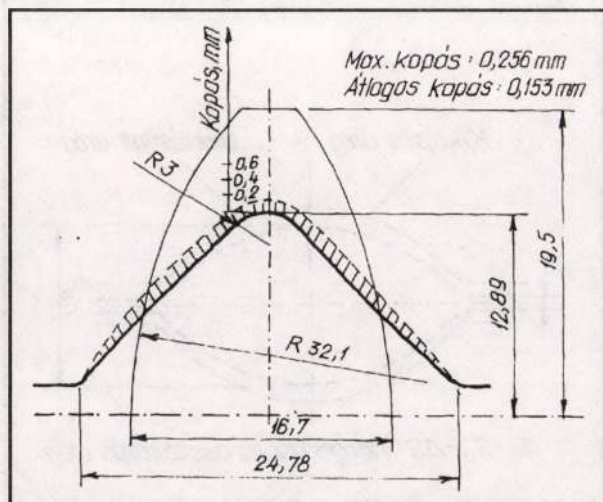
A 3. és 4. ábrán a négyzet-ovál üregpáros két üregében létrejött kopási profil van feltüntetve. Ennél az üregrendszernél a lapító üregben — az ovál-üregben — nagyobb a maximális kopás. A négyzet-üreg legnagyobb kopása alig valamivel kisebb, mint a torzkör-üregben. A két üregrendszer kopási profilját összehasonlítva megállapítható, hogy egyenlő feltételek esetén a legnagyobb kopás mértéke a négyzet-ovál üregrendszerben mintegy 12%-kal, az átlagos kopás viszont mintegy 34%-kal nagyobb, mint a torzkör-ovál üregrendszerben.

A fenti összefüggéseket különböző hengerekre vonatkozó mért adatokkal összevetettük, és annak alapján alkalmasnak mutatkoztak a hengerekon a kopás, vele együtt a szelvények várható méreteltéréseinek biztonságos meghatározására.

A hengerlés során a kopás következtében kialakult szelvény méret-növekedést a hengerek utánállításával egy bizonyos mértékig ki lehet küszöbölni. Ezáltal a henger sor egyes állványai a nyújtási tényezők sorát, valamint a szelvények méretsorát a technológiai tervben szereplő értéken lehet tartani. Egy adott hengerlési időt követően a szükséges utánállítás mértéke:



3. ábra. A négyzet-ovál üregpáros két üregében létrejött kopási profil



4. ábra. A négyzet-ovál üregpáros két üregében létrejött kopási profil

$$\Delta s = \frac{\Delta A^*}{B_k} \quad (7)$$

ahol ΔA^* az üreg szelvényterületének növekedése a kopás következtében [mm²],
 B_k az üreg szélessége [mm].

Ha ezzel az értékkel az üreget összebb zárjuk, az üreg területe változatlan marad (5. ábra). Ezt az állítást több esetben is el lehet végezni, de létezik egy határérték, amikor az üreg tovább már nem állítható, mert a hengerbordák terheletlen állapotban összeérnek.

Az üreg maximális állításának határesetete tehát:

$$s_0 - \left(\frac{\Delta A^* \max}{B_k} + \frac{F_w}{CA} \right) \geq 0 \quad (8)$$

ahol F_w a hengerüregben ébredő hengerlési erő [N],
 CA az állvány rugóállandója [N/mm].

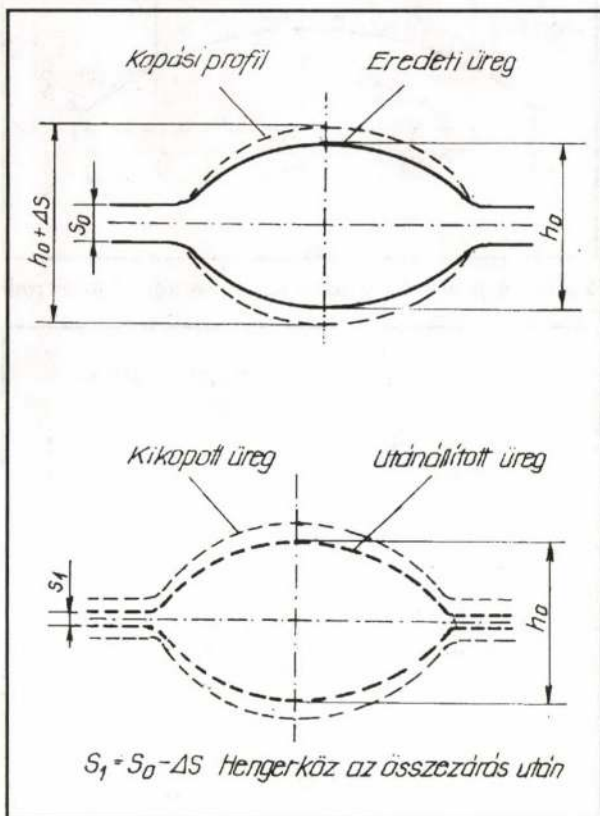
Ha az üreg elérte a maximális állítás méretét, akkor az üreg kimerült, azaz üreget kell váltani.

A fenti adatok birtokában egyértelműen meghatározható az üregtartósság:

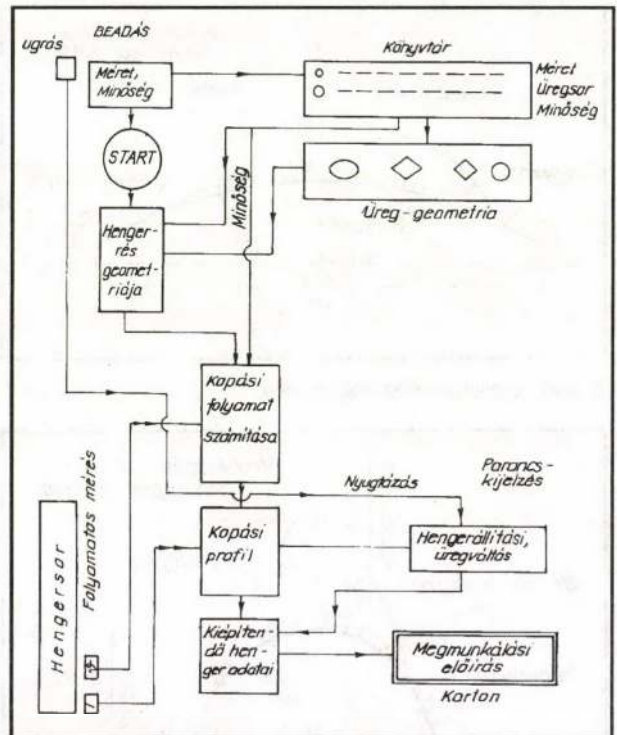
$$H_k = W_0 \cdot A_k \cdot \rho \cdot \Delta t_f \cdot 3,6 \quad [t] \quad (9)$$

ahol W_0 a hengerlési sebesség [m/s],
 A_k az üregből kilépő szelvény területe [m²],
 Δt_f az üregváltásig eltelt összes szűrásidő [s],
 ρ az acél sűrűsége [kg/m³].

A fenti összefüggésekből olyan felügyeleti rendszer építhető fel, amely folyamatkísérő számítógéppel mi-



5. ábra. Az üregek kopás kompenzálása hengerállítással



6. ábra. A felügyeleti rendszer felépítése

nimális mérőrendszerrel megbízhatóan jelzi az üregváltások, hengerkerék idejét, valamint a kiépített hengerek utánmunkálására vonatkozó adatokat is közli. A rendszer felépítését a 6. ábra mutatja.

A rendszer három fő részből áll:

- a hengerek technológiai adatait tartalmazó könyvtár,
- a kopási profil számítását végző szoftver,
- a hengerek hőmérsékleteit, valamint a szűrásidőket regisztráló mérésadatgyűjtő-rendszer.

Egy-egy szelvény hengerlésének kezdetekor a kormánypadon a hengerlendő szelvény adatait, valamint a beépített hengerek kódját kell beadni a rendszerbe.

A hengerlés során a számítógép kijelzője folyamatosan megadja az egyes állványokban a kopások valószínű értékeit, majd a szükséges üregváltások elvégzését. A rendszer egyidejűleg megadja a kiépített hengerek üregeinek kopásprofilját, így ebből meghatározza a minimálisan szükséges átesztergályozás mértékét:

$$\Delta D = \xi K_{p \max} \quad (10)$$

ahol ξ biztonsági tényező,
 $K_{p \max}$ az adott hengeren a legjobban kikopott üreg maximális kopásának függőleges vetülete.

A (10) összefüggés szerinti adatot a számítógép ki nyomtatja, és azt a hengerkísérő kartonhoz lehet csatolni. A számítógép leírt rendszere azáltal, hogy nemcsak a kész, hanem a hengerek valamennyi hengerének kopását is szigorúan kíséri, lehetővé teszi a technológiai hibák csökkentését, továbbá a hengerek gazdaságosabb kihasználását.



Rúdárak hengerlése szűkített tűréssel

GERVÁN JÁNOS

A hengerelt rúdacélok versenyképességének döntő jelentőségű meghatározója a méretpontosság. A DNM közép- és finomsora megfelelő üregetervekkel alkalmassá tehető egyes termékek szűkített tűréssel való hengerlésére. A dolgozat a bugahengerlés és a köracélhengerlés példáján mutatja be a szűkített tűréssel való hengerlést megalapozó üregetvezési eljárást.

A hengerek által gyártott rúdárak (főleg köracélok, bugák) nagy része valamilyen továbbfeldolgozásra kerül (forgácsolás, kovácsolás, húzás stb.). A késztermék ára jelentősen függ attól, hogy a kiinduló féltermék (hengerelt rúdár) milyen mértékű ráhagyással készül. A ráhagyásra az esetek többségében az alábbiak szerint van szükség:

1. üregekopás,
2. az üregek nyitásban végbemenő szabad széleledés,
3. a hengerelt termékek felületi hibái (érdesség, karcok stb.),
4. a hengerbeállítási hibák (ovalitás),
5. reveképződés,
6. dekarbonizált réteg képződése,
7. egyéb speciális igények kielégítése.

A ráhagyás csökkentése iránti igény fő motívója a súlymegtakarítás, de sok esetben egy vagy több technológiai lépés elhagyása (forgácsolás, húzás) is lehet. A sorjamentes süllyesztékes kovácsolás térhódításánál lényeges szempont, hogy szűkített tűrésű hengerelt rúdárak felhasználásával a húzást vagy forgácsolást a technológiai folyamatok sorából mellőzzék, ezáltal javul az anyagfelhasználás, és csökken az önköltség.

A fentiek alapján tehát a szűkített tűréssel való hengerlés fő indokai:

1. súly- és költségmegtakarítás,
2. segíti az automatizálást a továbbfeldolgozásnál,
3. sorjamentes süllyesztékes kovácsolás,
4. rúd húzás kiiktatása vagy csökkentése,
5. a hengerész kultúrát, munkamorált fejleszti, a hengerész munka rangját emeli.

A szűkített tűrésű hengerlés alkalmazása az alábbi hátrányokkal jár a hengerekon:

1. Csökken a termelékenység. A mennyiségi szemlélet helyett a minőségi szemlélet kerül előtérbe. Ez

az elmúlt 40 év gyakorlatától eltér, ami főleg az idősebb dolgozók szemléletének változtatását igényli.

2. Több a nem megfelelő termék. Ha az anyagminőség lehetővé teszi a kísérő rendelésre sorolást, akkor nem gond, ellenkező esetben árnövelő hatású.
3. Romlik a henger (üreg) tartóssága.
4. Precízebb szerszámozást igényel.
5. Alaposabb bugaelőkészítést igényel.
6. Drágább.

Látható, hogy a szűkített tűrésű hengerlés a hengerelt rúdár árának növelését okozza, miközben a továbbfeldolgozó fázisban a költségek csökkennek. Ez a rendszer akkor életképes, ha a végtermék önköltségének csökkenéséből adódó árreszen az érdekelt felek kompromisszum alapján megosztóznak.

A szűkített tűréssel való hengerlésnek nem minden hengerek felel meg. A megfelelés feltételei:

1. korszerű hengerek (pl. gyűrűs, ragasztott hengerek),
2. korszerű hengercsapágyazás (görgős),
3. korszerű hengerszerszámok (kettő vagy többgörgős szekrények),
4. precíz hengeremgunkálás (jó hengerfelület, minimális hengerütés),
5. kalibráló állvány,
6. kalibráló blokk,
7. állandó hőmérséklet a hengerelt szál hossza mentén,
8. húzásmentes hengerlés (hurokképződés),
9. korszerű üregezés.

A szűkített tűréssel hengerelt rúdárak átvételénél lényeges szempontok:

- egyenesség (főleg automata gépeken történő felhasználás esetén),
- ultrahangos vizsgálat (hengerlési karcok, felületi hibák, repedések, behengerlések),
- a szűk tűrésen belül további sávokra való felosztás (pl. sorjamentes süllyesztékes kovácsolásnál), változtatás, elkülönítő jelölés, bizonylati fegyelem stb.

Összefoglalva megállapítható, hogy a szűkített tűrésű rúdhengerlés a mai kornak megfelelő követelmény, feltétele a piacok meghódításának és megtartásának.

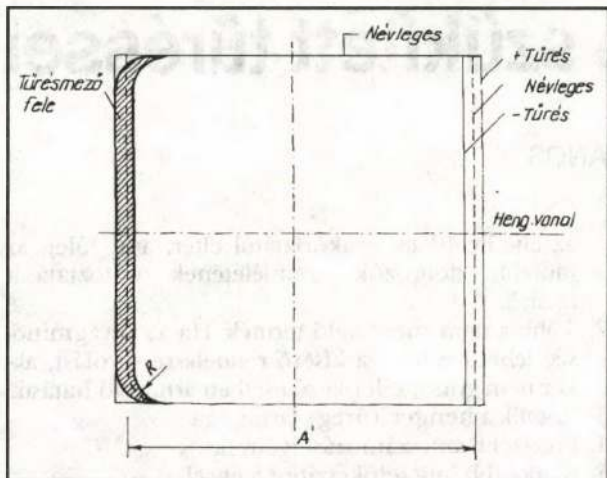
A Diósgyőri Nemesacél Művek Kft.-nél a feltételeknek leginkább a Nemesacélhengermű két sora felel meg, de a megfelelés javítása érdekében további fejlesztésekre van szükség (szállhútés, kalibráló állvány vagy blokk stb.).

Bugahengerlés szűkített tűréssel

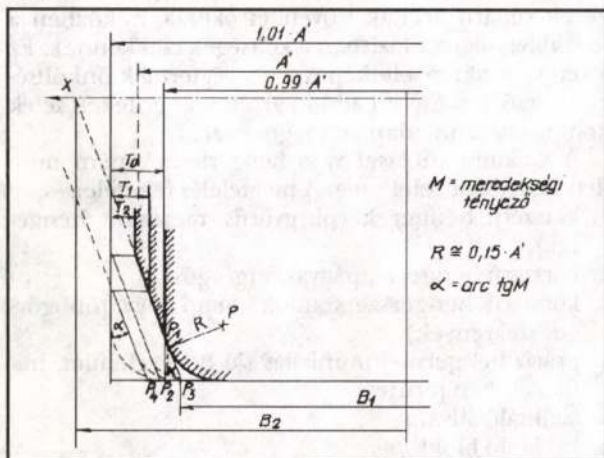
A buga keresztzelvényét elvileg 4 egyenes határolja, az egyenesek metszéspontjában lekerekítve a méretől függő rádiusszal.

Előadásaként elhangzott a XI. Országos Hengerész Konferencián, Ózd, 1993.

Gerván János 1972-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a NME-n. Jelenleg a Nemesacél Művek Kft.-nél műszaki főmunkatársként dolgozik. Fő érdeklődési területei: hengerlés, üregezés, kohógéptan. Az OMBKE-nek 1970 óta tagja.



1. ábra. Az A' melegmértű buga oldalirányú tőrésmezeje



2. ábra. A buga alakja M meredekségi tényezőjű oldalfal esetén

Használható üregsorok:

a) szekrény — szekrény (∅100 mm felett)

Lehetővé teszi szabályos lekerekítések és kis tőrésű át-lóméretek kialakítását, de az egyenes oldalak és szűk mérettűrés nehezen biztosíthatók.

A készüreg általában meredek oldalfallal és lapos (bombírtentes) üregfenékkal készül, míg az előüreg oldalfala kevésbé meredek és lapos fenekű. A szűk tőrés miatt a készüregben kis szélesedéssel, tehát kis nyomással lehet hengerelni, miáltal a nyomókúpok nem érnek össze, tehát a szélesedés csak a buga felső és alsó részén jelentkezik, a hengernyitásnál kevésbé.

Így a kész buga oldalfelületén lapos fenekű előüreg esetén is hiány keletkezik, mintha az előüreg bombírozott lenne.

Az A (hideg méret) oldalméretű bugát a szabvány szerint R sarokrádiusszal hengerlik, melynek maximális értéke általában $0,15 \cdot A$. Szűkített tőrés esetén a névleges lapméret $\pm 1\%$ -kal térhet el, tehát $A_{\max} = 1,01 \cdot A$, $A_{\min} = 0,99 \cdot A$.

Az 1. ábra az A' (= $0,013 \cdot A$) melegmértű buga oldalirányú tőrésmezejét ábrázolja. A magasságirányú méret elvileg hengerállítással korrigálható, ezért névlegesre kell felvenni.

A 2. ábra a buga alakját mutatja M meredekségi tényezőjű oldalfal esetén. Ideális bugaalak esetén a készüregben az anyag nem szélesedhet rá az oldalfalra, ekkor a fél tőrésmező (To) teljes egészében kihasználható. Ezt az alakot csak kis nyomás és egyenes oldalú előbuga esetén lehet biztosítani.

A gyakorlatban a jobb megfogás érdekében az ideálisnál szélesebb bugát adnak a készüregbe, miáltal az üreg oldalfala kisebb-nagyobb mértékben dolgozik. Azonos meredekség esetén annál jobban leszűkül a rendelkezésre álló tőrésmező, minél hosszabb szakasza dolgozik az oldalfalnak.

A 3. ábra a készüreg szerkesztését mutatja.

A meredekség változása P_1, P_2, P_3 pontok koordinátáit változtatja meg.

A rádiusz koordinátái:

$$P_x = 0,495 \cdot A' - R,$$

$$P_y = 0,5 \cdot A' - R.$$

A P_1 pont koordinátái:

$$P_{1x} = P_x + R \cdot \cos \alpha = 0,495 \cdot A' - R + R \cdot \cos \alpha,$$

$$P_{1y} = 0,5 \cdot A' - R + R \cdot \sin \alpha.$$

A P_2 pont koordinátái:

$$P_{2x} = P_{1x},$$

$$P_{2y} = 0,5 \cdot A',$$

$$P_{1P_2} = P_{2y} - P_{1y} = 0,5 \cdot A' - (0,5 \cdot A' - R + R \cdot \sin \alpha) = R - R \cdot \sin \alpha = R(1 - \sin \alpha),$$

$$P_2P_3 = P_{1P_2} \cdot \operatorname{tg} \alpha = R \cdot (1 - \sin \alpha) \cdot \operatorname{tg} \alpha,$$

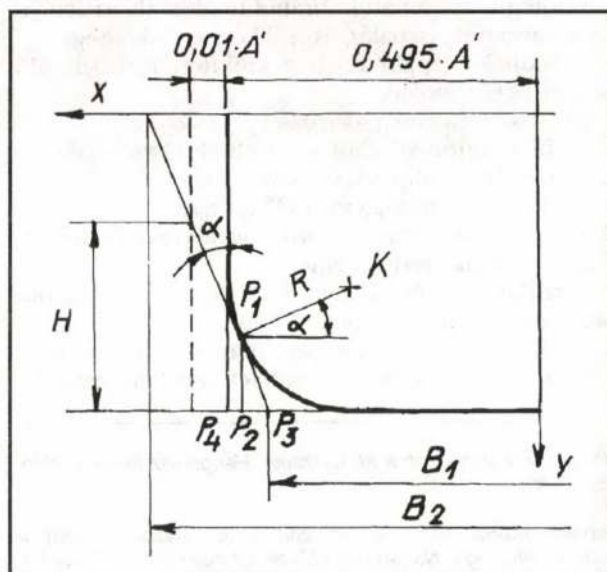
$$P_4P_2 = 0,495 \cdot A' - P_{2x} = 0,495 \cdot A' - (0,495 \cdot A' - R + R \cdot \cos \alpha) = R - R \cdot \cos \alpha = R \cdot (1 - \cos \alpha).$$

A P_4 pont koordinátái:

$$P_{4x} = 0,495 \cdot A',$$

$$P_{4y} = 0,5 \cdot A'.$$

A P_3 pont koordinátái:



3. ábra. A készüreg szerkesztése



$$P_{3x} = P_{4x} - \overline{P_4 P_2} - \overline{P_2 P_3} = \\ = 0,495 \cdot A' - R(1 - \cos \alpha) - R(1 - \sin \alpha) \operatorname{tg} \alpha = \\ = 0,495 \cdot A' - R(1 - \cos \alpha + \operatorname{tg} \alpha - \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha).$$

Az üregfenék szerkesztési szélessége:

$$B_1 = 2 \cdot P_{3x} = 0,99 \cdot A' - 2R(1 - \cos \alpha + \\ + \operatorname{tg} \alpha - \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha).$$

A hengerlési vonalon levő szerkesztési szélesség:

$$B_2 = B_1 + 2 \cdot 0,5 \cdot A' \operatorname{tg} \alpha = B_1 + A' \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Az üregfallal történő érintkezési magasság (H) elhasznált üregnél:

$$H = \frac{0,01 \cdot A' + \overline{P_4 P_3}}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{0,01 \cdot A' + \overline{P_4 P_2} + \overline{P_2 P_3}}{\operatorname{tg} \alpha} = \\ = \frac{0,01 \cdot A' + R(1 - \cos \alpha) + R(1 - \sin \alpha) \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha} = \\ = R \cdot (1 - \sin \alpha) + \frac{0,01 \cdot A' + R(1 - \cos \alpha)}{\operatorname{tg} \alpha}.$$

Az α szöget úgy kell meghatározni, hogy H értéke az üregmélység ($-0,5 \cdot A'$) $0,5$ — $0,66$ -szoros legyen.

A szerkesztés menete:

1. A bugaméret adatai (oldalméret, rádiusz) alapján α -t úgy kell felvenni, hogy H értéke a fenti intervallumba essen.
2. α ismeretében B1 és B2 kiszámítása.

b) négyzet — rauta.

Akkor célszerű használni, ha a lapméret tűrése szűk, de az átlótűrés és csavartság másodlagos. Az oldalak szabályosak, de a nyitásirányú átló mérete az előüreg darabjától erősen függ, továbbá a sarokrádiusz csak a hengerrés csökkentésével csökkenthető.

Precíz hengerszámok, jó csapágyazás esetén $\varnothing 100$ mm alatt is szekrényüregeket célszerű alkalmazni, mert a csavarásmentesség jobban biztosítható, az átlóméret-eltérés szűk határon belül tartható, a sarokrádiusz pedig azonos mind a négy sarokon.

Köracél hengerlése szűkített tűréssel

A köracélok szűkített tűréssel való hengerlése igen nagy jelentőségű, mivel a felhasználásuk sokrétű. A forgácsolási célra kerülő köracéloktól a szűk tűrésen kívül az egyenességet is megkövetelik, míg a sorjamentes süllyesztékes kovácsolásnál a térfogatállandóság a mérvadó.

Köracélok hengerléséhez a torzkör-ovál üregrendszert használják az előüregnél. A készülék speciális kör, a készleltüreg pedig ovál.

A köracél-készülék minimum 70%-a körív, a többi attól eltérő.

A készlelvény általában a névleges értékhez képest szimmetrikus tűréssel rendelkezik. A tűrések által biztosított tűrésmező alsó és felső részén biztonsági tartalékokat kell fenntartani, és a szálon belüli hőmérséklet-különbség, a hengerek radiális útése stb. miatti méretingadozás számára tartalék terület álljon rendelkezésre. Ez a tartaléksáv a tűrésmező $1/6$ — $1/6$ -a.

A készülék szerkesztéséhez két mód kínálkozik attól függően, hogy az üregnyitáskor (oldalrészén) milyen alakot engedünk meg. Az üreg teteje mindig körív.

a) teteje = oldala feltétel

A 4. ábrán látható, hogy a köracél ideális alakja x értékkel eltérhet az elméleti körtől. A biztonsági sáv miatt R értéke a negatív tűréshez tartozó értéktől a tűrésmező $1/6$ -ával több. Mivel a valóságban x értéke az ideálisnál kisebb (nem sarkosan válik el az anyag a hengertől), ezért x értékét növelni lehet a felső biztonsági sáv rovására.

Az ábra alapján $\beta = \alpha/2$ felírható:

$$R^2 + (R \cdot \operatorname{tg} \beta)^2 = (R + x)^2,$$

$$x^2 + 2Rx - R^2 \operatorname{tg}^2 \beta = 0,$$

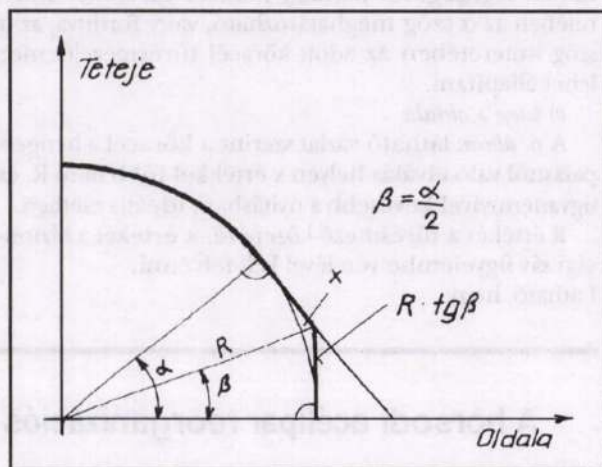
$$x = -R \pm \sqrt{R^2 + R^2 \operatorname{tg}^2 \beta} = R(\pm \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \beta} - 1).$$

Ebből:

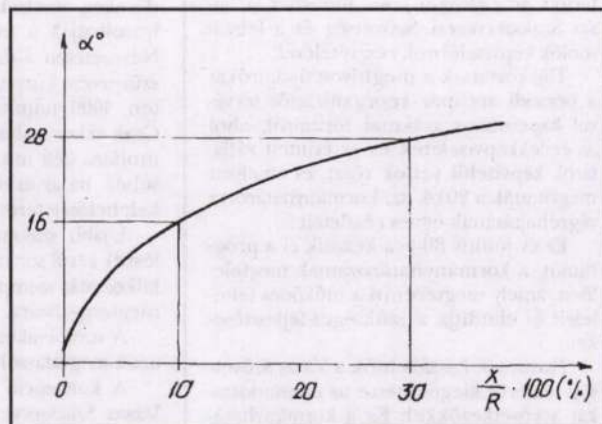
$$\operatorname{tg} \beta = \sqrt{(x/R + 1)^2 - 1} = \operatorname{tg} \alpha/2,$$

$$\alpha = 2 \cdot \arctg \sqrt{(x/R + 1)^2 - 1}.$$

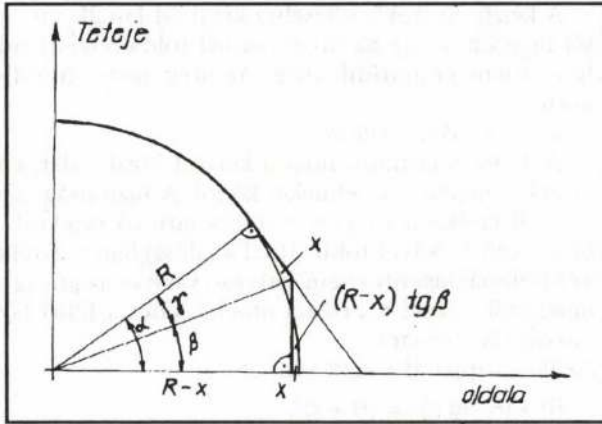
Megállapítható, hogy a tűrésmező szigorításával (x csökkentésével) az α szöget is csökkenteni kell azonos átmérőjű köracélok esetén, továbbá azonos tűrésme-



4. ábra. A köracél ideális alakja és eltérése az elméleti körtől



5. ábra. Az α szög az x/R viszony függvényében



6. ábra. A köracél elválása a hengertől

zöld esetén (a szabvány méretcsoportokra ad meg tűrést) nagyobb átmérőjű köracéloknál az α szöget csökkenteni kell. A gyakorlat ezzel szemben az, hogy hogy laza tűréshez α -t 30° -ra, szigorított tűrés esetén 15° -ra veszik fel. A helyes eljárás az, hogy adott méretű köracélhoz többféle készüregtet kell tervezni a tűrésmezőhöz igazodóan.

Ha az α szöget az x/R viszony függvényében ábrázoljuk, akkor az 5. ábrán látható diagramhoz jutunk. Ennek segítségével bármely köracél tűrésének ismeretében az α szög meghatározható, vagy fordítva, az α szög ismeretében az adott köracél tűrésmezőjét meg lehet állapítani.

b) teteje > oldala

A 6. ábrán látható vázlat szerint a köracél a hengeralástól való elválás helyén x értékkel több mint R , és ugyanennyivel kevesebb a nyitásban, ideális esetben.

R értékét a tűrésmező közepére, x értékét a biztonsági sáv figyelembe vételével kell felvenni.

Látható, hogy

$$(R-x)^2 + (R-x)^2 \operatorname{tg}^2 \beta = (R+x)^2,$$

$$(R-x)^2 (1 + \operatorname{tg}^2 \beta) = (R+x)^2,$$

$$\operatorname{tg}^2 \beta + 1 = (R+x)^2 / (R-x)^2,$$

$$\operatorname{tg} \beta = \sqrt{(R+x)^2 / (R-x)^2 - 1},$$

$$\beta = \arcsin \sqrt{(R+x)^2 / (R-x)^2 - 1},$$

továbbá

$$R^2 + R^2 \operatorname{tg}^2 \gamma = (R+x)^2,$$

$$\operatorname{tg} \gamma = \sqrt{(R+x)^2 / R^2 - 1},$$

$$\gamma = \arcsin \sqrt{(R+x)^2 / R^2 - 1}$$

és

$$\alpha = \beta + \gamma.$$

A valóságban x értéke mind a két helyen kisebb az ideálisnál, ami azt jelenti, hogy a biztonsági sáv változatlanul hagyása mellett x értéke növelhető.

A képletek elemzésével az a. pontban leírt következtetésekre jutunk.

Összegezve megállapítható, hogy a köracélok készüregének megszerkesztésére mindkét megoldás azonos eredményre vezet, az α szög a tűrésmező és a köracél méretének függvénye.

Összefoglalás

Az ipar fejlődése kikényszeríti a nagyobb pontosságú rúdárak gyártását, amelyre kellő üregtervek ismeretében, a hengersori adottságok függvényében a DNM finomsora és középsora alkalmasnak látszik. A sikerhez a hengereszek pozitív hozzáállására is szükség van, mert a talpon maradás (piac megtartása és megszerzése) mindannyiunk közös ügye.

A borsodi acéltipar reorganizációs programja

1994. március 4-én az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumban sajtótájékoztatót tartott dr. Latorczai János miniszter, a Vasas Szakszervezeti Szövetség és a felszámoló képviselőinek részvételével.

Tájékoztatták a meghívott újságírókat a borsodi acéltipar reorganizációs tervével kapcsolatos szakmai fórumról, ahol az érdekképviseletek és az érintett vállalatok képviselői vettek részt, és amelyen megvitatták a 2014. sz. kormányhatározat végrehajtásának egyes részleteit is.

Ez év június 30-ára készítik el a programot, a kormányhatározatnak megfelelően, amely megteremti a működés feltételeit és elindítja a szükséges fejlesztéseket.

Paszternák László elnök a Vasas Szövetség részéről kiegészítette az elmondottakat a következőkkel: Ez a kormányhatározati döntés az egész országra hatással van. Jelentősnek tartja a meglévő munka-

helyek védelmét, valamint azok jövőbeni fennmaradását is eredményező intézkedéseket, amelyek nagy mértékben befolyásolhatják a munkanélküliek arányát. Nevezetesen a diósgyőri nagykohó megszüntetése közvetlenül 2500, de közvetetten 4000 munkahelyet szüntetne meg. Csak akkor szabad hozzákezdeni a felszámolásra ítélt munkahelyek megszüntetéséhez, ha az érintettek számára új munkalehetőség teremthető meg.

Újabb szakmai fórumra (megbeszélésre) kerül sor március 18-án, egy, a foglalkoztatás szempontjából is kedvező terv megtárgyalására.

A továbbiakban kérdések feltevése és azok megválaszolása következett:

A koncepció hosszú távú céljaival a Vasas Szakszervezeti Szövetség egyetért. Számításainál 2000-ig elkészített piacanálízist vettek figyelembe.

A cél technológiai váltás és korszerűsítés, amelynek a révén 600—800 kt/év kapacitást, a jelenleginél lényegesen hatékonyabb, a mostanihoz viszonyítva 1/10—1/20 fajlagos energiafelhasználású és a környezetet kevésbé romboló kohászat jön létre.

Újabb munkahelyeket (lehetőleg a korábbi szakmával rokon) kell teremteni a felszabaduló munkaerők számára.

A kormány 3 Mrd Ft-tal részt vesz a fejlesztésben. A kormány a borsodi acéltipari reorganizációs program megvalósulásáig az érintett társaságok folyamatos működőképességének megőrzéséhez 1994. évben garanciát ad a 2,1 Mrd Ft hitel felvételéhez.

Az ÁV Rt. a felszámoló szervezetekkel megállapodva és a szaktárcával együttműködve dolgozza ki a fejlesztés piaci viszonyokhoz igazodó kivitelezés módját és ütemtervét.

B. F.



Nem izoterm ausztenitbomlás folyamatának számítógépes szimulációja

RÉTI TAMÁS — HORVÁTH LÁSZLÓ

Irodalmi ismeretekre és saját mérési eredményekre támaszkodva, számítógépes szimuláció módszerével vizsgálja az acélok nem izoterm ausztenitbomlási folyamatait. Összehasonlítja a különböző modelleket és szimulációs eljárásokat. Vizsgálatai alapján behatárolja az alkalmazott módszerekkel elérhető eredményeket.

1. Bevezetés, célkitűzés

Saját és irodalmi eredményekre támaszkodva összehasonlító elemzésnek vetettük alá az ausztenitbomlás leírására alkalmazott különböző modelleket és szimulációs eljárásokat. Vizsgálataink alapvetően arra irányultak, hogy meghatározzuk azokat a fémtani-matematikai feltételeket, amelyeknek teljesülésétől függően a különféle módszerek (algoritmusok) eltérő, illetve azonos eredményre vezetnek. Az összehasonlító vizsgálat háromféle predikciós modell, ill. algoritmus elemzésére irányult, nevezetesen két eltérő típusú differenciálegyenlet, valamint az ún. „additívási elv” alkalmazásán alapuló módszer analízisére terjedt ki. A szimulációs eljárással kapott eredményeket eutektoidos acél ausztenitbomlási folyamatának tanulmányozásakor kapott kísérleti adatokkal vetettük egybe.

2. Diffúziós típusú ausztenitbomlás leírása kinetikai differenciálegyenletekkel

Az ausztenit diffúziós jellegű átalakulásának leírására alkalmazott izoterm kinetikafüggvény általános alakban az

$$F(t, y, T) = 0 \quad (1)$$

Réti Tamás főiskolai tanár, a Bánki Donát Műszaki Főiskolán 1970-ben gépész üzem-mérnök, majd 1975-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán alkalmazott matematikusi oklevelet szerzett. Kandidátusi értekezését szövetképek kvantitatív minősítése témaköréből 1982-ben védte meg. 1988 óta az MTA Anyagtudományi és Technológiai Bizottságának tagja. Érdeklődési területei: átalakulási folyamatok modellezése és szimulációja, CAD alkalmazása a hőkezelésben, kvantitatív metallográfia.

Horváth László főiskolai adjunktus 1970-ben szerezte diplomáját a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Karán. 1986-ban doktorált a lemezanyagok oldalirányú elfolytatással végzett darabolásának témaköréből. Érdeklődési területe: a képlékenyalakítási folyamatok számítógépes modellezése.

egyenlettel definiálható, ahol y az átalakulási termék relatív térfogathányada, t az idő, F alkalmasan választott valós függvény, és

$$T = [T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_J]^t \quad (2)$$

pedig az ún. állapotvektor. Ez utóbbi az átalakulás kinetikáját befolyásoló állapotjelzők (hőmérséklet, nyomás, feszültség stb.) együttesét képviseli. A következőkben feltételezzük, hogy a T első T_1 komponense a hőmérséklet. Az átalakulási folyamatot „általános értelemben izotípusúnak” nevezzük, ha az állapotvektor minden komponense a kiválasztott J dimenziós intervallumban konstans. A következőkben feltételeztük, hogy az átalakulás a T állapotvektor értelmezési tartományában képes teljes mértékben végbemenni, és az (1) képlettel értelmezett $y = y(t, T)$ kinetikafüggvény kielégíti az alábbi feltételeket:

$$y(t, T) = 0 \quad \text{ha } t = 0 \quad (3/1)$$

$$\frac{dy}{dt} \geq 0 \quad \text{ha } t \geq 0 \quad (3/2)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} y(t, T) = 1 \quad \text{ha } t \rightarrow \infty \quad (3/3)$$

Nem teljes átalakulás során (pl. ausztenit proeutektoidos ferrites átalakulása esetén) a ténylegesen átalakult $Y(t, T)$ térfogathányad az

$$Y(t, T) = y(t, T) Y_E(T) \quad (4)$$

összefüggéssel számítható, ahol $Y_E(T)$ a maximális lehetséges térfogathányad egyensúlyi feltételek mellett.

Amennyiben az állapotjelzőket változóknak tekintjük, az átalakulás y mértékének előrejelzésére (predikciójára) egyfajta lehetséges megoldásként jön számításba a

$$\frac{dy}{dt} = f(t, y, T, \frac{dT}{dt}, S) \quad (5/1)$$

$$\frac{dS_p}{dt} = g_p(t, y, S, T) \quad (p = 1, 2, \dots, p) \quad (5/2)$$

kinetikai differenciálegyenlet-rendszer használata, ahol f és g_p ($p = 1, 2, \dots, P$) valós függvények, az

$$S = [S_1, S_2, \dots, S_p]^t \quad (6)$$

vektor komponensei ún. „mikroszerkezeti paraméterek”. Ezek a különféle egyéb szövetalkotók sztereometrikus jellemzői (térfogathányad, fajlagos felület, részecskeméret stb.), amelyek az átalakulás y mértékére, illetve ennek sebességére közvetlenül vagy közvetve hatást gyakorolnak. Ha az állapotvektor komponenseit időfüggő mennyiségeknek tekintjük, egy $T(t)$ vektorértékű állapotfüggvényt értelmezhetünk, amely egy megadott időintervallumban meghatározza az átalakulási folyamat „útvonalát” (transformation path).

3. Változó hőmérsékletű folyamatok kinetikai jellemzése általánosított differenciálegyenletekkel

A következőkben feltételeztük, hogy a $T(t)$ állapotfüggvénynek mindössze egyetlen komponense létezik, és ez a $T(t)$ hőmérsékletfüggvény, továbbá az (5) egyenletrendszer is egyetlen egyenletről áll, a folyamat sebessége független a hőmérséklet deriváltjától és az S_p mikrostrukturális paraméterektől. A fenti egyszerűsítő feltételezések mellett az (5) összefüggés a

$$\frac{dy}{dt} = f(t, y, T) \quad (7)$$

differenciálegyenletre redukálódik. A (7) képlettel definiált ún. általánosított kinetikai differenciálegyenletet (AKDE), amely a nem izoterm átalakulási folyamat leírására hivatott, oly módon kell megkonstruálni, hogy az egyúttal alkalmas legyen az izoterm folyamat leírására is, továbbá a $T(t)$ hőmérsékletfüggvény választásától függetlenül kielégítse a (3/1—3) egyenletek szerinti korlátozó feltételeket. Az f függvény megválasztásakor az eredeti izoterm kinetikafüggvényből érdemes kiindulni. Vizsgálataink során a (7) általánosított kinetikai differenciálegyenlet generálásához az

$$y(t, T) = 1 - \exp(-Kt^n) \quad (8)$$

alakú Avrami-egyenletet tekintettük kiindulási alapnak, amelyben K és n az acél összetételétől, az ausztenit szemcsenagyságától és a hőmérséklettől függő paraméterek. Mint ismeretes a (8) egyenlet az izoterm diffúziós jellegű ausztenitátalakulás leírására elterjedten alkalmazott kinetikafüggvény [1].

Az Avrami-egyenletről kiindulva, deriválást és alkalmas helyettesítést alkalmazva többek között az alábbi általánosított kinetikai differenciálegyenletek állíthatók elő:

$$\frac{dy_c}{dt} = n K t^{n-1} (1 - y_c) \quad (9)$$

$$\frac{dy_D}{dt} = n K^{1/n} (1 - y_D) [-1n (1 - y_D)]^{(n-1)/n} \quad (10)$$

Igazolható, hogy a fenti differenciálegyenletek maradéktalanul kielégítik a korábban megfogalmazott követelményeket, következésképp a nem izoterm átalakulás előrejelzésére elvileg alkalmazhatók. Mind a (9), mind a (10) egyenlet felhasználására ismertek példák a szakirodalomban [2, 3].

4. Változó hőmérsékletű folyamatok kinetikai jellemzése az additivitási elv alkalmazásával

A nem izoterm átalakulási folyamatok predikciójára egy további lehetőségként jön számításba az a széles körben alkalmazott módszer, amely az ún. additivitási elv felhasználásán alapul. Eredeti megfogalmazása, illetve részletesebb elemzése nem izoterm folyamatokra vonatkozóan Scheil [4], valamint Cahn [4] és Chris-

tian [5] munkásságához fűződik. Az additivitási elv — a $T(t)$ állapotfüggvény fogalmára támaszkodva — a következő megfontolások alapján általánosítható: legyen y egy tetszőlegesen választott átalakulási hányad, és jelölje $\tau(y, T)$ azt az időt, amely az y átalakulási mérték eléréséhez az állapotfüggvény által meghatározott körülmények között szükséges [8]. Amennyiben a T az idő függvényében változik, az általánosított additivitási elv szerint abban a t időpontban lesz $1-y$ gyel egyenlő az alább definiált

$$G(t, y) = \int_0^t \frac{d\Theta}{\tau(y, T)} \quad (11)$$

integrál értéke, amikor az átalakulás mértéke az adott y -nal éppen megegyezik. Következésképpen a megadott y -ra nézve fennáll a $G(t, y) = 1$ azonosság. Mivel a fenti összefüggés tetszőlegesen választott y -ra nézve teljesül, ezért a (11) egyenletről a folyamat kinetikai differenciálegyenlete meghatározható, és az alábbi alakban állítható elő:

$$\frac{dy}{dt} = - \frac{\partial G}{\partial t} = - \frac{\left[\frac{\partial}{\partial y} \int_0^t \frac{d\Theta}{\tau(y, T)} \right]^{-1}}{\tau(y, T)} \quad (12)$$

Amennyiben az állapotfüggvényt kizárólag a $T(t)$ hőmérsékletfüggvény reprezentálja, és az additivitási elvet a (8) Avrami-egyenletre vonatkoztatjuk speciális esetenként, eredményül a következő kinetikai differenciálegyenletet kapjuk:

$$\frac{dy_s}{dt} = N(t, y_s) K^{1/n} (1 - y_s) [-1n (1 - y_s)]^{(n-1)/n} \quad (13)$$

ahol:

$$N(t, y_s) = \left[\int_0^t \frac{d\Theta}{n(T) \tau(y_s, T)} \right]^{-1} \quad (14)$$

A (14) egyenletről következményként adódik, hogy amennyiben az Avrami-egyenlet n paramétere konstans, azaz $n = n_c$, akkor

$$N(t, y_s) = n_c \quad (15)$$

következésképpen a (10) és (13) kinetikai differenciálegyenletek azonossá válnak. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy $n = n_c$ esetében az additivitási elv alkalmazása és a (10) differenciálegyenlet megoldása ugyanazon eredményre vezet a predikciót illetően. Ha n nem konstans, például függvénye a hőmérsékletnek, akkor a (9), (10) és (13) kinetikai differenciálegyenletek szükségképpen eltérő módon jellemzik a nem izoterm átalakulás kinetikáját.

5. Eutektoidos acél perlites átalakulásának vizsgálata

Abból a célból, hogy a változó hőmérsékletű ausztenitbomlás folyamatát tanulmányozzuk és a nem izoterm átalakulás kinetikájának leírására alkalmas predikciós eljárásokat összehasonlítsuk, gyengén ötvözött eutektoidos acéllal végeztünk dilatációs vizsgálata-



tokat. A kísérleti acél összetétele 0,78% C, 0,31% Si, 0,41% Mn, 0,96% Ni, 0,28% Cr a becslés A_1 egyensúlyi átalakulási hőmérséklet 688 °C volt. A kiindulásul választott rúd alakú alapanyagot előzetesen 1150 °C-n 10 órán keresztül homogenizáltuk. Ezt követően elemeztük az átalakulás kinetikáját izoterm körülmények között az 598—646 °C hőmérséklet-tartományban, és ezzel párhuzamosan A_1 hőmérsékletéről történő, különböző sebességgel megvalósított lineáris lehűtések esetében. A vizsgálatokat vákuumdilatometer felhasználásával végeztük, argonöblítéssel, regisztrálva egyidejűleg az idő, hőmérséklet és méret változásait. Ez utóbbi adatokra támaszkodva határoztuk meg az átalakulás mértékét.

A) Az izoterm vizsgálatok hőmérséklete 598 °C, 609 °C, 617 °C, 630 °C és 638 °C volt. Az Avrami-egyenlet n és K paramétereinek becslésére szokásos módon regresszióanalízis szolgált, ehhez a (8) egyenlet logaritmizált alakját használtuk. Az izoterm vizsgálatok alapján becslés Avrami-exponens értéke, amint az az 1. táblázat adataiból kitűnik, a hőmérséklet függvényében monoton függvény szerint változik. Anélkül, hogy e jelenség okainak értelmezésére kitérnénk, megjegyezzük, hogy lényegében ugyanilyen összetételű eutektoidos acéllal folytatott kísérletek során, japán kutatók hasonló eredményre jutottak [7]. Az izoterm mérések alapján származtatott adatokból kiindulva olyan közelítő függvényeket konstruáltunk, amelyek a vizsgált hőmérséklet-tartományban, azaz A_1 és 600 °C közötti intervallumban jól leírják az Avrami-egyenlet K és n paramétereinek változását a hőmérséklet függvényében. Regresszióanalízis alkalmazásával az alábbi formulákat származtattuk:

$$K(T) = \exp \left[A_0 + A_1(T - 562)^2 + A_2 \frac{1}{(T - 688)^2 T} \right] \quad (16)$$

valamint

$$n(T) = 3,4 + \exp [N_0 + N_1 T + N_2 T^2] \quad (17)$$

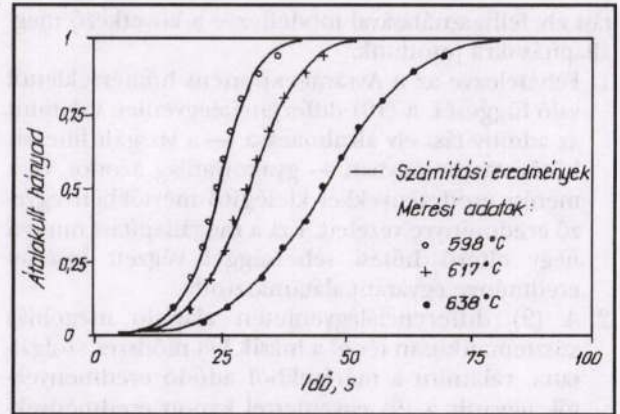
ahol $A_0 = -14,2144$, $A_1 = 1,0388 \cdot 10^{-3}$, $A_2 = -8927517$, valamint $N_0 = -389,0$, $N_1 = 1,3115$ és $N_2 = 1,10517 \cdot 10^{-3}$. (A hőmérséklet mértékegysége °C). A (17) formulával számított Avrami-exponens az izoterm vizsgálatok hőmérsékleteinek függvényében ugyancsak az 1. táblázat tartalmazza.

Az izoterm perlites átalakulás kinetikáját három kiemelt hőmérsékletre vonatkozóan a mérési adatok valamint a (16)—(17) formulákkal végzett számítások tükrében az 1. ábra szemlélteti. Az ábra diagramja

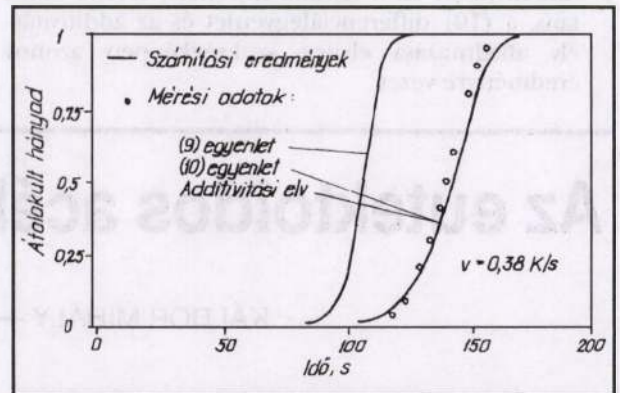
1. táblázat

Izoterm kísérletek eredménye alapján becslés és a (17) egyenlettel számított n Avrami-exponens értéke

Izotermák alapján becslés	Hőmérséklet °C				
	598	609	617	630	638
n (17) egyenlettel számított	4,48	4,21	3,97	3,65	3,52
A (17) egyenlettel számított	4,466	4,233	3,988	3,647	3,521
n (17) egyenlettel számított	3,40				



1. ábra. Izoterm perlites átalakulás kinetikája, mérési és számítási eredmények alapján



2. ábra. Nem-izoterm perlites átalakulás kinetikája 0,38 K/s hűtési sebességre vonatkozóan a mérési és számítási eredmények alapján

együtt a (16)—(17) képletekkel reprezentált közelítő formulák jó alkalmazhatóságát is tanúsítja.

B) A változó hőmérsékleten végbemenő perlites átalakulás vizsgálatára az ausztenitesített próbatesteket először 681 °C-ra hűtöttük, majd ezt követően különböző konstans sebességgel (0,17 K/s, 0,38 K/s, 0,85 K/s, 1,1 K/s) folytattuk a lehűtést. A hűtési folyamatot 600 °C-ig követtük, amely hőmérséklet elérésekor az alkalmazott hűtési sebességek esetében még teljes mértékű átalakulásra lehetett számítani.

A lineáris lehűtés során végbemenő perlitátalakulás predikciójára háromféle módszert: nevezetesen a (9) és (10) szerinti differenciálegyenleteket, valamint a (11) képlettel reprezentált additivitási elvet alkalmaztuk. A számítógépes szimulációval kapott eredményeket, valamint a mérési eredményeket a $V=0,38$ K/s sebességgel végzett lineáris hűtésre vonatkozóan a 2. ábra illusztrálja.

6. Következtetések

A gyengén ötvözött eutektoidos acél ausztenitesítést követő nem izoterm átalakulási folyamatát lineáris hűtés folyamán vizsgálva, és az átalakulás kinetikáját az Avrami-egyenlet alapján generált általánosított kinetikai differenciálegyenletekkel, valamint az additív

tási elv felhasználásával modellezve a következő megállapításokra jutottunk:

1. Feltételezve az n Avrami-exponens hőmérséklettől való függését, a (10) differenciálegyenlet, valamint az additivitási elv alkalmazása — a vizsgált lineáris hűtési tartományban — gyakorlatilag azonos, és a mérési eredményekkel kielégítő mértékben egyező eredményre vezetett. Ezt a megállapítást mind a négy eltérő hűtési sebességgel végzett kísérlet eredménye egyaránt alátámasztotta.
2. A (9) differenciálegyenleten alapuló megoldás szisztematikusan tér el a másik két módszer szolgáltatott, valamint a mérésekből adódó eredményektől, ugyanis a (9) egyenlettel kapott eredményekből a valóságosnál lényegesen nagyobb átalakulási sebességekre következtethetünk.
3. Amennyiben az n Avrami-exponens értéke konstans, a (10) differenciálegyenlet és az additivitási elv alkalmazása elvileg szükségképpen azonos eredményre vezet.

IRODALOM

- [1] Decomposition of Austenite by Diffusional Processes, Edited by V. F. Zackay and H. I. Aaronson, (1962). John Wiley and Sons, New York
- [2] Saito, Y. — Shiga, C.: Computer Simulation of Microstructural Evolution in Thermomechanical Processing of Steel Plates, Review. ISIJ International, vol. 32 (1992). p. 414—422
- [3] Inoue, T. — Arimoto, K. — Ju, D. Y.: Theory and Implementation of Heat Treatment Simulation Program „HEARTS”, in Proc. of the 8th Int. Congress on Heat Treatment of Materials, Kyoto, Japan, (1992). p. 569—572
- [4] Scheil, E.: Anlaufzeit der Austenitumwandlung, Archiv f. Eisenhüttenwes. No. 12 (1935). p. 565—569
- [5] Cahn, J. W.: Transformation Kinetic During Continuous Cooling, Acta Met., vol. 4 (1956). p. 572—575
- [6] Christian, J. W.: The Theory of Transformation in Metals and Alloys, (1975). Pergamon Press, p. 535—548
- [7] Umemoto, M. — Tamura, I.: Continuous Cooling Transformation Kinetics of Steel, Tetsu-to-Hagané, vol. 68 (1981). p. 383—392
- [8] Buza, G. — Hougardy, H. P. — Gergeby, M.: „Calculation of the isothermal transformation diagram from measurements with continuous cooling”, Steel research 57. (1986). No. 12. p. 650—653

Az eutektoidos acél ausztenitesedéséről

KÁLDOR MIHÁLY — DOBRÁNSZKY JÁNOS

A szerzők egy kísérletsorozattal eutektoidos, ötvözetlen acél ausztenitesedését befolyásoló tényezők közül a csíráképződés szerepét vizsgálták. Meghatározták az ausztenitesedés aktiválási entalpiáját. A számított értékekből megállapították, hogy nagyobb hőmérsékleten a karbon diffúziója a meghatározó, kisebb hőmérsékleteken azonban az ausztenitcsíra képződése és növekedése.

Az ausztenitesedés több részfolyamatból tevődik össze, ezek: a cementit bomlása, a karbonnak határon való átlépése majd diffúziója, ausztenitcsírák képződése. Nyilvánvaló, hogy az egyes folyamatok a hőmérséklet függvényében más-más súllyal esnek latba. Abban az irodalom egységes, hogy az ausztenitesedés diffúziószabályozta (*carbon diffusion-controlled process*) folyamat, ami nyilván azt jelenti, hogy ez a leglassúbb — az ausztenitesedés menetét meghatározó — részfolyamat.

Dobránszky János diplomáit 1986-ban és 1989-ben szerezte a BME Gépészmérnöki Karán. 1993-ban egyetemi doktori címet szerzett „Bórral mikroötvözött acélhuzal gyors hőkezelése” c. dolgozatával. A MTA Fémtechnológiai Tanszéki Kutatócsoportban dolgozik a BME-n, mint tudományos munkatárs. Érdeklődési területe az acélok hőkezelése, hegeszthetősége, korrozója.

Dr. Káldor Mihály személyi adatait lapunk 1994/2. számában közöltük.

Egy kísérletsorozattal a különböző tényezők közül a csíráképződés szerepét kívánjuk megvizsgálni.

Az ausztenit stabilitásának alsó hőmérsékleti határát a Fe-C binér rendszerben a GOS-SE görbék mutatják. Az eutektoidos összetételű ötvözetnek közvetlenül az S pont feletti hőmérsékleteken ausztenitesednie kell. De ausztenitesedik nagyobb, 900° C körüli hőmérsékleten is. Az utóbbi hőmérsékleteken az eutektoid ferrit fázisa karbon felvétele nélkül is ausztenitesedik, diffúzió nélküli masszív átalakulással, rendkívül gyorsan. Teljesen egyértelmű, hogy ez a karbonban nagyon szegény ausztenit diffúzió révén felveszi a cementit nagy mennyiségű karbonját, és az ötvözet homogén ausztenites állapotba megy át.

Kisebb, az $A_1 = A_3$ -at éppen meghaladó hőmérsékleten azonban az ausztenitesedés összetettebb. A ferrit—cementit határon ausztenitcsíráknak kell kialakulniuk, s ezek növekedésével jön létre a homogén ausztenites állapot. A folyamat előrehaladásában, menetében a csíra keletkezésének jelentős szerepe van. Az elmondottakat kísérletileg törekedtünk megvizsgálni.

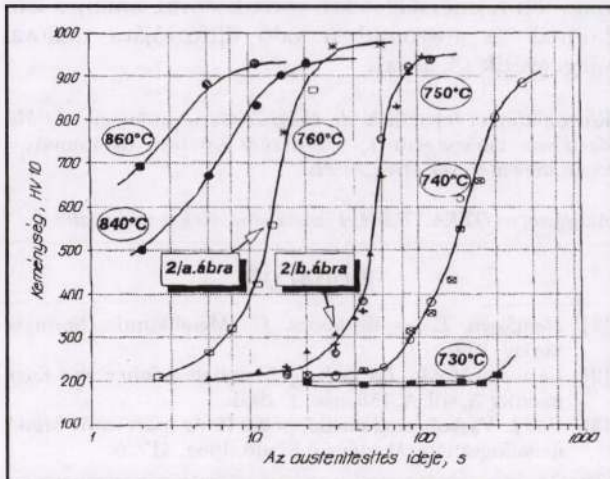
Kísérletek és az eredmények mérlegelése

Gyakorlatilag eutektoidos, ötvözetlen acél (DIN „C”) izotermás ausztenitesedését vizsgáltuk. A próbatesteknek kiinduló állapotban szferoidizált szövetszerkezete volt, amit edzést követő 8 órás megeresztéssel állítottunk elő 700 °C-on. Egy-egy hőmérsékleten az izoter-

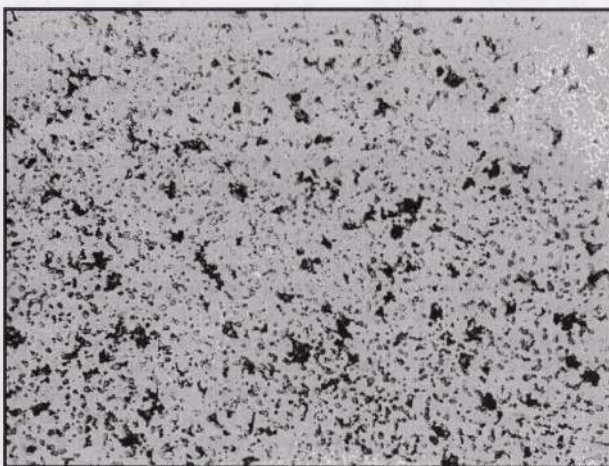


más ausztenitesítő hőkezeléseket többször is megismételtük. A hőmérsékletet minden kísérlet előtt hitelesítettük. A kísérleteket az alábbi hőmérsékleteken végeztük el: 730 °C, 740 °C, 750 °C, 760 °C, 840 °C, 860 °C és 880 °C. A próbatetek vastagsága kb. 1,5 mm volt, az ausztenitesítést 700 °C-on való előmelegítés után alumíniumolvadékba való merítéssel végeztük el, ezt azonnali vízhűtés követte. Ez utóbbi művelet során az ausztenit martenzitté alakult, és lehetőséget teremtett a kvantitatív elemzésre optikai mikroszkópon végzett vizsgálatokkal és keménységméréssel.

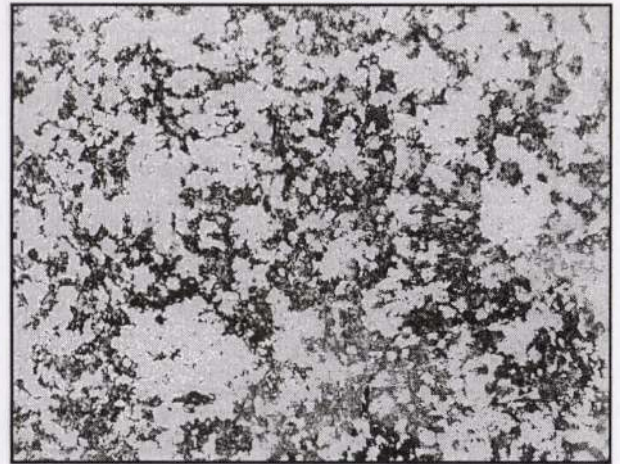
A próbak keménységmérési adataiból korrektt szigmoid-görbéket nyertünk (a nagy hőmérsékleteken csak részlegesekeket), amelyeket az 1. ábrán mutatunk be. Az ausztenitesedés menetét elvileg az ausztenit mennyisége alapján kell meghatározni, a keménység változása kézenfekvőnek látszott a folyamat haladásának vizsgálatára. A keménységmérés mellett természetesen vizsgáltuk a próbatetek szövetét optikai mikroszkópon (nyilván ez a megbízhatóbb mérés, ui. a keménység értékében hibát okozhat az, hogy egy-egy sikertelen edzés nyomán az ausztenit nem martenzitté alakul át). A mikroszkópi vizsgálatokhoz töm-



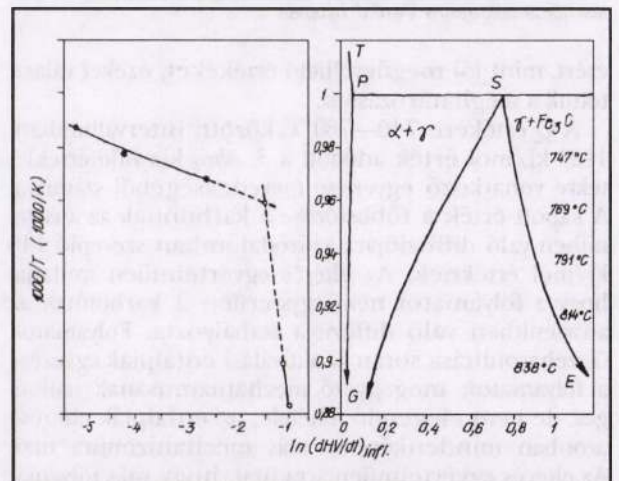
1. ábra. A keménység változása az izotermás ausztenitesedés idejének függvényében



2a. ábra. Átalakult, s át nem alakult szövet. Nital; 400x



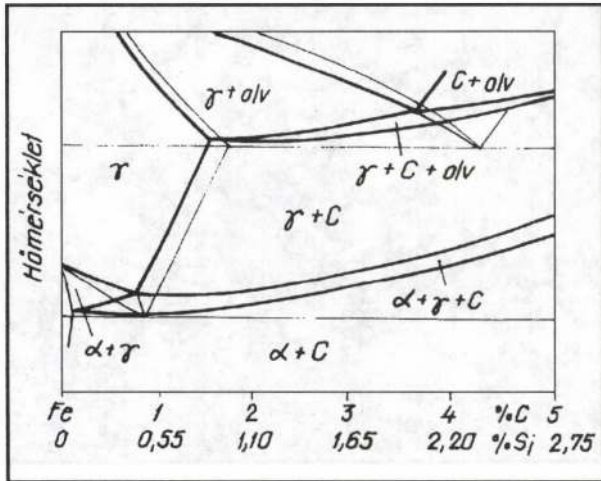
2b. ábra. Átalakult, s át nem alakult szövet. Nital; 400x



3. ábra. Az inflexiós pontokhoz tartozó idő- és hőmérsékleti értékek $1000/T$ és $\ln t$ koordinátarendszerben, ahol t az idő, T a hőmérséklet K fokban; A Fe-C diagram koncentráció és $1000/T$ koordinátarendszerben

nyebb Nitált használtunk, ami a martenzitet erősebben marja az acél többi szöveteleménél: a 2a. ábra egy 3,1%, a 2b. ábra pedig 46,2% martenzitet tartalmazó szövetet mutat 400-szoros nagyításban, amelyek ausztenitesítési paramétereit (T , t , HV10) az 1. ábrán feltüntettük. Az optikai mikroszkópon Quantimet 570 C típusú képelemzővel próbaként legalább tíz látóterén végzett mérések a keménységek adta szigmoid-görbékkel összhangban vannak. Figyelembe kell természetesen venni, hogy a keménység a szövetelemek keménységéből nem határozható meg, keverési szabály, sajnos, nem alkalmazható.

A szigmoid-görbék segítségével meghatároztuk az ausztenitesedés aktiválási entalpiáját. Ehhez a folyamat valamilyen jellegzetes pontján mért összetartozó hőmérsékleti és időadatokra van szükség. Az így kapott adatokból az idő természetes logaritmusát a hőmérséklet reciproka függvényében ábrázoló egyenesek irántangense adja a folyamatra jellemző Q/R értéket, ahol Q a keresett aktiválási entalpia, R pedig az univerzális gázállandó. A folyamat 50%-os előrehaladását a szigmoid-görbék inflexiós pontjai mutatják,



4. ábra. A szilícium és a karbon együttes hatása a ferrum átalakulási hőmérsékleteire Verő J. nyomán

ezért, mint jól megfigyelhető értékeket, ezeket választottuk a meghatározáshoz.

A Q értékére 740—760 °C közötti intervallumban, 1123 kJ/mol érték adódott a 3. ábra kis hőmérsékletekre vonatkozó egyenes meredekségéből számítva. A kapott érték a többszöröse a karbonnak az auszteniiben való diffúziójára az irodalomban szereplő 140 kJ/mol értéknek. Az eltérés egyértelműen mutatja, hogy a folyamatot nem egyszerűen a karbonnak az auszteniiben való diffúziója szabályozta. Folyamatok összehasonlítása során az aktiválási entalpiák egyezése a folyamatok megegyező mechanizmusának szükséges, de nem elegendő feltétele, az entalpiák eltérése azonban mindenképpen más mechanizmusra utal. Az eltérés egyértelműen arra utal, hogy más folyamat is szerepet játszik az auszteniítés során. Ilyen folyamat nyilvánvalóan az auszteniicsíra keletkezése a ferrit—karbid fázishatáron. A csíráképződés aktiválási entalpiája igen nagy, erre Hornbogen is utal [1].

Az irodalomban található egy 2,49% szilíciumot, 3,57% korbont, némi rezet, magnéziumot és foszfort

tartalmazó öntöttvas auszteniítésének vizsgálata [2], amelyben hasonló eltérést mutat az aktiválási entalpia meghatározott értéke. Egy ilyen ötvözött ferritje a szilíciumtartalma következtében nagyobb hőmérsékletig stabilis (4. ábra). Nem meglepő tehát, hogy a 900 °C körüli hőmérsékleten 267,2 kJ/mol-os értéket határoztak meg az auszteniítésési folyamat aktiválási entalpiájára. Az auszteniítés hasonló mechanizmussal mehetett végbe, mint a ferrit-karbid elegy 740—760 °C között [3].

Összegzés

Méréseink azt mutatják, hogy nagyobb hőmérsékleteken az auszteniítés aktiválási entalpiája megegyezik a karbonnak az auszteniiben való diffúziójával. Nyilván ilyen hőmérsékleteken áll rendelkezésre csíra, a ferritkristályokból masszív átalakulással keletkezett auszteniitkristályok a csíra minden elképzelhető méreténél nagyobbak. Az auszteniítés kisebb hőmérsékleteken összetettebb folyamatnak mutatkozik, a csíráképződés jelentős szerepet tölt be, lényegében lassítja a folyamatot, az aktiválási entalpiát növeli.

Az auszteniítés kinetikáját így két egyenessel lehet ábrázolni, egy, a kisebb hőmérsékletekre, s egy, a nagyobb hőmérsékletekre vonatkozóval, amely a karbonnak az auszteniiben való diffúziójára utalóval megegyezik (3. ábra).

Köszönötünk fejezzük ki dr. Gácsi Zoltán adjunktusnak és Mádai Ferenc tanársegédnek, a Miskolci Egyetem oktatóinak, a kvantitatív mérések elvégzéséért.

A dolgozat az OTKA TO 14491 számú szerződés kapcsán készült.

IRODALOM

- [1] Hornbogen, E. — Warlimont, H.: Metallkunde. Springer Verlag, 1991.
- [2] Chou Fao-Min — Lee Jye-Long: Materials Science and Engineering A, vol. A. 158. nov. 1. 1991.
- [3] Verő J.: Vaskohászati enciklopédia II. Az ipari vasötvözetek metallográfiája, Akadémiai Kiadó, 1964. 417. o.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Fény derül a Dimag privatizáció vitatott manipulációira? A parlament plenáris ülésén és a sajtóban már többször érte bíráló az ipar privatizációját (pl. Hasznos Miklós képviselő interpellációja az élelmiszeriparral kapcsolatban). Ezen belül külön hangsúlyt kapott a Dimag privatizációjának zavaros volta. A kérdésekre az illetékes privatizációs miniszter többször is azzal a sztereotíp válasszal szolgált: A korábbi spontán privatizációknál fordultak elő hibák (pl. a néhány millió forintért elköttyvetélt miskolci szálló), de amióta az ÁVÜ intézi a dolgokat, a privatizáció szabályszerűen, tempósan és korrektül folyik. A nyilatkozatokból azt is megtudhatták a téma iránt érdeklődők, hogy a privatizáció a rendszer-

váltás utáni gazdasági tevékenység egyik sikerágazata. Ezt a kijelentést Pongrácz Tibor az ÁVÜ igazgatótanácsának elnöke 1994. február 13-án megismételte. A nyilvánossággal kapcsolatos kérdéseket, észrevételeket a miniszter általában visszautasította. 1993. április 19-én a parlament plenáris ülésén a privatizációs miniszter az alapítványokkal kapcsolatos állami vagyonszerzésre vonatkozó észrevételeket „a közvélemény hergelésének” nevezte, bár elismerte, hogy a „köz vagyonával, a köz pénzeivel kizárólag nyilvánosan lehet élni”.

1994. február 10-én az állami számvevőszék sajtótájékoztatóján végre tudomást szerezhetett a Dimag privatizáció ügyében tett intézkedésről a szakmán ki-

vül álló érdeklődő lakosság. Az ÁSZ vezetői már 1993 szeptemberében figyelmeztettek azokra az áldatlan állapotokra, amik az ÁVÜ belső ellenőrzését és számviteli fegyelmét jellemzik. 1994 februárjában „a párját ritkító vagyonszerzés miatt szorgalmazták és szorgalmazzák a személyi konzekvenciák levonását”. A privatizációs miniszter értesítette a rendőrhatalóságot az ügyről. Az érintettek valószínűleg bíróságon adnak számot intézkedéseikről. Az iratokat az ÁSZ átadta az ügyészségnek. Két évvel ezelőtt 11 Mrd forint értékű vagyont adott el az ÁVÜ a külföldi székhelyű Nuevometall konzorciumnak, a Dimag Rt. beszállítójának 0,5 Mrd forintért. Igaz, hogy az eladás pillanatában a vagyonérték 9 Mrd forint adósság terhelte. A vevő a vételár kifizetése előtt megkapta a tulajdonjogot, tehát szabadon rendelkezhetett a Dimag-gal, és ki is



vette a még létező pénzeket a vállalatból. Így az állam (a szerződés szerint még tulajdonos) hiába próbálta az üzem helyzetét rendezni a MÁV-val és az áramszolgáltató vállalattal szemben, már nem volt kompetens. (Az ügylet vérszesen hasonlít az Autóker privatizációjához, amiről 1994. február 15-én nyújtott be interpellációt *Király Zoltán* képviselő). A szerződést az ÁVÜ ügyvezetése (v. ügyvezetője) másképpen kötötte meg, mint ahogyan ebben az ügyben az igazgatótanács döntött. Az állam két év múlva kb. zéró értéket kapta vissza vagyonát, közben azonban 4,5 Mrd forintot fordított a vállalatra, és még 20 Mrd forint értékben kötelezettséget is vállalt. Az ÁVÜ-nél — az illetékesek véleménye szerint — két évvel ezelőtt még egyáltalán nem működött az ellenőrzés. Ma már az sem állapítható meg, hogy vizsgálták-e a vevők fizetőképességét. Hiányoznak egyes iratok a Dimag Rt. eladásáról. A korrupció egyenlőre nem bizonyítható. Az ügyletet két évvel ezelőtt titkossá nyilvánították (ami a parlamentben is észrevétel tárgya volt). Maga a szerződés ma is titkos. A felelősök személyéről nem hangzott el közlés, de az ÁVÜ akkori igazgatójának azért kellett tudni olyan 11 Mrd forint értékű objektum eladásáról, aminek az ügyben igazgatótanácsai döntés volt. A sajtótájékoztató időpontjában a nyilatkozók szerint nem volt az sem megállapítható, hogy esetleg a vevő részéről történt-e rosszhiszemű szerződés. Az azonban tény, hogy ilyen nagy horderejű ügyben szokatlanul hanyag és laza volt az adminisztrációs fegyelem. Nem állapítható meg a büntetőjogi érdelemben vett bűnös szándékosság. *Csepri Lajos* közölte, hogy nem látta és nem írta alá a Dimag privatizációs szerződését. *Hatvani Szabó János*, az ÁVÜ ügyvezető igazgatója a Kossuth Rádió adott nyilatkozatában elismerte, hogy az ÁVÜ hibázott a Dimag privatizációjánál. A hibát az akkori tranzakciók előadók követték el (1992 első negyedében az ÁVÜ-től eltávolozták.) A szerződés azonban jó volt — bár eltért az igazgatótanács által meghatározott feltételektől —, csak abban hibáztak, hogy nem figyelték fizet-e a vevő. Igaz, hogy akkor még nem volt az ÁVÜ-nek számítógépes figyelőrendszere — nyilatkozta *Csepri Lajos*.

Ugyancsak 1994. február 10-én a kormány is tárgyalta a Dimag Rt. sorsát és az ipari minisztériumnak az egész régió acélliparájának átalakítására vonatkozó tervét. Távlati cél a gazdaságos nehézipar megteremtése. Ehhez néhány hónapon belül újból privatizálják a Dimagot, de az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium legfeljebb a könyv szerinti érték felére számít. A vissza nem térítendő állami támogatás azonban visszajut az államkasszába. *Vargha Sándor* főosztályvezető szerint további elbocsátások várhatók, de gondoskodás történik az elbocsátott munkások

elhelyezéséről. Terv szerint olyan új tulajdonosokat próbálnak találni, akik két év alatt gazdaságossá teszik a vállalatot. Az ipari kormányzat a borsodi térség teljes acélliparáját próbálja meg rendbe tenni. A karcúsított magyar acéllipar korszerű és versenyképes lesz. A kormány egyetért azzal, hogy Ózdon 80 tonnás elektrokemence és folyamatos acélöntőmű épüljön, a meglévő hengertartó korszerűsítések. Diósgyőrben a jelenlegi kemencét és hengertartó fejlesztik és építenek egy második folyamatos öntőművet. 2 milliárd forint feletti forgóeszközhitel felvételéhez kormánygaranciát, a korszerűsítő fejlesztéshez 3 milliárd forint vissza nem térítendő támogatást kap az acéllipar. A feldolgozóipar fejlesztéséhez a kormány 500 millió forintot helyez a központi műszaki fejlesztési alapba, ha az országgyűlés hozzájárul. A ipari kormányzat ezzel megcáfolta *Szabó Tamás* miniszter korábbi kijelentését, hogy a kormány nem teremt munkahelyeket. Egyébként *Latorczai János* miniszter nyilatkozata szerint a Dimag privatizációs probléma nem érinti az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumot, ők nem folynak bele a privatizációba. (H.W.)

(Kossuth Rádió, Délutáni Krónika 1993. szept. 2., Déli krónika, és Mindennapi gazdaságunk, 1994. febr. 10. és 11.)

Talán mégis privatizálják 1994-ben a December 4. Drótműveket.

1991 óta húzódik a D4D privatizálása. Az ügy már sok port kavart fel. 1993 nyarán *Pintér László* a *Pintér Corporation* tulajdonosa bejelentést tett az általa vélt visszasságokról. A vállalat megvásárlásáról több mint egy éve folynak a tárgyalások a VÖEST-Alpine tulajdonában lévő Austria Draht vállalattal. Az ÁVÜ 1992-ben korlátozott kizárólagosságot biztosított az Austria Drahtnak. Közben a D4D sikeresen átesett egy csődegyezségen. 1993 márciusában az Austria Draht elállt a vételtől. (Korábbi ajánlatuk 500 millió forintot keemelés volt azzal a kikötéssel, hogy az APEH- és tb-tartozásokat a gyárnak engedjék el. További feltételük egy 200-250 millió forintot kormánygarancia volt a veszélyes hulladék eltávolítására.) Az Austria Draht visszalépése után nőtt egy miskolci magánszemély ajánlatának esélye, amely alig tért el az osztrák cég ajánlatától. A *Pintér Corporation* is 500 millió forintért akarja megvenni a vállalatot. Végül is az ÁVÜ eredménytelennek minősítette az értékesítési kísérletet.

Az újabb tervek szerint komoly racionalizálás és kereskedelemfejlesztés után még ebben az évben ismét meghirdetik a December 4 Drótműveket. (H.W.)

(Népszabadság, Szaniszló B. riportja alapján, 1994. febr. 7. 10. old.)

Az Európai Unió versenyhivatala 116 millió USD bírságot vetett ki 16 acéltermelőre, mert illegális kartellt hoztak létre acélgerenda értékesítésére. Ugyanakkor az Európai Unió két hónapon belül 2-3 millió tonnával csökkenti acélgyártó kapacitását. (H.W.)

(Kossuth rádió, Mindennapi gazdaságunk, 1994.febr.17.)

A borsodi acélliparról hozott kormányhatározatról megoszlanak a vélemények. Diósgyőrben kételkednek abban, hogy a 3000 elbocsátandó kohász új állást talál. Összesen kétmilliárd forint kormánygarancia áll rendelkezésre az ideai működőképesség fenntartására és három milliárd forintot adnak az Állami Vagyonkezelő Rt.-n keresztül a fejlesztések beindítására. A többi pénzt vállalkozási alapon kell előteremteni.

Latorczai János ipari és kereskedelmi miniszter a Kossuth Rádió Ecomix műsorának adott interjújában hangsúlyozta, hogy a nagyolvasztót csak akkor állítják le, ha biztosítva van a továbbfeldolgozó üzemek anyagellátása. A folyamatos termelésben nem lehet megszakítás. (H.W.)

(Kossuth Rádió, Mindennapi gazdaságunk, 1994. febr. 17., Ecomix, 1994. márc. 8.)

Mégis sikerült az Ekostahl, Eisenhüttenstadt privatizációja. A német privatizációs szervezet a Treuhand titokban tartja az eladási árat, de közölték, hogy a vásárló, az olasz Riva konzern vállalta, hogy megtartja a vállalat 1700 munkatársát és 1,1 Mrd DEM értékű beruházást hajt végre az elavult acélműben. Ezzel az ügylettel befejeződött a volt NDK acélliparájának privatizációja. (H.W.)

(RTL hírek, 1994. márc. 2.)

A környezetvédők a kohászatot tartják a környezetre legveszélyesebb gazdasági ágának. Közben megfélekedeznek arról, hogy a közlekedés és a felelőtlen szállítás sokkal nagyobb gondokat jelent. 1994 januárjában francia Sherbo hajóról a viharos tenger a rosszul rögzített konténerek közül egyet vagy kettőt lesodort a hajó fedélzetéről, és azok mérgező tartalma, a Ciba Geigy Apron plusz nevű növényvédőszer a tengerbe, majd Hollandia és Németország tengerpartjára jutott. A hatóságok környezetvédelmi riadót rendeltek el.

Ugyancsak 1994 januárjában az NSZK A5 autópályáján felborult egy folyékony alumíniumot szállító tartálykocsi. Senki sem sérült meg, de a kifolyó fém súlyos tömegbalesetet okozhatott volna. (H.W.)

(RTL Hírek, 1994. jan. 14. és 28.)

Sie kennen den Namen.

Wissen Sie auch was alles dahinter steckt?

Der Markenname SIMPSON ist verbunden mit den weltweit bekannten SIMPSON Kollergangmischern für die Aufbereitung von hochwertigen Formstoffen. Das ist aber nicht alles. Als Spezialisten stellen wir Ihnen, zusammen mit unserem umfangreichen Fachwissen und unserer Erfahrung, eine Vielzahl von Maschinen für die Formstoffaufbereitung, für die Formstoffregenerierung und für die Formstoffprüfung zur Verfügung.

Unsere komplette Palette besteht aus Kollergang-Chargenmischer Typ MIX-MULLER, Kollergang-Durchlaufmischer Typ MULTI-MULL zur Herstellung von Hochwertigen bentonitgebundenen Formstoffen, Sandkühler und Vormischer Typ MULTI-COOLER mit präziser Temperatur und Feuchtekontrolle,

SIMPSON

Regenerieranlagen Typ PRO-CLAIM oder EVEN-FLO liefern bei kurzfristigem Kapitalrückfluss ein einmaliges Regenerat. Durchlaufmischer für chemisch gebundene Formstoffe Typ PRO-MIX stehen für eine maximale Form- bzw. Kernfestigkeit bei minimalem Bindereinsatz. Damit die mit unseren Maschinen erzielten Formstoffqualitäten auch zuverlässig geprüft werden können, haben wir neu, eine Linie elektronischer Formstoff-Laborgeräte mit dem Markennamen SIMPSON-GEROSA anzubieten.

Hinter all dem steckt ein Hochqualifiziertes Team von Maschinenbauern und Giesserei-Profis. Modernst ausgerüstete Arbeitsplätze sorgen für Effizienz bei Service, Konstruktion, Planung, Administration und Management. Auch unser besteingerichtetes Sandlabor in den USA steht Ihnen für Tests mit Ihrem Formstoff jederzeit zur Verfügung. Mit diesen Mitteln, sowie solider fachlicher Beratung helfen wir Ihnen gerne die Anforderungen der Zukunft zu bewältigen.

Erfahren Sie mehr über die Zukunft der Formstofftechnologie und wie National Engineering Company Ihnen helfen kann gewinnbringend die Qualität zu verbessern.

Besuchen Sie uns an der GIFA '94 in Düsseldorf Halle 13/Stand A14/B13 15.-22. Juni 1994



SIMPSON[®]
National Engineering Company

ÖNTÉSZET

Gömbgrafitos dugattyúgyűrűk gyártása

LENGYEL KÁROLY—TURJÁNSZKI GYÖRGY

A gömbgrafitos dugattyúgyűrűk jellemzői. A gyártási körülmények, a formázástechnológia, a metallurgia és az öntöttvas grafitgömbösítő kezelése. A dugattyúgyűrűk tulajdonságai.

Mintegy tíz—tizenöt évvel ezelőtt jelent meg a nagy nyugati és japán dugattyúgyűrű-gyártó cégek katalógusaiban, és így kínálatában is néhány gömbgrafitos öntöttvasból készült gyűrűtípus.

Ennek ösztönzésére nálunk is többször felvetődött a gyártás hazai megvalósítása, de csak 1993 elejére jutottunk el oda, hogy a dugattyúgyűrű-gyártás egyik hazai reprezentánsánál, jelenlegi nevén a Csepel Autógyár Dugattyú- és Dugattyúgyűrűgyártó és Forgalmazó Kft.-nél, határozott intézkedést tegyenek az üzemszerű gyártás beindítására, megbízható gyártástechnológia kidolgozására.

A gömbgrafitos gyűrűk iránt piaci érdeklődés is mutatkozott, s remény volt arra, hogy a nehéz gazdasági helyzetben lévő vállalat ezzel az újdonságnak számító termékkel enyhítsen gondjain.

A vállalat vezetése három gyűrűtípusra a gyártástechnológia kidolgozásával és bevezetésével a Foundex Kft.-t bízta meg.

A gömbgrafitos dugattyúgyűrűk jellemzői

A rendelkezésre álló katalógusokból kiolvasható volt, hogy a gömbgrafitos dugattyúgyűrűknek az alábbi tulajdonságokkal kell rendelkezniük:

keményiség: 310—430 HB;

Elhangzott a XIII. magyar öntőnapokon, Salgóbányán.

Dr. Lengyel Károly okl. kohómémök, 1973-ban végzett az NME Kohómémöki Karának öntő ágazatán. A Vasipari Kutató Intézetben, majd 1983-tól az Ipari Technológiai Intézetben öntészeti kutatásokkal, ezen belül is főként az öntöttvas metallurgiájával foglalkozott. 1989-től a Magyar Öntészeti Egyesülés műszaki igazgatója volt. 1993. februárjától műszaki igazgatóként a Foundex Kft.-ben dolgozik. Az elmúlt évek folyamán több szakcikke jelent meg lapunkban.

Turjánszki György 1963-ban szerzett öntőtechnikusi oklevelet a Kossuth Lajos Gép- és Öntőipari Technikumban. 1964-ig a Csepel Művek Vas- és Acélöntödéjében, majd a Csepel Autógyár Dugattyúgyűrű Gyáregységében, későbbi nevén a Csepel Autógyár Dugattyú- és Dugattyúgyűrűgyártó és Forgalmazó Kft.-ben dolgozott, mint művezető, technológus, majd üzemvezető. Jelenleg a Budapesti Vegyipari Gépgyár öntödéjének művezetője.

hajlítószilárdság: legalább 1300 N/mm²;
rugalmassági modulus: legalább 150 000 N/mm².
A vegyi összetételt a gyártó rendszerint maga választja meg, tájékoztató értékei a következők:

C = 3,7—5,2%,
Si = 2,4—3,2%,
Mn = legfeljebb 0,5%,
P = legfeljebb 0,3%,
S = legfeljebb 0,01%,
Cr = legfeljebb 0,2%,
Ni = 0,5—0,6%,
Mg_r = 0,04—0,06%.

A szövét finom perlit, zömében gömb alakú grafit-tal. Kis mennyiségben elszórt, egyenletes méretű karbid meg van engedve. A gyűrűk hőkezelésére nincs előírás.

A kísérletek során általunk gyártott gyűrűk típusa ún. önfeszítő oválgűrű, amely a megmunkálás és felmetszés után nyeri el végleges alakját. Jellemző volt a gyűrűk kis méretére, hogy keresztmetszetük a megmunkálás után 55, 35, ill. 32 mm² volt.

Gyártási körülmények

A gömbgrafitos öntöttvas gyártásának legfontosabb mozzanata a folyékony fém kezelése magnéziumtartalmú segédötvozzettel. A kezelés hatékonyságától függ többek között a grafitalak és a szövét, végeredményben az öntvények felhasználás szempontjából fontos tulajdonságai, és nem utolsósorban a gyártás gazdaságossága.

A kezelőeljárások számos változata ismert, közülük kell mindig az adott körülmények között leginkább megfelelőt kiválasztani. Egy üzemelő öntödében ez a választás mindig kompromisszum eredménye, hiszen figyelembe kell venni az elérendő célt, a rendelkezésre álló vagy beszerezhető, ill. legyártható eszközöket, a hozzáférhető alap- és segédanyagokat, nem utolsósorban a technológia megvalósítására szánt időt és költségszámot.

A gyártástechnológia kialakításához az alább körvonalozott körülményekkel kellett számolnunk:

- rendelkezésre állt egy 500 kg befogadóképességű középfrekvenciás téglés indukciós kemence,
- a kemence előtt és fölött az öntőüstök mozgatására szolgáló függőpálya,
- 250 kg-os csőrös öntőüstök,
- a nyersformák elkészítéséhez szükséges rázó-préselő formázógép,

- a betét- és adalék anyagok pontos mérlegelésére szolgáló mérlegek,
- optikai pirométer,
- az olvadék minősítésére ékpróba,
- az öntvények minősítéséhez keménységet tudtunk mérni, és mód volt a szövet vizsgálatára is.

A felsorolásból kiderül, hogy legnagyobb gondunk a folyékony fém tömegének mérése volt, holott ez az egyik legfontosabb paraméter a kezelés eredményesége szempontjából. Különösen fontos lett volna a tömegmérés jelen esetben, hiszen csak 250 kg befogadóképességű üstök álltak rendelkezésre.

Mivel reményünk sem volt a darumérleg vagy egyéb mérőeszköz beszerzésére, a kezelési technológiát úgy kellett kialakítanunk, hogy csak a betétalkotók tömegének mérésére van lehetőség.

Kezelési technológia

Az ismert és kevésbé ismert kezelési eljárások előnyeit és hátrányait sorra véve döntöttünk végül is úgy, hogy a segédötvozet bevitelére merülőharangot használunk, és a kezelést a kemencében hajtuk végre. Más eljáráshoz — tekintve, hogy az olvadékot a gyűrűk kis mérete miatt hosszú öntési idő és az öntőüstök kis befogadóképessége miatt mindenképpen két részletben kell lecsapolni — a folyékony fém tömegének mérésére lett volna szükség.

Annak ellenére ezt a módszert kellett választanunk, hogy az alábbi hátrányai vannak:

- a harang és a kezelőanyag vagy segédötvozet térfogata és a szükséges reakcióter miatt a kemence csak 70%-os töltéssel üzemeltethető, vagyis a kezelésre kerülő fém tömege legfeljebb 350 kg; így is intézkednünk kellett, hogy az intenzív fémmozgásból származó fröcsögést megakadályozzuk, és a kezeléssel járó fényjelenséget leárnyékoljuk;
- a 70%-os töltés miatt a kemence rosszabb határfokkal üzemeltethető;
- további hátrányt jelent a falazat intenzívebb igénybevétele, és pl. a körülményes salakolás a mélyen fekvő fémszint miatt;
- a kezelőharang jelentős tömege csökkenti a fémhőmérsékletet, ennek megfelelően nagyobb kezelési hőmérsékletet kell választani, ami pedig a Mg-hasznosulás határfokát csökkenti.

Belátható, hogy esetünkben a merülőharangos technológia kényszer, és a továbbiakban mérlegelni kell, hogy a felsorolt hátrányok kiküszöbölését szolgáló mérlegelési lehetőség megteremtése milyen előnyökkel és biztonsággal jár, valamint mennyi idő alatt térül meg.

Hangoztatjuk ezt annak ellenére, hogy a kísérletek eredményei végül is igazolták választásunk helyességét.

Formázástechnológia

A formázási eljárás, amely jelen esetben nyers, bentonitos formák készítését jelenti, nem változott. Ugyancsak változatlan maradt az a megoldás, mely szerint

12 egymásra helyezett formából álló oszlopot öntenek le közös beömlőrendszerrel.

Módosítanunk kellett azonban a táplálórendszert. Egy számítógépes program segítségével határoztuk meg a különböző méretű gyűrűk táplálórendszerét, ill. a rávágásokon egy törőélet alakítottunk ki az állóról való eltávolítás elősegítésére.

Metallurgia

Két eredménytelen kísérlet során saját bőrünkön tapasztaltuk, hogy a dugattyúgyűrű különleges öntvény. A gyártástechnológia kialakításakor, különösen ami az öntési hőmérsékletet és a módosítást jelenti, nem nélkülözhetjük a gyűrűk öntésével évtizedek óta foglalkozó kollégák tapasztalatát.

A közös munka eredményeként végül is kialakult az a technológia, amelynek lényeges lépései a következők:

1. A betétösszeállítás során a visszatérő hulladék megjelenéséig 100%-ban Sorel-nyersvasat használunk, a kezelés előtti előírt összetételt ferroötvozetekkel (FeSi75, FeMn, FeP, FeCr) és nikkelgranáliával állítottuk be. A visszatérő hulladék megjelenésével a nyersvashányadot 56%-ra csökkentettük, és a hulladék ötvözőtartalmának megfelelően módosítottuk az ötvözőanyagok mennyiségét. Gondot fordítottunk a betétalkotók pontos mérlegelésére.

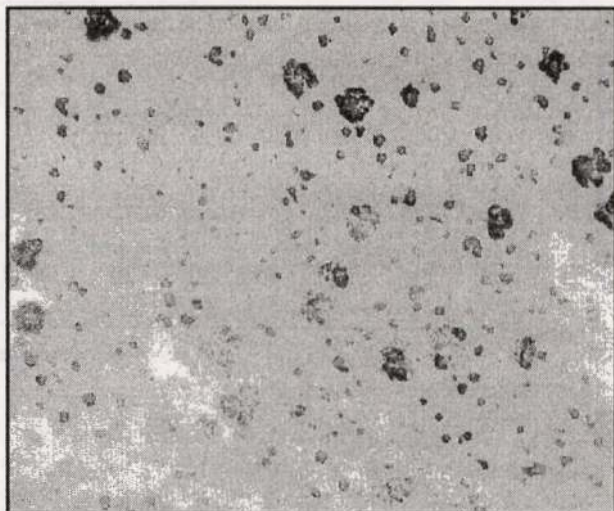
A kezelés előtti összetételt az alábbiakban határoztuk meg:

C	= 3,8—4,0%,
Si	= 1,8—2,0%,
Mn	= 0,3%,
Cr	= 0,2%,
Ni	= 0,5%,
S	= 0,01%,
P	= 0,1%.

2. A betétalkotók beadagolása után az olvasztás a szokásos módon történik, azonban hosszabb adagidővel kell számolni, hiszen a kemence nem egészen kétharmadáig van tele. Ennek következtében rosszabb határfokkal üzemeltethető.

3. Beolvadás után ékpróbát vettünk, s töretének függvényében adagoltunk FeSi-ot, vagy elektródaörleményt. 1520 °C-ra túlhevítettük a folyékony fémeket. Azt tapasztaltuk ugyanis, hogy ennél nagyobb hőmérséklet esetén csökken a kezelés határfoka a nagyobb magnéziumvesztés miatt, és természetesen intenzívebb a fémmozgás is. Nagy a veszélye az alulkezelésnek. Ennél kisebb hőmérséklet esetén viszont, figyelembe véve a harang és a segédötvozet jelentős tömege miatt hővesztésüket, megnő a hidegfolyós öntvények megjelenésének veszélye.

4. A harangot egy állványra helyezve a kemence fölé, a beleillő, befenekelt lemezhenygerben lévő segédötvozetet szárítókemencében melegítettük elő. Az 1520 °C-ra túlhevített fémeket lesalakoltuk. Salakolás után az előmelegített harangot a belsejébe fémhenygerben felerősített segédötvozettel együtt két ember határozott mozdulattal lenyomta a tégely fenekére, s kis pulzáló mozgásokkal mindaddig ott tartotta, amíg



1. ábra. Egy dugattyúgyűrű grafitképe. 100x

a harang mozgását észlelte. A kezeléshez 2,8% VL 63 MX típusú segédötvözetet használtunk. A reakció egy-másfél percig tartott.

5. A szokástól teljesen eltérő módon a kezelést túlhevítés követte, ugyanis a tapasztalatok alapján 1520—1540 °C-nak kellett lennie a csapolási hőmérsékletnek ahhoz, hogy a formákat a hidegfolyás veszélye nélkül le tudjuk önteni.

6. A csapolás hőmérséklet elérése után ékpróbát vettünk, majd közel két azonos részletben lecsapoltuk a folyékony fémeket. A kezelés során bekövetkezett hővesztés pótlására mintegy háromperces túlhevítés elegendő volt.

7. A módosítás a csapolósugarban történt az öntvények méretétől függően 0,6—1,0% FeSi75-tel.

8. Az öntőüstöket az öntés előtt gondosan lesalaktoltuk. Az öntést a kezelés befejezése után számított 10—11 percen belül minden esetben be tudtuk fejezni. Az öntés befejezése után röviddel már üríteni lehetett a formaszekrényeket.

Összefoglalás

A kísérleti öntések eredményeit feldolgozva a következő tapasztalatok birtokába jutottunk. Az öntvények kezelés utáni összetétele úgy alakult, hogy a karbon-tartalom 3,4—3,6%, a szilíciumtartalom 2,8—3,0% között változott, míg a többi ötvöző mennyisége a bevithez képest érdemben nem változott, kivéve természetesen a kén-tartalom ezredekben mérhető értékét. A maradék magnézium mennyisége 0,4% körüli volt a jó kezelések esetében.

A gyűrűmérettől függően a szabvány szerint mért keménység 340—380 HB közöttire adódott, és egy-egy gyűrűn a megmunkált homlokfelületen mérve meglepően keveset szórt.

A gyűrűk szövete 80—90%-ban szabályos gömb alakú grafit (1. ábra), finom perlit, az esetek egy részében nyomokban vagy néhány százaléknyi mennyiségben ferrit.

A megmunkált és beépített gyűrűk próbapadi kísérlete jelenleg is folyik.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a feladat elvégzésében nyújtott aktív segítségükért dr. Györök Györgynek (CSM Vasöntöde Rt.), Vigh Lászlónak (Vigh és Társa Bt.) és Vörös Ferencnek (Foundex Kft.).

A hidegen szilárduló kötőanyagrendszerek termelékenysége és környezeti hatása

I. rész

JAMES J. ARCHIBALD

A hidegen szilárduló kötőanyagrendszerek és fejlődésük. A kötőanyagok tulajdonságai, termelékenysége. Az öntvények minőségének ellenőrzésére használt technológiai próbák és a kapott eredmények.

Az 58. öntészeti világkongresszus műszaki fórumán elhangzott előadás.

James J. Archibald, Ashland Chemical, Inc., Columbus, Ohio, USA.

Az utóbbi 40 évben az öntőipar a hidegen kötő (nobake) kötőanyagrendszerek új fejlesztéseit igényelte. Amióta a szilikát-kötőanyagú (vízűveges) technológiát kifejlesztették, az öntők világszerte elismerték ennek termelékenységét, méretpontoságát és hatékonyságát a formák és nagy, bonyolult magok szobahőmérsékleten való előállításában.

Az öntőiparban nagyon fontos az az irányzat, hogy a kötőanyagfajták a melegen kötőktől a hidegen kötők felé tolódnak el (1. ábra). Ez a változás világszerte képezzé tette az öntődéket arra, hogy hatékonyabban,

jobban szabályozva és a szükséges üzemi területet csökkentve gyártják az öntvényeket. Az eredmények:

- kevesebb ellenőrzés, szabályozás szükséges, és kevesebb a bevitt változó,
- csökkent a forma- és magkészlet,
- kevesebb berendezés és karbantartás szükséges,
- kevesebb öntőde több öntvényt gyárt,
- csökken az emisszió hatásterülete, valamint a teljes emisszió az öntőden belül és kívül, a gyártott öntvény mennyiségéhez mérten.

Az öntőipar a gyantakötésű formázóeljárások választékának fejlődését figyelhette meg. Ezek az eljárások három kategóriába sorolhatók:

- coldbox-kötőanyagrendszerek,
- nobake-kötőanyagrendszerek,
- hőre szilárduló rendszerek.

A coldbox-kötőanyagrendszereket az 56. öntődei világtalálkozón, Düsseldorfban tartott egyik előadás hasonlította össze [2]. A rendelkezésre álló nobake-eljárások széles választéka és az újabban bevezetett rendszerekkel szerzett öntődei tapasztalat korlátozott volta nehéz választást elé állította az öntőket.

Jelen tanulmány célja nyolc olyan nobake-eljárás általános jellemzőinek az összehasonlítása, amelyek figyelembevételre célszerű egy nobake-rendszer kiválasztásakor.

A nyolc nobake-eljárás a következő:

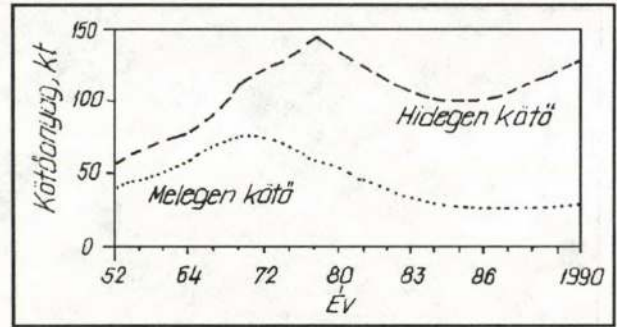
- fenol-uretán,
- módosított fenol-uretán (új uretán),
- észterrel szilárdított fenolok,
- furánok,
- fenolok,
- olaj-uretán,
- észterrel szilárdított szilikát,
- alumínium-foszfát.

Áttekintjük az egyes eljárások általános minőségi és gyártási jellemzőit, mint a kötőanyag mennyisége, feldolgozhatósági és kiemelhetőségi ideje, kezelési szilárdsága, várható termelékenysége és a gyártott öntvények minősége.

Ezenkívül összegezzük azokat a fontos környezeti szempontokat is, amelyeket meg kell fontolni egy nobake-kötőanyagrendszer kiválasztásakor. Nagy szerepet játszanak az eljárás kiválasztásában a környezetvédelmi megfontolások, és bár ezek bonyolultak és számosak, két kategóriába sorolhatók. Az első a belső környezet, amely az alkalmazottakra gyakorolt hatást jelenti, és az öntődei folyamat minden fázisában szabályozástechnológiát igényel. A megfontolás második területe a potenciális öntődei emisszió hatása a környező közösségre. A potenciális külső környezeti kérdések közé tartozik a levegő szennyezése, az öntődei homokhulladék és a szennyvíz kibocsátása.

A nobake-eljárások leírása és fejlődése

A nobake-eljárás a homokkal kevert két vagy több kötőanyag-alkotó környezeti hőmérsékleten történő kötődésén alapul. A kötőanyagrendszer kötése azonnal megindul, miután az alkotókat összekeverték.



1. ábra. A melegen és hidegen szilárduló kötőanyagok felhasználása Észak-Amerikában 1952 és 1990 között

A keverés után bizonyos ideig a homokkeverék feldolgozható és folyékony, lehetővé téve a magszekrény vagy a formaszekrény megtöltését (feldolgozhatósági időtartam). Egy további időtartam után a homokkeverék olyan mértékben megszilárdul, hogy a minta vagy a mag kiemelhető (kiemelhetőségi időtartam). Az időkülönbség a szekrény megtöltése és a minta vagy mag kiemelése között néhány perc és néhány óra között változhat a kötőanyagrendszertől, a szilárdítóadalek fajtájától és mennyiségétől, a homok fajtájától és hőmérsékletétől függően [3].

Fenol-uretán

A fenol-uretán nobake-rendszert 1970-ben, az USA-ban vezették be. Az eljárás kétkomponensű kötőanyagrendszer és folyékony katalizátort alkalmaz. A kötőanyag egyik része egy oldószerekkel és adalékokkal kevert fenol-formaldehid polimer. A másik komponens oldószerekkel és adalékokkal kevert MDI polimerből (metilén-difenil-izocianát) áll. A harmadik rész a folyékony katalizátor. A fenol-uretán magokkal és formákkal majdnem minden ötvözetfajta sikeresen önthető. Acélöntéskor vas-oxid adalékok szükségesek, hogy csökkentsék a nitrogén okozta túlyukacsosság veszélyét.

Módosított fenol-uretán („új uretán”)

Ezt a nobake-kötőanyagrendszert Novathane védett kereskedelmi név alatt 1990-ben vezették be az USA-ban. Lehetővé teszi a kötőanyag mennyiségének minimalizálását, a füst csökkentését az öntőrézleghen, megőrizve elődjének, a fenol-uretán rendszernek összes termelékenységi előnyeit.

Ez a háromrészes kötőanyagrendszer első részként oldószerekkel és adalékokkal kevert fenol-formaldehid kötőanyagot tartalmaz. A második rész adalékkolt MDI, a harmadik pedig folyékony aktíváló. Az első és a második rész között szükséges arány 70:30.

Észterrel szilárdított fenol

Az 1984-ben bevezetett, észteres szilárdítású fenolos nobake-kötőanyagok kétrészes rendszerek. A kötőanyag egy alkalikus fenolgyanta. Ez azt jelenti, hogy nátrium- vagy káliumionokat tartalmaz, amelyek a hidrogént helyettesítik a fenol hidroxilcsoportjában,



és pH-értéke nagyobb mint 7,0. Az észter szabályozza a kötési sebességet.

A forma- és magkészítés után másodlagos kötési meggyégbe, amely tovább térhálósítja a polimert. A fenol-uretánokhoz képest több kötőanyag szükséges, de a rendszer majdnem mentes a viszkozitáscsökkentőként használt oldószerektől; ez egészségügyi és biztonsági előnyöket kínál. Az észterszilárdítású fenolokkal kitűnő vasalapú öntvények gyárthatók és kevesebb füst és szag keletkezik a keveréskor és az öntéskor, mint a szerves oldószereken alapuló kötőanyagrendszerek használatakor.

Olaj-uretán

Az 1965-ben bevezetett nobake-olajokat két- vagy háromrészes kötőanyagrendszereként használják. Az A rész egy alkidkeverék, amelyek úgy állítottak össze, hogy reagáljon a C résszel, egy izocianáttal. A B rész a katalizátor, amely elősegíti mind az uretános, mind a levegőn való szilárdulást [3].

A nobake-olajrendszerek három szakaszban szilárdulnak. Először az A rész köt a C résszel, uretánpolimert képezve. Ebben a szakaszban a mag vagy a forma rugalmas, de eléggé térhálósodott ahhoz, hogy elősegítse a minta kiemelését. A kötés második szakasza a telítetlen kettős kötések térhálósodása az alkidban. Ez az oxigénnel való érintkezéskor fejeződik be, a kiemelés után. A harmadik szakasz a kemencében való szilárdítás, amely nem kötelező, de a maximális erózióállóság eléréséhez szükséges.

Az olaj-uretán rendszer termelékeny és kitűnően elválik a mintától.

Furánok

Az 1958-ban bevezetett furános nobake-kötőanyagok kétrészes rendszerek, amelyek kondenzációs — melléktermékként vizet termelő — reakció révén szilárdulnak meg. A kötést savas katalizátorral segítik elő. A kötési sebességet a sav erősségével és mennyiségével szabályozzák. A furános nobake-kötőanyagoknak jó a melegszilárdsága, erózióállósága és üríthetősége.

Fenolok

Az 1960-as években bevezetett fenolos kötőanyagok erős savkatalizátorok használatát igénylik. A furfuralkohol hiánya idején növekedett a fenolos nobake-kötőanyagok használata, és széles körben elfogadottá vált az USA-ban. Ismeretes a fenolgyanták nagy melegszilárdsága és erózióállósága. A fenolgyanták hátránya a korlátozott raktározási stabilitásuk [4].

Észterrel szilárdított szilikát

Az észterrel szilárdított szilikátokat 1954-ben vezették be. Ez a rendszer folyékony vízűveges kötőanyagból és folyékony szerves észterből mint szilárdítóadalékból áll. Keverés, öntés, hűlés és ürítés alatt a szag- és gázemisszió csekély, de ez függ az észter és más szerves alkotóinak mennyiségétől és fajtájától. Ezeknek a rendszereknek vannak bizonyos hátrányai a termel-

kenység, a nedvességgel szembeni ellenállás, a beégés, a hosszú ürítés és a nehéz regenerálás terén [5].

Alumínium-foszfátos kötőanyagok

Ezek az 1970-es évek végén bevezetett szervesen kötőanyagrendszerek savas, vízdoldható, folyékony foszfátos kötőanyagból és por alakú fém-oxidból mint gyorsítókból állanak, és megfelelnek a levegőtisztaságra vonatkozó szabályoknak. Mivel alkotóik szervesen nem kötődnek, az öntéskor és ürítéskor keletkező füst és szag csökken, vagy megszűnik. A foszfátos nobake-kötőanyagrendszereknek jobb az üríthetősége, mint a szilikát-észtereknek.

A foszfátos kötőanyagrendszerekkel számos ötvözetből állíthatók elő jó minőségű, hibamentes öntvények, köztük lemez- és gömbgrafitos öntöttvasból és különféle acélokból is. Mind a fekecselt, mind a nem bevont formák erózióállósága kitűnő. Az eredessel szembeni ellenállás a nem fekecselt felületeken jó, és a bevonat megválasztásával szabályozható. A foszfátos rendszerek mechanikus módszerekkel 100%-ban regenerálhatók. A legnagyobb hátrányaik: a formák tárolás közbeni romlása a levegő nagy nedvességtartalma esetén és a más nobake-eljárásokhoz mérten kis kezelési szilárdság.

A minőség és a termelékenység összehasonlítása

Kezelési szilárdság

Nyolc nobake-rendszer kezelési szilárdságának összehasonlításához többféle mérést végeztek: a feldolgozhatósági és a kiemelési idő, a szakítószilárdság kialakulása, a bevont és hőkezelt mag szilárdsága és nedvességállóság.

1. táblázat

Különböző kötőanyagrendszerű homokkeverékek kötőanyagának mennyisége és aránya

Rendszer	Kötőanyag mennyisége, % alkotóinak aránya	
1. Fenol-uretán	1,25	55/45
2. Új uretán	1,00	70/30
3. Észterszilárdítású fenol	1,50	1/0,25
4. Furán	1,25	1/0,25
5. Fenol	1,50	1/0,30
6. Olaj-uretán	1,50	1/0,08/0,2
7. Szilikát-észter	3,50	1/0,1
8. Alumínium-foszfát	3,50	1/0,35

2. táblázat

A homokkeverékek jellemzői

Rendsz. F/K sorsz.	Hideg húzószilárdság, MPa				Meleg húzószilárds., MPa vizes fekecselés után		
	1	3	24	24*			
			óra múlva				
1.	3/4	1,09	1,37	1,90	1,03	1,63	0,35
2.	4/5	1,03	1,39	1,81	1,10	1,75	0,34
3.	4/6	0,65	1,20	1,50	1,12	1,66	0,61
4.	8/14	1,52	2,73	2,94	1,50	2,51	0,52
5.	10/22	1,34	2,76	3,37	1,73	2,90	0,56
6.	10/20	0,46	0,81	1,86	0,99	2,04	0,28
7.	9/17	0,21	0,81	1,30	0,19	0,71	0,00
8.	5/10	0,30	0,70	1,26	0,26	0,82	0,05

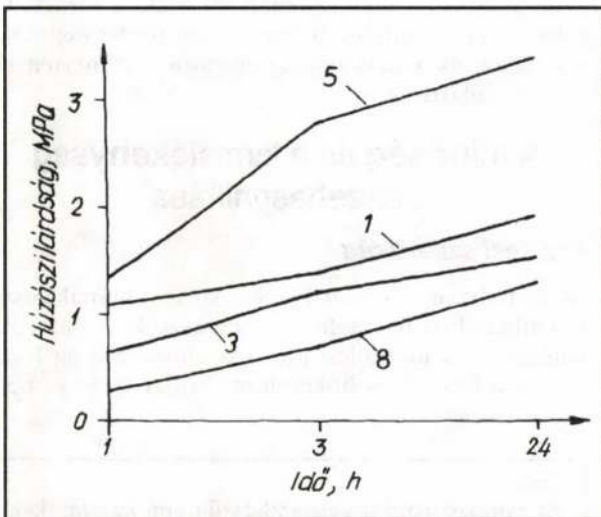
* 100% relatív páratartalomnál

A vizsgálatokat a jellemző üzemi kötőanyagarányral, mosott és szárított, 55 finomsági számú kvarchomokkal végezték. A kötőanyag mennyiségét és arányát az 1. táblázat adja meg, az egyéb adatokat a 2. táblázat részletezi.

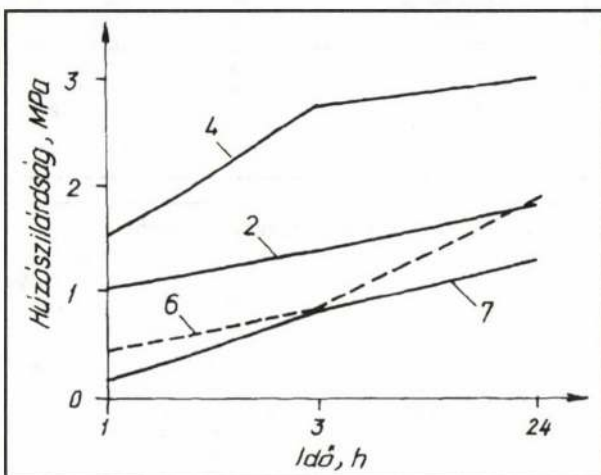
A homokkeverék folyékonysága

A legkevesebb, kis viszkozitású kötőanyagot tartalmazó rendszerek a legfolyékonnyabbak. Nem állanak rendelkezésre a folyékonyságot bemutató laboratóriumi eredmények, de a magkésztés és formázás tapasztalata alátámasztja ezt a megfigyelést. A fentebb említett rendszerek egyik jellemzője a folyékonyság. A fenol-uretános és az új uretános rendszerek egészen a kiemelési időt közvetlenül megelőző időpontig folyékonnyak maradnak. A többi rendszer szilárdsága a keverés időpontjától kezdve azonnal nő.

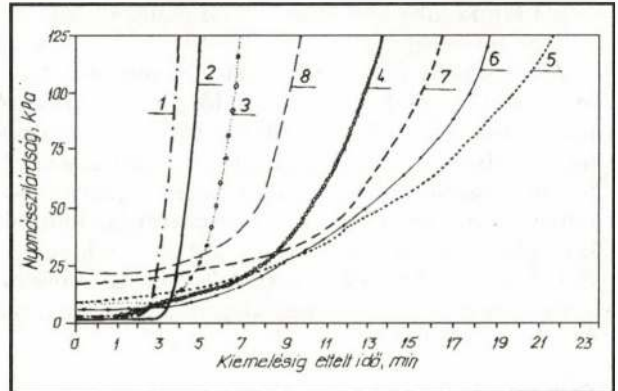
A 2. és 3. ábra a szakítószilárdságot illusztrálja. A legjobb egyórás szilárdságot az új uretános, a fenol-uretános, a furán-alkidos és a fenolos rendszerek ad-



2. ábra. A kötőanyagrendszerek húzószilárdsága 1, 3 és 24 óra után (a számok a kötőanyagrendszerek sorszámai)



3. ábra. A kötőanyagrendszerek húzószilárdsága 1, 3 és 24 óra után (a számok a kötőanyagrendszerek sorszámai)



4. ábra. A nyomószilárdság változása az idő függvényében (a számok a kötőanyagrendszerek sorszámai)

ják. Az észterrel szilárdított fenolos és szilikátos rendszerek közepes szilárdságot mutatnak, és a teljesen szervesetlen, alumínium-foszfátos rendszerek a legkisebbet. A szekrény nélküli formázáshoz legjobb a legnagyobb szilárdságú nobake-rendszereket használni. A 2. ábrán látható trendet tényleges öntődei körülmények között figyelték meg.

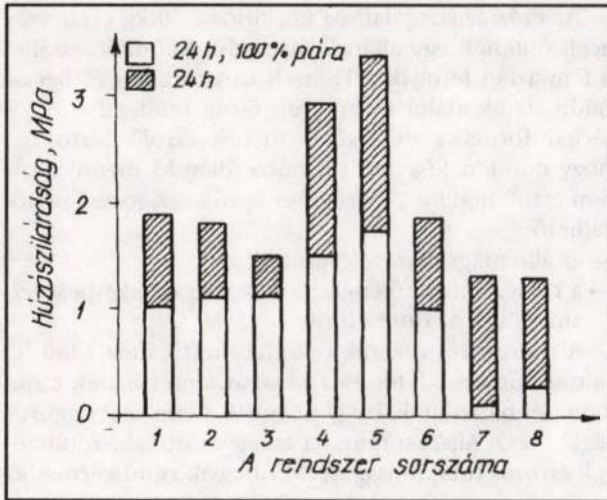
Termelékenység, feldolgozhatósági és kiemelhetőségi idő

A termelékenység közvetlenül függ a kötési sebességtől, valamint a feldolgozhatósági és kiemelhetőségi idő arányától. Az F feldolgozhatósági idő a homok megkeverésétől a szilárdulás kezdetéig terjed. A K kiemelhetőségi idő a keveréstől a szilárd mag (vagy minta) kiemeléséig terjed. A kiemelhetőségi időt a kötési reakció sebessége határozza meg, amely minden esetben a homok hőmérsékletétől is függ.

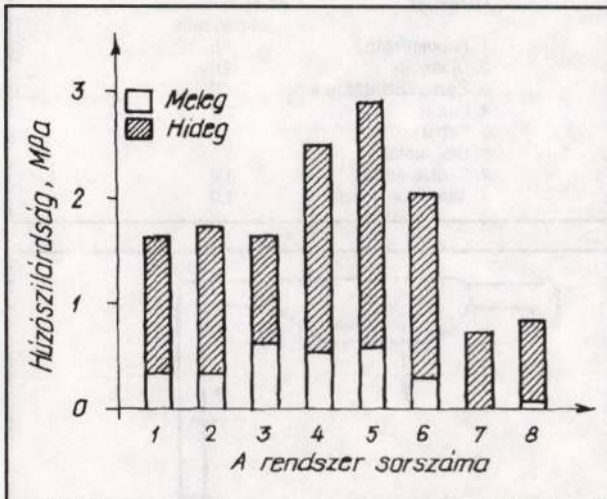
A feldolgozhatósági és kiemelhetőségi idő aránya a potenciális termelékenység egyik mércéje, amely nulla és egy között változhat. Minél közelebb van az egyhez, annál nagyobb a rendszer potenciális termelékenysége. Mint a 2. táblázatból látható, az új uretános és a fenol-uretános rendszerek F/K aránya mutatja a legjobb termelékenységet. A 4. ábra a nyolc nobake-rendszer nyomószilárdságát mutatja. Az új uretános, a fenol-uretános és az észteres szilárdítású fenolos rendszerek nyomószilárdságának gyors növekedése a feldolgozhatósági idő letelte után jelzi, hogy milyen termelékenyek lehetnek ezek a rendszerek.

Nedvességgel szembeni ellenállás

A nyolc rendszer nedvességgel szembeni ellenállásának és a magok vizes fekecselés következtében fellépő gyengülésének jellemzőit az 5. és 6. ábra hasonlítja össze. Mint az 5. ábra mutatja, 100% relatív páratartalom esetén az észteres-szilikátos és az alumínium-foszfátos rendszerek szilárdságuk 80-90%-át veszítették el. Az észterrel szilárdított fenolos kötőanyagrendszerek mutatják a legnagyobb ellenállást a nedvességgel szemben. A gyakorlatban az összes rendszer, kivéve a szilikátost és az alumínium-foszfátost, nagyon kevés problémát mutat a magok és a formák nagy páratartalmú körülmények közötti tárolásával kapcsolatban.



5. ábra. A vizes fekeccsel bevont magok meleg és hideg húzószilárdsága



6. ábra. A vizes fekeccsel bevont magok meleg és hideg húzószilárdsága

A 6. ábra mutatja a vizes magbevonatok hatását a nyolc nobake-rendszer szakítószilárdságára. A szakító próbatesteket egy órával elkészültük után bemelegítették, majd 212 °C-on 15 percen keresztül szárították. Melegen mindegyik rendszer szilárdsága csökkent. Az üzemben a kezelés és az összerakás előtt a megfelelő mennyiségű levegőt és hűtőzónát biztosító szárítóke-mencék adják a legkisebb mag- és formaselejtet. Szárítás és hűlés után az összes rendszer visszanyerte a szilárdságát, kivéve a szilikátos és az alumínium-foszfátos rendszert, ezek jelentős szilárdságvesztést mutatnak a fekecsel használata után. A gyakorlatban a szilikátos és alumínium-foszfátos rendszerek oldószeres fekecselkel való alkalmazása minimalizálja a magok és formák romlását.

Hőmérséklet

A homok nagy hőmérséklete gyorsítja a kötést, csökkenti a feldolgozhatósági és kiemelhetőségi időt. Általános szabály, hogy az F/K arányt a hőmérséklet 10

K-nel való növelése megfelel. A legtöbb nobake-műveletre nézve a 23—32 °C homokhőmérséklet a jellemző. Kerülendő a szélsőséges hőmérsékletek. 10 °C-nál kisebb hőmérsékleten a mag vagy a forma esetleg nem köt meg teljesen. 38 °C-nál nagyobb hőmérsékleten a kötési reakciók olyan gyorsak, hogy általában a túlkötés. Ezekre a problémákra a furánok a legérzékenyebbek, míg a nobake-olajok a legkevésbé. Minden esetben szabályozni kell a hőmérsékletet a kötőanyag-szállító előírásainak megfelelően.

Kiemelési tulajdonságok, leválasztás

A mag- vagy formakészítő számára nagyon fontos a könnyű kiemelhetőség és a teljes térfogatban való kötés. Ezek a tulajdonságok lényeges hatást gyakorolnak a magok vagy formák törésére és a magszekrény vagy a minta élettartamára. A legjobb kiemelhetőségű az alkid-olaj és ez a legrugalmasabb a kiemeléskor. Utánuk következik az új uretán, az észterszilárdítású fenol és a fenol. A legnehezebben kiemelhető a furán, a szilikát és az alumínium-foszfát, és ezek kötés után is ridegebbek is. Az összes rendszer jól leválasztható a kellően rögzített mintákról jó minőségű mintaelválasztó anyagokkal.

Az öntvények minősége

Az öntvények minősége sohasem jobb, mint a gyártásukhoz használt magok és formák minősége. Csak jól előkészített magokkal és formákkal lehet jó minőségű öntvényeket gyártani. A vizsgált nyolc kötőanyag alkalmas jó minőségű öntvények készítésére, amint azt alkalmazásuk világszerte bizonyítja.

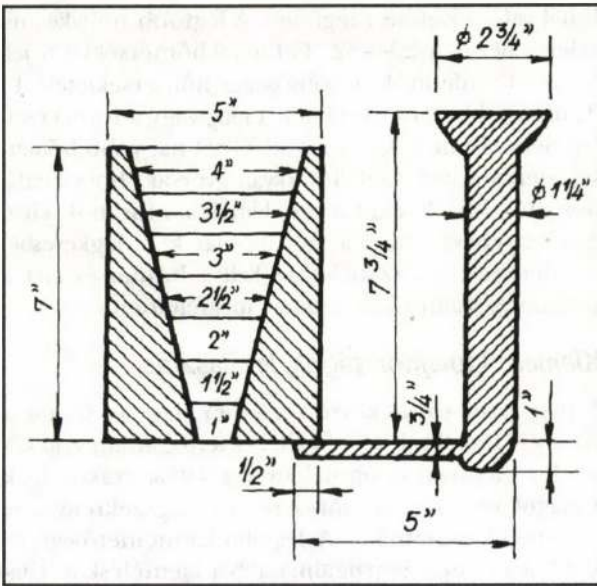
Értékelés próbaöntvényekkel

Többféle próbaöntvényt használtak a nyolc nobake-rendszer összehasonlításához [6]. A kiválasztott próbák között van a lépcsős kúp, a 2x2 inch méretű penetrációs próba, az eróziós ék, a fényeskarbont vizsgáló lap (koromlap) és a 7 inches üritési tárcsa. A 3. táblázat mutatja az egyes próbaöntvényekkel vizsgálható öntvényminőségi jellemzőket. Az összes próbamagokat és -formákat nem fekecselték, és azonos mennyiségű kötőanyagot használtak a homok minőségének összehasonlításához.

3. táblázat

A próbaöntvények alkalmazhatósága a kötőanyag minősítéséhez

	Lépcsős kúp	Eróziós ék	2x2" penetr. próba	Koromlap	7 inches tárcsa
Gázhibák	x				x
Eresedés	x		x		
Erózióállóság		x			
Penetráció	x		x		
Felületminőség	x			x	x
Fényeskarbon-hibák				x	
Felületi szennyeződés	x			x	
Ürítettség	x				x



7. ábra. Az eróziós hibák vizsgálatához használt lépcsős kúp keresztmetszete

4. táblázat

A lépcsős kúp értékelése

A rendszer sorszáma	Eresedés	Felületi minőség	Fém-penetráció	Összesen
1.	3,0	1,5	1,5	6,0
2.	2,5	1,0	1,5	5,0
3.	1,5	2,5	3,0	7,0
4.	3,5	2,0	2,0	7,5
5.	3,5	2,0	2,5	8,0
6.	2,5	2,0	2,0	6,5
7.	1,0	3,5	4,5	9,0
8.	1,0	3,0	3,5	7,5

Osztályzatok:

1 = kitűnő, 2 = jó, 3 = kielégítő, 4 = rossz, 5 = nagyon rossz

Lépcsős kúp

A lépcsős kúp alakú próbaöntvényt eredetileg arra dolgozták ki, hogy értékeljék a kötőanyag hajlamát a gázhibák okozására. A lépcsős kúp kitűnő vizsgálatnak bizonyult az eróziós hibák és a felületminőség értékeléséhez is.

A 7. ábra a lépcsős kúp egy keresztmetszetének vázlatát mutatja. A mag alakja számos falvastagságot ad 0,5 és 2 inch között; a homok:fém arány pedig 4:1 és 1:4 között változik. A kúpos magokat nem fekcselelték. A 4. táblázat tartalmazza a kúpos öntvények vizsgálati eredményeit.

Az osztályzatok összegét használva (a legkisebb szám a legjobb osztályzat) a módosított uretán mutatta a legjobb eredményeket, a legrosszabbakat pedig az észter-szilikát.

Eróziós ék

A coldbox-kötőanyagok ellenállását az eróziós hibákkal szemben a British Steel Casting Research Assotiation által kifejlesztett eróziós vizsgálat [7] egy módosított változatával értékelték. A 8. ábra az eróziós ék vázlatát mutatja. A vegyi kötésű formák és magok eróziója a kötőanyagok a fémolvadék hőszugárzása hatására végbemenő idő előtti bomlásától függ.

Az eróziós vizsgálatához közelítően 30 kg vasat vagy acélt öntenek egy állandó nyomású beömlőcsészébe, a fém aztán lefolyik a 16 inch hosszú állón és becsapódik az ék alakú formaüreg ferde felületébe. A kísérleti forma alatti 6x6x6 inches tároló biztosítja, hogy minden kísérleti formába állandó mennyiségű fém csapódjék be. Az eróziós ékpróba szigorúsága növelhető

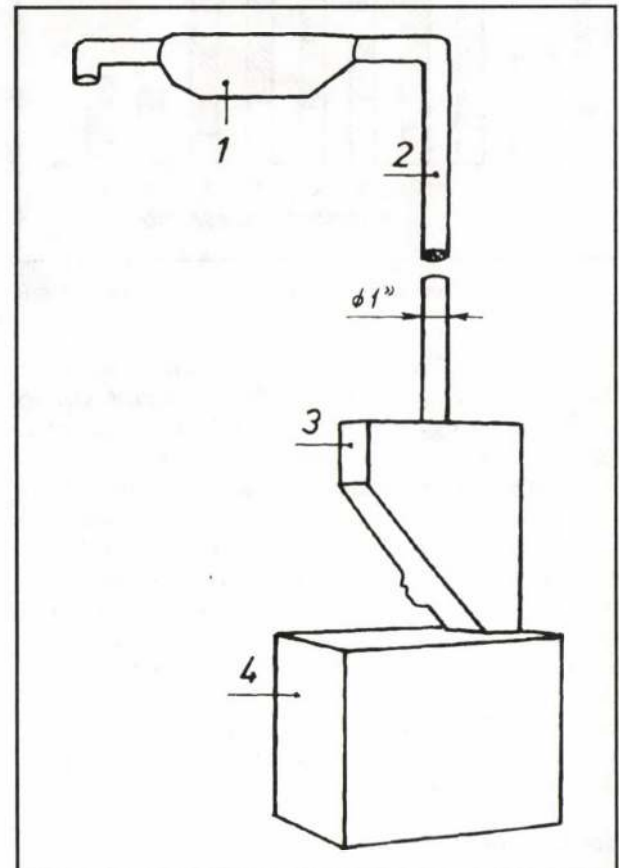
- az álló magvak növelésével,
- a rávágás átmérőjének 3/4 inchre csökkentésével, ami növeli az öntési időt.

A nobake-rendszerek összehasonlításához 1480 °C öntési hőmérsékletet és a rávágás átmérőjének csökkentését használták, hogy növeljék a vizsgálat szigorúságát. Az 5. táblázat mutatja az egyes nobake-rendszerek eróziós tulajdonságait. Mindegyik rendszernek jó

5. táblázat

Az eróziós ékek vizsgálati eredményei

Rendszer	Az erózióállóság osztályzata
1. Fenol-uretán	1,5
2. Új uretán	2,0
3. Észterszilárdítású fenol	1,0
4. Furán	1,5
5. Fenol	1,0
6. Olaj-uretán	5,0
7. Szilikát-észter	1,0
8. Alumínium-foszfát	1,0



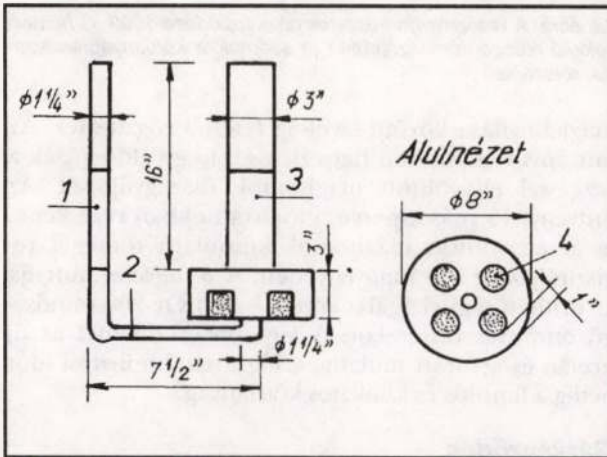
8. ábra. Coldbox-kötőanyagok eróziós hibákkal szembeni ellenállásának vizsgálatára szolgáló ék. 1 — állandó nyomású beömlőcsésze; 2 — álló; 3 — ék; 4 — tároló



6. táblázat

A 2x2 inches penetrációs próba vizsgálati eredményei

Rendszer	Eresedés	Felület-minőség	Fém-penetráció
o s z t á l y z a t a			
1. Fenol-uretán	3,0	1,5	1,5
2. Új uretán	2,5	1,5	1,0
3. Észterszilárdítású fenol	2,0	3,0	3,0
4. Furán	3,0	2,0	2,0
5. Fenol	3,5	2,0	2,5
6. Olaj-uretán	3,0	1,5	2,5
7. Szilikát-észter	5,0	3,0	5,0
8. Alumínium-foszfát	5,0	3,5	5,0



9. ábra. 2x2 inches penetrációs öntvény. 1 — álló; 2 — 3/4" vastag, 1 1/2" széles elosztó; 3 — felöntés; 4 — 2x2 inches AFS-nyomópróba

vagy kitűnő az erózióállósága, kivéve az olaj-uretánost. Az olaj-uretán erózióállósága azonban nagy mértékben javítható a magok és formák hőkezelésével, illetve a vas-oxid vagy kvarcliszt adagolásával.

Penetráció

A 2x2 inches penetrációs próbaöntvény a Murton és Gerstman által acélöntvények penetrációjának vizsgálatához használt konstrukció módosulata [8]. A vizsgálatot kiterjedten használták, hogy megállapítsák a nobake-kötőanyag technológiai változóinak hatását vas- és acélöntvények penetrációjára és eresedésére. A 2x2 inches penetrációs próbaöntvény szigorúbb vizsgálati módszer mint a lépcsős kúp.

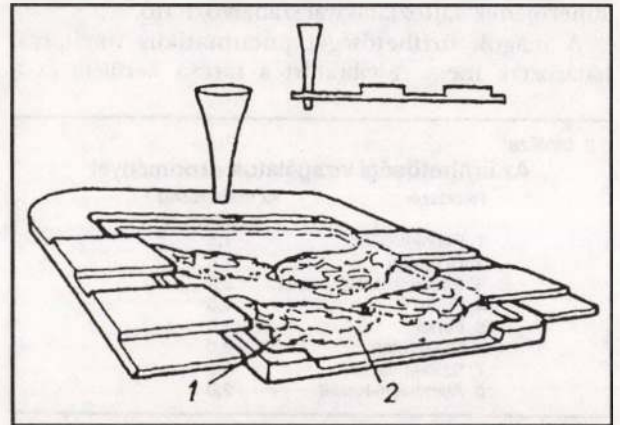
A 9. ábra a 2x2 inches penetrációs öntvény vázlatát mutatja. Az alulról megvágott vas- vagy acélöntvény közelítően 35 kg tömegű, és négy próbamagot fogad be. A szabványos, 2x2 inches AFS-nyomópróbát használják, mivel annak egyszerű alakja elősegíti a mag sűrűségének a számítását különböző vizsgálati körülmények között. A próbamagokat 0,25 inch mélyen fogják be az alsó formafélbe. A magok oldalait legalább 1 inch vastagon veszi körül a fém, és a melegfolt az egyes magok felső véglapján 3 inch átmérőjű, 16 inch magas nyitott tápfej eredménye, amelyet a ferrosztatikus nyomás biztosításához használnak. A vizsgálat szigorúsága módosítható a felső részek különböző összerakásával (a ferrosztatikus nyomás változtatása).

A 2x2 inches próbatesteket a jellemző üzemi kötőanyag-tartalommal, tavi homok felhasználásával készítették. A próbamagokat nem fekcsejtették, és az összes magot frissen kevert homokból készítették. A 6. táblázatban szereplő eredmények mutatják, hogy a mag vagy a forma sűrűsége elősegíti a penetráció kiküszöbölését. Az új uretán mutatta a penetrációval szemben a legjobb ellenállást, továbbá ekkor volt a legkisebb a kötőanyag mennyisége, és a legjobb a folyékonyság a vizsgált rendszerek közül. ha tűzálló bevonatot alkalmaznak, úgy az összes rendszer kitűnően ellenáll a penetrációnak, és nagyon jó felületet ad.

Fényeskarbon-vizsgáló lap (koromlap)

A koromlapmódszert széles körben használják a fényeskarbon képződésének tanulmányozására, annak vizsgálatára, hogy a kötőanyag és más öntődei változók milyen hatást gyakorolnak a fényeskarbon-képződésre [9]. A 10. ábra mutatja a fényeskarbon-vizsgáló öntvényt. A fényeskarbonos felületi hibákkal (amelyeket „gyantatapadéknak” és „koromhibának” is neveznek) akkor találkozunk a leggyakrabban, ha olyan kötőanyagokat használnak, amelyek a forma fémolvadékkal való töltésekor nagy mennyiségben választanak ki karbontartalmú bomlási termékeket. A szabályozott mennyiségű fényeskarbon kedvező lehet, mivel redukáló atmoszférát ad, minimalizálva az oxidációt a forma és a fém határfelületén, javítva az öntvény felületi minőségét.

Nagyobb mennyiségben azonban a fényeskarbonréteg a formába lépő fémsugár előtt felhalmozódhat,



10. ábra. Fényeskarbon-vizsgáló lap. 1 — a fémolvadék áramlása; 2 — a fényeskarbonrétegek felhalmozódása az olvadáksugár előtt

7. táblázat

A koromlap vizsgálati eredményei

Rendszer	Fényeskarbon	Felületminőség
o s z t á l y z a t a		
1. Fenol-uretán	3,5	1,0
2. Új uretán	2,0	1,5
3. Észterszilárdítású fenol	1,0	2,5
4. Furán	1,0	2,5
5. Fenol	2,5	1,5
6. Olaj-uretán	4,0	1,0
7. Szilikát-észter	1,0	4,0
8. Alumínium-foszfát	1,0	3,5

amint azt a 10. ábra illusztrálja. Ezek a rétegek jelentős vastagságot érhetnek el, és a dermedés már a felhalmozódott karbonrétegeken megy végbe. Az eredmény a fényeskarbonos hibákat kísérő jellegzetes felületi ráncosodás. Számos korrózióálló acél és nikk-alapú ötvözet esetében érzékelhető felületi szenítődés léphet fel, ami nem kívánatos. A 7. táblázat tartalmazza az öntvények fényeskarbonra és felületi minőségre vonatkozó osztályzatait.

A legnagyobb mennyiségű fényeskarbon az uretán képezi, bár az új uretán használatokor a fényeskarbon mennyisége jelentősen csökken. A koromlap felületi minőségét a hibamentes részeken részletezték, és a fényeskarbon képződésére vonatkozó eredményekhez mérten fordított értékeket kaptak. A fényeskarbon képződésének csökkentéséhez a következőket lehet tenni [8]:

- növelni az öntési hőmérsékletet,
- csökkenteni a gyantatartalmat,
- gyorsabban önteni,
- vas-oxidot adni a keverékhez,
- jobban levegőzni a formát.

Hétinches üritési tárcsa

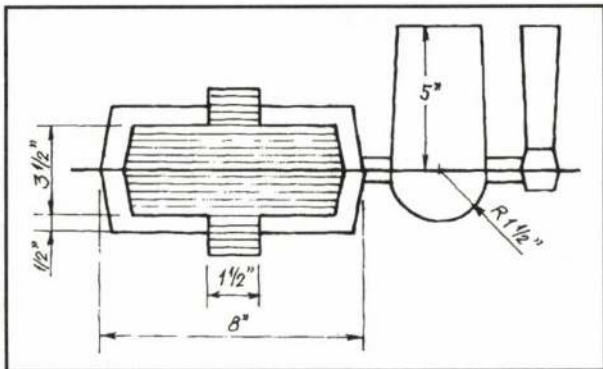
A hétinches üritési tárcsaszelvényt a kötőanyagrendszerek üritési jellemzőinek vizsgálatához használják. Különböző vastagságú, 7" átmérőjű magokat lehet készíteni, így a fém és a mag vastagságát a gyártott öntvényekéhez lehet illeszteni. A magot két szimmetrikus félből állítják elő. A 11. ábra mutatja a hétinches összerakott formát. Az öntés időtartama az álló fojtási átmérőjének változtatásával szabályozható.

A magok üríthetőségét pneumatikus vibrátorral határozták meg. A vibrátort a tárcsa kerülete és a

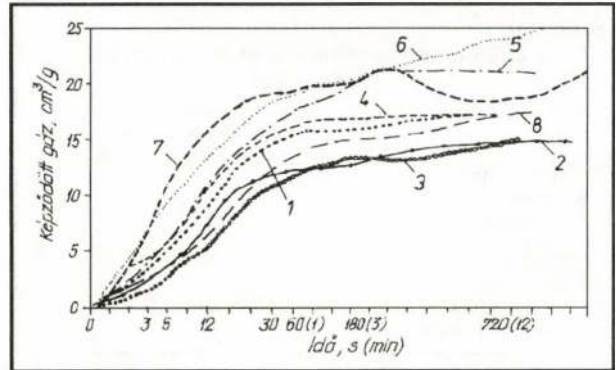
8. táblázat

Az üríthetőségi vizsgálatok eredményei

Rendszer	Az üríthetőség osztályzata
1. Fenol-uretán	1,5
2. Új uretán	1,0
3. Észterszilárdítású fenol	2,5
4. Furán	1,0
5. Fenol	3,0
6. Olaj-uretán	2,0
7. Szilikát-észter	4,5
8. Alumínium-foszfát	2,0



11. ábra. A hétinches üritési tárcsa formája



12. ábra. A kötőanyagrendszerek gázképződése 1000 °C hőmérsékletű nitrogénatmoszférában (a számok a kötőanyagrendszerek sorszámai)

magjel nyílása közötti távolság felénél rögzítették. Az öntvényt vízszintesen helyezték el, hogy elősegítsék a rezgéssel eltávolított maghomok összegyűjtését. Az öntvényt 15 másodperces időtartamokban rezgettik, és az eltávolított maghomok kumulatív tömegét regisztrálják az idő függvényében. A 8. táblázat mutatja az üríthetőségi vizsgálat eredményeit Öv 200 minőségű öntöttvas öntésekor. A legjobb eredményt az új uretán és a furán mutatta, a leghosszabb üritési időt pedig a fenolos és szilikátos kötőanyag.

Gázképződés

A gázhibák összefüggenek a magokból és formákból képződő gázok mennyiségével és összetételével. A gázképződés adatait használják a magból vagy formából képződő gáz mennyiségének becsléséhez. A formában ténylegesen képződő gáz mennyisége függ az öntvény alakjától, a homok és a fém arányától, az öntött anyagtól, az öntési időtől és hőmérséklettől, valamint a kötőanyag mennyiségétől.

A 12. ábra mutatja a nyolc kötőanyagrendszer gázképződését. A legkisebb mennyiségű szerves kötőanyagot használó rendszerek képezik a legkevesebb gázt. A gázhibák minimalizálásának a leghatékonyabb és legolcsóbb módja valamennyi nobake-rendszer használatokor a levegőzés [9].

A bomlási gázok összetétele függ a kötőanyagok az öntés ideje alatti vegyi szerkezetétől. Egyes alkotók, mint a nitrogén, túlyukacosságot okozhatnak, különösen acélöntvényekben. Az észterrel szilárdított fenol, a karbamidmentes furán, szilikát és alumínium-foszfát nem tartalmaz nitrogént, vagy csak keveset. A karbamidot tartalmazó furánból gyorsabban vagy más formában fejlődik nitrogén, mint az uretánból, és több túlyukacós hibát hajlamos okozni.

Furán és uretán alkalmazása esetén a nitrogénes túlyukacosság kiküszöbölésében nagyon hatékonyak a vas-oxidos adalékok [10]. A gázhibák kiküszöbölhetőek a regenerált homok kis izzítási veszteségével, a kis kötőanyag-tartalommal, a megfelelő fececiszáritással, a vas-oxidos adalékokkal és a gázvezetéssel.

Egy másik elem, amely hathat a fém szerkezetére: a kötőanyagrendszerből származó kén. A fenolos és furános nobake-kötőanyagokhoz gyakran használnak



kénsavas katalizátorokat. A kiváló kén metallurgiai változásokat okozhat a gömbgrafitos és az átmeneti grafitos öntöttvasban. Toluol-szulfonsavas katalizátorok és 1,25—1,50% kötőanyag-tartalom esetén a magok és formák kéntartalma 0,05—0,07% lehet.

(Folytatjuk)

IRODALOM

- [1] Rain Binder Processes. In: Metals Handbook, 1988⁹, 15. k. p. 214—221.
- [2] Archibald, J. J. — Warren, D. W.: Productivity and Ecology Considerations of Gas-cured Binder Systems. 56. öntészeti világkongresszus, Düsseldorf, 1989.
- [3] Robins, J. — Schaefer, R. J. — Toriello, L. I.: The Effects of Sand and Foundry Variables Compared to the Performance of No-bake Binders. Trans. AFS, 99. k. 1991.

- [4] Kim, Y. D.: Phenolic No-bake Binders for Core and Mold Production. Trans. AFS, 84. k. 1976. 67. cikk.
- [5] Carey, P. R.: Updating the Resin Binder Processes. Foundry Managem. Technol., 114. k. 1986.
- [6] Tordoff, W. L. — Tenaglia, R. D.: Test Casting Evaluation of Chemical Binder Systems. Trans. AFS, 88. k. 1980. 74. cikk.
- [7] Middleton, J. M. — Savasi, J.: Mould Erosion by Molten Steel. Brit. Foundryman, 56. k. 1963. p. 337—346.
- [8] Navarro, R. L. — Tenaglia, R. D.: Formation and Control of Lustrous Carbon Surface Defects. Trans. AFS, 85. k. 1977. 71. cikk.
- [9] Levellink, H. G. — Julien, F. P. M. A. — DeMan, H. C. J.: Gas Evolution in Molds and Cores as the Cause of casting defects. 46. nemz. öntőkongr., Madrid, 1979.
- [10] Navarro, R. L.: Variables Affecting the Formation of Porosity Defects in Iron Castings Prepared with Urethane System. Trans. AFS, 82. k. 1974. 75. cikk.

A CIATF munkabizottságainak tevékenysége

1.6 Alkáli-szilikát-kötőanyagok

Elnök: R. Döpp (D), titkár: H. Wolff (D)
Az 1992. március 4-én Brnóban tartott ülésen hét országból 13 szakember vett részt. A. Burian és J. Krístek, a munkabizottság korábbi elnöke és titkára ismertette az eddig végzett munkát. Az egyes országok képviselői beszámoltak a vízűveges formázás terén elért eredményekről. R. Döpp a munkabizottság jövőbeni főbb feladatait a következőkben jelölte meg:

- az alkáli-szilikát-kötőanyagok,
- az alkáli-szilikátokkal kötött formázókeverékek,
- a regeneráló eljárások értékelése és javítása.

A cél a vízűvegekötésű formázóanyagok alkalmazási területének bővítése, minthogy ezek a formázókeverékek munkahely- és környezetbarátok.

3.2. Robotosítás és automatizálás az öntőiparban

Elnök: F. Fausel (USA), titkár: T. J. Trezek (USA)

A legutóbbi munkabizottsági ülésen megvitatták a jövőben folytatandó tevékenységet és azokat a rendszereket, amelyek várhatóan a következő öt évben ki fognak fejleszteni. A munkabizottság új titkára Thomas J. Trezek, a chicagói Lester B. Knight Cast Metals, Inc. elnöke lett.

3.3 Technológia és fejlesztés

Elnök: M. Noël (F), titkár: J. M. Schissler (F), másodtitkár: J. R. Gurió (E)

Az 59. öntészeti világkongresszus alkalmából meghívták a CIATF taggyűlést abból a célból, hogy a munkabizottság programját megvitassák. Sajnos, a munkabizottság vezetőinek nem sikerült a

részvevők érdeklődését felkelteni. A munkabizottság vezetői rendszeresen részt vesznek az UATI ülésein mint a CIATF delegáltjai.

3.4 Képzés és oktatás

Elnök: K. Gollnow (D)

A munkabizottság elnöke beterveztette a munkaprogramot a CIATF elnökségének, és azt az 1993. április 5-i ülésen megvitatták. A tagországoknak kérdőívet küldtek abból a célból, hogy felmérjék az egyes országokban az öntő szakemberek képzését és oktatását.

4. Környezetvédelem az öntőiparban

Elnök: H. P. Graf (CH)

Az elmúlt időszakban a munkabizottság legnagyobb feladatát az 59. öntészeti világkongresszus keretében megrendezett műszak fórum előkészítése képezte, ennek témája az öntészet és a környezet volt. Az előadások könyv alakban megjelentek. A munkabizottság tevékenységének főbb területei:

- homokregénálás termikus, mechanikus és más módszerekkel,
- a kilúgozás előírásai és vizsgálata az öntődei hulladékok értékeléséhez,
- az öntődei hulladékok általános visszanyerésének lehetőségei,
- az olvasztókemencékből és porszűrőkből származó porok kezelése és hasznosítása.

5.1 Elgázosodó mintával való öntés

Elnök: W. Standke (D)

A nemrég alakult munkabizottság elnöke kéri a CIATF taggyűléseit, hogy vegyenek részt a bizottság munkájában.

6.1 Öntvények hőkezelése

Elnök: J. M. Schissler (F), titkár: J. P. Chobaut (F)

A munkabizottság a 6.2 „Bénites gömbgrafitos öntöttvas” munkabizottsággal együtt tartotta ülését. Foglalkozott az öntőmérnököknek a hőkezeléssel kapcsolatos képzésével.

6.2 Bénites gömbgrafitos öntöttvas

Elnök: J. M. Schissler (F), titkár: J. Tartera (E)

A munkabizottság 1992-ben négy alkalommal ülésezett, és mindenképp a San Sebastiánban tartandó nemzetközi A.D.I.-kongresszus előkészítésével foglalkozott. Sajnos, a rossz európai gazdasági helyzet miatt és más okokból a kongresszus megrendezését el kellett halasztani.

7.1 Lemezgrafitos öntöttvas

Elnök: L.-E. Björkregren (S), titkár: W. Standke (D)

A munkabizottság évente ülésezik. Elkészült az „Egységes alapas olvasztása különféle minőségű öntöttvasokhoz” című téma zárójelentése. Folytatták a vitát a következő témákban:

- az öntöttvas módosítása (eljárások, befolyásoló tényezők és hatások).
- az öntöttvas mikroötvöztése,
- az átmeneti grafitos öntöttvas előállításához szükséges olvadákezelés,
- spektrométeres elemzés.

Az öntöttvas pontosan nem biztosítható „egyéb” tulajdonságait összefoglalták. Az új európai szabványban az erre vonatkozó adatok teljesen megbízhatónak látszanak.

7.2 Az acélöntvény költségét befolyásoló minőségi fokozatok

Elnök: A. R. Buberl (A), titkár: R. Schuster (A)

A munkabizottság iránt a taggyesületek nagy érdeklődést mutatnak, 12 ország küldöttei vesznek részt a munkában. Összeállították a költséget befolyásoló minőségi kritériumok jegyzékét, amely a további munka alapját fogja képezni.

7.3 Könnyűfém öntvények

Elnök: T. E. Prucha (USA)

Az újonnan alakult munkabizottság vezetője kéri a CIATF taggyesületeit, hogy bizottsági képviselőiket jelöljék ki.

7.4 Gömbszéntes öntöttvas

Elnök: A. Karamara (PL)

A munkabizottság legutóbbi ülésén eszmét cserélt a programjában szereplő té-

mákkal kapcsolatos publikációkról, pl. a gömbszéntes vasöntvények hegesztéséről, a bénites gömbszéntes öntöttvas tulajdonságairól, figyelembe véve a 7.4 és 6.2 munkabizottság feladatait. Különös jelentősége van a mikroszerkezet és a mechanikai tulajdonságok közötti összefüggések kvantitatív meghatározásának. Új eljárást javasolnak a törési szívósság megállapítására.

7.8 Ritkaföldfémek alkalmazása öntészeti ötvözetekhez

Elnök: Liu Baicheng (CN)

A második munkaszakasz harmadik részéről szóló zárójelentés (A ritkaföldfém-

mek alkalmazása nemvasfém-ötvözetekhez — irodalmi áttekintés) elkészült, azt a CIATF elnökségének és taggyesületeinek megküldték. A munkabizottság egész tevékenységéről zárójelentés készül.

8.1 Kompozit öntvények és bevonatok

Elnök: J. Suchy (PL)

A Sakwa professzor halálával megüresedett elnöki posztra J. Suchy professzor került. Az új munkatervet megküldték a CIATF elnökségének, és azt az 1993. április 5-i ülésen megvitatták.

K. L.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az alumíniummaradványok és a maghomok szétválasztását teszi lehetővé a heimertingeni Wagner-Magnete cég (Németország) új nemvasfém-kiválasztója. A ritkaföldfémekből készült igen erős permanens mágnes gyors pólusváltása a maghomokkal kevert alumíniummaradványokban az örvényáram elvén erős áramot indukál. Mivel az árammal átfolyt vezetők a mágnesmezőből kitérni igyekeznek, az alumíniumrészek a vályún érkező homokáramból kiugranak, s így elkülöníthetők. A vasrészeket megelőzően mágneses szeparátorral távolítják el. (K. L.) Giesserei, 1993. 20. sz.

Fémrel töltött műanyag tisztítószemcsét hozott forgalomba a svájci Hunziker AG (Kirchleerau) fémöntvények sorjatlánítására. Az Emsodor MV márkanévű tisztítószemcse nagy sűrűségű és ütészálló, szűrőkerekes és injektoros szemcseszórókban egyaránt használható. Más műanyag tisztítószemcsékhez képest az Emsodor MV kb. két és félszeres sűrűségével és ezzel arányosan nagyobb kinetikai energiájával tűnik ki. Ezért vagy a sorjatlánítandó öntvények mennyisége növelhető, vagy a röpitési sebesség csökkenthető. Az új tisztítószemcse kiválóan alkalmas nyomásos fémöntvények sorjatlánítására. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 21—22. sz.

Csehország legnagyobb indukciós olvasztóberendezésének szállítására kapott megbízást a dortmundi Asea Brown Boveri Industrietechnik AG. A csehországi Sigma-Hodonin állami vállalattal kötött szerződés értelmében az ABB Giessereitechnik AG 3,6 millió DEM értékben szállít indukciós kemencét öntöttvas olvasztásához. (K. L.)

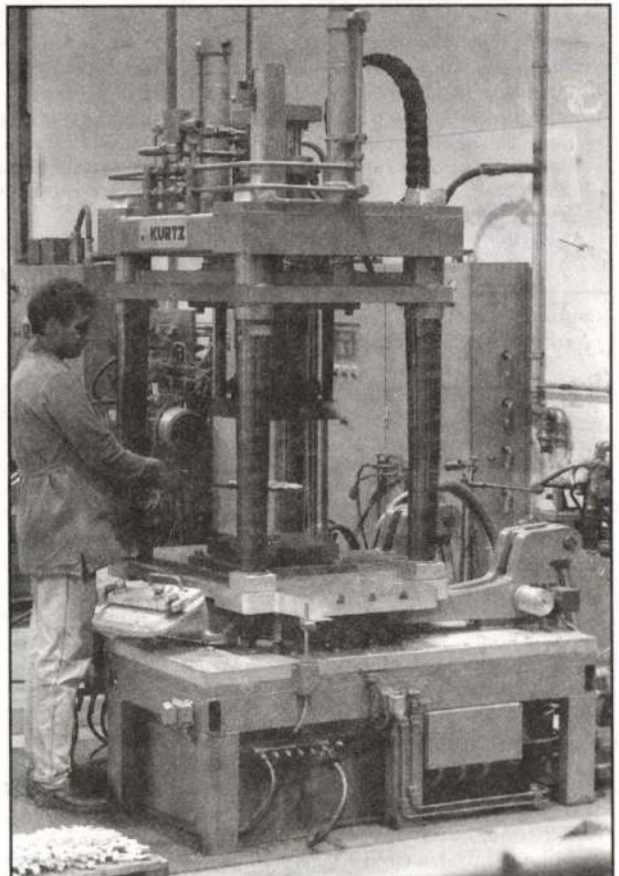
Giesserei, 1993. 20. sz.

A magnéziumöntvények anódos oxidálására kifejlesztett Magoxid-Coat-el-

járással a haszonjárművek és személygépkocsik dízelmotorjának kétszavas turbófeltöltője a nehéz körülmények között is kifogástalanul működik. A svéd Autorotor AB, az Opcon-konzern tagja a Svenska Rotor Maskiner AB licence alapján több mint 15 év óta gyárt turbófeltöltőket. A könnyű, zajszegény és nagy teljesítményű feltöltők csavarjai magnéziumöntvényből készülnek. Az anódos oxidálással létrehozott, kb. 30 µm vastag réteg a rotorokat korrózió- és kopásállóvá teszi. A kerámiához hasonló réteget egy hűtött elektrolitban hozták létre, a magnézium-oxid-rétegbe az elektrolit további alkotói is beépülnek, ami az oxidréteg tulajdonságait javítja. Az anódos oxidálás mindazon területeken érdeklődésre tarthat számot, ahol a tömeg csökkentését magnézium alkatrészekkel kívánják elérni, így a gépkocsiparban, a repülésben és az űrhajózásban, az energiaiparban és a háztartási eszközök gyártásában. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 21—22. sz.

Kisnyomású öntőgépet mutat be a GIFA '94-en a Kurtz Giesserei-maschinenbau GmbH (Kreuzwertheim, Németország). Az AK 92 típusjelű berendezéssel 10 kg-ig terjedő tömegű, kiváló alumíniumöntvények gyárthatók. Az öntőgépet, amelynek tömege kb. 7000 kg, közvetlenül a padlózatra lehet telepíteni (1. ábra). A formák mérete 400/800 és 600/1000 mm között lehet. A berende-



1. ábra. AK 92 típusjelű kisnyomású öntőgép 200 kg-os villamos hőntartó kemencével



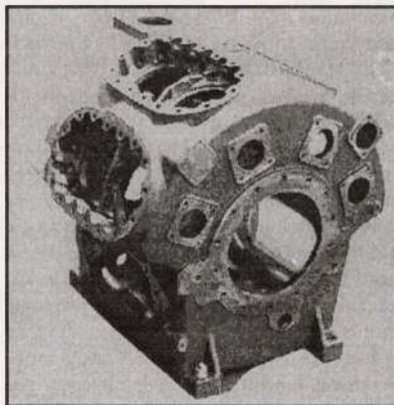
zéshez tartozó, villamosfűtésű hőn tartó kemence befogadóképessége 200 kg. A formazáró szerkezet 60°-kal billenthető, és négy magkihúzó henger van. A 4—8 nyomásfokozatot és a 4—8 hűtőkört szabadon programozható mikroprocesszor vezérli. A kisnyomású öntőgéppel kis alumíniumöntvények kiváló minőségben és kis költséggel gyárthatók. (K. L.)

Korszerű homok-előkészítő berendezést helyezett üzembe a Buderus-Heiztechnik GmbH lollari öntödéjében. A berendezés legfontosabb részeit a Maschinenfabrik Gustav Eirich szállította. A homok-előkészítő berendezés különleges jellemzője, hogy ilyen nagy teljesítményhez (420 m³/h kész homok) először realizálták a komplex CAQ- (számítógéppel támogatott minőségbiztosítási) rendszert. A berendezés méretei imponálóak. Az acélszerkezet 37,5 m hosszú, 14,5 m széles és 31,0 m magas, 10 m-es rész a talajszint alatt van. A homok-előkészítés folyamata messzemenően automatizálva van. Valamennyi üzemi paraméter a központi helyről lehívható és befolyásolható. A minőségbiztosítási rendszer magában foglalja a karbantartást, így a berendezés működése biztonságos, és a termék minősége állandó. (K. L.)

Giesserei, 1993. 20. sz.

A fémszűrők gyártását a New York állambeli Corning Inc. sok millió dolláros beruházással „egy tető alá hozta”. A Corcor fémszűrők cellás kerámiaszűrők. Az extrudált és méhsejtszerkezetre égetett szűrők az öntéskor visszatartják az oxidokat, a salakot és más nemfémes zárványokat. A fémszűrők ma már állandó eszközei az öntéstechnológiának a kiváló minőségű öntvények gyártásakor (pl. gépjárműalkatrészek). A Corning az általa kifejlesztett extrudált kerámiaszűrőkből évente több mint 30 milliót készít. Ilyen szűrőket használ pl. Citroen, a Mercedes Benz és a General Motors. A beruházással, amelynek első fázisa 1989-ben kezdődött, a fémszűrők teljes gyártási folyamata egy helyen megy végbe, a nyersanyag előkészítéstől kezdve a kész szűrőkig. Ezáltal nő a termelés rugalmassága, és hatékonyabb a minőségbiztosítás. (K. L.)

Nyolchengeres kompresszorház látható a 2. ábrán, amelyet tengerjáró hajók hűtőberendezéséhez használnak. Az öntvényt a dániai Sabroe Foundry A/S, a Sabroe Refrigeration A/S leányvállalata gyártja SF400 minőségű gömbgrafitos Meehanite öntöttvasból. Fontos követelmény a vetemedésmentesség és a folyadékokkal és gázokkal szembeni nyomásállóság. Valamennyi öntvényt nyomáspróbának vetnek alá, s minden tizediket ultrahangos vizsgálatnak. Hasonló kivitel-



2. ábra. Nyolchengeres hűtőkompresszor SF400 minőségű gömbgrafitos Meehanite öntöttvasból készült, 410 kg-os háza

ben 16-hengeres kompresszorházat is gyártanak. (K. L.)

Meehanite Pressemitteilung

A világ egyik legnagyobb nyomásos öntőgépét készítette el az IDRA a nürnbergi Alumetall GmbH számára. A 39 MN záróerejű hidegkamrás nyomásos öntőgépen nagy felületű gépkocsi-alkatrészeket fognak gyártani (motorblokkok, hajtóműházak). A gép konstrukciójához a legkorszerűbb számítógépes módszereket alkalmazták. A mozgó felfogólap maximális sebessége lövéskor 550 mm/s, nyitáskor 400 m/s, ezek fokozat nélkül megválaszthatók. A gépet a legkorszerűbb, programozható irányítással, arányos szelepekkel szabályozzák. A lövedéggattyú maximális sebessége 10 m/s, a maximális lövésőerő 2,45 MN. A géphez új fémadagolót terveztek. Alumíniumöntvények elméletileg 95 kg-ig önthetők, a nagy öntési sebesség révén viszonylag vékony falú magnéziumöntvények is gyárthatók. Az öntvényeket ABB-gyártmányú robot veszi el. A folyamat teljesen automatikus, a kezelő személy csak felügyeletet lát el. A szerszámcserére az új rendszerrel lényegesen lerövidül. (K. L.)

Giesserei, 1993. 20. sz.

A precíziós öntéshez új kötőanyagot hozott forgalomba a Du Pont de Nemours Ludox SK néven. A kolloidális szilícium-dioxid kötőanyaga egy oldható polimer, a hozzáadott nedvesítőszer révén a Ludox SK kiválóan nedvesíti a vizet, így tökéletes filmképződést tesz lehetővé. Más kötőanyagokkal ellentétben a pH-értéket nem kell beállítani. A Ludox SK tipikus pH-értéke 4 és 7 között van; a kolloidális szilícium-dioxid modifikált, ezért ilyen széles pH-tartományban is stabilis anélkül, hogy alkalikus stabilizátort tartalmazna a rendszer. A pH gyors csökkenése, ami cirkontartalmú bevonóiszapban gyakran megfigyelhető, sem befolyásolja a stabilitást. A kötőanyag kis aciditása révén a szennyeződé-

sek, mint pl. a vas, nem oldódnak. Mint-hogy a Ludox SK messzemenően kénmentes, nagy hőmérsékleten nem lágyul, és csökken a szilícium-dioxid átalakulási sebessége, ezért a kötőanyag a támasztóréteghez is használható. Az új kötőanyag-gal a szilícium-dioxid- és alumínium-szilikát-izapok rendkívül stabilak. Az eddigi tapasztalatok szerint egyes timföldek borsavat vagy borátokat tartalmaznak, ezek koagulálják a vízben oldható Ludox SK kötőanyagot. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 21—22. sz.

Minden harmadik embert elbocsátottak két év alatt a német vas-, acél- és temperöntödékben. A Német Öntödék Szövetségének jelentése szerint 1993 I. félévének végén 62 604 munkás, alkalmazott és tanonc dolgozott, 16,5%-kal kevesebb, mint egy évvel ezelőtt. A régi szövetségi államokban a létszám 14,4%-kal, az újakban 28,1%-kal csökkent. A foglalkoztatottak 13,5%-a az új államokban dolgozott, amelyeknek részesedése az öntvénytermelésből csak 6%. 1991 közepe óta hozzávetőleg minden harmadik munkahely megszűnt. Az elbocsátottak 57%-a esik az új szövetségi államokra, a régiókban csak minden ötödik embert bocsátottak el. A legnagyobb volt a létszámleépítés az acél-öntödékben (21,8%), 15,5% a vasöntödékben és 10,2% a temperöntödékben. (K. L.)

Giesserei, 1993. 22. sz.

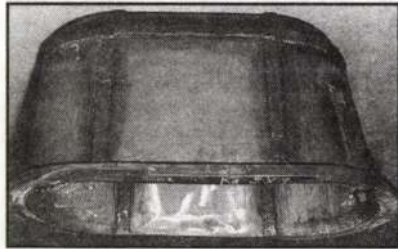
Króm-nitrid-réteggel hatékonyan csökkenthető a nyomásos öntésszerszámok kopása, s biztosabbá tehető az öntvénykivétel. A Balzers AG (Lichtenstein) Balinit D márkanévű króm-nitrid-réteggel jelentősen növelhető a nyomásos alumínium- és cinköntvények gyártásának termelékenységé. A kis reakcióképességű réteg megakadályozza, hogy az olvadék a szerszám felületére ötvöződjék vagy ráragadjon. Sokszorosára nő a szerszám élettartama, nő a szerszám és a magok cseréje közti idő, kevesebb, illetve környezetbarátabb bevonóanyag használható, a szerszámtöltés és ezáltal az öntvények minősége javul. Például az alumínium olajgőzházak öntésekor a bevonat nélküli magok 2000-4000 lövés után tönkremennek, cseréjük 5—6 óra termelés kiesést okoz. A Balinit D-vel bevont magok még 23 000 lövés után is használhatók. A szerszámok költség mintegy felére csökken, így csökken egy öntvény előállítás költsége is. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 23—24. sz.

Rozsdamentes acélból gyárt olvasztótégelyeket cinkötvözetekhez a Ditta Misto (Osteria Grande, Olaszország). A tégelyeket 14 mm vastag lemezből egy darabban melegén kovácsolják, vagy alakított részekből összehegesztik (3. ábra). Ezek a tégelyek megoldják az öntöttvas-

ból vagy öntöttacélból készült téglék repedésének problémáját. A rozsdamentes acél jobban ellenáll a kis alumínium-tartalmú cinkötvözetek oldó hatásának. Nagyobb áruk ellenére is megtakarítást jelentenek a nagyobb tartósságuk révén. Elsősorban azokban az öntődékben használhatók előnyösen, ahol nagy mennyiségű cinkötvözetet olvasztanak. A Ditta Misto gyárt lágyacél lemezből is tégléket magnéziumötvözetekhez 500 kg befogadóképességig. A téglék a vevő kívánsága szerint részben vagy egészben felrakóhegesztéssel lágy- vagy rozsdamentes acélburkolattal is készülnek a külső oxidáció elleni védelem céljából. (K. L.)

Nem is volt ázsiai gazdasági csoda? Egyes kelet-ázsiai országok rendkívüli gazdasági növekedése számos nyugati közgazdászt csodálattal, másokat félelem-



3. ábra. Rozsdamentes acélból készült olvasztótégely cinkötvözetekhez

mel töltött el. A Világbank átfogó vizsgálata szerint nincs ún. harmadik út a szocialista tervegazdálkodás és a kapitalizmus között. A növekedés feltételeit a gyors tőkefelhalmozódás, a tőke és a források célszerű elosztása, a jól kvalifikált munkaerő és a korszerű technológiák átvétele képezte. Ehhez járult a kis infláció, a semmi vagy kicsi költségvetési hiány, a kis külföldi adósságszolgálat, valamint a hosszabb munkaidő és keményebb munka, mint bárhol másutt. Természetesen fontos tényező volt az export a nyugati országokba, amelyet részben nagy szubvencióval lendítettek fel. Ezekben a kelet-ázsiai országokban a vállalatoknak előnyére vált, hogy termelésüket a Nyugat viszonylag gazdagabb, elkényeztetett és válogatos fogyasztóihoz kellett igazítaniuk. A belföldi vevőknek — miként a szocializmusban — meg kellett elégedniük azzal, amit a gyártó nekik kínált. Az előnyök és a Nyugatról eredő információ- és technológiatranszfer nélkül a kelet-ázsiai „gazdasági csoda” nem következett volna be. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 23—24. sz.

A homokszilárdság elektronikus vizsgálatához ajánlja a National Engineering Co. (Aurora, Ill., USA) új berendezését, amellyel növelhető a homoklaboratóriumok hatékonysága. Az elektronikus, teljesen automatikus, univerzális szilárdságvizsgáló berendezéssel a nyomó-,

húzó-, nyíró- és hasadószilárdság mérhető anélkül, hogy a próbatest tönkremenne. A hidraulikusan irányított pneumatikus erőhatás és az erőhatás sebességének fokozat nélküli változtatása lehetővé teszi a vibráció és a lökések kiküszöbölését. A berendezés egyszerűen átkapcsolható az AFS-ről a metrikus mértékegységre, az elektronikus kalibrálás biztosítja a mérés pontosságát. A vizsgálat teljesen automatikus, az eredmény a képernyőn jelenik meg. (K. L.) Modern Casting, 1993. nov.

Tixoöntéshez Bühler-öntőgépet helyeztek üzembe az olaszországi Stampal S.p.A. cégnél (Caselette). Először benzinelosztó öntőteket részben megdermedt alumíniumból (SSM = Semi-Solid Forming) nyomásos öntéssel. Az eljárást a Stampal SeSof-nak (Semi-solid Forming) nevezik. Más termékek gyártása előkészítés alatt van. A Bühler az SSM-eljárás részére az univerzális SC öntőgépeit megfelelő perifériával egészítette ki, és speciális know-how-t dolgozott ki. A Bühler SC nyomásos öntőgépeinek legfontosabb jellemzői: a felhevített betétanyagban a megdermedt rész a 60%-ot is meghaladhatja, így a szerszámtöltés örvénymentes, és a ciklusidő igen rövid; az öntési folyamat szabályozott sebesség- és nyomásprofilja minden tekintetben különbözik a klasszikus háromfázisú öntési elvtől. (K. L.) Giesserei, 1994. 1. sz.

Öntészeti eseménynaptár 1994-re

Április 19—21.

A legújabb és legjobb a vas- és fémöntészeti olvasztásban és fémkezelésben — konferencia és kiállítás

University of Warwick, Coventry, Nagy-Britannia

Április 21—22.

Osztrák öntőnap
Bécs

Június 15—18.

Öntéstechnika '94 — nemzetközi GIFAKongresszus
Düsseldorf

Június 15—22.

GIFA '94—8. nemzetközi öntészeti vásár
Düsseldorf

Felhívások

A 61. öntészeti világtalálkozást 1995. szeptember 17—22-én Pekingben fogják megtartani. A rendezvény témája: „Haladó technológia és gyártásmenedzsment az öntészetben”. Aki a kongresszuson előadással részt kíván venni, a szerző(k) nevét, lakcímét, az előadás címét és 10—15 soros összefoglalóját 1994. július 15-ig küldje meg az öntészeti szakosztálynak, az OMBKE címére. A kiküldendő magyar előadást a szakosztály vezetősége fogja kiválasztani. Az előadás teljes anyagát angol, német vagy francia nyelven 1994. november 30-ig kell a szakosztálynak megküldeni. A legjobb előadást a kongresszuson 1000 USD díjban részesítik. A rendezvényen poszterbemutatónak is lehetőséget biztosítanak.

○○○

A Cseh Öntők Egyesülete a 31. öntőnapokat és kiállítást 1994. szeptember 27—28-án Brnóban tartja meg. A rendezvény fő témája: „A gyártási folyamat minősége az öntészetben”, az altéma: „K+F eredmények az öntészetben”. A tudományos előadással való részvétel ingyenes, az információs (kereskedelmi) előadásokért, a kiállításért és a reklámanyagokért fizetni kell. A szerző(k) nevét, az előadás címét és 5 soros összefoglalóját, a kiállításra való jelentkezést 1994. május 31-ig kell a rendezőbizottságnak megküldeni. Az előadások hivatalos nyelvei: angol, német, cseh. További információkért az OMBKE öntészeti szakosztályához kell fordulni.

FÉMKOHÁSZAT

Személygépkocsi-hulladékok komplex feldolgozása

SZABLYÁR PÉTER

Az egyre nagyobb környezeti problémát jelentő gépkocsihulladék feldolgozásának szükségességével mindenki egyetért. A lassan haladó megoldásban nagy részt vállalnak a gépkocsi-gyártók. A feldolgozás elsősorban környezetvédelmi, csak ezután gazdasági kérdés.

Egyre nagyobb környezetvédelmi problémát okoznak a gépkocsihulladékok. E kérdés megoldásának szükségességével mindenki egyetért, de a megvalósulás az érdekeket integráló társadalmi akarat, és a megvalósításhoz szükséges tőke hiányában nagyon lassan halad előre. A komplex feldolgozás során keletkező alapanyag közel háromnegyede vas- és acélhulladék, amely iránt a vas- és acélipar tartós hazai válsága miatt igen kicsi a kereslet, ennek következtében ezen hulladékfajtákat évek óta exportálják, illetve tárolják.

A tarthatatlan helyzetet felismerve a KTM — az üzemanyagok környezetvédelmi termékadjából nyújtott támogatásból pályázatot írt ki a gépjárművekkel kapcsolatos hulladékgazdálkodásra.

1. A világ gépkocsiiparának helyzete és fejlődése

A világ személygépkocsi termelésének alakulását az 1. táblázat mutatja.

A 2. táblázat a világ autóeladásainak alakulását prognosztizálja 1996-ig.

Az európai lakosság lélekszámának fokozatos csökkenése ellenére a forgalomban lévő gépkocsik száma dinamikusan nő. Míg 1989-ben 128 millió gépkocsi futott az európai utakon, addig 1994-re 148 millió gépkocsit prognosztizálnak.

A kézirat 1993 októberében érkezett szerkesztőségünkbe. A BKL Kohászat környezetvédelmi különszáma részére tartogattuk, de a terv megvalósulásának elhúzóódása miatt inkább már most közreadjuk a véleményünk szerint rendkívül érdekes cikket.

Szablyár Péter okl. kohómérnök az Aluterv-FKI Kft. ben dolgozik vezető állásban. Személyi adatait a BKL Kohászat 1993. 4—5. számában közöltük.

1. táblázat

A világ személygépkocsi-termelésének alakulása

	1991	1992	Változás
	Edb	Edb	%
Európai Közösségek	12862	13416	+5
Kelet-Európa	1520	1696	+10
USA	5439	6077	+10
Latin-Amerika	1500	1342	-12
Japán	9753	9948	+2
Dél-Korea	1160	987	-13
Világ összesen:	34717	36185	+4

2. táblázat

A világ autógyártása 1000 darabban (becslés)

	1992	1994	1996
Összesen	35,151	38,033	40,179
Németország	4,846	4,582	4,798
Franciaország	3,318	3,543	3,761
Spanyolország	1,827	1,931	2,179
Olaszország	1,579	1,630	1,687
Nagy-Britannia	1,263	1,698	2,006
Közös Piac összesen	13,162	13,856	15,083
Nyugat-Európa összesen	13,454	14,248	15,497
USA	6,215	6,773	6,352
Japán	9,819	9,980	10,260
Dél-Korea	1,243	1,555	1,711

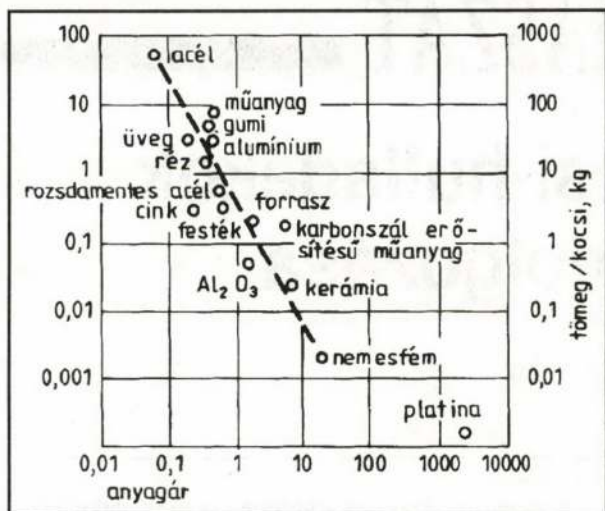
2. Gépkocsihulladék-feldolgozási világkép

Az előzőekben vázolt gépkocsi-gyártási világkép „árnyéka” a használt gépkocsik forgalomból való kivonása és újrahasznosítása. A gépkocsik fő tömegét képező anyagokat három nagy csoportba osztják:

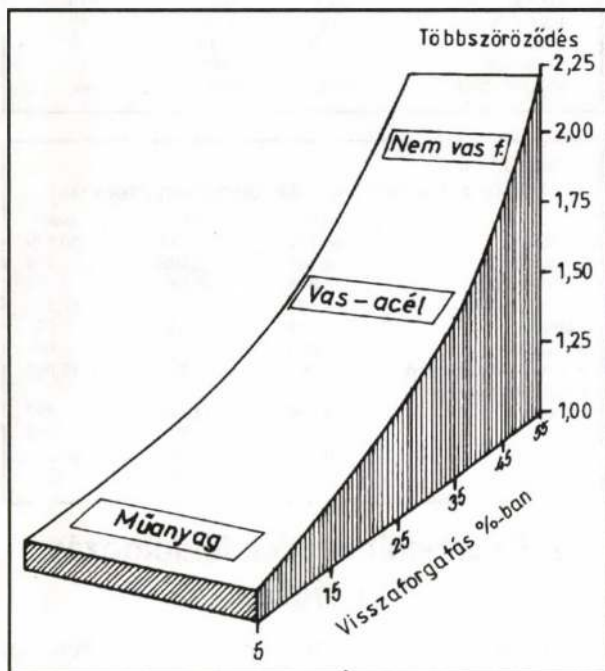
- vas-acélsanyagok
- nemvas fémek
- műanyagok

Az 1. ábra egy Nissan gépkocsiba beépített anyagok árát és azoknak az autó össztömegében képzett részarányát mutatja. A 2. ábra a fő anyagfélések újrahasznosítási rátáját mutatja.

A 2. ábrán bemutatott arányok természetesen átlagosak, és világtendenciájukban növekvő mértékűek. E területen is igaz az az ellentmondás, hogy a legnagyobb mértékű újrahasznosítás a legfejlettebb ipari államokban valósul meg, míg az országgrangsorok alsó harmadában alig. Közlekedési eszközgyártóipar már a primer gyártási folyamatokban is élen jár a gyártás-



1. ábra. Egy Nissan gépkocsiba beépített anyagok ára és azoknak az autó össztömegében képzett részaránya (1989; 1 USD = 140 JPY)



2. ábra. A gépkocsik szerkezeti anyagainak újrahasznosítási mutatói

közi hulladékok feldolgozásában és újrahasznosításában.

Az USA és az NSZK gépkocsihulladék-feldolgozási helyzetképe jól bemutatja ezt a problémakört, érzékelteti ezen új iparág fejlődését meghatározó tényeket.

2.1 Amerikai Egyesült Államok

A 70-es 80-as évtizedekben a benzinárak emelkedése és a fajlagos üzemanyag-felhasználás csökkentését szabályozó törvények könnyebb szerkezetek kialakítására ösztönözték az autógyárakat. Míg 1970-ben egy átlagos személygépkocsi tömege 1900 kg volt, addig

1990-ben már csak 1380 kg. Ezt a változást szilárdabb acélfajták bevezetésével, a modellek méreteinek csökkentésével és műanyagok fokozottabb alkalmazásával érték el. Az üzemanyag-felhasználás további mérséklésére változatlanul a könnyebb szerkezeti anyagokkal — műanyagok és alumínium — törekednek. Míg a mágnesezhető anyagok tömege 1995-re 850 kg-ra csökken (az 1980. évi 1280 kg-ról), addig a feldolgozás utáni hulladék tömege 100 kg-ról 135 kg-ra nő az igen vegyes műanyag-hulladék paletta miatt.

Az USA-ban jelenleg közel háromezer autó-hulladékfeldolgozó telep működik. Az oda bekerülő kocsikból a benzintartályt, katalizátort, az akkumulátort, klímaberendezést, gumibroncsokat és számos kisebb alkatrészt kiszereznek, amelyeket szakkégek felújítanak és újra értékesítenek. Ezek értéke gépkocsinként 250 USD. Az átlag 1610 kg tömegű autóröncsből a kiszerelem után 1200 kg tömegű rész marad, amely aprítóüzemekbe kerül. Az USA-ban 190 ilyen aprítóüzem működik. Az aprítás után az 1200 kg/gépkocsitömegből 900 kg fémet értékesítenek kb. 125 USD-ért. A 300 kg aprítási maradékot depóniákban tárolják, amelynek költsége az előző adatok időszakában 13 USD volt. Az USA-ban évente átlagosan 12 millió gépkocsit vonnak ki a forgalomból. A legnagyobb problémát az USA-ban is a műanyag alkatrészek jelentik.

A roncslepek üzemeltetői kedvezményeket kérnek a lerakóhelyek kialakításához.

Az acélipar az alapanyaghoz való kedvezményezett hozzájutást szorgalmazza, az alumíniumipar az alumíniumhányad növelésében és „zárt” visszaforgatásában érdekelt. A hőre lágyuló műanyagok előállítói ezen anyagok őrlés utáni újrafeldolgozhatóságát hangsúlyozzák, a hőre keményedő műanyagok előállítói pedig az őrlés után töltőanyagként való felhasználást javasolják.

A zöld mozgalmak a teljeskörű újrahasznosítást szorgalmazzák. Valószínű, hogy e különböző érdekek eredőjeként az újrahasznosítási technológiák kombinációja fog megvalósulni.

3. táblázat

A nem mágnesezhető alkotórészek összetétele és aránya

Elem/anyag	A	B,C	Nemvas fémek (sárgaréz is)
Réz	2—4		5—10 1
Ólom	1—2		12—15 (Mg is)
Cink	6—15	20—25	n. a.
Rozsdamentes acél	0,1—0,2		n. a.
Alumínium	1—4	30—40	35—40
Vas	6—16	10	n. a.
(melynek 75%—a fémként)			
Gumi, műanyagok	20—25	20—30	n. a.
Üveg és éghetetlen	35—50	n. a.	n. a.
Piszok, szemét	n. a.	n. a.	5—10

A: Nem fémek előzetes elkülönítése nélkül

B: Nem fémeknek szeparálási lépése (elkülönítése után).

(Elsődleges légszűrés)

C: Rostálás után.

n. a.: nem mutatható ki.



A BKL KOHÁSZAT 1993. évi tartalomjegyzéke és tárgymutatója

Cikkek szerzők szerinti csoportosítása

Vaskohászat

Baán István — Benkovics Ferenc: Weigl Ernő munkássága és szerepe a diósgyőri acélgártás technológiájának fejlesztésében	80
Beagles, A. E. — Hewitt, E. C. — Mizban, S. I.: Szélesabroncs-hengerművek termikus modellezése	4
Bleck, W. — Köhler, D. — Mayer, L. — Reischendanz, C.: Jól hidegalakítható melegen hengerelt acélok személyautók és haszonjárművek gyártásához	9
Bodorkós György — Domonkos Lajos — Kállai Endre: A nyújtva redukálás szerepe a varrat nélküli csövek gyártásában	181
Ginsztler J. — Mészáros I. — Káldor M. — Hidasi B.: Acélok termikus fáradásának mágneses vizsgálata	317
Halász Árpád: A Kovácsoló Gyáregység a fejlődés tükrében	245
Hári László — Králik Gyula — Zsámbók Dénes: Új, kis C-tartalmú mikroötvözött és melegen hengerelt acélminőség kifejlesztése	417
Havas Gábor: Egyzónás és többzónás programszabályozott villamos kemencék térhőmérsékletének vizsgálata egyenlőtlen adageloszlás esetén	134
Hédai Lajos: A gyorsacélok karbidos fázisának és az alapfém szövetszerkezetének modifikálása	76
Horváth Antal: Emlékezés a magyar ferroötvözetgyártás múltjára	369
Hrabovszky János — Zámbo József: Piacvédelmi kezdeményezések az acéliparban	65
Kircheisen, Ch.: A laposacél-szolgáltató központ, mint a felhasználók és az acélgártók közötti összekötő láncszem	17
Komjáthy János — Bóc István: Acélszalagok gyártási tapasztalatai — felhasználói szemszögből	314
Kőhalmi Kálmán — Králik Gyula — Zsámbók Dénes: Bemutatkozik a DUNAFERR Dunai Vasmű Kutatóintézete	305
L. von Bogdandy: Bemutatjuk a VOEST-Alpine AG-t ...	1
Liptay Péter: A dróthúzás és -feldolgozás története az SKÜ-ben	255
Lukácsi István — Szikra Tamás: Csökkentett nitrogéntartalmú, különlegesen jól mélyhúzóható acélok gyártása a DUNAFERR Acélművében	413
Márai László: Szabadalmat nyert találmányok a December 4. Drótműveknél	132
Marton Árpád: Athúzórendszerű tűzi horganyzással előállított bevonatok vizsgálata	364
Mezei József: A vaskohászat helyzetértékelése és jövőképe	229
Mezei József: 125 éves a salgótarjáni vaskohászat (Köszöntő)	235

Paksy László — Czekkel János: Módszerek fémolvadékok összetételének közvetlen mérésére	69
Pettifor, S. I. — Terry, K.: A totális minőségi program kialakulása a British Steel Scunthorpe Művében	353
Robonyi Andor — Imolayné Váradai Mária: A drót- és kötélgyártás története	126
Robonyi Andor — Imolayné Váradai Mária: Nyolcvan éves a drótygár	126
Ruhmann Jenő: Anekdoták a csepeli gyártelep életéből	320
Sóvári Bertalan — Kránitz Flórián: Szórásos eljárással végzett üstkarbantartás tapasztalatai a DNM Kft.-nél	312
Szabó Nándor: A Hideghengermű múltja, jelene és jövője	249
Szabóné Simon Katalin: Acéltermékek roncsolásmentes hibavizsgálata a felhasználó szempontjából	187
Tóth László — Krasowszky, A. Ja: A két paraméter korrelációjának fizikai tartalma az anyagvizsgálati eredmények feldolgozásakor használt kétparaméteres összefüggésekben	359
Ürmösy László: A Salgótarjáni Kohászati Üzemek technikai fejlődése	236

Öntészet

A ritkafeledelemek alkalmazása öntészeti ötvözetekhez (irodalmi áttekintés)	89
Engels, G.: Az öntészet alkalmazkodása a piac lehetőségeihez és korlátaihoz a kitáruló Európai Közösségben	21
F. Klein — T. K. Aune: Az AZ 91 jelű nyomásos öntészeti magnéziumötvözet mechanikai tulajdonságai	261
Günter Beck — Lackó Tünde: A nyomásos öntőszerszámok hőháztartás számításának gyakorlati alkalmazása	373
Hémon, Y.: A hidegkamrás nyomásos öntőgépek lövődugattyúi	199
I. Riposan — M. Chisamera: A szilícium-karbid alkalmazása az öntöttvasban	328
Iten, L.: Az SC típusú nyomásos öntőgépek működése és előnyei	426
Jónás Pál — Nándori Gyula: Öntöttvasak dermedési tulajdonságainak vizsgálata a BTA Plusz vizsgálati módszer segítségével	325
Rob van Tol — Szabó József — Szalai Gyula: Vékony falú, lap alakú öntvények formatöltésének folyamatai	145
Rusín, K. — Babicek, M.: A bentonitrészecskék elektrokinetikus potenciálja és ennek összefüggése a bentonit minőségével	423
Szalay Géza — Jáger József: Az EN 29001/ISO 9001 szerinti minőségbiztosítási rendszer kialakítása az ajkai formaöntőben	378
Wolff, Horst: Ajánlások az öntődei kötőanyagok és formázóeljárások integrált értékeléséhez	85

Fémkohászat

- Bárdossy György — Dennis J. Bourke:** A világ bauxit-előfordulásainak összehasonlító értékelése új timföldgyárak létesítése szempontjából387
- Clement Lajos:** Az Alcoa-Kőfém hengerelt üzletág fejlesztési elképzelései433
- Callaioli, G.:** Az alumíniumipar helyzete és kilátásai a 90-es években31
- Horváth Zoltán:** Scopoli metallurgiája337
- Kiss Károly — Kóródi István:** Az elemzések pontosságának és megbízhatóságának növelése az alumínium és ötvözetek analitikájában104
- Klug Ottó:** Alumínium- és alumíniumfélgártmány-termelés a Weiss Manfréd Acél- és Fémművek Rt. csepeli gyárában163
- Komlóssy György:** A magyarországi bányászat története és a földtani kutatások eredményei, feladatai és szervezetei271
- Kunhalmi Gábor:** Alumínium elektrolitikus előállítása kloridos olvadékból212
- Mihalik Árpád:** A hulladékfeldolgozás növekvő jelentősége101
- Sul'zsenko, A. A. — Varga László — Hidasi Béla:** Hőálló gyémántpor nagynyomású szintézise335
- Sul'zsenko, A. A. — Varga László — Hidasi Béla:** Szénkristályosodás a gyémánt—grafit-egyensúly közelében59
- Szabylár Péter:** Számítástechnikai eszközök amortizációs hulladékainak feldolgozása153
- Sziklavári János:** Becsüljük meg jobban ipari műemlékeinket435
- Szőnyi Antal—Fülöp Sándor:** A magyar bauxitvagyon hasznosítása a kiépült alumíniumipari vertikumban 207
- Szőnyi Antal — Hatala Pál:** Az alumíniumfólia termékek gyártásának és felhasználásának nemzetközi és hazai fejlődése és fejlődési tendenciái97
- Verő Balázs — Fauszt Anna:** Korszerű fogászati amalgámok277
- Vitézi Andrásné — Fülel István:** A nemesfémvizsgálat kialakulása és fejlődése383

Jövőnk anyagai, technológiái

- Lovas Antal — Buza Gábor:** Ötvözetolvadékok gyorsütése és az üvegképződés, I. rész439
- Turner Gábor — Gazdag László:** Felületi edzés CO₂-lézerrel395

Közlemények**Vaskohászat**

- A 126. évfolyam elé20
- Évvégi interjú dr. Mezei Józseffel409
- Hírek a MVAE-ből142, 194
- Hozzászólás84, 136
- Iparpolitika a 90-es évekre137
- Műszaki-gazdasági hírek125, 143, 193, 260, 324
- Probléma a francia vaskohászatban144
- Személyi hírek84
- Vállalati hírek83, 196, 316, 363

Öntészet

- Észak-európai közös öntészeti kutatási program331
- Hírek a Mősz-ből268
- Műszaki-gazdasági hírek88, 96, 152, 206, 270, 327, 334, 432
- Statistika95, 381

Fémkohászat

- A Magyar Alumíniumipari Múzeum rövid története438
- Kupferbergwerk Fischbach — a fischbachi múzeum-réz-bánya437
- Műszaki-gazdasági hírek107, 158, 166, 216, 283, 340, 438
- Üzemeink életéből339
- Vállalati hírek107, 283

Jövőnk anyagai, technológiái

- A K+F élet hírei446
- Áttekintés287, 341
- Az új rovat elé285
- Műszaki újdonságok446

Egyesületi hírmondó

- A problémák ismétlődnek?399
- Az OMBKE elnökségének előterjesztése az egyesület jövőjét illető kérdésekről345
- Az OMBKE elnökségének nyílt levele45
- Az OMBKE 81. közgyűlése447
- Bányásznap szentmise a sziklatemplomban109
- Bizottságaink munkájából292
- Egyesületi hírek167
- Egyetemi hírek221, 292, 401
- Elnökségi állásfoglalás46
- Elnökségi hírek47, 169, 217, 289, 348, 400
- Felhívás63, 64, 180, 228, 303, 352, 408, 467
- Hazai rendezvények57, 112, 174, 222, 296, 350, 403
- Helyi szervezeteink életéből114, 173, 219, 293, 350
- Könyvismertetés178, 224
- Külföldi rendezvények116, 175, 222, 302
- Levelezési rovat60
- Megemlékezés176
- Nyelvművelés64, 120, 180, 228, 304, 352, 408
- OMBKE belföldi vállalkozása50
- Riport177
- Szakcsoportjaink életéből157, 294
- Szakosztályi hírek52, 111
- Személyi hírek50, 61, 118, 119, 172, 179, 226, 292, 303, 349, 351, 406, 468
- Társasági élet302
- Úti beszámoló115, 295, 402



Betűrendes névmutató

Vaskohászat

Baán István	80
Beagles, A. E.	4
Benkovics Ferenc	80
Bleck, W.	9
Bóc István	314
Bodorkós György	181
Czekkel János	69
Domonkos Lajos	181
Ginsztler János	317
Halász Árpád	245
Hári László	417
Havas Gábor	134
Hédai Lajos	76
Hewitt, E. C.	4
Hidasi Béla	317
Horváth Antal	369
Hrabovszky János	65
Imolayné Váradai Mária	121, 126
Káldor Mihály	317
Kállai Endre	181
Kircheisen, Ch.	17
Komjáthy János	314
Kóhalmi Kálmán	305
Köhler, D	9
Králik Gyula	305, 417
Kránitz Flórián	312
Krasowszky, A. Ja.	359
Liptay Péter	255
Ludwig von Bogdandy	1
Lukácsi István	413
Márai László	132

Marton Árpád	364
Mayer, L.	9
Mészáros István	317
Mezei József	229, 235
Mizban, S.I.	4
Paksy László	69
Pettifor, S. I.	353
Reisendanz, C.	9
Robonyi Andor	121, 126
Ruhmann Jenő	320
Sóvári Bertalan	312
Szabó Nándor	249
Szabóné Simon Katalin	187
Szikra Tamás	413
Terry, K.	353
Tóth László	359
Ürmösy László	236
Zámbó József	65
Zsámbok Dénes	305, 417

Öntészet

Babicek, M.	423
Engels, G.	21
F. Klein	261
Günter Beck	373
Hémon, Y.	199
Iten, L.	426
Iulian Riposan	328
Jáger József	378
Jónás Pál	325
Lackó Tünde	373
Mihal Chisamera	328
Nándori Gyula	325
Rob van Tol	145
Rusín, K.	423
Szabó József	145

Szalai Gyula	145
Szalay Géza	378
T. K. Aune	261
Wolf, Horst	85

Fémkohászat

Bárdossy György	387
Callaioli, G.	31
Clement Lajos	433
Dennis J. Bourke	387
Fauszt Anna	277
Fülep István	383
Fülöp Sándor	207
Hatala Pál	97
Hidasi Béla	159, 335
Horváth Zoltán	337
Kiss Károly	104
Klug Ottó	163
Komlóssy György	271
Kóródi István	104
Kunhalmi Gábor	212
Mihalik Árpád	101
Sul'zsenko, A. A.	159, 335
Szabylár Péter	153
Sziklavári János	435
Szőnyi Antal	97, 207
Varga László	159, 335
Verő Balázs	277
Vitézi Andrásné	383

Jövőnk anyagai, technológiái

Buza Gábor	439
Gazdag László	395
Lovas Antal	439
Turner Gábor	395

Tárgymutató

Acél

— felhasználása 9
—, hengerelt 417
— hőkezelése 395
— korrózióvédelme 364
— mikroötvözése 89, 417
—, nagyszilárdságú 9
— tulajdonságai 359
— vizsgálata 187, 317
acélgyártás(i) 9
— Ausztriában 1
— Európában 353
—, konverteres 1
— Magyarországon 80, 417
— segédanyagai 312
acélipar 187
— fejlődése 17
— szerkezetátalakítása 17, 229
acéllemez
— mechanikai tulajdonságai 413

acélolvadék

— kezelése 76
— vizsgálata 69
acélszalag
— felhasználása 314
— gyártása 9, 314
— mechanikai tulajdonságai 9

alumínium

— elektrolízise 212
— félgyártmányok 163
— felhasználása 31, 97
— vizsgálata 104

alumíniumfólia

— felhasználása 97
— gyártása 97

alumíniumipar 387

— fejlődése 31, 97, 207
— gazdasági kérdései 31
— helyzete 31

alumíniumöntvény 378

alumíniumötvözetek

— öntése 145
— vizsgálata 104

amalgám 277

analitika(i)

— fejlődése 104
— módszerek 69, 104
anyagvizsgálat 305, 383,
395, 423, 439
— fáradásos 317
—, mágneses 317
—, mechanikai 359, 413
— módszerei 187
—, roncsolásmentes 187
—, termikus 325

Ausztria(ban)

— acélgyártás 1

Bauxit 207, 271, 387

Bentonit 423

Cső

—, varrat nélküli 181

csőgyártás 181

Drótygyártás 121, 126, 132, 255

Elektrolízis

- kloridos olvadékból 212
- vizsgálata 212

Fémkohászat 383

- fémolvadékok
- vizsgálata 69
- formatöltés
- vizsgálata 145

Gyémánt 159, 335
gyorsacél

- modifikálása 76

Hengerlés(i) 433

- , szélesabroncs 4

hideghengermű 249**horganyzás**

- , tűzi 364

hőkezelés 134, 395

- berendezései 134

hulladék

- hasznosítása 85, 101, 153
- , számítástechnikai 153

Iparpolitika 137, 229**Kemencék**

- hovyományai 134
- , villamos 134

kerámiák 312, 341**kohászat(i)**

- Európában 353
- oktatás 337

kokilla 373**kompozitok** 287, 341**korrózióvédelem** 364**kovácsolás** 245**környezetvédelem** 101

- Magyarországon 103, 153
- öntödékben 85

Magnéziumötvözet

- mechanikai tulajdonságai 261

Magyarország(on)

- acélipara 17, 65 80, 314, 413, 417
- alumíniumipara 97, 137, 163, 207, 433
- bányászata 207, 271
- kohászata 229, 305, 337, 345, 369
- öntoipara 21, 426
- öntvénygyártás 137, 378
- vaskohászata 65, 121, 126, 137, 229, 235, 236, 245, 249, 255, 409

matematikai modell 359**minőségbiztosítás** 305, 353, 378**modellezés**

- , termikus 4, 373

Nemesfém 383**Öntés**

- , nyomásos 199, 261, 373, 426

öntészet 21

- Európában 331
- segédanyagai 423

öntöde(i)

- kötőanyagok 85

öntőgép 373, 426

- lövődugattyúja 199

öntőipar

- szerkezetátalakítása 21

öntöttvas

- dermedése 325
- , gömbgrafitos 145
- ötvözése 328
- módosítása 328
- tulajdonságai 328

öntőüst 312**öntvény**

- dermedése 325
- gyártás 21, 378, 426
- hibái 426
- , vékonyfalú 145

ötvözés

- , mechanikus 287

ötvözetek

- gyártása 369
- gyorsotése 287, 439
- , öntészeti 89, 261

Piacvédelem 65, 68**porkohászat** 287**Ritkaföldfémek**

- alkalmazása 89

Számítógépes

- technológiatervezés 181

Timföldgyártás 31, 387**tűzálló anyagok** 31**Vaskohászat** 235

- fejlődése 229, 236, 369
- helyzete 229

Weigl Ernő emlékére 80**EZ ITT A REKLÁM HELYE — LENNE!**

Egy kaliforniába tartó vonaton egy barátja megkérdezte Mr Wrigley-t: „Tekintve, hogy a rágógumipiac oroszlánrészét uralja, minek hirdet?” — „Mennyivel megy most ez a vonat?” — kérdezte Wrigley. „Talán óránként száznegyvennel.” „Nahát — mondta — javasolja most, hogy lekapcsoljuk a mozdonyt a szerelvényről?” (Ogilvy: A reklámról)

Szerkesztőségünk címe: 1027 Budapest,
Fő u. 68. IV. em. 409.
Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433.

Tehát hirdessen Ön is!

Technológiát, berendezést, termékismertetőt, szabad kapacitást, anyagigényt vagy elfekvő készletet stb. eredményesen hirdethet lapunkban.

Áraink szolidak:

belső oldal:	A4	20 eFt
	A5	10 eFt
	A6	8 eFt
külső hátsó borító		30 eFt

Hirdetését grafikailag elkészítjük, tervezzük, fotó megjelentetésére is vállalkozunk!

anyagforrások védelmét szolgálja a környezetvédelem kihívásán túlmenően.

A német hulladéktörvény a hulladékprobléma megoldására az alábbi egyértelmű prioritási sorrendet határozza meg:

1. Hulladék elkerülése
2. Hulladék értékesítése
3. Hulladék deponálása

E prioritások megvalósítását és kényszerét a szükséges törvényes eszközök megteremtették. A gyártókat kényszeríteni lehet, hogy visszavegyék az általuk gyártott, használt fogyasztási javakat. Ezt a kényszert fokozatosan kiterjesztik az autógyártókra és értékesítőkre is.

Ezt a körülményt időben felismerve a német gépkocsi-, acél-, műanyag- és hulladékfeldolgozó ipar képviselői már 1988-ban munkacsoportot alakítottak három vizsgálati területre összpontosítva:

a.) Visszakeringethető gépkocsigyártás és anyagválasztás két fő szempont figyelembevételével:

— Reciklálásra alkalmas tervezés, a műanyag alkatrészek arányát a termoplasztikus műanyagok irányában eltolni és a műanyagfajták számát csökkenteni;

— Tárolhatósági szempontok fokozott figyelembe vétele (az autóröncökben lévő olajok, fék- és hűtőfolyadékok egyszerű és környezetvédelmi szempontból is elfogadható eltávolítása).

b.) Az autók bonthatóságának fokozottabb biztosítása, a kinyert anyagok egyértelmű szétválasztása és gyors elkülönítése érdekében.

c.) Az aprítási hulladék kezelése:

A jelenleg fejlesztés alatt lévő technológiák — beleértve a pirolízist, a hidrolízist és a különféle égetési eljárásokat — üzemi alkalmazásra még nem teljesen kiforrottak. Az emissziós problémák a potenciális telepítési helyeken ellenállást váltanak ki, a képződő salakok tárolása költséges. Körvonalazódik egy olyan önszabályozó kör, amely a nyersanyag-visszanyerés, újraértékesítés és hulladékelhelyezés gazdasági felelősségét azokra ruházza át, akik döntenek az anyag kiválasztásánál és azt piacra dobják. Az újrafeldolgozott műanyagok járműipari hasznosításával szinte valamennyi nagy cég foglalkozik.

2.2.2 Alkatrészek reflektorfényben

a.) Gumiabroncs

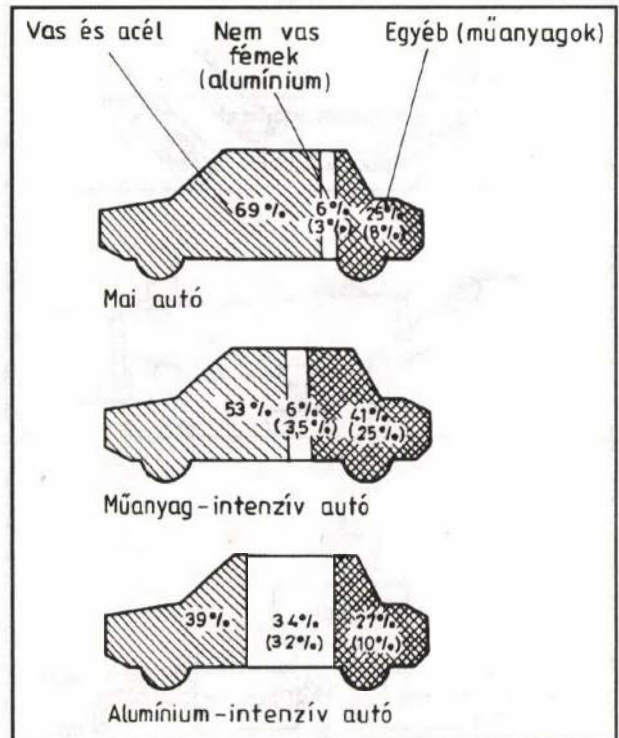
Környezetbarát autó felé vezető út egyik döntő lépése az újrafutózott abroncs. A NSZK-ban évente több mint 400 et használt köpeny képződik. Ebből eddig csak 100 et-t hasznosítottak újrafutózással és 40 et-t burkoló és építőanyagként. Így azonban 160 et-t a cementipar éget el, és 100 et hulladékgyűjtő telepeken vagy áttekinthetetlen módon tűnik el.

b.) Katalizátorok

A világon évente 50 tonna platínát és 7 tonna ródiumot használnak fel gépkocsikatalizátorok gyártására.



4. ábra. A katalizátorhulladékok mennyiségének növekedése az NSZK-ban



5. ábra. A jelenlegi és jövőbeni autótípusok szerkezeti anyagai hasznosítható hulladékainak aránya és értéke

Ez a világ platina-termelés 50%-ának és ródium-termelés 75%-ának felel meg. 2000-ig a platinafelhasználás 60 tonnára, a ródiumfelhasználás 10 tonnára fog nőni.

Az NSZK-ban az újonnan forgalomba helyezett személygépkocsik 80%-a már katalizátorral van felszerelve. Az ilyen járművek száma 1991. márciusában a teljes személygépkocsi-park 15%-át tette ki. További 7% személygépkocsi lett utólag katalizátorral felszerelve. Már ez a közel 5 millió katalizátor valóságos „guruló katalizátorbányát” jelent, amelynek értéke 400 millió DEM. Ha mind a 35 millió gépkocsit katalizátorral szerelnék fel, a beépített nemesfém értéke több mint 2,5 milliárd DEM-et tenne ki mai ron számítva. Fentiek miatt a katalizátorok anyagainak visszanyerését a véges természeti erőforrások kímélése miatt is különös jelentőségűnek kell tekinteni.



Becslések szerint a Német Szövetségi Köztársaságban 1991-ig 350 ezer katalizátor vált hulladékká. A 4. ábra az évente képződő katalizátor hulladék eddigi és várható alakulását mutatja.

A használt katalizátorok feldolgozása a járműből való kiépítéssel kezdődik. A szállítási térfogat csökkentése miatt ezt követően leválasztják a kipufogó csöveket. Az újrafeldolgozás első lépcsője az acélköpeny eltávolítása a katalizátor magról, amely többnyire kerámia anyagú. A kiépített nemesfém szűrőanyagot őrlik és homogenizálják, majd mintavétel alapján meghatározzák pontos nemesfém-tartalmát. Az így „definiált” anyag a kohászati szakcégekhez kerül. Az általában rozsdamentes acélból készült burkolatot az ötvözeten vashulladéktól elválasztva értékesítik.

A jelenleg előállított katalizátorok nemesfém-tartalmának jelenleg 15%-a származik visszakeringtetett anyagokból. 2000-ig ennek 20%-ra történő emelését irányozták elő.

2.3 Műanyag- vagy alumínium-intenzív autók?

A komplex autóhulladék feldolgozás jövőjét nagyban befolyásolja, hogy a gépkocsik szerkezeti anyagaiban a műanyag vagy az alumínium kerül előtérbe. Az 5. ábra egy mai és a műanyag- ill. alumínium-intenzív autók szerkezeti arányait mutatja (a feltüntetett anyagárak 1 t autóhulladékra vetítve 1988. szeptemberi áron vannak feltüntetve). Az arányokból megállapítható, hogy a vas- és acélhulladék mennyisége mindkét fejlesztési irány esetében csökken, az alumínium-intenzív autók esetében pedig a fém aránya meglehetősen megnövekszik.

2.4 Néhány komplex gépkocsihulladék feldolgozási technológia bemutatása

2.4.1 Mercedes-Benz-Vöest-Alpine Stahl AG technológiája

A két cég társaságot alapított a Mercedes típusú autók teljeskörű, környezetbarát hasznosítására. A Mercedes alapfilozófiája az, hogy a jövőben az új típusok már csak bontott Mercedes-anyagokból készülnek. Ennek létjogosultsága az alábbiakban foglalható össze:

Míg minden más eljárás alapfeltételnek tekintette a műanyag részek eltávolítását a feldolgozandó autóroncokból, addig a Vöest-Alpine eljárása ezt nem teszi szükségessé. Sőt kívánatos, hogy ezek különválasztására ne kerüljön sor, kihasználva a műanyagok „energiahordozó” tulajdonságát, mint energiaforrást a visszakeringtetés során. (1 kg műanyag fűtőértéke megfelel kb. 1 l olaj fűtőértékének.) Ennél az eljárásnál teljesen elmarad az aprítási hulladékban visszamaradó műanyag hulladék deponálási feladata. Az eljárással bármilyen típusú használt jármű anyaga feldolgozható. A technológia környezetvédelmi oldalról is teljeskörű (kéndioxidot, dioxint és a kibocsátott port

illetően az előírt határértékek alatti üzemeltetést biztosítja).

2.4.2 A VW hulladékfeldolgozási technológiája

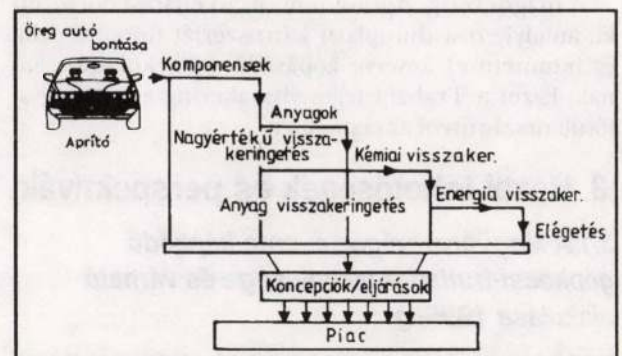
Kettős shredder őrleműve napi 600-800 autóronc aprításán kívül máshol „kibelezett” karosszériák feldolgozását is elvégzi. A feldolgozás a következő fázisokban történik:

- különböző folyadékok (motorolaj, hajtóműolaj, fékfolyadék, hűtővíz) eltávolítása, különleges tartályokban való összegyűjtése és továbbítása a feldolgozó üzemekhez;
- fődarabok (motorok és hajtóművek) kiszérése és értékesítése, vagy alkalmatlanság esetén aprítása;
- a műanyag- és fémrészek szétválasztása;
- fémrészek (ez a roncsoknak kb. 75%-a) szedése (aprítása),
- akkumulátorok kiszérése és teljeskörű újrahasznosítása;
- a feldolgozható műanyag alkatrészek átszállítása a szomszédos Hollandiában ezek fogadására és újrafeldolgozására létesített célüzembe (Dutch State Mining — DSM);
- a DSM leányvállalatánál a Rekó-nál (Beekben) az előkészített műanyag hulladékot tisztítják, granulálják majd a belga Genkben regranulátummá dolgozzák fel a VW specifikációja szerint. Az így nyert anyagból minőségromlás nélkül új lökhárítókat állítanak elő.
- ugyanebből a polipropilén anyagból a gépkocsik oldalára kerülő érintésvédő léceket, keréktárcsa burkolatokat, díszlámpákat és spoilerket állítanak elő.

2.4.3 BMW tevékenysége az újrahasznosításban

A gyártási hulladékok újrahasznosítása a BMW-nél több évtizedes múltra tekint vissza. Nemrégiben létrehozták a dél-bajorországi Landshutban az első BMW kísérleti bontóüzemet, ahol egy külön kísérleti üzem foglalkozik alacsony hőmérsékletű hulladék visszaforgatással, feldolgozással.

A BMW úttörő módon 1987 óta kereskedelmi szervezetein keresztül visszavásárolja a használt katalizáto-



6. ábra. A BMW gépkocsihulladék újrahasznosítási koncepciója

rokat. A katalizátorokban lévő platina és ródium így visszakerül a katalizátorgyártókhoz.

A 6. ábra a BMW újrahasznosítási koncepcióját mutatja.

2.4.4 A gépkocsihulladék-aprítást követő válogatási technológiák

Tekintettel arra, hogy Mercedes Benz-Vöest Alpine komplex pirometallurgiai feldolgozási technológiáján kívül valamennyi feldolgozási eljárás a szétválasztáson és a szeparátumok továbbfeldolgozásán alapszik, és ezek ismertetésére egy újabb cikk terjedelme sem lenne elegendő.

2.4.5 A Trabantok feldolgozási lehetőségei

Bár az európai szocializmus jelképének számító népautót gyártó céget megszüntették és a kocsi típus gyártását befejezték, ezt a problémát kiemelten kezelik az NSZK-ban. Két célfeldolgozó üzemet létesítettek, Lipcsében 20000 gépkocsi/év, Berlinben 50000 gépkocsi/év kapacitással.

Az elkövetkező években kereken 2 millió Trabantot kell feldolgozni, amelynek során 75000 t duroplaszt karosszériaelem óriási hulladékhegyét kell eltüntetni.

A kisebb, értékesíthető acél hulladékhányad (össztömeg 60%-a — kb. 380 kg) nem lelkesíti a feldolgozókat. A gépkocsinként 35 kg tömegű a duroplaszt, 47%-a üveggypapot, és 53%-a fenol műgyanta.

1988-ban Bernauban a néhai VEB Schichtpressofwerte üzemében veszélyes hulladékok pirolitikus úton történő feldolgozására végeztek kísérleteket. Ezek során bebizonyosodott, hogy ennél az eljárásnál nagyon sok bromozott dioxin és furán keletkezik, amelyeket csak utóégetéssel és füstgáztisztítással lehet a TA Luft által előírt határértékek alá szorítani.

Az eljárás alkalmazásával 10000 t/év duroplaszt feldolgozása esetén 150 DEM/t hulladékdeponálási költség is jelentkezik. Egy további modul hozzácsatolásával (a pirolízis gáz kondenzálásával) ugyan további 50 DEM/t költségnövekedés következik be, de az így nyert pirolízis olajjal az ultramérgek különösen környezetbarát módon csaphatók ki és nyerhetők vissza.

A magdeburgi Aprítóüzem olyan eljárást dolgozott ki, amelyben a duroplaszt karosszériát finomra őrlik és bitumennel keverve kopásálló útburkolathoz jutnak. Ezzel a Trabant teljes visszakeringtetése megvalósul: országútról az országútra.

3. Hazai lehetőségek és perspektívák

3.1 Magyarországon évente képződő gépkocsi-hulladék mennyisége és várható alakulása 1995-ig

A Magyarországon évente képződő gépkocsihulladék mennyiségének megállapítására csak közvetett úton,

5. táblázat

A belföldi forgalom számára vámkezelt gépkocsik

	Az autó életkora				Össz.
	0—4 év	4—8 év	8—10 év	10 év felett	
KÜLKERESKEDELMI ÁRUFORGALOM:					
mennyiség (darab)	7114	5550	2664	3139	18467
százalék	38,5	30,1	14,4	17,0	100,0
NEM KÜLKERESKEDELMI ÁRUFORGALOM:					
mennyiség (darab)	1579	1397	1609	3768	8353
százalék	18,9	16,7	19,3	45,1	100,0

6. táblázat

A selejtezendő gépkocsik száma

STAGNÁCIÓS VÁLTOZAT	1990	1995
	ezer darab	
Az autópark nagysága	1950	2300
A selejtezett mennyiség	50	85
A LASSÚ FEJLŐDÉS VÁLTOZATA		
Az autópark nagysága	1950	2350
Az eladott autók száma	180	190
A leselejtezett mennyiség	100	110
A HARMONIKUS FEJLŐDÉS VÁLTOZATA		
Az autópark nagysága	1950	2350
Az eladott autók száma	200	230
A leselejtezett mennyiség	120	130

7. táblázat

A „szocialista” típusok jellemzői

Típus	10 éves vagy annál idősebb gépkocsik száma	Ennek aránya a szoc. gépkocsi-számban, %	A típus átlag-életkora
Dacia	24429	2,96	5,73
Lada	315341	38,2	10,49
Polski Fiat	56698	6,86	9,16
Skoda	116736	14,2	10,81
Trabant	186551	22,6	10,05
Wartburg	125271	15,18	10,96
Összesen:	825026	100	

becslések figyelembevételével kerülhet sor. E vonatkozásban döntő jelentőségű a gépkocsiállomány korösszetétele és átlagéletkora. Az ebből levonható következtetéseket erősen befolyásolja a fizetőképes kereslet, az életszínvonal alakulása, az infláció mértéke és olyan — részben mesterségesen indukált — kényszerhatás, mint amilyen az új és használt nyugati gépkocsik behozatalával kapcsolatos „hullámok” voltak az elmúlt években.

A téma szempontjából érdekes jelenséget rögzít az 5. táblázat, amely a belföldi forgalom számára vámkezelt személygépkocsik számát és életkoruk szerinti %-os megoszlását mutatja 1992 első negyedévében (forrás: Vám- és Pénzügyőrség Orsz. Parancsnoksága)

Nagyon valószínű, hogy az elmúlt három évben behozott, tíz évnél idősebb — igen sokféle típusú, ezért jelentős tartalékalkatrész problémát indukáló — gépkocsi rövid időn belül alapanyagként szolgálhat a komplex gépkocsi hulladékfeldolgozóhoz.

Kapitány Zsuzsa: The Motor Industry of Eastern Europe című tanulmányában három becslési változatot készített a selejtezendő gépkocsik számára vonatkozóan 1990 és 1995 időszakára. Ezt a becslést a 6. táblázat tartalmazza.

Az üzemyanyagárak folyamatos emelkedése miatt a



fenti három változat közül a „Lassú fejlődési változat” prognózisát tartjuk mértékadónak.

Az 1990. évi 1950 ezer darabos személygépkocsi állomány 1991.évi tényadatok alapján 2052891-re nőtt, ami 5,2%-os növekedést jelent. Ezt a növekedési ütemet feltételezve az elkövetkező évekre a prognózisban szereplő 2350 ezer darabos gépkocsiállomány már 1994-ben realitás lesz. Fentiek figyelembevételével a továbbiakban évi 100 ezer személygépkocsi feldolgozásával számolunk.

Tekintettel arra, hogy a gépkocsiállomány zömét a korábbi időszak „szocialista” import gépkocsijai alkotják, célszerű kiemelni ebből a tömegből a hat leggyakoribb autótípust (Dacia, Lada, Polski Fiat, Skoda, Trabant, Wartburg). E fő típusok jellemző mutatóit a 7. táblázat tartalmazza:

1991-ben a 10 évnél idősebb személygépkocsik száma 943152 darab volt, tehát ez a hat kocsi típus ennek 87,4%-a. A Kapitány Zs. féle prognózis lassú fejlődési változata szerinti 100 ezer darab feldolgozandó gépkocsi ezen arányok szerinti megoszlását és átlagtömeget figyelembe véve az alábbi feldolgozandó anyagtömeget valószínűsíthetjük (8. táblázat).

A gépkocsiimport, a részletfizetési kedvezmények fokozatos elterjedése, és a magyarországi gépkocsi-gyártás (Opel, Suzuki) fokozatos felfutása megerősíti azt a trendet, hogy 1995-ig a volt szocialista gépkocsi-park leépülésével az évi 100 ezer gépkocsi forgalmon kívül kerülése várható. Erre a „vonulatra” halmozódik rá az elmúlt három évben több tízezres nagyságrendben behozott 3 autómotorszám, amelyek tartalékalatrész-ellátása, szervizelése egyre nagyobb problémát okoz. Harmadik additív tényező a forgalomból kikerülő furgonok és kis áruszállító járművek (Barkas, Latria, Nisa, Zsuk, Izs) csoportja, amely típusok gyorsított ütemű lecserélése kezdődött el VW, Ford, Renault, Citroen, Mitsubishi, Mercedes, Peugeot, Fiat haszonjárművekre.

3.2 A hazai begyűjtési rendszer kialakításának alternatívái

Egy országos begyűjtési rendszer több meglévő szervezet infrastruktúrájára és hálózatára is felépíthető lenne, amelyekből kiemelendő:

— a Magyar Államvasutak (MÁV), amely országos közlekedési hálózatával, kihasználatlan szállítási kapacitásával, teherpályaudvarai tároló és rakodó területeivel és egyéb infrastruktúrájával alkalmas len-

8. táblázat

Valószínűsíthető feldolgozandó anyagtömeg

Típus	Feldolgozandó darabszám, db	Tömeg/db tömeg, t	Összes
Dacia	3000	910	2730
Lada	38200	950	36290
P.Fiat	6900	595	4105
Skoda	14100	875	12337
Trabant	22600	625	14125
Wartburg	15200	920	13984
Összesen:			83571

9. táblázat

Az egyes anyagok becsült megoszlása a feldolgozandó hulladékban

Megnevezés	t/év	%
1. Vas- és acélhulladék	59640	71,00
2. Alumínium (öntvény)	2520	3,00
3. Vörösréz	1470	1,75
4. Cink	1470	1,75
5. Akkumulátor (ólom)	1176	1,40
6. Műanyag (hőre lágyuló)	5460	6,50
7. Gumi	6930	8,25
8. Egyéb (depóniára)	5334	6,35
Összesen:	84000	100,00

10. táblázat

A feldolgozott hulladék értékesítéséből származó becsült árbevétel

Megnevezés	menyiség t/év	átlagár Ft/t	árbevétel E Ft/év
1. Vas- és acélhulladék	59640	1000	59640
2. Alumínium (öntvény)	2520	33750	85050
3. Vörösréz	1470	14000	20580
4. Cink	1470	15750	23153
5. Akkumulátor (ólom)	1176	3500	4116
6. Műanyag (hőre lágyuló)	5460	4000	21840
Összesen:	71736		214379

ne az autórönccok regionális gyűjtésére, tárolására és a feldolgozó üzem(ek)be történő szállításra.

— a MÉH Nyersanyaghasznosító Vállalat, amely országos felvásárló- és begyűjtő telephálózattal, jelentős piaci ismeretekkel, és egyes anyagok vonatkozásában előkészítő-feldolgozó üzemekkel rendelkezve szintén alkalmas lenne a regionális begyűjtésre és továbbításra.

— a Magyar Autóklub — a német ADAC példáját mintául véve — országos hálózata és szállító járműparkja segítségével bekapcsolódhatna a gyűjtőhelyekre történő szállításba (megfelelő anyagi érdekeltség megteremtése esetén).

Tekintettel arra, hogy a feldolgozás valamely kohászati bázis közelében történne (Ózd és/vagy Dunaujváros) a begyűjtő rendszert a Duna jobb- és balparti területeire bontva, alapvetően megyeszékhelyi megközelítésben lenne célszerű kialakítani.

A 15 évnél idősebb személygépkocsik számát tekintve a „listavezető” területek a következők:

1. Budapest	77 373
2. Pest megye	41 737
3. Bács-Kiskun megye	23 689
4. Borsod-Abaúj-Zemplén	21 370
5. Győr-Sopron megye	20 583
6. Csongrád megye	20 508

Budapesti és Pest-megyei — 100 ezres nagyságrendet meghaladó „túlkoros” gépkocsiszám indokolta, hogy az első, 100%-ban külföldi tulajdonban lévő gépkocsi hulladék feldolgozó üzem (MÜGU-Soroksár) Budapest körzetében létesült.

Évi 100 ezer darab gépkocsi feldolgozásával, és a tíz évnél idősebb autók típusarányai figyelembevételével képzett súlyozott átlag alapján a feldolgozandó gépkocsi hulladék össztömege 84 et, amely feldolgo-

zása során az egyes anyagok becsült megoszlása a következő (9. táblázat).

A fenti anyagmennyiségek értékesítéséből származó becsült árbevételt az 1992. évi hazai átlagárak figyelembevételével a 10. táblázat foglalja össze:

A kedvezőnek tűnő árbevétel mellett azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni a fel nem dolgozható — deponálásra kerülő — anyagok elhelyezési költségét, a használt akkumulátor kérdés évtizedes megoldatlanságát, és a használt köpenyek újrahasznosításának problémakörét.

3.3 Komplex gépkocsihulladék-feldolgozás megvalósíthatóságának környezetvédelmi hatásai

Az automobilizmus primér környezeti ártalmát alapvetően a kipufogó gázok által okozott légszennyezés és az utak téli sózása következtében azok környezetében fellépő talaj- és élővízszenyezés jelenti. Nem ennyire szembeötlő, de jelentős az a környezeti ártalom, amelyet a használaton kívüli gépkocsik nem megfelelő körülmények közötti bontása, tárolása, illetőleg közterületeken, mezőgazdasági-jóléti és haszonerdők területén történő elhagyásuk jelent.

Bár a tömegük háromnegyed részét kitevő vas- és acélananyagok fokozatos oxidálódása nem jelent különösebb veszélyt, de a színesfémek, a korábban el nem távolított folyadékok (olajok, hűtőfolyadék, stb.) és az igen lassan, vagy egyáltalán nem lebomló műanyagok valamint gumi és üveg alkatrészek tartós környezet-szenyezést okoznak.

A kedvezőtlen hatások az elmúlt években fokozódtak, mert a gépkocsipark fokozatos elöregedésével, a gépjárműpark relációs szerkezetváltásával, az import liberalizálásával nem járt együtt a forgalomból kivont gépkocsik sorsának megnyugtató rendezése. Az egyetlen gépkocsihulladék feldolgozóval foglalkozó cég is külföldi tulajdonban van, de a keletkező hulladéknak csak egy tizedét tudja feldolgozni.

A probléma megközelítésében célszerű lenne adaptálni a fejlett országok gyakorlatát, ahol ezt a kérdést már alapvetően környezetvédelmi problémaként kezelik, és ennek rendelik alá a gazdaságosság kérdését úgy, hogy a visszanyerhető anyagok értékesítéséből származó árbevételt a környezetvédelmi kiadások költségcsökkentő tényezőjének tekintik.

Bízva abban, hogy a gépkocsihulladék feldolgozása még ebben az évezredben megvalósul Magyarországon, ajánljuk ezt az áttekintést mindazoknak, akik kapcsolódásukat tervezik ebbe a folyamatba, illetőleg azoknak az állami-közigazgatási szerveknek és szervezeteknek, akik a megvalósítás folyamatát elősegíteni, támogatni kívánják.

Meggyőződésünk, hogy az erre irányuló országos program sikerét alapvetően a begyűjtés, tehát az autómatuszálemek feldolgozási helyekre történő juttatása fogja meghatározni, amelynek biztosításához a törvényi szabályozáson keresztül a támogatási rendszeren át a tudatformálás vezet az út.

IRODALOM

- [1] *Kiyooki Kumano*: Reutilization of Motor Vehicle Molding Wastes (Composite Materials), Clean Japan No.12. 1988. febr. p. 1—6.
- [2] *R. Weber*: Recycling von Metallen und Nichtmetallen im Automobilbau, Aluminium (66.) 1990.4. p.333.
- [3] *Santarini, M.*: The use of aluminium castings in the automotive industry. Foundry Trade Journal, 164.k. 3421.sz. 1990. okt. p. 728-731.
- [4] *Santokh Labana*: Ist der gesteigerte Kunststoffeinsatz im Automobilbau noch zu bremsen? Rohstoff Rundschau 1990. 18. sz. p. 575—578.
- [5] *Christian Voy*: Kfz-Recycling durch die Automobilwerke, Rohstoff Rundschau 1990. 10.sz. p.298-300.
- [6] *Auto und Recycling*, Automobil-Industrie 1990. 3. sz. p. 291—298.
- [7] *Rolf Buchheim*: Altautos wirtschaftlich verwerten, Umwelt (21) 1991. 1—2. sz. p. 47—49.
- [8] *Berrie C.*: Pushing the car down the road to recycling, The Engineer 270. k. 7003. sz. 1990. jún. 14. p. 22—23.
- [9] *B. J. Jody and E. J. Daniels*: Automobile Shredder Residue: Treatment Options, HAZARDOUS WASTE & HAZARDOUS MATERIALS (8) 1991. 3. sz. p. 219—231.
- [10] *W. L. Hawkins*: Recycling of polymers, Conservation & Recycling (10) 1987. 1. sz. p. 15—19.
- [11] *Scott Newell*: Heavy shredding enlarges the scrap pool, MBM 1991. december p. 43—45.
- [12] *W. L. Dalnijn — J.A. van Houwelingen*: Car scrap recycling towards 2000, (1991)
- [13] *Simon Robinson*: Wave goodbye to scrap tyres, European Rubber Journal 1989. szept. p. 32—33.
- [14] *J. Braslaw, S. S. Labana, P. C. Killgoar*: Recycling plastics from the automobile of the future, Plastics and Rubber Processing and Applications (13) 1990. 4. sz. p. 229—235.
- [15] *Weber A.*: Aspekte zur Frage der Entsorgung von Kunststoffabfällen, dargestellt am Beispiel von Altautos, Österreichische Kunststoff-Zeitschrift (22) 1991. 5—6.sz. p. 128—136.
- [16] *Rousseau-Melin*: The processing of nonmagnetic fractions from shredded automobile scrap, Resources, Conservation and Recycling, 2. k. 1989. 2. sz. p. 139—159.
- [17] *Miller, B.*: Auto giant BMW set to recycle scrapped cars, Plastics World (48) 1990. okt. 11. sz. p. 12—13.
- [18] *Han Spoel*: The Current Status of Scrap Metal Recycling, JOM, 1990. április p. 38—41.
- [19] *Gerhard Wirsig*: Aluminium im Auto, Umwelt Magazin 1990. április p. 80—81.
- [20] *S. Kämpfer*: Recycling streckt Ressourcen, VDI Nachrichten (21) 1990. május, p. 42—43.
- [21] *Miniacélmű a Hatch-tanulmány alapján?*, Magyar Hírlap 1992. okt. 31. p. 10.
- [22] *Peredi Ágnes*: Működik az első hazai roncskocsi aprító, Napi Világgazdaság 1992. jún. 11.
- [23] *G. Z.*: Milliós haszon — megkímélt környezet Dunájvárosban, Magyar Hírlap 1992. okt. 15. p. 9.
- [24] *Ö. Z.*: Tanulmány a hazai veszélyes hulladékokról, Magyar Hírlap, 1992. okt. 16. p. 4.
- [25] *Auto-Verwertung, Sekundär-Rohstoffe* 1991.március (különkiadás) p. 28.
- [26] *W. Sommer, W. Emmer*: Kein Stoff darf verlorengehen — Die SMG Sommer Metallwerke GmbH., Metall (45), 1991. 12. sz. p. 1256—1258.



Kisméretű használt galvánelemek feldolgozása

MIHALIK ÁRPÁD

A híradás- és szórakoztató technika elterjedésével terjed a különféle típusú elemek használata. A hulladékba kerülő veszélyes anyagok komoly veszélyt jelentenek környezetünknek. A feldolgozás megoldása az egész társadalmat érintő probléma.

Az áramellátásra szolgáló elemek két csoportját különböztetjük meg, az újra nem tölthető (primer) vagy szárazelemeket és az újratölthető (szekunder) elemeket vagy akkumulátorokat. A hengeres, hasáb, és gombelemként forgalomba hozott primer elemeket a híradás- és számítástechnikában és számos egyéb területeken használják fel.

A primer elemek típusai

A primer elemek néhány jellemzőjét az 1. táblázatban foglaltam össze.

A cink/mangán-dioxid elemeket (savas elektrolittal cink/szén, savas elektrolittal alkáli/mangán rendszer jelöléssel) csaknem kizárólag hengeres vagy lapos, a cink/higany-oxid és a cink/ezüst-oxid elemeket az összes előbb megnevezett alakban, a lítium elemeket (Li/X, amelyben X lehet mangán-oxid, szén-monofluorid, bizmut-trioxid, tionil-klorid és kén-dioxid) hengeres és gombelemként gyártják [1].

A használt primer elemek újrafeldolgozása szempontjából fontos mutatószámot, a hulladékelemek átlagos élettartamát (az 1988. évi adatok kerekített %-os középértékeit) a 2. táblázat mutatja be.

A környezet károsítása szempontjából az elemek higanytartalma a legfontosabb, ez a higany-oxidos elemekben a legnagyobb (30%), de kisebb mennyiségben — a lítium-elemtől és egy-egy cink/szén elemtől eltekintve — mindegyikben előfordul. A hi-

A kézirat 1993 decemberében érkezett szerkesztőségünkbe. Közlésével előjelzést szeretnénk adni az ez évre tervezett energetikai és környezetvédelmi költségvetésünkhöz.

Mihalik Árpád 1958-ban szerzett vas- és fémkohómérnöki oklevelet a Miskolci Nehézipari Egyetemen, 1977-ben doktorált. Később oktató az egyetem fémkohászati tanszékén. Elsősorban az elméleti kohászatot oktatta. Társzerzője az e témában megjelent jegyzeteknek, tankönyveknek, példatáraknak. Az utóbbi években a könnyűfémek metallurgiájával és fémhulladékok újrafeldolgozásával foglalkozik. E témakört a „Fém- és fémtartalmú hulladékok feldolgozása” c. egyetemi jegyzetben foglalta össze. Társzerzője az OMBKE munkabizottsága által készült „Fémkohászat” műszaki értelmező szótárak.

1. táblázat

Primer elemek jellemzői [8]

Típus	Alak	Kapacitás Ah	Energia- sűrűség mWh/g	Cella- feszültség V	Üzemi hőmérs. °C
Primer rendszerek					
cink/szén elemek	G, H, L	0,06—300	50—80	1,5	-10—+55
alkáli/mangán elemek	G, H, L	0,06—10	70—100	1,5	-10—+55
higany-oxid elemek	G	0,04—0,35	90—120	1,35	-10—+65
ezüst-oxid elemek	G	0,015—0,25	70—100	1,35	-10—+65
cink/levegő elemek	G, L	50—180	300—380	1,45	-10—+50
	G	0,18—0,3			
Lítiumelemek	G, H, L	0,05—30	150—500	1,5—3,6	-40—+70

2. táblázat

Primer elemek fémtartalma [1]

Típus	Cink	Mangán	Vas	Lítium	Higany	Ezüst
cink/szén elem	15	30	30	—	0—0,01	—
alkáli/mangán elem	—	—	—	—	0,025—0,1	—
cink/higany-oxid elem	12	—	30	—	30	—
cink/ezüst-oxid elem	12	—	30	—	1	30
cink/levegő elem	30	—	40	—	1	—
lítium/mangán-dioxid*	—	25	50	2	0	—

* gombelem, mint a lítiumelemek egyik példája

gany szerepe az elemek önkisülésének csökkentése azáltal, hogy az amalgamált cinkanódon a nitrogén túlfeszültsége nő, emiatt a gázfejlődés és a cink korróziója csökken [2].

Az elhasznált elemek főtömege a háztartási és ipari hulladékokkal együtt a szemétygyűjtő telepekre kerül. A kommunális hulladék egy részét hulladékégetőkben elégetik. A füstgázokkal távozó higany a légtérbe kerül, majd onnan a csapadékkal a talajba jutva bekeverülhet a táplálékláncba. Bár a fémhigany nem oldódik, és így felszívódása nem valószínű, a nedvesség, szerves anyagok, esetleg baktériumok közreműködésével keletkező metil-higany már nagyon káros. Példá erre az 1956-ban Japánban megtörtént, 250 ember halálát és mintegy 10 000 ember megbetegedését okozó higanymérgezés, amit metil-higannyal szennyezett halak fogyasztása okozott [1].

A veszély mértékét csak akkor mérhetjük fel, ha látjuk, hogy kb. mennyi higany kerül évente a hulladékba.

1987-ben az akkori NSZK-ban évente kerekén 440 millió primer elemet adtak el, melynek 15.200 t össz-tömege 2500 t cinket, 4500 t mangánt, 4500 t vasat, 30 t higanyt, 12 t ezüstöt és közel 1 t lítiumot tartalmazott [1].

A higanytartalmú gombelemek száma 13 millió, össz-tömegük 41 t volt [3]. Más közlemény az évi 450 millió elemmel a környezetbe kerülő higany mennyi-

ségét 50-60 t-ra becsüli [4]. Ugyanebben az időszakban Franciaországban évente mintegy 20-20 t higanyos, illetve ezüst-oxid elemet használtak el. Mindkét elemtípusban jelentős (30 ill. 5%) mennyiségű higany van. Ez összesen 7 t/év higanyfelhasználást jelent csupán az elemgyártásban [5].

Az újrafeldolgozás gazdasági feltételei

Az újrahasonosítás akkor ésszerű, ha a következő feltételek teljesülnek [1]:

- elegendő mennyiségű használt elem van;
- az elemekben a visszanyerendő anyagok megfelelően nagy koncentrációban vannak jelen;
- az elhasznált elemek begyűjtését megfelelően megszervezték;
- a termékcsaládon belül az eltérő terméktípusok szétválasztására már a visszaszolgáltatáskor lehetőség van;
- megfelelő kinyerő és feldolgozó eljárás áll rendelkezésre;
- ezen eljárások energiaigénye és járulékos anyagfelhasználása csekély;
- megfelelő lehetőség van a visszanyert anyagok megfelelő áron történő értékesítésére;
- az újrafelhasználás, illetve a kinyerés gazdaságos az elsődleges anyagok előállításai költségeihez viszonyítva (figyelembe véve a veszélyes anyagok tárolási költségeinek elmaradását is).

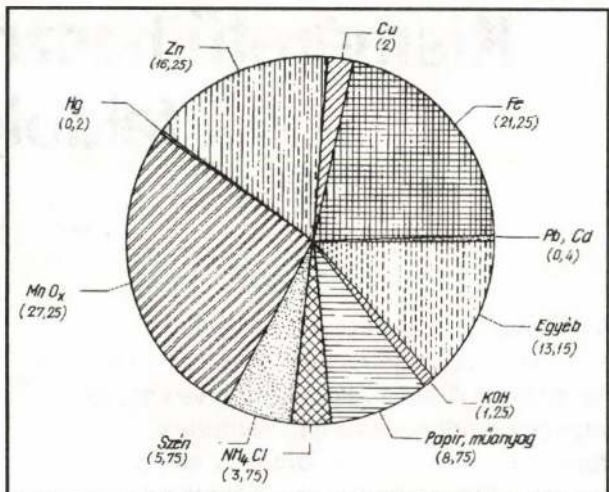
Ezek a feltételek a higanyos és az ezüst-oxid elemek esetében teljesülnek, de a többi és elsősorban a legnagyobb mennyiségben használt cink/mangán-oxid elemeknél nem. Emiatt a higanyval kapcsolatos gondokat úgy igyekeztek csökkenteni, hogy az elemek gyártásához használt higany mennyiségét csökkentették.

1984-től Nyugat-Európában jelentős beruházásokba kezdtek az elemek nehézfém-tartalmának csökkentésére. A program szerint 1990-re (az elem összetömegére vonatkoztatva) 0,15%-ra akarták csökkenteni az alkáli/mangán (A/M) elemek higanytartalmát. A fejlesztések eredményeképpen az elemek háromnegyedénél ez az érték 0,0—0,025% közötti. Ilyen higanytartalommal a használt elemek már a szemétként dobhatók [11].

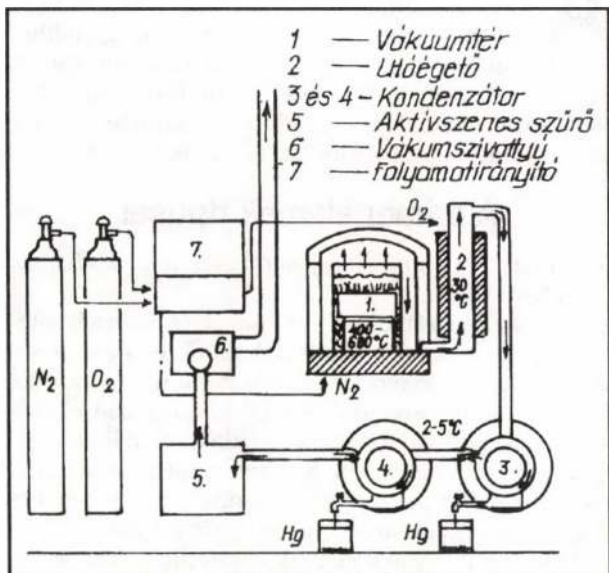
Veszélyes hulladékként mindenképpen számolni kell a higany-oxidos és az ezüst-oxidos elemekkel, valamint a nikkel/kadmium akkumulátorokkal, amelyeket viszont megkülönböztető jelzésekkel látnak el [7], és a szakkereskedelemnek visszaváltási kötelezettséget írnak elő.

Az iparilag fejlett nyugat-európai országokban már 1980-tól gyűjtik a vállalatok a higany-oxidos elemeket. A néhai NSZK-ban évente több mint 20 kt elemet használtak el, melynek fajtankénti eloszlása és a bennük lévő higany mennyisége a következő [1]:

Típus	Zn/C	A/M	ZN/HgO
Össztömeg, t	16.000	4.600	75
Hg tömege, t	1,5	37	25



1. ábra. Használt elemek (elemhulladékok) átlagos összetétele Svájcban



2. ábra. A VÖEST cég higanykinyerő berendezése

Az ezüst-oxidos elemeket csaknem teljes mennyiségben sikerült begyűjteniük és feldolgozniuk. A visszanyert ezüst mennyisége kb 10 t/év volt.

Franciaországban a Nemzeti Hulladékbegyűjtési és Eltávolítási Szolgálat akcióprogramot indított a gombelemek begyűjtésére és feldolgozására. A begyűjtött elemeket az NSZK-ban és Spanyolországban dolgozták fel, de ilyen üzem létesítését Franciaországban is tervezték [5].

Svájcban az újrafeldolgozás előmozdítása érdekében vizsgálták a begyűjtött elemek fajtankénti megoszlását és anyag szerinti összetételét (1. ábra)

A különféle típusú elemek közül általában csak a gombelemeket dolgozzák fel, a többi hulladéktárolókba kerül.

Az USA-ban 1987-ben kezdték meg néhány településre kiterjedően az elemek begyűjtését, és az elemek mintegy 10 %-át sikerült így begyűjteni [7].



Többéves tapasztalat alapján egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy a használt elemek újrafeldolgozását nem az anyagvisszanyerés, hanem a környezet védelme motíválta.

Előkészítés és feldolgozás

A használt elemek begyűjtésekor általában nem sikerül megoldani a fajták szerinti elkülönítést, ezért az előkészítés első lépése a mechanikai osztályozás.

A Zürichi Műszaki Főiskola Ipari Kutatási Munkaközössége (AFIF) feldolgozást megelőző mechanikus osztályozási eljárást dolgozott ki [2], melynek keretében az elemeket először méret szerint, az azonos nagyságúak közül a károsokat tömeg illetve sűrűség szerint különítették el. Az így kapott, káros anyagokban feldúsult frakciót dolgozták fel. A többi elem már a hulladéktárolóba kerülhetett. Később — az előkészítés költséges volta, valamint az egyéb anyagok esetleges hasznosítása miatt — az előkészítést elhagyták.

Azok az üzemek, amelyek csak a higanyos elemeket dolgozzák fel és nem kapnak osztályozott anyagot, olyan lyukbőségű szitán (vibrátoron) osztályozzák a hulladékokat, amelyen csak a gombelemek esnek át. Ezek zöme higanyos (higany-oxid vagy ezüst-oxid elem).

Az előkészítés következő lépése az elemek mechanikai feltárása. Erre a célra kalapácsos malmot vagy más különleges aprítógépet (pl. vágóhengert) használnak.

A kohászati feldolgozás történhet piro- vagy hidrometallurgiai eljárással.

Pirometallurgiai eljárások

Ezen eljárások célja általában a higany kinyerése. A VÖEST eljárása szerint [1] a kalapácsos malomban aprított elemeket, vagy az aprítatlan gombelemeket a 2. ábrán látható, 600–650 °C hőmérsékleten dolgozó kemencéjében több mint 24 órán át hevítik. Az elpárolgó higanyt a füstgázokból kondenzáltatják. A gázban nyomokban visszamaradó higanyt aktív szenes szűrőn kötik meg az emisszió határérték alatt tartása érdekében.

Higany-oxidos elemek feldolgozása esetén a desztillálás szilárd maradékát a különleges hulladék tárolókba szállítják. Higany-oxidos és ezüst-oxidos elemek együttes feldolgozása esetén a desztillálási maradékból nyerik ki az ezüstöt. Ezt ugyanebben a kemencében vagy aknás kemencében végzik, de mindkét esetben ólommal (mint gyűjtőfém) olvasztják meg a maradékot. Az ezüsttartalmú ólomból a nemesfémeket — a szokásos módon — üzessel nyerik ki, majd a kb. 95% Ag-tartalmú nyersezüstöt elektrolízissel finomítják.

A higany desztillálása a nyomás csökkentésével gyorsítható [8]. Eredményét azonban rontja, ha az elemek közé nikkel/kadmium elemek is kerülnek, mert az elpárolgó higanyt szennyezi a kadmiumgőz. Emiatt is szükséges azok előzetes különválogatása.

Japánban 1985-től működött kísérleti elemfeldolgozó [6], amelyben a mechanikusan feltárt elemeket 600–800 °C hőmérsékleten, forgódobos kemencékben hevítették. Az elpárolgó higanyt a füstgázból kondenzáltatták, majd a gázt tovább tisztították.

A desztillálási maradványt lehűtve örölték, a vastartalmú anyagokat mágneses szeparálással elválasztották a nem mágneses résztől, a cinket 1100–1200 °C-on ledesztillálták. Így még a mangán(IV)-oxidot is (nyers barnakőként) újrahasznosíthatták.

A teljes hasznosítás ezzel, az eljárás technikai szempontból nagyigényű feladattal sincs megoldva. Nem küszöbölhető ki további alkotók (kálium-hidroxid és ammónium-klorid) zavaró hatása, továbbá a folyamatba „eljárásidegen” elemek (pl. nikkel/kadmium vagy lítium-elemek) is jutnak.

Japánban a nagy költségű kísérleti üzemben is csak a higany visszanyerését és a vas alapú anyagok mágneses elkülönítését sikerült megvalósítani. A cink és a mangán visszanyerésére irányuló kísérletek gazdaságatlanságuk miatt zátonyra futottak [7].

Hidrometallurgiai eljárások

A hidrometallurgiai eljárásokat általában kombinálják a higanydesztillálással, amely többnyire megelőzi a nedves feldolgozást.

Néhány szabadalom az elemek fémtartalmának kinyerésére sósavas kilúgozást javasol [6]. Egyik módszer szerint a sósavas oldatból a pH változtatásával külön-külön hidroxidként lehet leválasztani a vasat és a cinket, majd (hidrogén-peroxiddal vagy mangán(IV)-oxiddal való) oxidáció után mangán(III)-oxid alakban a mangánt.

Van Gemert és Kolster röntgensugaras osztályozást és ezt követő hidrometallurgiai feldolgozást fejlesztett ki. Az utóbbi sósavas lúgzásból és ezt követően a mangán-dioxidos nátrium-hipoklorittal való kicsapásából áll.

A Metallgesellschaft AG az elemeket mechanikus aprítás után 580–700 °C között klórozó pörköléssel kezeli. A gázzal egyidejűleg eltávozó higanyt kondenzáltatják, majd a gázt tovább tisztítják. A maradványt híg sósavas oldattal kezelik, majd az oldatból cinkkel cementálják ki a cinknél pozitívabb elektródpotenciálú fémeket.

Nem sósavas a PEVA Recycling cég eljárása, amely szerint az elemekből a higanyt 500 °C-on ledesztillálták, a maradékot terafluoroborsav oldatban anódsan oldják. A katódon eközben fémlevegő (ötvetet) válik ki.

Egy USA szabadalom egyidejűleg választ le fém cinket és mangán(IV)-oxidot a kénsavas oldás után történő elektrolízissel.

A VÖEST eljárásban a higanydesztillálás maradékából salétromsavval oldják ki az ezüstöt (és egyéb oldható fémeket). A lúgzás szilárd maradékát, a gombelemek üres házeit nemesacél hulladékként értékesítik. Az ezüst-, higany-, nikkel-, a cink- és vastartalmú salétromsavas oldatból elektrolizálják a higanyt, majd rosszul oldódó ezüst-klorid alakban kicsapják az ezüstöt. Az ezüst-kloridos zagyból cinkkel cemen-

tálják ki a nyersezüstöt, amit nemesfém feldolgozó üzemben tisztítanak tovább.

Az AFIF vegyes elemhulladékok együttes feldolgozására fejlesztette ki a 3. ábrán bemutatott eljárását [2].

Az osztályozatlan hulladékelemeket vágóhengerekkel két fokozatban darabolják, a zúzalékot háromszoros mennyiségű vízzel kimossák, majd 2 mm lyukbőségű szitán átszitálják. Ezzel a durva frakcióba kerülnek az acélköpenyek, a cinkanódok és az érintkezőcsapok durvább részei, valamint a papír- és műanyag-részek. A finom frakciót zömmel a porszerű töltőmassza adja. A vízben oldódó elektrolitot alkotó sók (ammónium-klorid és kálium-hidroxid) az oldat lehűtése során kikristályosíthatók. A cinkionok leválasztása után a mosóvíz a szennyvízzel eltávolítható.

A durva frakció, amely az összmennyiségnek kb. 45%-a, a sűrűségkülönbség alapján (pl. hidrociklonnal) könnyű (papír és műanyag) és nehéz (fémek) frakcióra, ez utóbbi mágneses szeparálással vastartalmú részre és nem vas fémekre (cink, réz) választható szét.

A vasas frakciót — ha a higanytartalom megengedi — acélművekben dolgozzák fel. Az amalgámozott színesfémeket desztillálással szabadítják meg a higanytól.

A papírt és a műanyagot tartalmazó frakció füstgáz tisztítóval ellátott kommunális hulladékégető erőműben elégethető.

A 40—50%-ot kitevő finom frakcióból, amely mangán-dioxidból, szén- és cinkporból áll, és amelynek higanytartalma kb. 0,3%, 700 °C hőmérsékleten ledesztillálják a higanyt, miközben a jelenlévő szén a nagyobb vegyértékű mangán-oxidokat mangán(II)-oxiddá redukálja. A desztillálás maradékát híg kén-savoldattal lúgozzák. A keletkező szulfátoldatot tisztítják (pl. a rezet és a vasat cinkkel kicementálják), majd elektrolízissel választják le a cinket (a katódon) és a mangán(IV)-oxidot (az anódon). A mangán-dioxid aktív, gamma módosulatú, így elemgyártásra újból felhasználható.

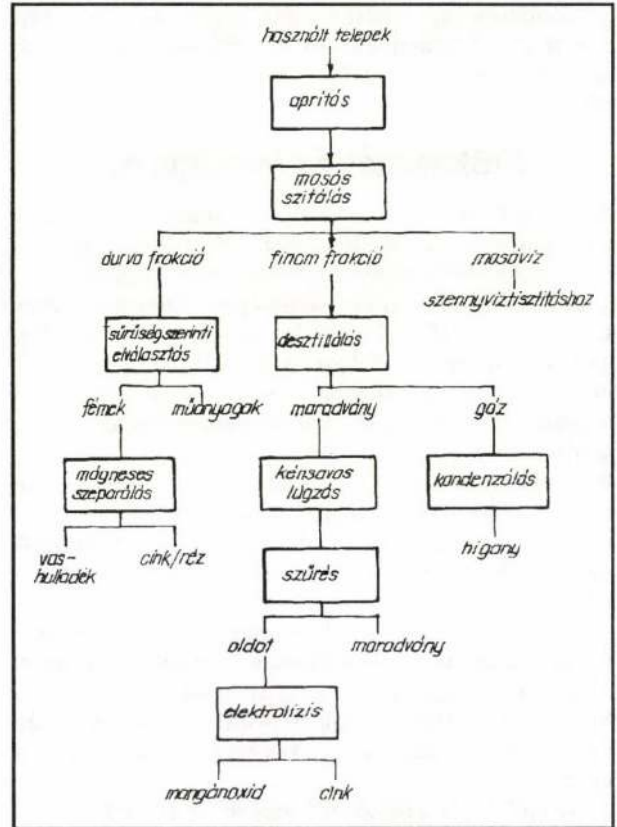
A finom frakcióból a cink számos módszerrel elkülöníthető, ilyenek pl. a desztillálás, sűrűség szerinti elválasztás, flotálás, esetleg örvényáramos szeparálás.

Ez utóbbi eljárással bármely kisméretű elemtípus osztályozás nélkül feldolgozható, és azokból az értékes anyagok jó hatásfokkal kinyerhetők. Az eljárás becsült költsége a külföldi lerakóhelyre történő szállítás költségének közel kétszerese, ezért jelentősége elsősorban környezetvédelmi és nem gazdasági.

Hazai lehetőségek

Az évente forgalomba kerülő galvánelemek nagy száma (tízmillió nagyságrend) felveti az újrahasonosítás gondolatát. Az elemek, különösen a nagyobb higanytartalmú gomelemek környezetszennyező hatása miatt szükséges a kérdést súlyának megfelelően kezelnünk.

Hazánkban legelőször a begyűjtést kell megszervezni. A kereskedelem visszavételi kötelezettsége, a nagyforgalmú helyeken, intézményekben elhelyezett



3. ábra. Kis méretű telepek újrafeldolgozási eljárásának folyamat-ábrája [6]

plakátok és gyűjtőedények, a média ilyen irányú propagandája, a diákság, a közért tenni vágyó polgárok aktivizálása és fokozatosan lakosság széles rétegeinek bevonása segítheti a gyűjtés eredményességének javítását.

A begyűjtött elemek mennyisége és fajtája ismeretében lehet eldönteni, hogy a hulladékot megfelelő állami támogatással, osztályozás (válogatás) után feldolgozzák, vagy — aminek nagyobb a valószínűsége — veszélyes hulladékként lerakóhelyen tárolják. A feldolgozás — legalábbis egyelőre — csak gomelemek esetén jöhet szóba, melyek higany- és ezüsttartalmának visszanyerése gazdaságossá teheti a műveletet.

(Jelenleg néhány iskola lelkes és lelkiismeretes igazgatója gyűjteti a tanulókkal a használt elemeket, de csak a veszélyes hulladéktárolóba történő elszállítás céljából. Szerk.)

IRODALOM

- [8] Genest, W.: Müll und Abfall, 17. (1985) 6. sz. p. 194—199 és 7. sz. p. 217—224.
- [4] Umwelt und Technik, 11 (1988) 3.sz. p.42.
- [2] Bohac, P. et al.: Schweizer Ingenieur und Architekt, 106 (1988) 3. sz. p. 51—54.
- [1] Hiller, F.: Energie, 41 (1989) 1—2. sz. p. 52—55.
- [5] Mettele, Ch.: Naturopa, 1988 58. sz. p. 20—21.
- [3] Rohstoff-Rundschau, 43 (1988) 19. sz. p. 582.
- [6] VDI Nachrichten, 43. (1989) 2. sz. p. 5.
- [7] Johnson, R. et al.: Waste Age, 21. (1990) 6. sz. p. 48—49. és 52.



Volfrámtermelés és -felhasználás Kínában

A közel 90 éves kínai volfrámtermelés az elmúlt években jelentősen növekedett. A 90-es években azonban a világpiac telítettsége miatt Kína a termelést az évi 20 kt-ás szinten kívánja tartani. Ezen belül viszont fejlődni fog a feldolgozott volfrámtermékek gyártása.

Kínában, Guangzhou-ban tartották 1993-ban a 6. Nemzetközi Volfrám Szimpóziumot, amelyen 80 külföldi és 120 kínai szakember, közöttük 18 előadó vett részt. Ezen szerepelt egy előadás Kína volfrámtermeléséről és felhasználásáról [1], amely lényegében a következő megállapításokat fogalmazta meg.

A kínai volfrámtermelés 1908-ban kezdődött és 1918-ra a színporgyártás (koncentrátum) W-fém tartalmában kifejezve elérte az 5394 t-t, ami akkor a világtermelés 1/3-át jelentette.

Kína volfrámtermelése

Kínában hét nagy és kilenc kisebb volfrámérc-lelőhely van, főként az ország délkeleti és északkeleti részein, Hu Nan és Jang Xi tartományban. Jelenleg 28 bánya működik, közöttük két nagy (Da Ji Shan és Xi Hua Shan), napi 3 kt termelő kapacitással és hét kisebb, melyek napi termelése egyenként csupán 1 kt.

A Da Ji Shan bányát 1918-ban nyitották meg és 1952-ben Kína első gépesített üzeme volt. Jelenlegi termelése napi 1000 t W-fémnek megfelelő színpor. A dúsitómű egyben bizmut és molibdén színport is gyárt.

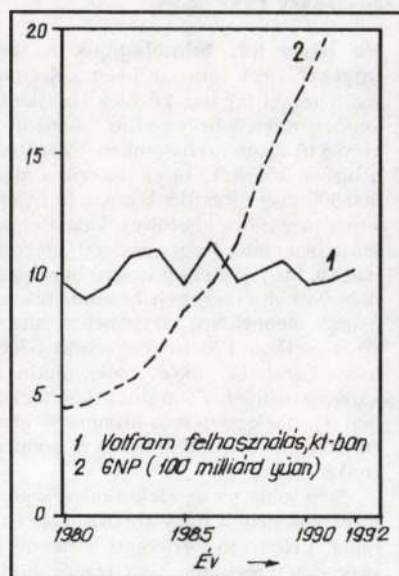
A legrégebbi, ma is működő kínai volfrámércbánya az 1914-ben megnyitott Xi Hua Shan, jelenleg ugyancsak napi 3 kt színport termel. A volfrámit mellett azonban molibdén, bizmut és ón színporokat is kinyernek.

Kína volfrámtermelése 1990-ben érte el csúcspontját, fémvolfrám tartalomra

számítva 32 kt-t, és ez fokozatosan csökkent 1992-ig 25 kt-ra, a fém világpiaci árának csökkenésével párhuzamosan [2].

Eddig Kína igazolt készleteinek csak kb. 27%-át tárták fel, és művelik. A reménybeli készletek 73%-a még megkutatásra vár. Az országnak tehát igen jelentős volfrámérc-készleteik vannak. Mivel azonban a világpiacon túlkínálat van, a kínai kormány okos politikával nem ad engedélyt új bányák megnyitására.

1986 óta a kormányzat megkísérelte a volfrámérc termelési szintjét évi 20 kt-ra korlátozni. Ezért pl. 1990-ben ideiglenesen rögzítette az exportált színpor árát, hogy ezzel csökkentse a nagy bányák termelését. Ugyancsak határozat született a rosszabb bányák bezárására is. Ennek eredményeképpen szűnt meg a Shan Hu bánya.



2. ábra Kína volfrámfelhasználása ágazatonként 1980-1991 között.

Kína volfrámfelhasználása

Hivatalos statisztikai adatok hiányában csak közelítően lehet számolni az ország volfrámtermelését, ezért inkább a felhasználási területek aránya és arányváltozása a mérvadó (1. ábra). A volfrám legnagyobb részét Kínában az acélipar használja fel annak ellenére, hogy 1980-hoz képest ezen iparág volfrámfogyasztása közel egyharmadával csökkent.

Másik fontos volfrámfogyasztó a cementált karbidok (pl. volfrám-karbid) gyártása, ennek részaránya növekszik. A volfrámvegyületek (ammónium-paravolfrám stb.) felhasználása kis mértékben csökkent az elmúlt 12 év során (1980-1991), ugyanakkor a hengerelt volfrámtermékek gyártása megduplázódott.

Összefüggés a volfrámfelhasználás és a bruttó nemzeti termék (GNP) között

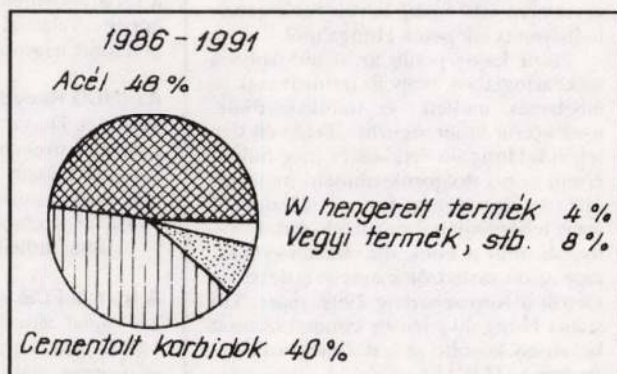
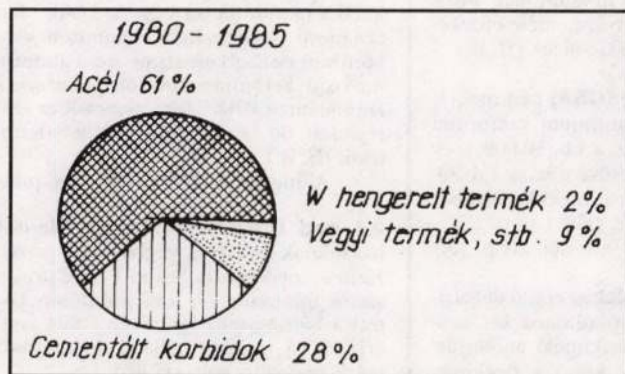
1980 óta a kínai gazdaság erőteljesen, gyorsan fejlődik. A GNP (*gross national product*) évi 9%-os növekedése messze meghaladja a volfrámfogyasztás mindössze 0,7%-os évi növekedését (2. ábra).

Ennek oka nagyrészt az, hogy Kína az infrastrukturális fejlesztésre összpontosít (szállítás, posta, távközlés stb.) és kevésbé fejleszti a feldolgozó ipart, pl. a gépipart. Kína kifejlesztette volfrámfeldolgozó iparát mind hazai, mind pedig exporttermékek gyártására, de kis mennyiségben bizonyos mértékű terméket importál is (pl. különleges W-huzal).

A kínai belső felhasználásban a volfrám-acélok és cementált karbidok a döntőek. Az ötvözött acélokhoz nagy mennyiségű ferrovolfrámot használnak fel. A gyorsacélokat és a melegen megmunkált acélokat Kínában volfrámmal ötvözik.

A cementált karbidok felhasználásának növekedése Kína iparosodásával, elsősorban a gépipar fejlődésével függ össze. Vágószerszámokhoz gyorsacélt vagy cementált karbidokat használnak.

Az 1982-1992 közötti időben a hengerelt volfrámtermékek gyártása gyorsan —



1. ábra Kína volfrámfelhasználásának és a GNP-nek alakulása 1980-1992 között.

évi 15%-os növekedéssel — fejlődött. Ez a jelentős volfrámhuzal igénytel is összefüggött. A huzaltermelés Kínában 1986-ban elérte az 1350 kilométert, de 1992-ben már 3000 km volt a termelés világítás-technikai és elektronikai felhasználásra. Minőségében azonban a hazai gyártás még nem tud minden igényt kielégíteni.

Az utóbbi néhány évben Kína fejlesztette a volfrám-erintkezők és a nagyszűrűségű volfrám-ötvezetek alkalmazását is. Azonban ezen termékekből az éves felhasználás alig haladja meg a 100 tonnát. Kína jelenleg is fejlődő ország és viszonylag alacsony fejlettségi szinten van a „high-tech” területen és a félvezetőiparban [3].

Kína jelentős volfrámexportáló is. Az USA stratégiai anyag importjában a volfrámtermékek a nyolcadik helyen vannak. Az USA W-szükségletének 75 %-át importálja Kínából, Kanadából, Bolíviából és az NSZK-ból [4].

Kína volfrámtermelésének és felhasználásának távlatai

Az országnak jelentős volfrámtartalékaik vannak, és a feldolgozási költségek kisebbek, mint bárhol a világon. Bár a piac telített, Kína nem tervezi valamennyi volfrámbányájának bezárását, mivel ezáltal százezrek válnának munkanélkülivé. Mivel sem a belső felhasználás, sem a világpiac nem jelez előre markáns növekedést a következő évekre, a kínai állam továbbra is ellenőrzi a volfrámtermelést és egyenlőre 20 kt/év szinten kívánja tartani.

Ami a felhasználást illeti, az acélgyártás a jelenlegi szinten használ fel volfrámot, de növekedni fog a cementált karbidok gyártása, bár lassabban, mint az elmúlt 10 évben. Összességében várható, hogy 2000-ig az évi 1% alatt lesz a fogyasztás növekedése.

A felhasználásban Kína a feldolgozott volfrámtermékekre kíván koncentrálni.

Ez csak a termékek jelentős minőségjavításával érhető el. A jövőben a keményötvezet bevonatú acélszerszámok, nagyszűrűségű ötvezetek, a volfrám-elektrodok és a volfrámvegyületek gyártása egyaránt fejlődni fog.

IRODALOM

- [1] Zhai Wuzhang — Wnag Zhongkui — Yu Jim: International Tungsten Industry Association News Letter, 1993. dec. p.1—5.
- [2] Non-ferrous Metals in New China, Tungsten and Antimony Industry. Publ. by CNNC, 1987. jul.
- [3] The 14 Years Brilliant Success After Adopting Reform and Open Policy in China; Non-ferrous Metals Section. Publ. by China Economic Publ. House, 1993.
- [4] American Metal Market, 99(1991) 21. sz. febr.1. p. 4.

(Klug Ottó)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az Állami Vagyonkezelő Rt. új vezérigazgatója visszaköltözik a Hungalu székházba, a Pozsonyi útra. Ebből az alkalomból Csepri Lajos nyilatkozott és elmondta — amit a világ gazdaságtörténelme már sokszor bebizonyított —, hogy „az állam legjobb bürokratái sem képesek olyan hatékonyan működtetni, illetve vagyonkezelni egy céget, mint a kemény jövedelemérdekeltségű bíró tulajdonos”.

A Kelenföldről a Pozsonyi útra történő visszaköltözés költségét a vezérigazgató 6,5 millió forintra becsüli.

Ezután a Hungalu — amely a Pozsonyi úti épület tulajdonosa megkapja az ÁV Rt épületét. A Pozsonyi úton lévő MAT székházra a Hungalu Rt-nek nyújtott hitel fedezeteként 3 milliárd Ft. körüli jelzálog van bejegyezve a Magyar Hitelbanknál. Az újságíró azon kérdésére, hogy az 1992-es székházcsere során nem járt-e rosszul a Hungalu, Csepri Lajos elmondta, hogy „a tulajdonosnak olykor maga felé hajlik a keze. Kár szépíteni: kényszerítettük a cserére a Hungalut.

(Annak idején a cserével nyíltan egyet nem értő Szabó Károly vezérigazgató-helyettes kilépett a Hungalutól.

Csepri Lajos pedig azzal indokolta a székházfoglalást, hogy jó munkát csak jó elhelyezés mellett, jó munkakörülmények között lehet végezni. „Tehát én tisztelem a Hungalu értékeit és meg tudom érteni az ott dolgozók személyi motivációját, de úgy érzem, hogy a privatizáció gyors lebonyolításához fűződő érdek fontosabb mint a Hungalu vállalati érdeke, vagy az ott dolgozók személyi érdeke. Az esetről a Népszabadság 1992. márc. 31-i száma Hungalu-jelenség címmel számolt be, amely közölte az érdekeltek nyilatkozatait is.) (H. W.)

(Magyar Hírlap, Emőd Pál, 1994. febr. 14., 11. old.)

Ha nincs hír, felmelegítjük a régi ügyeket. 1994. február 14-én a Kossuth rádió reggel fél hat körül a következőképpen vezetett be egy hírt. „Győzött a Hévízi tó a bauxittal szemben.” Magában a hírből közölték, hogy tervezik a tavat 300-500 m-el elkerülő közutat (a nyomvonal még nincs kijelölve). Utána elmeséli a bemondó, hogy „érezeti jótékony hatását, hogy 1989-ben hosszú huza-vona után Nyírád térségében beszüntették azt a nagy mennyiségű vízkimelést, ami a 80-as években 176 m tengerszint feletti magasságról 60 m-re csökkentette a karsztvíz szintjét...”, aminek következtében a „...melegvízforrás hozama 80 literrel nőtt, és elérte a 350 literes másodpercenkénti értéket...”

Szép volna ha az elektronikus sajtó a hírekre és nem a nagy szavakra koncentrálna. A Hévízi tó forrásának hozamnövekedését az is segítette, hogy a Hungalu Rt. által felszerelt műszerekkel ellenőrizni lehet a forrást közvetlenül megcsapoló szalodák termálfvízfogyasztását is. Egyébként a karsztvízkimelés nem szűnt meg. Most éppen a Velencei tó megmentése érdekében folyik nagyobb vízkimelés. (H. W.)

Az IMCO Recycling (USA) cég megvásárolta a Thakar Alumínium kaliforniai italdoboz üzemét. Ez a kb. 50.000 t/év kapacitású üzem lehetővé teszi az IMCO-nak, hogy alumíniumtermelő kapacitását 90.000 t/év-re növelje. (K. O.)

(Metal Bulletin, 1993. dec. 20. p. 13.)

A francia FCB vállalat az épülő dél-afrikai Alusaf alumíniumkohóhoz két azonos kivitelű, környezetkímélő anódgyártó üzemot szállít. A kohó a Pechiney technológiája alapján dolgozik. (K. O.)

Aluminium Today, 1993.dec.dec. p.6)

A Gujarat Alkalies and Chemicals 500 kt/év kapacitású timföldgyár építését tervezi. A bauxitellátás a Kutch körzeti bányákból történik. (K. O.)

(Aluminium, 69(1993) dec. p.1053)

15 év alatt 700%-kal nőtt a lángálló anyagok fogyasztása. Az USA-ban a felhasználás csupán megduplázódott. Leggyorsabb növekedést a lángálló adalékok között az alumínium-hidroxid érte el, évi 32%-os növekedéssel. 1991-ben a japán piac 42 kt alumínium-hidroxidot használt fel. (K. O.)

(Chemical Week, 1993.nov.10. p.70)

A világ bauxittermelésének harmadik helyén álló jamaikai bauxitbányászatnak és timföldiparnak alaposan mérlegelnie kell a válságban lévő alumíniumkohászat piaci kihatásait. Jamaika 1992-ben 11.3 Mt bauxitkitermeléssel 1,5%-kal maradt el az előző évi eredményétől. A timföldgyártás teljesítése ugyanebben az időszakban 3 Mt volt. Jamaika nettó bauxitexportőr. (K. O.)

(Financial Times, 1993.dec.3. p.26)

Elfűrészelhetetlen alumíniumrácsot kínál a német Sälzer cég. Az „Oxir” fantázianevű gyártmány alumíniumcsővel körülvett csillag keresztmetszetű alumínium-oxid kerámiaszálból áll (I. ábra). A kerámiamag szilárdsága nemcsak az átfűrészelést, de az elhajlítást is lehetetlenné teszi. (H. W.)

Aluminium-Kurier, 1993.5.sz. p.60)

2,4 mrd USD tőkeimportot jelentett hazánkknak az eddig végrehajtott privatizáció — nyilatkozta Szabó Tamás privatizációs miniszter —, ami jelentősen javított a költségvetés helyzetén. 1994 januárjában a magyar állami költségvetés mérlege pozitív volt. (H. W.)

(Magyar Televízió, Esti Híradó, 1994. márc. 2.)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

A lézertechnika és a képlékenyalakítás kapcsolata

MANFRED GEIGER—PETER HOFFMAN—BUZA GÁBOR—TAKÁCS JÁNOS

A lézertechnika a hagyományos képlékenyalakítási eljárásokkal kombinálva teljesen új lehetőségeket, eljárástechnikákat eredményezhet. Az alábbiakban e két kulcstechnológia ilyen értelmű kapcsolatáról, szinergiájáról lesz szó, néhány példa bemutatásával.

A modern gyártástechnológia szerkezete és eljárásai fokozódó komplexitással jellemezhető, amely csak az újabb szakterületek megismerésével követhető. Az interdiszciplináris gondolkodás új utakat és lehetőségeket nyit eddig nem létező termékek előállítására és gyártási módokra. A korábban össze nem tartozó technikákat egy új termék előállítása érdekében összekapcsolva, a gyártás termelékennyé és gazdaságossá tehető. Az alábbiakban két kulcstechnológia, a lézer és a képlékenyalakítás ilyen értelmű kapcsolatáról, szinergiájáról lesz szó, néhány alkalmazási példa bemutatásával.

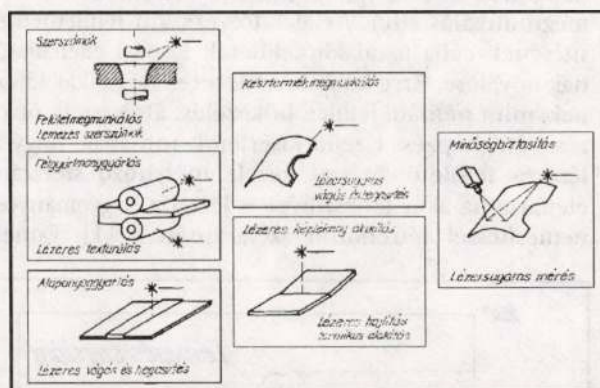
A képlékenyalakítás technológiája, noha gazdag múlttal rendelkezik, még jelenleg is rendkívül innovatív. Napjainkban is elterjedten alkalmazzák, mert je-

Prof. Dr.-Ing. Dr.h.c. Manfred Geiger A Stuttgarteri egyetemen szerzett gépészmérnöki oklevelet. Prof. Dr.-Ing. Kurt Lange vezetésével készült doktori értekezését 1974-ben a Képlékenyalakítási Intézetben védte meg. Több cégnél töltött be felelős vezetői beosztást (Trumpf GmbH, Ditzingen und Pebra GmbH Paul Braun, Esslingen). 1982 óta vezetője a Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Gyártástechnológiai Tanszékének.

Dr.-Ing. Peter Hoffmann a Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg-n szerzett gyártástechnológiai tanulmányait követően oklevelet. Doktori értekezését lemezek lézersugaras vágásának témakörében készítette. Jelenleg az egyetem Gyártástechnológiai Tanszékén csoportvezető.

Takács János 1972-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. A műszaki tudomány kandidátusa (1982), kandidátusi értekezésében felületszilárdítással 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.

Buza Gábor személyi adatai lapunk 1993/12. számában olvashatók.



1. ábra. Lézer alkalmazása a lemezmegmunkálásban

lentős értéket teremtő technológia. Különösen nagy alkatrészek gyártásánál gazdaságos. Kiváló anyagkihozatali mutatója miatt a képlékenyalakító eljárást ökológiai szempontból is kedvezőnek ítélik. A technológia további előnyei; a tömeggyártásra való alkalmazhatósága, a rövid darabidő, a nagy tömeg és alakpontosság, a termékekhez jól illeszthető berendezéspark. A mai termékek tisztavirág élete a képlékenyalakítástól is nagyobb rugalmasságot kíván, amely a technika megvalósulását például kisebb szerszámfelhasználással valósítja meg.

A lézertechnika ezzel szemben legfeljebb 30 éves múltra tekinthet vissza, de olyan fejlődést mutat, amely legfeljebb a mikroelektronika kapcsán lehet ismerős. A lézertechnika előnyei nem csak a termék és a darabszám szempontjából jelentősek, de más eljárásokhoz való kapcsolhatósága is szinte egyedülálló lehetőségekkel bír. Noha a lézertechnikát jelenleg még a gyártóeljárások fő csoportjába sorolja a DIN 8580 (előalakítás, képlékenyalakítás, darabolás, kötés, bevonatolás, anyagtulajdonság-változtatás), a lézeres megmunkáló eljárásnak, mint kulcstechnológiának alkalmazhatósági köre napjainkban még bizonyosan nem ismert teljes terjedelmében.

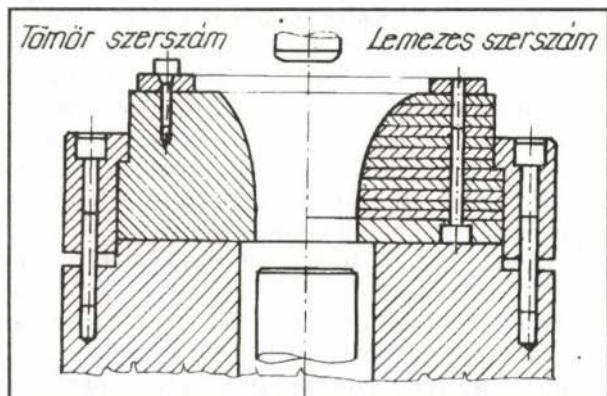
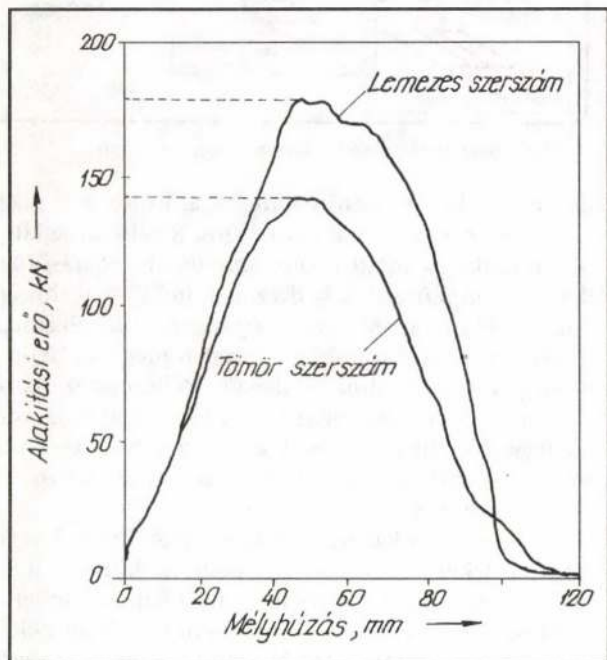
Annak ellenére, hogy a speciális képlékenyalakító vagy lézeres eljárások önmagukban esetenként nem gazdaságosak, együttes használatuk azonban határozottan előnyös lehet. Ez különösen az alakadó lemez-megmunkálás eseteire igaz. Itt a lézertechnika számos alkalmazási lehetőséget kínál a kombinált alakító megmunkáláshoz. A két technika együttes alkalmazá-

sának előnyei a termelés teljes vertikumára érvényesíthetők, a szerszámkészítéstől a féltermékgyártáson és végtermékmegmunkáláson át a minőségbiztosításig. Az 1. ábra példákat mutat a lézer alkalmazási lehetőségeire a képlékenyalakítás különböző területén.

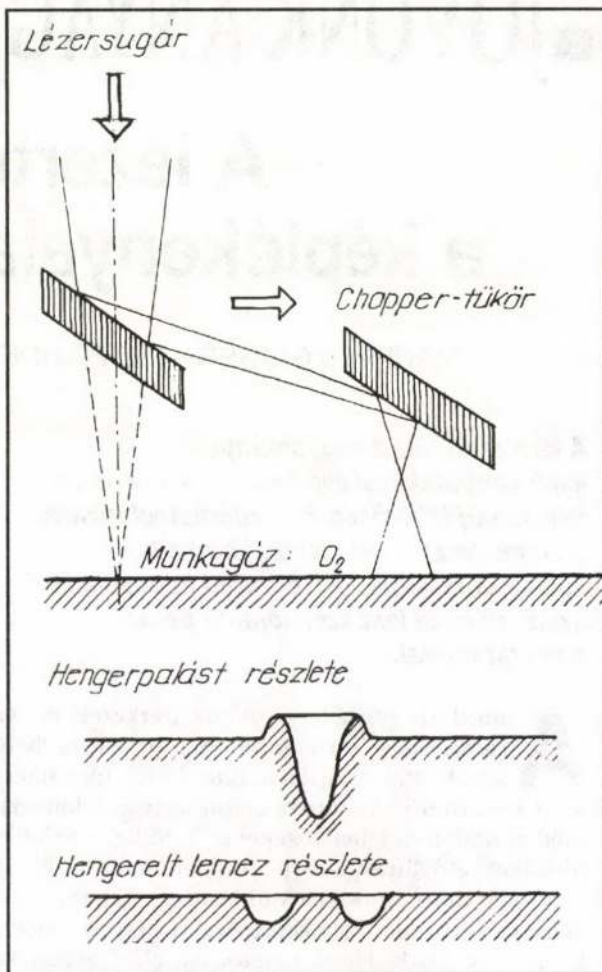
Lézer technika az alakadó lemez megmunkálásban

Alakítószerszámok gyártása

A lézer technika és a képlékenyalakítás kölcsönhatása már a szerszámgégyártás különböző mozzanatainak szintjén is létezik (pl.: geometria kialakítása, felületmegmunkálás stb.). Az alakítószerszám felületnemesítésének célja az alakítófelületek kopási ellenállásának növelése. Erre különböző lézeres technikák léteznek, mint például felületi hőkezelés, átolvasztás, ötvözés, rétegeképzés. Üzemi kísérletek mutatják, hogy a lézeres felületötvözéssel kezelt mélyhúzó szerszám élettartama akár többszöröse is lehet a hagyományos, nemesítéssel létrehozott szerszámnak [1]. Ennek



2. ábra. Lemezes alakítószerszám lézeres kialakítása



3. ábra. Felületi textúra kialakulása

előnyeit természetesen csak a tömegtermelés esetében lehet kihasználni.

Egyre inkább nő az igény olyan szerszámok iránt, amelyek élettartama ugyan nem játszik lényeges szerepet, de előállítási költségei annál inkább. Egy lehetséges, olcsó alakítószerszám-előállítási módszer lényege abból áll, hogy a lézerrel lemezből kivágott szerszámszeleteket egymásra építik [2]. A 2. ábra egy megvalósított, ilyen megoldású szerszám vázlatát mutatja [3]. Egy ilyen szerszám előállítási ideje csupán ötöde az egy tömbből kialakított matricájának. Eddigi egyedüli hátránya a megoldásnak, hogy az alakítóerő ebben az esetben mintegy 25%-kal nagyobb, mint a hagyományos szerszámnál. Ez a lézerrel vágott felületek 25 μm -es érdességére vezethető vissza. Ezért ennek a megoldásnak előnyös alkalmazása kisszeriás gyártásnál, illetve olyan esetekben lehetséges, amelyeknél a felületi minőség nem játszik lényeges szerepet. A kutatások ezen a területen a különböző anyagból készült szerszámok gyártásának irányába haladnak. A nagyobb igénybevételű területeken nagy szilárdságú anyagokat alkalmaznak, az alig igénybevett szerszámok pedig olcsó anyagból készülnek. Természetesen, ahogyan a hagyományos, egy tömbből készült szerszámok élettartama lézeres felületkezeléssel



növelhető, ugyanez megvalósítható a lézer segítségével előállított, lemezes szerkezetű szerszám esetében is. A felsorolt lehetőségeken túlmenően célszerű a húzófelületek lézersugaras simítására is gondolni.

Félgyártmánygyártás

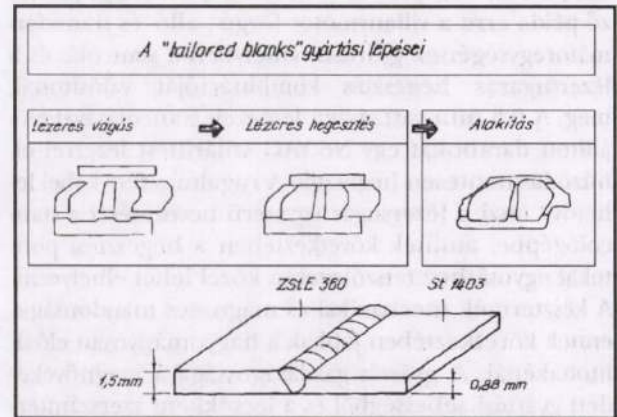
A félgyártmánygyártás területén már évek óta élvezik a lézeres és a képlékenyalakító technikák kölcsönhatásából származó sajátos előnyöket. A lemezhengerműi hengerek felületét lézersugár segítségével textúrálják. Az eljárással rendkívül egyenletes felületi érdességet adnak azoknak a hengereknek, amelyeket a finomlemezek véghengerléséhez alkalmaznak. Az érdesítéshez vagy impulzuslézert használnak, vagy mint az a 3. ábrán vázlatosan szerepel, egy folyamatos üzemi lézert, tükrös manipulálással. A lézersugár útjába helyezett tükör periódikusan eltéríti a nyalábot és egy második tükör segítségével defókususz helyzetben előmelegíti a henger felületét. A következő pillanatban a sugár eltérítés megszűnik és az előmelegített henger felületére fókusz helyzetbe érkező lézersugár kb. 0,3 mm átmérőjű krátert hoz létre a felületen. A kráter pereme kitüremkedik a henger palástjából és rendkívül nagy keménységű. Ezek a kitüremkedések nyomot hagynak a hengerelt finomlemez felületén. Ennek hatására egy egyenletesebben és intenzívebben csillogó felszínt kapnak, mint az alternatív (homokszórásos, elektronsugaras, elpárologtató, szikraforgácsoló) technikákkal készített hengerekkel előállított lemezek esetében. További előnye a védőfestékek jobb tapadása, ill. a homokfúvással előállított lemez élettartamához képest 2,5-szeres javulás. Az eljárás gyorsaságára jellemző, hogy egy 500 mm átmérőjű 1000 mm hosszúságú henger felületét kevesebb mint 2 óra alatt lehet textúrálni. A kráterek alakja és mélysége a tükör rezgési frekvenciájával és a lézersugár teljesítményével változtatható. Egy adott lézer berendezéssel tehát egymástól lényegesen különböző felületi minőségű henger állítható elő.

Alapanyaggyártás

A lézersugaras vágás és hegesztés a prototípus gyártásban bizonyította először különleges, pozitív tulajdonságait, de az utóbbi időkben még a szériagyártásban is bevezetésre került [5, 6]. A képlékenyalakítás és a lézertechnika kölcsönhatásának előnyei különösen gazdaságos megoldásokhoz vezethetnek. A 4. ábrán egy példa mutatja a lézersugaras vágás és hegesztés együttes alkalmazását [7, 8]. A más technológiákkal elérhetetlen, kiváló megmunkálási minőség lehetővé teszi, hogy hegesztési varratot hozzanak létre az autókarszéria külső, látható felületén. 1990/91 óta ezt a módszert a Mercedes Benz üzemében a szériagyártásban is alkalmazzák. A kutatások súlypontja a különböző geometriájú és minőségű anyagok, eltérő csatlakozási helyzetek hegesztési folyamatainak optimalizálását célozza. Távolati cél egy konstrukciós katalógus létrehozása, amely a különböző felhasználók számára készül-



4. ábra. Lézersugaras vágás és hegesztés együttes alkalmazása



5. ábra. Különböző minőségű és vastagságú lemezek lézersugaras megmunkálása

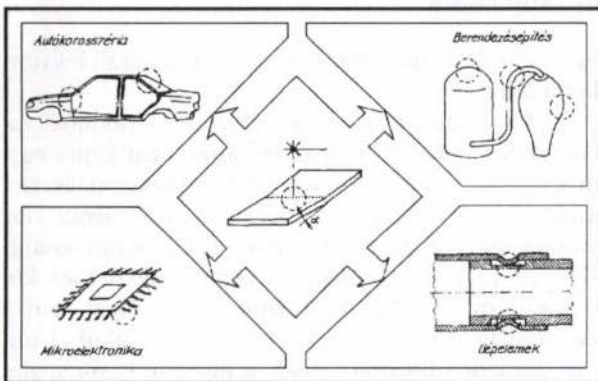
ne és az eljárás nyújtotta lehetőségek határait hivatott bemutatni.

Az ún. „Tailored Blanking” [9], amely különböző tulajdonságú lemezeket és eltérő anyagokat képes egymáshoz illeszteni, lehetővé teszi a funkcionális elemek igénybevétel orientált kialakítását (5. ábra). Természetesen ezeket a nyersanyagokat gyakran tovább alakítják pl. mélyhúzással. A lézeres hegesztésnek különös előnye a többi eljárásához képest, hogy sem a varratoldalon, sem a gyökoldalon nem alakul ki túlzott anyagdomborulat, amely a mélyhúzás során nehézségeket okozna. A hagyományos hegesztett kötések környezetének tipikus jelensége a durvaszemcsés zóna a hőhatás övezetben, amely a lézeres varrat esetében csak ritkán alakul ki. Ezért az ilyen varratok környezetében a dinamikus változó igénybevételek mellett is kisebb a valószínűsége a repedésképződésnek. A „Tailored Blanking” lézersugaras hegesztésével lehetséges olyan alkatrészeket készíteni, amelyek tömegre, szilárdságra és korróziós tulajdonságokra egyaránt optimalizáltak. A húzás szempontjából a kritikus alkatrészrészlet megerősítésével nagyobb alakítási fok érhető el, amellyel elkerülhető a repedésképződés, a narancshéjasodás és egyben esetleg még az alkatrész végrehajtható alakítási lépések száma is csökkenthető. A „Tailored Blanking” manapság már a hétköznapi technikák része. A Honda és a Toyota

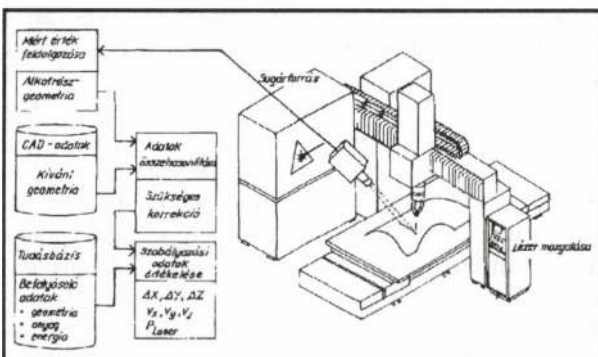
cégek széles körben alkalmazzák ezt a technikát, melynek egyik szép példája a Honda-Lexus ajtajának belső lemezszerkezete. Németországban az Audi fénklemezénél alkalmazták ezt először.

Késztermékgyártás

A képlékenyalakítás és a lézertechnika kölcsönhatásából származó nagyfokú gyártási rugalmasság és termelékenység sokoldalú, új lehetőséget biztosít a késztermékgyártásban. Az első alkalmazások a hagyományos lemezkivágás és lézersugaras vágás területén valósultak meg. Lemezanyagokat rendkívül gazdaságosan lehet egy felfogásból hagyományos és lézersugaras módszerrel komplex módon kivágni [10]. Egy jellemző példa erre a villanymotor forgó-, álló- és transzformátoregységének gyártása, amelyben a stancolás és a lézersugaras hegesztés kombinációját valósították meg. A 0,5 mm vastagságú lemezek stancolásával előállított darabokat egy Nd:YAG szilárdtest lézerral elhúzódsmentesen hegesztik. A rugalmas fénykábel lehetővé teszi a lézersugár egyszerű bevezetését a stancológépbe, aminek következtében a hegesztési pontokat egymáshoz tetszőlegesen közel lehet elhelyezni. A késztermék mechanikai és mágneses tulajdonságai ennek következtében jobbak a hagyományosan előállítottakénál. A gyártás gazdaságossága a megnövekedett gyártási sebességből és a lecsökkent szerszámterhelésből adódik.



6. ábra. Lézersugaras hajlítás



7. ábra. Lézersugaras alakítóeljárás szabályozókörének kapcsolási vázlata

Lézersugaras hajlítás és termikus alakítás lézerindukálta feszültséggel

A lemez lézersugaras alakítását először Japánban mutatták be 1987-ben [11]. Azóta ezt a lézeres eljárást Európa-szerte rendkívül alaposan vizsgálják [12, 13]. Az eredmények igazolták, hogy összetett darabok esetén is megvalósítható az erőhatás és visszaruhozás nélküli képlékenyalakítás, a lemez vagy a szerszám felületének sérülése nélkül. A lézersugaras hajlítás mechanizmusa a termikus „zsugor feszültségre” vezethető vissza, amely a felületközeli rétegekben ébred a sugár behatolása következtében [13]. Ezen az elven vastag (akár 8 mm) és rideg lemezek is jól alakíthatók. Bizonyítható, hogy ezzel a módszerrel zárt alakok, pl.: csövek, tartályok is létrehozhatók, ill. apró, tömzsi alkatrészek is alakíthatók.

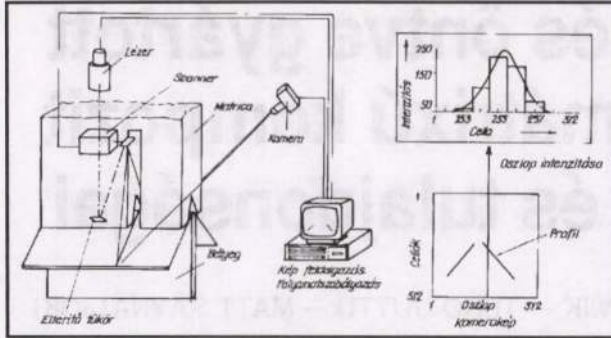
A lézer sokoldalúságát tudatosan kihasználva, egy rendkívül tág területen bevethető alkalmazási potenciálhoz jutunk (6. ábra). A berendezés gyártásban fénklemezek, kihasasított csőszelvények vagy axiálisan meghajlított csőidomok lézeres alakítása is elképzelhető. A gépészetben alakzáró kötések hozhatók létre mechanikusan nehezen alakítható anyagok esetében, mint például öntöttvasaknál. Az autógyártásban alakos részek gyártását a prototípus gyártásban lehet elképzelni. Még a mikroelektronikában, mikromechanikában is sikerrel alkalmazható a lézeres hajlítás.

Amennyiben a lézersugaras hajlítás mechanizmusának alapjai tisztázottak, lehetőség nyílik a folyamat szabályozásával összetett alkatrészek létrehozására is. Különösen érdekes lehet a karosszériagyártásban való alkalmazása egyengetés céljából. A karosszériaelem gyártásakor fellépő mechanikus vagy termikus hatás következtében létrejött vetemedést lézersugár segítségével ki lehet egyengetni. A 7. ábrán vázlat mutatja az egyengetést szolgáló mérő és alakító funkciók kapcsolatát. Egy kamera segítségével érzékelt geometriai alakot számítógép hasonlítja össze a CAD adatokkal. Az összehasonlítás eredménye és a lézersugaras hajlítás tudásbázisa alapján hozzák létre a kívánt alakváltozáshoz szükséges beavatkozási jeleket.

Az előzőekben leírt lézersugaras alakítóeljárás mindenképpen különlegesnek tekinthető a többiekhez képest. Itt ugyanis a lézersugár önmagában, egyedül hozza létre a kívánt hatást. A többiekénél ugyanis az alakítás és lézertechnikai módszerek összekapcsolásáról volt szó, amelyekben az egyes technológiai elemek jól elkülöníthetőek.

Lézeres minőségbiztosítás

Minden alakítóeljárás esetében a termék végleges geometriája egy meghatározó minőségi kritérium, függetlenül attól, hogy az alakítás mechanikai erőhatással vagy esetleg lézersugárral történik. A képlékenyalakítással létrehozott pillanatnyi alak ill. alakváltozás követésére különösen alkalmas módszer az optikai lézereken nyugvó méréstechnika. Ebben az esetben is



8. ábra. Hajlítási szög mérése optikai lézer segítségével, on line üzemmódban

felfedezhetjük az alakítás és a lézertechnika szinergiáját. A 8. ábra egy a Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Fertigungstechnologie-n megvalósított mérési összeállítás elvi vázlatát mutatja, amellyel a súllyesztékes hajlítógépen on line üzemmódban lehet a hajlítási szöget mérni. A dióda-lézerből kilépő mérősugár egy eltérítő tükrön át jut a scannerre, amely az alakított lemez felületén egy fénycsíkot hoz létre. A lemezen létrehozott fénycsíkhhoz képest megfelelő szögben elhelyezett CCD-kamera segítségével lehet az alkatrész alakváltozását nyomon követni. Egy megfelelő interpolációs logaritmus segítségével a kamerakép subpixel pontossággal rögzíthető. Az adatok számítógépes feldolgozásával $\pm 1-2$ szögperces mérési pontosság valósítható meg [14].

A lézer-sztereolitográfia már ismert eljárás, amely segítségével rendkívül bonyolult, összetett, háromdimenziós alkatrészek hozhatók létre, olyanok is, amelyek hagyományos módszerekkel nem állíthatók elő. Ezért ezt a módszert lényegében a prototípusgyártás gyors módszereként használják. Az eljárás lényege szerint a folyékony halmazállapotú műanyag kikeményedése a lézersugár hatására következik be. A lézersugár pályája szabadon programozható, így csaknem tetszőleges geometriai alakzatok hozhatók létre. Ezért a lézer-sztereolitográfia egy kiváló módszer pl. a CAD rendszerben megtervezett alkatrész megfogható darabbá konvertálásának folyamatában. Egy mélyhúzási próba számítógépes szimulációjának eredményét lézer-sztereolitográfia segítségével megjelenítve, annak alakja közvetlenül összehasonlítható a mélyhúzási kísérlet valódi próbájával [15]. Mi ez, ha nem egy újabb példája a képlékenyalakítás és a lézer szinergiájának. A módszer előnyei természetesen főleg a tervezés stádiumában jelentősek, amikor is az alkatrészek gyártás során bekövetkező alakváltozását számítógépes programokkal követik nyomon, annak eredményét kézbevehető alkatrészként jelenítik meg, így idejekorán felfedve az egyes gyártási hibalehetőségeket.

Összefoglalás

A lemezmegmunkálás területéről bemutatott példák bizonyítják a lézeres eljárások rugalmasságát és az ebből származó előnyöket. Hogy a lézer használatának

nem csak a lemezmegmunkálás területére kell korlátozódnia, mutatják azok a lehetőségek, amelyek a felületmegmunkálás területén adódnak. Ilyenek pl.: keményítés, átolvasztás, ötvözés és rétegeltávolítás. Az első ismertté vált kutatási eredmények arra engednek következtetni, hogy a lézertechnika hagyományos képlékenyalakítási eljárásokkal kombinálva teljesen új gyártási eljárásokat és eljáraskombinációkat eredményezhet.

A lézernek az alakítástechnikában történő alkalmazásával szükségszerűen új termékek, termékcsoporthoz kapcsolódnak, azok előnyeiket kihasználják. Ezek sajátos módon bizonyítják a szinergiát. Az első darabok a kutatási és fejlesztési stádiumon túljutva, az iparban, a mindennapi használat közben igazolják technikai és gazdasági előnyeiket.

IRODALOM

- [1] König, W.—Rozsnoki, L.—Kirner, P.: Laser Beam Surface Treatment — Is Wear No Longer The Bug Bear Of Old? In: Mordike, B.L. [Ed.]: Laser Treatment of Materials. Papers presented at the European Conference on Laser Treatment of Materials, 1992 (ECLAT '92), S. 217—222. Oberursel: DGM, 1992
- [2] Kampuz, Z.—Golograne, F.: Analiza deformacije pri globokem vlečenju brez zadrževala pločevine (Analyse der Deformationen beim Tiefziehen ohne Blechhalter), Strojnicki vestnik 36/1990/1—3 (slovensch)
- [3] Kuzman, K.—Pepelnjak, T.—Hoffmann, P.: Flexible Herstellung von Lamellenwerkzeugen mittels Laserstrahlschneiden In: Blech, Rohre, Profile, (1993). demnächst.
- [4] Der Laser bringt die Rauigkeit In: Laser Magazin (1987). Nr. 4, 16—18
- [5] Prototypenherstellung mit Laserhilfe In: Automobil Produktion (1990). Nr. 4, 101—102
- [6] Laser-Schweißen im Karosseriebau In: Laser Magazin (1992). Nr. 3, 22—24
- [7] Hoffman, P.: Verfahrensfolge Laserstrahlschneiden und —schweißen — Prozessführung und Systemtechnik in der 3D-Laserstrahlbearbeitung von Blechformteilen München: Hanser, 1992 (Reihe Fertigungstechnik Erlangen Bd. 29). Erlangen, Universität, Fertigungstechnik, Diss., 1991
- [8] Rief, A.—Geiger, M.—Polbnann, W.: Verfahrensentwicklung zum kombinierten Laserstrahlschneiden und -schweißen In: DVS-Berichte, Band 135, Düsseldorf: DVS, (1991). 87—94
- [9] Schneider, C.—Prange, W.: „Tailored Blanks“ — ein Werkstoff für neue Formen der Konstruktion In: Thyssen Technische Berichte 24 (1992). Nr. 1, 97—106
- [10] Firmenschrift, Fa. Bruderer, Frasnacht, Schweiz. 1992
- [11] Namba, Z.: Laser Forming of Metals and Alloys In: Proceedings of LAMP '87, Osaka (1987). 601—606
- [12] Frackiewicz, H.—Kalita, W.—Mucha, Z.—Tramczyński, W.: Laserformgebung der Bleche In: VDI-Berichte (1990). Nr. 867, 317—328
- [13] Geiger, M.—Vollertsen, F.—Amon, S.: Flexible Blechumformung mit Laserstrahlung — Laserstrahlbiegen In: Blech, Rohre, Profile 38 (1991). Nr. 11, 856—861
- [14] Heckel, W.: In-process Measurement of Bending Angles Based on the Principle of Light Sectioning In: Fritz, L.W. [Ed.]: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. 29 (1992). Part B5, 409—416
- [15] Nakagawa, T.—Makimouchi, A.: 3-D Plotting of Finite Element Sheet Metal Forming Simulation Results by Laser Stereolithographie In: CIRP Annals Vol. 41 (1992). 1, 331—333

Porkohászati úton és öntve gyártott alumíniumötvözet-mátrixú kompozit termékek gyártása és tulajdonságai

ANTERO JOKINEN — VEIJO RAUTA — BENGT WIIK — TERO UUTTU — MATT SÄYNTJOKI

Kerámiarészecskéknek alumíniumötvözetbe történő bevitelének javítja annak tulajdonságait. A szerzők kerámia részecskékkel szilárdított porkohászati, öntött és sajtoló termékek gyártását és laboratóriumi vizsgálatát írják le.

1. Bevezetés

A társított alumínium (alumínium kompozit) termékek minimális mérettűrést eredményező alakítási technológiákkal kapják meg végleges formájukat, mert utólagos megmunkálásuk költséges. Előállíthatók porkohászati (PM) úton vagy öntéssel, ami általában egyenletes részecskeeloszlást biztosít az ötvözetmátrixban.

Jóminőségű termék elérése céljából gondosan kell ügyelni a technológiai paraméterekre. Kompozitok alakíthatósága eltér a nem szilárdított anyagokétól. Előbbiekénél jobban kell ellenőrizni az alakítási hőmérsékletet, a feszültségi viszonyokat, és az alakítás mértékét [1]. Az öntésnél ugyancsak jelentős szerepe van az öntési hőmérsékletnek és a beöntőnyílás kialakításának. Az öntési hőmérséklet hat a mátrix és a szilárdító részecskék közötti reakcióra és így a végtermék minőségére.

Kísérleteink során összehasonlítottuk a meleg sajtolást, az öntést — beleértve a nyomásos és gravitációs öntést, a homokformába történő és nagy nyomásos formaöntést. A hőkezelt társított anyagok hajlító és törőszilárdságát és tribológiai jellemzőit összehasonlítottuk a nem szilárdított termékek és kereskedelmi anyagok hasonló tulajdonságaival.

A szerzők „Fabrication and properties of powder metallurgical and cast aluminium alloy matrix composite products” c. tanulmányának rövidített kivonata.

Antero Jokinen, Veijo Rauta és Bengt Wiik a VTT kohászati laboratóriumának kutatói.

Tero Uuttu a VTT fémtani laboratóriumában dolgozik.

Matti Säyntjoki a VTT gyártástechnológiai laboratóriumának kutatója.

VTT: Valtion teknillien tutkimuskeskus, Vuorimiehentie 5, P.O.Box 42, SF-02151 Espoo, Finnország.

2. Kísérleti anyagok

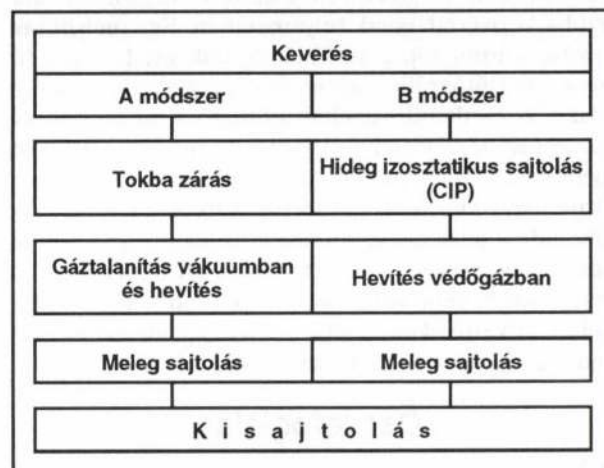
A porkohászati kompozitok (PMK) alapanyaga alumíniumötvözet-por és SiC-porok voltak. Öntött kompozitokhoz iparilag előkevert kompozittömböket használtunk. Referenciaanyagként 15 térf.% 15 µm szem nagyságú korundot tartalmazó AA6061 ötvözetből készült 20 mm átmérőjű tuskót, valamint 15 térf.% 15 µm szem nagyságú korundot tartalmazó AA6061 ötvözetből készült 50,8 mm átmérőjű kompozit tuskót alkalmaztunk.

2.1. PM anyagok

A 28 µm átlagos szemcseátmérőjű alumíniumport AA6061 ötvözetből (Al, 1,0 Mg, 0,6 S, 0,25 Cu, 0,2 Cr) nitrogéngáz porlasztással nyertük. Erősítő adaléként 5, 13, vagy 29 µm szem nagyságú (F 1000, F500, F320) SiC por szolgált.

2.2. Öntött anyagok

A próbák gyártásához valamennyi öntési módot kipróbáltuk. Kiinduló anyagként A356 kereskedelmi kompozit ötvözeteket (F3A.2OS, Al, 7 Si, 0,4 Mg, 20 térf.% SiCp —13 µm), és nem szilárdított A356 (Al, 7Si, 0,4Mg) ötvözetet használtunk a nyomásos, gravitációs forma- és homokformaöntésnél. A homok- és gravitációs formaöntésű szakítási rudak, továbbá gáz-



1. ábra. PM alumínium mátrix kompozitok gyártásához használt eljárások



vezetéklemes előállításához F3S.10S (Al, 9Si, 0,6Mg, 10 térf.% SiCp — 9 μm) és F3S.20S (Al, 9Si, 0,6Mg, 20 térf.% SiCp — 13 μm) ötvözetet használtunk.

A nyomásos formaöntéshez (PDC = *pressure die-casting*) alumínium kompozit ötvözetet (FSD.20S, Al, 10 Si, 3,3 Cu, 1,3 Ni, 0,8 Fe, 0,4 Mg, 0,4 Mn, 20 térf.% SiCp — 13 μm) és A413 (AlSi12Sr, Al, 13 Si, 0,5 Fe, 0,2 Mn) erősítés nélküli alumíniumötvözetet használtunk.

3. Társított anyagok gyártása

3.1. Porkohászati meleg kisajtolás

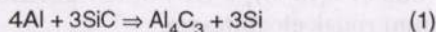
A PM meleg kisajtolás két módját használtuk (1. ábra). Az A módszerrel az alumíniumport és a SiC részecskéket összekeverve alumíniumtokba helyeztük, a port vákuumban gáztalanítottuk (4 óra, 3-10-5 mbar), majd a 460-620 °C melegsajtolási hőmérsékletre hevítettük. Sajtolás 450 MPa nyomáson 10 percen át. Préselés után a tuskót 400 °C-on extrudáltuk rúddá.

A B módszerrel a porkeveréket hidegen, izosztatikusan préseltük az elméleti sűrűség 55-65%-ára, majd száraz argon gáztérben 4 órán át melegítettük. A sajtolás paraméterei ugyanazok, mint az A módszerrel. A tömböket 400 °C-on extrudáltuk. Az extrúziós arány 17:1, a rudak átmérője 18 mm volt. Hőkezelés: T6 megeresztés (1 órán át 530 °C-on, majd edzés 8 órán át 175 °C-on), kivéve az alakíthatósági vizsgálat próbáit, melyeket a kisajtolás után változatlanul hagytunk.

3.2. Öntési módok

A kompozittömböket az olvasztó kemencébe történő adagolás előtt két órán át 260 °C-on előmelegítettük. Az olvadékokat villamos ellenállás-kemencében argon gáztérben tartottuk (minden művelet inert gáz atmoszférában történt). Az olvadékokat állandóan kevertük a SiC leülepedésének elkerülésére. Minden eszközt (keverő, kézi üstök stb.) gondosan bevontunk, szárítottunk és előmelegítettünk az olvadékkal történő érintkezés előtt.

Hőelemmel ellenőriztük a hőmérsékletet a túlmelegedés és így a



reakció elkerülésére. Ez a reakció függ az olvasztási hőmérséklettől, a hőtartási időtől és a mátrixötvözet szilícium-tartalmától. Sebessége 750 °C fölött gyorsul fel a 7% Si tartalmú ötvözet esetében, és a karbidképződés erősen megnöveli az olvadék viszkozitását. Ezt a kritikus hőmérsékletet nem szabad túllépni [2, 3].

Az öntésnél a gázabszorpció csökkentésére minimumra csökkentettük az örvénylést és a fröccsenést.

3.2.1. Nyomásos öntés

A 140 mm átmérőjű, 10-35 mm falvastagságú csövek öntéséhez 50 és 100 MPa nyomóerejű hidraulikus prést használtunk. Az öntés 720—730 °C hőmérsékle-

tű olvadékból 360 °C-ra előmelegített formába történt. A sajtolási idő 1 mp/mm volt.

3.2.2. Gravitációs öntés

Az ASTM B 108-806 szerinti kísérleti tuskókat (átm. 12,6 x 50 mm) grafittal fekecselt tartós kokillákba öntöttük. Az olvadék öntési hőmérséklete 710—730 °C, az öntőformáé 260 °C volt.

Lemezpróbákhoz 3, 6, 12, 18 és 50 mm vastag lapokat öntöttünk 700—710 °C hőmérsékletű olvadékból.

3.2.3. Öntés homokformába

Beöntőnyílásra vonatkozó kísérleteket végeztünk gázvezeték-lemez öntésére hideg és 250 °C hőmérsékletű szilikátkötésű homokformába történő öntéssel. Optimális hőmérsékletnek 780 °C mutatkozott. Az összes öntvényeket T6 állapotra hőkezeltük. A hőkezelést a kompozitgyártó cég javaslata szerint a következőképpen végeztük:

A350-20% SiC: (F3A.20S)	12 órás oldó hőkezelés 540 °C-on vízben edzés 24 órás öregítés szobahőmérsékleten 24 órás öregítés 160 °C-on
F3S.10S és F3S.20S:	8 órás oldó hőkezelés 538 °C-on vízben edzés 5 órás öregítés 154 °C-on
A356	8 órás oldó hőkezelés 540 °C-on vízben edzés 16 órás öregítés szobahőmérsékleten 8 órás öregítés 160 °C-on

3.2.4. Nyomásos formaöntés

330 tonnás Triulzi gyártmányú vízszintes kamrás öntőgépet használtunk hagyományos öntőnyílásrendszerrel és öntési paraméterekkel.

4. Kísérleti folyamatok a társított anyagokkal

Shakító, zömítési, törési szilárdságot vizsgáltunk és tribológiai kísérleteket végeztünk.

4.1. Szakítási vizsgálat

Az alakíthatóság vizsgálatára az összes szakítási kísérletet szobahőmérsékleten végeztük, T6-ra hőkezelt próbákon. Az AA6061, AA6061-20 térf.% SiSp (5 μm) és AA6061-15 térf.% Al2O3 (15 μm) anyagokat kisajtolta, hőkezelt (F) próbákon szoba- és nagy hőmérsékleten is vizsgáltuk.

Szobahőmérsékleten az ISO 6892 szabvány szerint vizsgáltuk az átm. 7 x 35 mm-re megmunkált kisajtolta rudakat és a DIN 50125 szerint átm. 8 x 40 mm-re és átm. 14 x 70 mm-re megmunkált, nyomásos öntéssel készített kompozitokat.

A nagy hőmérsékleten történő szakítási vizsgálatokat 200 és 450 °C hőmérsékleten folytattuk le vízszin-

tes, ellenállás fűtési csökkenésében, 0,7 mm/perc nyújtási sebességgel.

4.2. Zömítési vizsgálat

Az átm. 14 x 21 mm-re megmunkált és finom dörzspapírral lesimított, kisajtolt próbadarabokat hidraulikus présen 1 mm/mp sebességgel zömítettük (ami 0,07 mp⁻¹ nyúlási sebességnek felel meg), 20, 200 és 450 °C hőmérsékleten. A legalább 0,5 mm hosszú felületi törés/törés állapotig zömített próbából meghatároztuk a keresztmetszet-csökkenés kritikus mértékét, amikor az ilyen repedések száma elérte az összes repedések számának felét.

4.3. Törési szilárdság

A vizsgálatokat az ASTM E 399-90 (Fémes anyagok síkzömítési szilárdságának szabványos mérési módszere) szerint végeztük el. A 6 mm átmérőjű alátámasztási csapok közti távolság 40 mm volt. A törési felületet a jobb megfigyelhetőség érdekében színeztük.

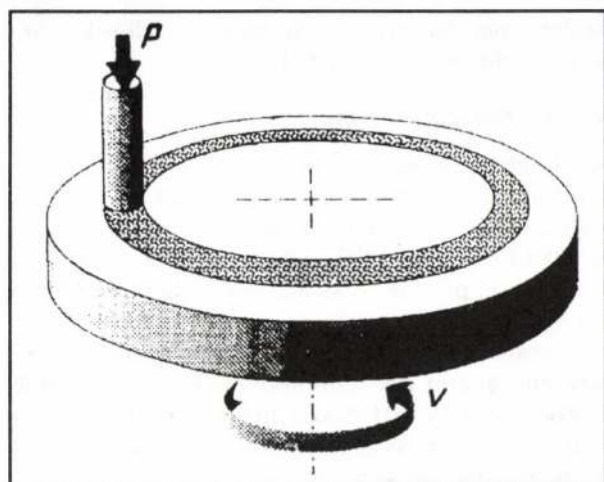
4.4. Tribológiai vizsgálat

A porkohászati úton előállított és az öntött alumínium ötvözetek, valamint a SiC-dal erősített kompozitok tribológiai jellemzőit az ún. tárcsán súrlódó csap (pin-on-disc) módszerrel vizsgáltuk (2. ábra).

A vizsgálatnál a csap anyaga maga a kísérleti anyag, míg a tárcsa tégőrgős csapágy gyártásához használt (AISI 52100) csapágyacél volt. Az új tárcsa érdessége Ra 1 0,1 μm, anyaga 670 HV-re van átédve. A tribológiai vizsgálatokat szobahőmérsékleten 50 ±5% rel. nedvességu légtérben, száraz és kenőanyag-

1. táblázat

Kísérleti paraméter	Szárazon	Kenéssel
Normálterhelés (N)	10	40
Induló érintkezési nyomás (MPa)	3,2	12,8
Súrlódási út (m)	2500	15.000
Súrlódási sebesség (m/mp)	0,1	0,1
A nyomvonal átmérője (mm)	34	34



2. ábra. A tárcsán súrlódó csap (pin-on-disc) kísérleti berendezés sematikus vázlata

gal (viszkozitás 20 °C-on 2,4 x 10⁻³ Nsm⁻²) bevont felületen is elvégeztük. A kísérleti paramétereket az 1. táblázat mutatja.

A kopást a kísérleti anyagból készült csapok tömegvesztésével mértük. A súrlódási nyomvonalról profilogramokat készítettünk, a csapok súrlódási felületét optikai mikroszkóppal tanulmányoztuk.

5. Eredmények és értékelésük

5.1. Porkohászati meleg kisajtolás

A kísérletek igazolták, hogy az AA6061/SiCp porok szilárdítása mind az A mind pedig a B kisajtolással elvégezhető még meleg sajtolás nélkül is. A SiCp részecskék keresztirányban homogén eloszlást mutattak az alumínium mátrixban, kivéve az AA6061 -20 térf.% SiCp (5 μm) társított anyagokat, amelyekben a részecskék egyenletesen elosztott csomókat képeztek. Nyilvánvalóan túl nagy volt az alumínium és a SiC por szemnagysága közti különbség, és a SiC részecskék összecsomósodva kitöltötték az Al részecskék közti üregeket. Hosszirányban a SiC szemcsék sávos szerkezetet alkottak. Az A és B módszer szerint gyártott próbák mikroszerkezete azonos volt.

5.2. Öntési eljárások

A nyomásos öntéssel gyártott próbákon alig észleltünk zsugorodást vagy gázporozitást, különösen a vékonyabb öntvényekben. Vastagabb (30 mm feletti) próbákon kismértékű porozitás volt megfigyelhető, mert az öntőüst túl nagy volt a lépcsős kezelés elvégzéséhez. A SiC részecskék jól eloszlottak az öntvényben.

Az 50 mm vastag, homokformába öntött profilban SiC kiülepedést figyeltünk meg a túl lassú lehülés miatt. A SiC szemcsék az utolsó olvadékrészben (eutektikus zóna) gyűltek össze a megszilárdult alumíniumdendritek közé. A vékonyabb öntvényekben egyenletes volt a SiC eloszlása.

A homokba öntött szakítópróbák (átm. 15 x 50 mm) tele voltak oxidokkal és gázporozitással a rosszul tervezett beöntőrendszer következtében. Ezért új rendszert alakítottunk ki fojtóval és nyitott tápfejjel (buborékgyűjtő), a DIN 50125 szerinti (átm. 12 x 60 mm) rudak előállítására.

A gázvezeték-lemez első öntési kísérletei az előbbi hiányosságok miatt ugyancsak pórusos szerkezetet eredményeztek.

Feltöltési problémákat okozott a próba kis vastagsága (2 mm) megfelelő öntőrendszerrel sikerült jó minőségű lemezeket gyártani. Mindamelllett az öntvény felső oldalán néhány kis buborékot figyeltünk meg. A következő öntőrendszer-elem arányokat alkalmaztuk: 1,12 (öntőtölcsér): 1 (fojtó): 8 (tápfej): 8 (megvágás). F3S.10S ötvözetből, hideg formába öntve jó lapokat tudtunk önteni, az F3S.20S ötvözetből csak meleg formába öntve sikerült jó öntvényt kapnunk.

A gravitációs formaöntésnél a SiC szemcsék egyenletesen oszlottak el az öntvényben.



2. táblázat

Kísérleti anyagok szobahőmérsékleten és nagy hőmérsékleten mért szakítószilárdsága

Anyag	T (°C)	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	Z (%)	n ₁ ε < 0,04	K ₁ (MPa) ε < 0,04	n ₂ ε > 0,04	K ₂ (MPa) ε > 0,04
AA6061-F	20	171	89	25,0	69,9	0,236	350	0,163	273
	200	127	85	29,3	85,3				
	450	23	20	46,2	91,8				
AA6061- 20 térf.% SiC _p (5 μm)-F	20	224	123	7,3	10,5	0,181	410	0,114	328
	200	163	119	16,7	27,8				
AA6061- 15 térf.% Al ₂ O ₃ (15 μm)	450	25	23	20,1	24,2				
AA6061- 15 térf.% Al ₂ O ₃ (15 μm)	20	155	85	16,7	31,1	0,219	306	0,150	242
	200	113	77	25,3	40,0				
AA6061- 15 térf.% Al ₂ O ₃ (15 μm)	450	16	14	26,1	39,6				

Mind a gravitációs formaöntvényekben, mind pedig a homokformába öntött rudakon pórusságot észleltünk. Az erősítés nélküli A356 ötvözet öntvényben nem volt gáporozitás. Ennek kiküszöbölésére különleges áramlási/gáztalanítási folyamatot vezetünk be a társított anyag tömb gyártójának javaslata szerint [6].

A részecskerősítésű nyomásos formaöntvények (PDC = pressure die-casting) és a nem erősített AlSi12Sr ötvözetből gyártott öntvények visszatartott oxidokat és sugárirányú zsugorodást mutattak, mert az öntvények keresztmetszete igen nagy volt. Mindamelllett a SiC eloszlás az öntvényben jó volt.

Kompozitanyagok nyomásos formaöntése jól ment. Ezeknek (a normál alumíniumötvözetekhez képest) nagyobb merevsége miatt. Az öntvény, a felöntő és a légző gyakran szétváltak a formából való kilökés alatt. Ez elkerülhető több kilökőcsap alkalmazásával meggyorsítva a kitolást vagy ha megnöveljük a felöntők, légzők stb. vastagságát [3].

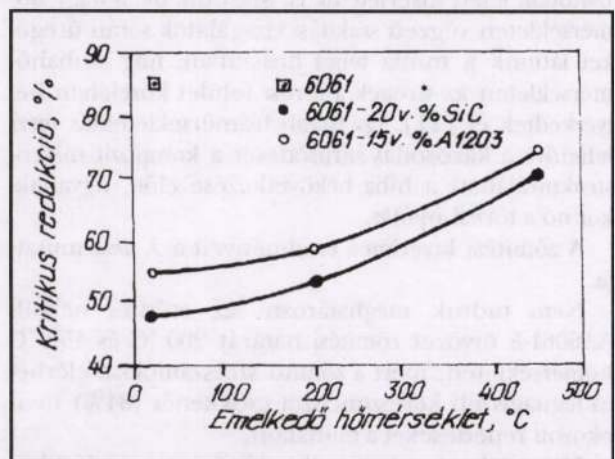
A kompozitokból előállított nyomásos formaöntvények szakító szilárdsága nem, volt jobb az erősítés nélküli anyagokból készült öntvények szilárdságánál.

5.3. Alakíthatóság

Az elvégzett vizsgálatokat és az alakítási keményedés paramétereit a 2. táblázat tartalmazza.

Amint a 2. táblázatból látható a 20 térf.% SiC_p (5 μm) tartalmú részecskék hozzákeverése az AA6061-F mátrixötvözethez 38%-kal (34 MPa) megnövelte a nagy hőmérsékleten mért folyási határt és 31%-kal (53 MPa) a szakító szilárdságot. Ugyanakkor a nyúlás kb. 70%-kal és a felületcsökkenés 85%-kal mérséklődött. Az AA6061 -20 térf.% SiC_p(5 μm) -F kompozit alakíthatósága jól egyezik a hasonló kompozit rendszerek alakíthatóságával [7,8]. Az öntött és kisajtott AA6061 -15 térf.% Al₂O₃p (15 μm)-F társított anyag kisebb szilárdsága a nem erősített melegen kisajtott PM AA6061-F ötvözethez képest az eltérő gyártási paraméterek következménye.

Bár a Hollomon-egyenletnek ($\sigma = K \epsilon^n$) megfelelő egyedi görbe látszólag jól megmagyarázta a szakítási adatokat, jobb egyezés volt elérhető két egymást metsző görbével. A 2. táblázatban megadott „kettős-n”



3. ábra. A kritikus keresztmetszet csökkenés nagysága a zömítési hőmérséklet függvényében

egyezés mutatja az alakítási keményedés paramétereit, a 2 index kis alakváltozásokra ($0,01 < \epsilon < 0,04$), az 1 index a nagyobbakra ($0,04 \leq \epsilon < 0,12$) utal. A K és n értékek nagy alakváltozásoknál találó változók, míg kis alakváltozásokra. A paraméterek főképpen a termékek szilárdsági értékelésénél érdekesekek.

A 2. táblázat azt is mutatja, hogy 20% SiC adagolás az AA6061-F ötvözethez mind a kis, mind pedig a nagy alakváltozásnál csökkentette az alakítási keményedési hányadost. Ez egyezik LLoyd [9] megfigyelésével.

Az alakítási keményedési képesség csökkenése megmagyarázza az AA6061 -20 térf.% SiC_p(5 μm) -F kompozit csökkent nyúlási értékeit is. Ez azért van, mert a kisebb alakítási keményedésű anyag nem képes hatékonyan átadni az alakváltozást a szomszédos zónákra, ezzel elősegíti a helyi alakváltozást és a csökkent nyúlást. Az eredmények bizonyítják, hogy az erősítésként bekevert részecskék ellentétesen hatnak különösen az alakítási műveletekre, beleértve a nyúlást is.

Ugyancsak a 2. táblázatból látható, hogy a kísérleti hőmérséklet csökkenti mind a szakítási szilárdságot, mind pedig a folyáshatárt. Megállapítható, hogy a kompozitok nyújtó alakítása nagy hőmérsékleten csak kevéssel nagyobb erőt igényel, mint a nem erősített ötvözeteké.

A kísérleti anyagok keresztmetszeti nyúlása és vékonyodása a növekvő hőmérséklettel javult. Társított anyag esetében a keresztmetszet csökkenés kisebb lett, ha a hőmérsékletet 200 °C-ról 450 °C-ra növeltük. A társított anyagok értékei jelentősen rosszabbak voltak, mint az erősítés nélküli ötvözeteké. A társított anyagoknak a növekvő hőmérséklettel arányos megnövekedett szakadási nyúlását korábbi szerzők [7, 10, 11] két okkal magyarázták. Első: kb 200—300 °C-ra való hőmérséklet növeléskor a kompozitok szakítási próbáinak elvékonyodása jelentősen nő, ami nagyobb törési nyúlásértékekhez vezet [7, 10]. Ezt bizonyították jelen kísérleteink is. Második ok: a nagy hőmérsékleten végzett szakítási vizsgálatok során üreget láttunk a minta teljes hosszában, míg szobahőmérsékleten az üregek a törési felület közelében helyezkedtek el [11]. Így újabb hőmérséklet hatás teszi lehetővé a károsodás sűrűsödését a kompozit mikrostruktúrájában a hiba bekövetkezése előtt, ugyanakkor nő a törési nyúlás.

A zömítési kísérletek eredményeit a 3. ábra mutatja.

Nem tudtuk meghatározni az erősítés nélküli AA6061-F ötvözet zömítési határát 200 °C és 450 °C hőmérsékleten, mert a zömítő szerszámokkal elérhető legnagyobb keresztmetszet csökkenés (84%) nem okozott repedéseket a mintákon.

Mint várható volt, mindkét társított anyag kritikus zömítési értéke kisebb volt mint az erősítés nélküli ötvözeté. A zömítési hőmérséklet növelésével nőtt a társított anyagok kritikus keresztmetszet csökkenése is, bár az értékek minden hőmérsékleten kisebbek voltak mint az erősítés nélküli ötvözetek szobahőmérsékleten tapasztalt kritikus keresztmetszet csökkenése. A kompozitok kritikus keresztmetszet csökkenésének nagysága főképpen azért nőtt a zömítési hőmérséklet növelésével, mert nőtt a mátrixötvözet alakíthatósága [12]. Az eredmények igazolják, hogy ámbár a zömítési hőmérséklet megkönnyíti a préseléssel történő alakítást, az erősített termékek megmunkálása minden esetben nehezebb mint az erősítés nélküli ötvözeteké. A műveleti paraméterek megfelelő optimalizálásával azonban kis alakítási hőmérsékleten is gyárthatók erősített termékek.

A zömítésnél három felületi törésmódot figyeltünk meg: a rézsutos repedést, a hosszanti repedést és a vegyes repedezettséget (ferde és hosszanti repedések keveréke). A rézsutos repedés kis kritikus keresztmetszet csökkenésnél fordul elő, és erősen lokalizált nyírási hibák eredményeként rideg anyagokban figyelhető meg. A hosszanti repedés nagyobb kritikus keresztmetszet csökkenésnél lép fel, és feltehetően mikroszerkezeti egyenetlenségek (erősítő részecskék, egyéb zárványok és oxidrészecskék) eredménye. A vegyes repedezettség közepes kritikus keresztmetszet csökkenésnél található és feltehetően mind a nyírási hibák, mind pedig a mikroszerkezeti egyenetlenségek következménye.

3. táblázat

60-620 °C hőmérsékleten, melegen sajtolt és 400 °C hőmérsékleten melegen kisajtolt AA6061-SiCp (5µm) T6 próbák átlagos szakítási értékei

SiCp (5 mm) térf.%	Gyártási módszer	R _{p0,2} MPa	R _m MPa	A ₅ %	E GPa
0	A	367	392	14,0	69
	B	375	400	12,6	68
10	A	358	400	8,6	82
	B	356	398	7,4	83
20	A	361	418	4,6	98
	B	362	424	3,9	98

4. táblázat

Az A módszerrel sajtolás nélkül készült, 540 °C hőmérsékleten melegen kisajtolt AA6061-SiCp-T6 kompozitok szakítási értékei (erősítés nélküli ötvözet, 460 °C-on kisajtolva)

SiCp térf.%	SiCp részecske µm	R _{p0,2} MPa	R _m MPa	A ₅ %
0	—	374	399	12,0
10	5	361	400	5,5
20	5	362	408	3,0
20	13	367	405	3,5
20	29	367	390	2,5

5.4. Szakítási tulajdonságok

5.4.1. PM (porkohászati) társított anyagok

A kísérleti minták szakítási jellemzőit a 3. táblázat mutatja 400 °C-on történt kisajtolás előtt (460, 500, 540, 580 vagy 620 °C hőmérsékleten sajtolt anyagok átlagértékei).

A SiC részecskék hozzáadása javította az AA6061-T6 ötvözetek merevségét és kis mértékben a szilárdságát. Ugyanakkor azonban a nyúlás jelentősen csökkent.

Az A és a B módszerrel készült próbák szakítási jellemzői majdnem azonosak. Csupán a B módszerrel készült rudak nyúlása kisebb valamivel. A meleg sajtolás hőmérsékletének növelése csak kis mértékben növelte a kompozitok szilárdságát.

Láthatóan nincs lényeges különbség a két módszerrel gyártott anyagok között, és a tokba foglalás helyettesíthető hidegen történő izosztikus sajtolással (CIP I cold isostatic pressing) és azt követően száraz Argáztérben történő hevítéssel.

A SiCp részecskék szem nagyságának hatását a 4. táblázat szemlélteti.

A 13 mikrométer átmérőjű szemcse adta a legnagyobb, a 29 mikrométer szem nagyságú a legkisebb nyúlást. A szemcseméretnek a folyáshatárra gyakorolt hatása elhanyagolható volt. A szakítási szilárdság a növekvő szemcse nagysággal fordított arányban csökkent.

5.4.2. Öntött társított anyagok

A szakítási vizsgálatok eredményeit az 5. és 6. táblázat foglalja össze.

A SiCp erősítésű öntvények merevsége jelentősen javult a SiC tartalom növelésével. A szakítási szilárdság



kissé nőtt az erősítés nélküli ötvözetekhez képest. Ugyanakkor a nyúlás jelentősen csökkent.

5.5. Törési szívósság

A 7. táblázat adatai szerint az öntés módja nem befolyásolja az erősítés nélküli ötvözetek és társított anyagok szívóssági értékeit. Ugyanakkor az erősítő anyag szemcsenagyságának növelése javítja a szilárdságot. A törés azokban a zónákban terjedt, ahol helyileg nagyobb volt az erősítő szemcsék koncentrációja [13].

A 13 μm -es szemcsével erősített társított anyagoknál a törés rideg a SiC részecskéken, és képlékeny a mátrixon keresztül. A részecskék és a mátrix közötti felületen csak ritkán észlelhető törés. A törött szemcsékben másodlagos törések fedezhetők fel. Az 5 μm nagyságú szemcsékkel készült kompozitoknál nem olyan szembetűnő a SiC részecskék által előidézett törés. A SiC szemcséken áthaladó törésből arra következtethetünk, hogy a határfelület szilárd, és a gyártás-

ban a nedvesedés jó. Ezért ezekkel a gyártási paraméterekkel a törési szívósság nagyon függ az erősítés szilárdságától, a mátrixötvözettől és a köztük lévő határfelülettől. A törési jelenség bonyolult volta nehezíti teszi a társított anyagok törési szívósságának előrejelzését. Elmondható, hogy a kísérletek alapján megszerkesztett regressziós görbe alapján durva megközelítéssel becsülhető a törési szívósság.

5.6. Tribológiai tulajdonságok

A lefolytatott kísérletek alatt a súrlódási együtthatók állandóak voltak. Az erősített kompozit súrlódása mindig nagyobb volt mint az azonos, erősítés nélküli anyagé. A nyomásos öntéssel készült A356 anyagok súrlódása nagyobb mint a nyomásos formaöntéssel előállított AlSi12Sr anyagé. A PM AA6061 anyagok súrlódási tényezője ugyanakkora volt mint az A356 típusú anyagé.

Érdekes volt az AA6061 anyagoknál az erősítés hatása a kopási tulajdonságokra. Az 5 μm -es szemcsékkel erősített AA6061 anyagok kopása nagyobb volt, mint az erősítés nélküli ötvözeté. Az 5 μm -es szemcsék hányadát 10 térf.%-ról 20 térf.%-ra növelve az AA6061 kompozit kopása kissé nőtt. Nagyobb szemcsék alkalmazásával javult a kopásállóság. A vizsgált AA6061 anyagok közül a legjobb kopásállóságot (az erősítés nélküli anyag kopásának egyharmada) a 13 μm -es szemcsékkel erősített ötvözet mutatta. A 29 μm -es szemcsékkel erősített ötvözet kopásállósága az erősített anyagok kopásállósági értékskálájának a közepén helyezkedett el.

Az erősítés a vizsgált öntött anyagok kopásállóságát is javította. A nyomásos öntéssel előállított A356 társított anyag kopásállósága lényegesen felülmúlta a többi ilyen anyagét. Ugyanígy a nyomásos formaöntéssel gyártott AlSi12Sr kompozit kopásállósága az AA6061 kompozitokét. A teszt során a nem erősített anyagok kopásállósága közel azonos volt. Ha növeltük a SiC részecskék hányadát és szemcsenagyságát a társított AA6061 ötvözetben, a kopási pálya mélyebb és szélesebb lett. A nyomásos öntéssel előállított AlSi12Sr anyagok mélyebb kopási nyomot hagytak, mint az A356 anyagok. A nem erősített anyagok kopási nyom-pályájának egyes részeit a reakciótermékek rétege borította.

Ugyanezen AA6061 anyagokkal és azonos paraméterekkel végzett kísérletek beszámolóí szerint [4] az erősítés nélküli AA6061 és az 5 μm -es szemcsékkel erősített AA6061 ötvözetet kopásállósága hasonló volt. A 13 μm -es és 29 μm -es szemcsékkel erősített anyagok koptató hatása tízszer nagyobb volt. Az állandó dinamikus súrlódási együttható ennél a vizsgálatnál valamivel kisebb volt mint a korábbi vizsgálatban.

A356 ötvénnyel ugyanezen paraméterekkel végzett korábbi kísérletekhez képest [5] az erősítés nélküli nyomásos öntéssel előállított A356 súrlódása kissé alacsonyabb volt. Ugyancsak a korábbi vizsgálatnál az erősítés nélküli és az erősített anyag kopása hasonló volt, de az öntött AlSi13Sr kopásának mértéke je-

5. táblázat

A nyomásos öntésű A356 ötvözet és a megfelelő F3A.20S kompozit szakítási vizsgálati (T6) hőkezelés után

Ötvözet	Falvast. mm	Sajt. MPa	R _{p0,1} MPa	R _{p0,2} MPa	R _m MPa	A ₅ %	E GPa
A356	12	50	—	225	291	10,5	67,4
A356	25	50	—	206	234	2,8	63,2
A356	32	50	—	220	288	5,7	65,4
A356	12	100	—	228	310	17,0	65,5
A356	23	100	—	219	290	6,3	66,6
A356	35	100	—	210	256	4,4	65,0
F3A.20S	11	50	295	—	296	1,0	94,6
F3A.20S	23	50	—	—	293	—	96,7
F3A.20S	12	100	305	—	322	0,8	100,1

6. táblázat

Gravitációs formaöntéssel és homokformába öntéssel készült F3S.10S, F3S.20S és F3A.20S kompozit ötvözetek, valamint erősítés nélküli A356 ötvözet (T6) hőkezelés állapotban. Az értékek több mérés átlageredményei

Ötvözet	Öntési módszer	R _{p0,2} MPa	R _m MPa	A ₅ %	E GPa
A356	Grav. formaöntés	230	309	9,0	64,6
F3S.10S	Grav. formaöntés	275	294	0,9	78,0
F3S.20S	Grav. formaöntés	—	291	0,5	93,3
F3A.20S	Grav. formaöntés	322	327	1,0	92,4
F3S.10S	Homokform. öntés	273	288	1,1	79,1
F3S.20S	Homokform. öntés	—	282	0,5	91,4
F3A.20S	Homokform. öntés	320	321	1,0	86,6

7. táblázat

A törésmechanikai kísérletek eredménye

Anyag	Gyártási módszer	Törésszilárds. MPa √m
A356-T6	Nyomásos öntés	25,1
A356-20 térf.% SiCp(13 μm)-T6	Nyomásos öntés	13,4
A356-T6	Gravit. nyom. öntés	25,3
A356-20 térf.% SiCp(13 μm)-T6	Gravit. nyom. öntés	13,2
AA6061-T6	PM meleg kisajtolás	28,5
AA6061-10 térf.% SiCp(5 μm)	PM meleg kisajtolás	24,0
AA6061-20 térf.% SiCp(5 μm)	PM meleg kisajtolás	17,9
AA6061-20 térf.% SiCp(13 μm)	PM meleg kisajtolás	19,2

lentősen nagyobb volt az erősített A356 anyagokénál. Az erősített A356 anyagok kopása mindkét vizsgálatnál azonos volt.

Az olajkenéssel végzett kopási tesztél a nyomásos öntéssel előállított A356 minták sűrűsége eltért a többi anyagok sűrűségétől. Az erősítés nélküli A356 ötvözet sűrűsége kisebb volt mint az erősítetté. Ezzel szemben a többi erősített anyag állandó dinamikus sűrűségi együtthatóval volt mint a megfelelő erősítés nélküli ötvözeteké. Legkisebb sűrűsége a nyomásos öntésű A356 anyagoknak volt. Az olajkenéssel végzett tesztél az AA6061 anyagok között a 10 térf.% 5 μm -es szemcsével erősített kompozit sűrűsége volt a legkisebb. A szemcsehányad vagy szemcseméret növelése kissé növelte a sűrűsést.

Az erősítés nélküli AA6061 kopása kb. két nagyságrenddel volt nagyobb a SiC erősítésű AA6061 társított anyag kopásánál. Az AA6061 alapú kompozitok közül az 5 μm -es szemcsékkel erősített kompozit kopási tulajdonságai voltak a legkedvezőbbek, ezen belül is jobb volt a 20 térf.% SiC szemcsével erősített anyag. Az erősítő szemcsék méretének növelése itt is a növelte a kopásállóságot. Az erősített öntött kompozitok az olajkenéssel végzett tesztél nem mutattak mérhető kopást. Az erősítés nélküli nyomásos öntésű A356 ötvözet kopása ugyancsak igen csekély volt. Az erősítés nélküli nyomásos formaöntéssel előállított AlSi12Sr próbák fajlagos kopása nagyobb volt mint a többi öntött anyagoké, de kisebb mint az erősítés nélküli AA6061 ötvözeté.

Az olajkenéssel végzett vizsgálatnál kopási nyom nem volt megfigyelhető, csak a sűrűségi pálya felülete valamivel érdesebb volt, mint a kísérlet előtti tárcsa felülete.

6. Következtetések

Az AA6061/SiC porok kikeményítése (= *consolidation*) meleg kisajtolással eredményesen megoldható. A betokozás (= *encapsulation*) a pornak argon atmoszférában való hevítése előtti hideg izosztikus sajtózással (CIP) kiküszöbölhető.

Az Al/SiCp mátrix kompozitok öntése nyomásos, gravitációs formaöntéssel és nyomásos formaöntéssel jól megoldható. Jó és tömör öntvények előállítására leginkább a nyomásos öntés felelt meg.

Erősítő szemcsék adagolása csökkentette az AA6061-F alumíniumötvözet húzhatóságát és alakíthatóságát. A hőmérséklet növelése növelte mind az erősítés nélküli ötvözetek, mind pedig a kompozitok alakíthatóságát. A más, közölt vizsgálati eredményekkel egyező eredmények azt sugallják, hogy a térfogat-alakítási műveleteknél (= *bulk-forming*) (pl. kisajtolásnál és süllyesztékes kovácsolásnál) nagy nyomóerők alkalmazása célszerű, amikor a kompozitokat alakítjuk. E kompozitok kis hőmérsékleten mutatott korlátozott nyújthatósága miatt az alakítást nagyobb hőmérsékleten célszerű elvégezni, ahol az anyagok nyújthatósága nagyobb és maguk az anyagok lágyabbak.

Mind a PM, mind pedig az öntött kompozitok me-revsége és szilárdsága megnőtt ha SiC szemcsékkel erősítettük azokat. Mindamellét a nyúlás lényegesen csökkent. SiC szemcsék hozzáadása csökkentette a PM és öntött ötvözetek törési szilárdságát is. A törési szívóssági kísérletek azt mutatták, hogy a törés a SiC részecskéken keresztül rideg és a mátrixon keresztül duktilis, ami azt bizonyítja, hogy a kötés a mátrix és az erősítés között erős.

A száraz és olajkenéses „tárcsán mozgó csap” sűrűségi kísérleteknél a SiC részecskék hozzáadása mind a PM, mind pedig az öntött alumínium ötvözetek esetében növelte a kopásállóságot. Mindamellét száraz (kenés nélküli) körülmények között a kompozitok sűrűsége nagyobb volt, mint az erősítés nélküli anyagoké.

IRODALOM

- [1] Engineered materials handbook. Volume 1, Composites, 1st ed. Ohio 1987. ASM International. 983 p.
- [2] Kennedy, D. O.: SiC particles beef up investment-cast aluminium. *Advanced Materials & Processes* 139(1991)6, pp. 42—46.
- [3] Duralcan composite casting guidelines. San Diego, USA. October 1990. 72 p. + 119 p. (Appendix).
- [4] Jokinen, A. — Andersson, P.: Tribological properties of PM aluminium alloy matrix composites. In: Adreotti, E. R. & McGeehan, P.J. (Eds.) *Advances in powder metallurgy*, vol. 2. Princeton, NJ. 1990, Metal Powder Industries Federation & American Powder Metallurgy Institute. Pp. 517—530.
- [5] Rauta, V. — Saynatjoki, M.: Tribological properties of SiC particle reinforced cast aluminium matrix composites. *Tribologia - Finnish Journal of Tribology* 10(1991)4, pp. 48—68.
- [6] Fluxing/degassing procedure for Duralcan foundry composites. San Diego, USA. December 1990. 6 p.
- [7] McDanel, D. L.: Analysis of stress-strain, fracture, and ductility behavior of aluminium matrix composites containing discontinuous SiC reinforcement. *Metallurgical Transactions A* 16A(1985)6, pp. 1105—1115.
- [8] Bhanu Prasad, V. V. et al.: Composite strengthening in 6061 and Al-4Mg alloys. *Journal of Materials Science* 26(1991), pp. 460—466.
- [9] Lloyd, D. J.: Aspects of fracture in particulate reinforced metal matrix composites. *Acta Metallurgica et Materialia* 39(1991)1, pp. 59—71.
- [10] Phillips, W. L.: Elevated temperature properties of SiC whisker reinforced aluminium. In: Noton et al. (eds.) *Second International Conference on Composite Materials*. New York 1978. Metallurgical Society of AIME. Pp. 567—576.
- [11] Christman, T. et al.: On microstructural evolution and micromechanical modelling of deformation of a whisker-reinforced metal-matrix composite. *Materials Science and Engineering A* 107(1989), pp. 49—61.
- [12] Xiong, Z. et al.: Investigation of high-temperature deformation behavior of a SiC whisker reinforced 6061 aluminium composite. *Composites Science and Technology* 39(1990), pp. 117—125.
- [13] Mortensen, A. A.: Review of the fracture toughness of particle reinforced aluminium alloys. *Proceedings of an International Conference on Fabrication of particulate reinforced metal composites*. Montreal 17 - 29 September 1990. Materials Park, Ohio, ASM International. Pp. 217—233.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

ELNÖKSÉGI HÍREK

Szerkesztőbizottsági ülés

A BKL-Kohászat szerkesztőbizottsága 1994. február 23-án, az ALUTERV-FKI Kft. tanácstermében tartotta idei első ülését. A megjelenteket *dr. Klug Ottó*, a szerkesztőbizottság elnöke köszöntötte, majd felkérte *dr. Keébe György* vezérigazgatót, hogy röviden ismertesse az alumíniumipar és ezen belül az ALUTERV-FKI Kft. helyzetét. A beszámolóból kitűnt, hogy a kft helyzete nagymértékben függ a magyar alumíniumipar helyzetétől. Az alumíniumiparban bekövetkezett lényeges változások (elektrolízálás fokozatos leállítása, tím-földgyártás csökkentése, félgyműanyaggyártás amputálása) nehéz helyzetbe hozták az ALUTERV-FKI Kft-t. A korábban több, mint 650 főt foglalkoztató intézetnek ma kb. 150 alkalmazottja van és január 1-je óta ők is napi 4 órás munkaidőben dolgoznak. Minden szakterületről csak 1-2 embert sikerült megtartani, bár így is képesek lennének komplex feladatok megoldására, de a kutatás-fejlesztés iránti igény az utóbbi években jelentősen csökkent. Próbálkoznak új területekkel, korszerű anyagok és technológiák fejlesztésével, ám ezek iránt sincs hazai igény, a külföldi cégek pedig hozták magukkal az új technológiát és a fejlesztéseket is maguk végzik.

Az első napirendi pontban *dr. Verő Balázs* felelős szerkesztő számolt be a lap helyzetéről. Örömmel állapította meg, hogy a lap immár a 127. évfolyamába lépett, melynek első számát a szerkesztőbizottság tagjai az ülés előtt átvehették. A lap pénzügyi helyzete ma kiegyensúlyozottabb, mint egy évvel ezelőtt, hisz már kb. 1,5 millió forint laptámogatás befolyt az egyesület számlájára. Ezért köszönet illet minden támogatót. A kedvezőbb pénzügyi háttér mellett azért is bízhatunk lapunk fennmaradásában, mivel olyan nagy hagyományokkal rendelkező szakmai társaság élteti, amely szakmai elhivatottságát már sokszor bizonyította.

Az egyesület operatív vezetése rendelkezésünkre bocsátotta a lapra vonatkozó múlt évi gazdálkodási adatokat. E szerint az összes költség 3 millió forint volt, amit a laptámogatásokra befolyt összegek (MVAE, MAT, öntészeti szakosztály, központi laptámogatás) és a hirdetések éppen fedeztek. Így a lap az egyesület költségvetését nem terhelte. Remélhető, hogy ez a költségszint ebben az évben is tartható lesz.

A lap folyamatos megjelenésének feltétele, hogy cikkeket, híryananyagokat kapjon a szerkesztőség. Jelenleg a következő két számhoz elegendő anyag áll rendelkezésünkre. Fontos lenne, hogy a megszülető hazai eredményekről akár cikkek, akár hírek formájában értesüljünk. A szerkesztőbizottság tagjai, akik a szakma különböző területeit képviselik, segíthetnék ebben a lapot. Úgy tűnik, hogy a „Jövőnk anyagai, technológiái” rovat számára folyamatosan tudunk remélhetőleg érdekes és hasznos cikkeket biztosítani. Az „Egyesületi hírmondó” folyamatosan beszámol az egyesületi életéről, sajnos néha némi késéssel, annak megfelelően, hogy mikor kapjuk kézhez a híreket. Jelenleg a februári szám is 95%-ban elkészült, de a decemberi elnökségi ülés jegyzőkönyvére még várunk kell.

A második napirendi pontban *Hajnal János* a hirdetés szerzési, szervezési tevékenységről számolt be. Elmondta, hogy a korábbi eseti hirdetésekhez képest ma rendszeresen van hirdetés a lapban. Új területeken kell keresnünk a hirdetőket, így elsősorban a kohászat számára alap-, és segéd-

anyagokat, valamint berendezéseket gyártó cégek között. Ezen cégek névsorát most állítjuk össze, hogy levélben ajánljuk fel a hirdetési lehetőségeket. Fontos a személyes kapcsolat kialakítása is, elsősorban különböző kamarákkal, vásárszervezőkkel, külföldi cégek képviselőivel stb. Elmondta, hogy sikeres hirdetésszervezés esetén a lapkiadás 1/4-részt lehetne a hirdetésekkel fedezni.

Harmadik napirendi pontként *Kóhalmi Kálmán* ismertette a következő lapszámokra vonatkozó szerkesztőségi elképzeléseket. Jelenleg a 3-4 számhoz már megvan a cikkanyag, de a későbbiekben komolyan kell foglalkozni a cikkek megszerzésével. Több célszámot is terveztünk erre az évre. Ebből a diósgyőri számhoz már tavaly megkezdődött az anyaggyűjtés, de jelenleg sincs pontos információ arról, hogy hogy áll ez a munka. A dunaujvárosi célszám az ottani évfordulókhoz kötődik, erről pontosabb információt *Zsámbok Elemér* tud adni.

Zsámbok Elemér elmondta, hogy két célszámot javasolnak, egyet a nyersvasgyártás, egyet pedig az acélgártás megindításának 40 éves jubileumához kapcsolódva. Az egyes eseményekről rövid időn belül tudósítani fognak, a célszámokhoz szükséges cikkek azonban csak mintegy 2 hónapos késéssel várhatók. Így előreláthatólag a májusi illetve az októberi számokban jelennek majd meg.

Ezek után az első három napirendi ponthoz *Selmezi Béla*, *dr. Benkovics Ferenc*, *dr. Schippert László* és *Molnár Gyula* szólt hozzá. A hozzászólásokban elhangzott, hogy a szerkesztőség nehéz körülményei dacára az elmúlt időszakban is igen jó munkát végzett, ugyanakkor hiányolták a hozzájárulókat az aktuális, kritikus kérdésekről, helyzetekről szóló híradásokat, a nehéz helyzetben lévő vállalatokról szóló cikkeket. Problémát jelent, hogy ki az, aki vállalkozik ilyen cikkekre vagy akár hírek megírására.

A negyedik napirendi pontban *Verő Balázs* azt a kérdést tette fel a szerkesztőbizottságnak, hogy a lap milyen szerepet vállaljon az őszi esedékes tisztújítással kapcsolatban. Csak az ehhez kapcsolódó eseményekről számoljon-e be, vagy foglalkozzon külön is e problémakörrel; pl. jelöltek, esetleg önjelöltek elképzeléseinek bemutatásával. A szerkesztőbizottság úgy foglalt állást, hogy hasznos lenne ilyen riportok közzlése, a felteendő kérdések megfogalmazásában segítséget is adnának.

Utolsó napirendi pontként *Klug Ottó* felvetette a szerkesztőbizottság létszámának csökkentését. Elmondta, hogy az a kritika érte a lapot, hogy szerkesztősége és szerkesztőbizottsága is túlméretezett. A lap szerkesztése a jelenleginél kisebb létszámú szerkesztőséggel nehezen lenne megoldható, hisz ott mindenkinek személyre szóló, rendszeres feladata van. A szerkesztőbizottságban, amely évente átlag 3 alkalommal ül össze, azonban vannak olyan tagok, akik egyáltalán nem vesznek részt a munkában, nem jönnek el az ülésekre sem. A mai ülésen a 17 szerkesztőbizottsági tagból 9 van jelen. Ezért itt indokolt lenne a létszám csökkentése. A felvetett kérdéshez *Selmezi Béla*, *Zsámbok Elemér*, *Schippert László* és *Hajnal János* szólt hozzá. A szerkesztőbizottság úgy foglalt állást, hogy a szerkesztőbizottság létszámának és személyi összetételének meghatározása a felelős szerkesztő joga. Természetesen figyelembe veszi a szakosztályok javaslatait is. A jelenlegi szerkesztőbizottság megváltoztatására a tisztújítással egy időben célszerű sort keríteni.

Végezetül *Klug Ottó* megköszönte a megjelentek aktív részvételét és az ülést bezárta.

F. A.

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Az öntészeti szakosztály
évváró vezetőségi ülése

Szakosztályunk 1993. december 7-én tartotta meg évváró vezetőségi ülését az OMBKE Szent István körúti klubjában.

Szombatfaly Rudolf szakosztályelnök köszöntöje és rövid bevezetője után *dr. Lengyel Károly* titkár értékelte az elmúlt évet.

„Tisztelt vezetőségi ülés! Kedves kollégák!

Egy évvel ezelőtt ezen a helyen adtunk számot az öntészeti szakosztály tevékenységéről, az egyesületben végzett munkáról. Akkor igyekeztünk képet adni a magyar öntészet helyzetéről. Úgy gondoljuk, hogy a mostani beszámolóknak sem nélkülözhet egy ilyen elemzést.

Az év során voltak olyan időszakok, amikor az érdekeltek bizakodással beszéltek egy lassú fellendülés lehetőségéről. Néhány öntöde esetében be is igazolódtak ezek a várakozások. Több megrendeléshez jutottak, nem egy helyen dolgozókat kellett felvenni a megrendelések teljesítésének biztosítására. Örömről szolgál, hogy tudunk új öntödei beruházásokról is.

Ezzel szemben az is igaz, hogy öntödei vállalkozások mentek csődbe, számos öntöde jelentős gondokkal küzd mind a rendelésállományát, mind a likviditását tekintve; s olyan nagy múltú és jelentős kapacitású, jól felkészült szakemberekkel és viszonylag modern gyártóeszközökkel rendelkező öntöde szüntette be működését, mint a Ferreform Rt. Beigazolódni látszik az a jóslatunk, hogy nagyjából a jelenlegi szinten fog Magyarország öntvényt gyártani még az elkövetkezendő néhány évben. Változásra akkor számíthatunk, ha az Audi Motorgyár beindításához kapcsolódva új öntészeti kapacitást hoznak létre, mint ahogy ez szóba került az öntészeti napok ideje alatt rendezett kerekasztal-beszélgetésen.

Ez azt is jelenti, hogy az öntészeti vállalkozások száma minden bizonnyal csökkenni fog. Tíz-tizenöt közepes méretű, néhány ezer tonna kapacitású és néhány ezer tónya kisebb, max. néhány száz tonna kapacitású öntöde fog működni. Az előbbieket egy részében nyilván helyi szervezetek lesznek, míg tagjaink többsége és nyugdíjasaink egyéni tagokként fognak egyesületünkhez tartozni, mégpedig az öntödék változatos területi elhelyezkedésének megfelelő megoszlásban. A szakmai-társadalmi életnek követnie kell majd ezt a helyzetet. Kevésbé számíthatunk a helyi szervezetek önálló munkájára, évente néhány műszaki napra és reményeink szerint a hagyományos öntőnapokra fog korlátozódni a szakmai-társadalmi élet.

Mint ahogy a közgyűlési beszámolóban is írtuk, szakosztályunk létszáma szinte megállíthatatlanul csökken, ma már alig haladja meg a 600-at. Új tag felvételére elvéve kerül sor, ugyanakkor létszámleépítések, üzembeszárások következtében kényszerű pályamódosítást végrehajtó tagtársaink szakmailag és érzelmileg is elszakadnak az egyesülettől, ami rövid időn belül tagsági viszonyuk megszüntetését is fogja jelenteni.

Ilyen körülmények között, ebben az átmenetnek számító időszakban nagy szükség van olyan rendezvényekre, mint amilyen a XIII. magyar öntőnapok voltak. Néhány jellemző adat csak:

- minden előzetes várakozásunkat felülmúlva sokan jöttek el, 110 hazai és 30 külföldi résztvevője volt a rendezvénynek;
- 16 hazai és 13 külföldi — részben információ — előadás hangzott el. Az információ előadások megtartásáért befizetett összegek, valamint a kiállítói díjak eredményezték csak azt, hogy a szerény részvételi díj ellenére is jelentős, több mint 200 ezer Ft-os nyereséggel zárult a rendezvény. Minden hasonló rendezvényünkön szorgal-

maznunk kell a szakosztályi támogatásnak, szponzorálásnak ezt a formáját;

- ahogy tapasztalhatták, ebben az évben különböző részvételi díjat szabtuk meg attól függően, hogy a jelentkező tagja-e egyesületünknek, vagy munkáltatója jogi tagunk-e. Szeretnénk a jövőben is folytatni ezt a gyakorlatot.

Összegezve: jól sikerült rendezvény volt, köszönhető ez elsősorban és szinte kizárólag *dr. Ládai Balásznak*, aki magára vállalta a szervezés nehézségeit.

Hasonlóan eredményes rendezvény volt a június elején szervezett „Kohászati-öntészeti segédanyag” konferencia, amelynek öntész szekciójában négy előadás hangzott el, a szakmai kiállítók száma pedig tíz volt.

Ebben az évben információs előadást tartott a nyomásos öntőknek a Frech cég, valamint a Bühler képvisellete, akiknek segítséget nyújtottunk címlisták megadásával.

Meg kell említeni még a CastTech által szervezett Hüttenes-Albertus információs ankétot, amelyen három előadást tartottak az érdeklődő szakembereknek. A jövőben vélhetően több ilyen, a képviselletek által szervezett összejövetel lesz. Ezeket nyilván nem lehet a szakosztály érdekéért felsorolni, de végül is az ott elhangzottak nagyrészt tagjaink szakmai ismereteinek bővítésére szolgálnak.

A továbbiakban néhány szót szeretnénk szólni a helyi szervezetekről, munkabizottságokról.

Nincs egyik sem könnyű helyzetben, hiszen sem a gazdasági, sem a társadalmi környezet nem kedvez a társadalmi munkának.

A mai körülmények között a vállalatok vezetőinek kisebb gondja is nagyobb annál, mintsem ilyenekkel foglalkozni. Ez részben érthető, részben szomorú is, hiszen a szakmai rendezvények adnak valami pluszt a résztvevőknek, másrészt az együvé tartozás érzése talán nagyobb kötődést is jelent mind a vállalathoz, mind a szakmához.

Minden tiszteletet megérdemelnek azok a vezetők, vállalati és helyi szervezeti vezetők egyaránt, akik időnként foglalkoznak az egyesületi munkával. Közéjük tartoznak a mosonmagyaróváriak, akik jól sikerült szakmai kirándulást szerveztek, az egriek, akik igyekeznek feléleszteni a helyi szervezeti életet, az öntésztörténeti szakcsoport a múzeum fennmaradása érdekében kifejtett tevékenységéért.

Könnyű lenne erről a helyről nagyobb munkára, egyáltalán valami munkára buzdítani a helyi szervezeteket. Beletörődve, de bele nem nyugodva, tudomásul kell venni a jelenlegi körülményeket, s abban kell bízni, hogy nem is olyan sokára többeknek lesz kedve, energiája, ideje, ügybuzgalma; az egyesületnek és a vállalatoknak pénze, támogatni és szervezni ezt a fajta tevékenységet.

Mindemellett foglalkozni kell annak a lehetőségnek a megvalósításával, hogy mód nyílt olyan helyi szervezetek magalakítására, amelyek tagjai területi elven szerveződnek, más-más a szakmájuk, más-más cégnek is lehetnek alkalmazottai, de valamennyien az OMBKE célkitűzéseinek megfelelően akarnak tevékenykedni.

A szakosztály vezetősége részéről mindezek megvalósításához az eddigieknél lényegesen nagyobb segítség szükséges.

Néhány szót a külföldi kapcsolatokról. A CIATF, amelynek egyesületünk hosszú évek óta megbecsült tagja, s amely ebben az évben Hágában tartotta a 60. öntészeti világkongresszust, szintén gondokkal küzd. Egyrészt egyre nehezebb a szervezet működésének finanszírozása, másrészt, ezzel összefüggésben, egyre nehezebb a világkongresszusok nyereséges, de ugyanakkor elviselhető mértékű részvételi díjat megszabó megszervezése. Komolyan el kell gondolkodni, s javaslatot kell tenni olyan kérdések megválaszolására, mint:

- évente vagy kétevente legyen kongresszus;
- egy, kettő, három vagy négy nyelven történjen a tolmácsolás;
- változzon-e az arány a tudományos és gyakorlati témájú előadások között;



— mekkora legyen a részvételdíj-mentességet igénylők köre stb.;

— különböző szolgáltatások és ennek megfelelő díjak legyenek.

Felhatalmazást kérünk a szakosztály vezetőségétől, hogy a fenti kérdésekben az ügyvezetőség álláspontját és esetleg az önök egyéb véleményét közöljük az elnökséggel.

Biztosan emlékeznek rá, hogy egy évvel ezelőtt kértük a CIATF-tagdíj módosítását. Az éves, még érvényben lévő mintegy 2600 CHF tagsági díjat jövőre mintegy 20%-kal mérséklük a hazai öntvénytermelés szintjének megfelelően.

Néhány szót az idei kongresszusról:

- sok, összesen 48 előadás hangzott el 13 témakörben, két szekcióban,
- a résztvevők száma kevés, összesen 306 + 80 kísérő volt jelen 42 országból,
- a szolgáltatások szerények, de korrektek voltak,
- a Technical Forum keretében további tíz előadás hangzott el.

A közgyűlés jóváhagyta Belorusszia és Horvátország felvételét.

Legközelebbi rendezvények:

- 1994: GIFA, Düsseldorfban (szakosztályunk felhívását már postáztuk tagtársainknak),
- 1995: 61. NÖK, Peking,
- 1996: 62. NÖK, Philadelphia,

Az 1997-es vagy 1998-as kongresszus helyszínéről (Magyarország vagy Dél-Korea) jövőre döntenek a GIFA alatti közgyűlésen.

Meg kell említeni, hogy a Hexagonálé soros ülése ebben az évben hazánkban volt.

A továbbiakban a szakosztály gazdálkodásáról szeretnék néhány összegző adatot ismertetni.

Működési közvetlen költség:	350 eFt
Ebből: belföldi utazás:	10 eFt
külföldi utazás:	10 eFt
megbízás:	4 eFt
CIATF-tagdíj 2 évre:	320 eFt
Valétabizottság:	6 eFt

Ennek fedezete a tagdíj és a jogi tagdíj:

RT-18 Önt. Div.:	20 eFt
Alupress Kft.:	20 eFt
Redex Kft.:	50 eFt
Mohácsi Vasöntöde:	25 eFt
FÉG Prec. Önt.:	15 eFt
Törökszentmiklós:	20 eFt
AMAG-Q Formaönt.:	20 eFt
DAV Kft.:	100 eFt

A DAV Kft. technikai okokból ennél nagyobb összeget utalt át, mert egy szakértői munkát is megrendelt.

A XIII. magyar öntőnapok költsége:	555 eFt
bevétele:	825 eFt
+ 600 DEM, amit még nem könyveltek el.	

Az eredmény felhasználásáról úgy rendelkezünk, hogy 200 ezer Ft-ot a BKL Kohászati megjelenésének támogatására fordítunk, valamint a Hexagonálé-ülés költségeiből vállalkunk néhány ezer forintot.

Szeretnénk beszámolni arról is, hogy az adatai kérésére egy gyógyszer szállítmányt állítottunk össze, terveink szerint 1000 USD értékben, amit a vállalatoktól gondoltunk beszerezni. Ennek az összegnek a felét sikerült is összeszedni némi könyörgés után. Szerencsénkre a Gyógyszerellátó Központ megfejelt a fenti összeget, s 4000 USD értékű gyógyszert sikerült eljuttatni a rászorulóknak.

Az elmúlt időszakban az egyesület elnöksége, a szakosztályok vezetőségei, az egyesület jövőjéért aggodó tagjaink sokat foglalkoztak a megújulás, a hogyan tovább? kérdéssel. Kérdőíveket szerkesztettek, az erre adott válaszokat rendszerezték, cikkeztek a lapokban, nagyobb lélegzetű tanulmányok születtek ez ügyben, míg végül kialakulni látszik jövőbeni teendőink köre.

Mindnyájan, vagy majdnem mindnyájan részt vettünk a kecskeméti közgyűlésen, ahol a beszámolót tartalmazó kiadvány részeként megjelent egy összegzés az egyesület jövőbeni tevékenységi területeiről, a tagdíjról, a szervezeti felépítésről, a pártoló- vagy jogi tagokról, a lapokról és a pengazdálkodásról. Néhány fontosabb kérdésben a helyszínen is megszavaztatták a jelenlévőket. Nem szeretném az ott leírtakat megismételni. Véleményünk szerint az összegzés alapján helyes megállapításokat tesz, de van egy olyan érzésünk, hogy a döntéseket már a tisztújítás utáni időszakra hagyja. Ebben annyi realitás van, hogy szinte minden területen, értve az alatt a gazdaságot, a tulajdonviszonyokat stb., eléggé képlékeny a helyzet. Az ezekben történő előrelépés nyilván alapvetően fogja befolyásolni az egyesület helyzetét is azon keresztül, hogy mennyire konszolidálódik a vállalatok, s nem utolsó sorban a dolgozók helyzete."

A beszámolót követően Szombatfalvy Rudolf még egyszer megköszönte azoknak a tagtársainknak, ill. vállalatoknak, cégeknek és vállalkozásoknak a támogatását, akik hozzájárultak a szakosztály tevékenységének megőrzéséhez, az egyesületi élet továbbviteléhez.

Ezután következtek a hozzászólások, véleményalkotások.

Dr. Pilissy Lajos részletesen beszámolt az év folyamán önként vállalt munkájáról, amelynek célja az volt, hogy szakosztályunk taglétszámát és tagdíjfizetési helyzetét pontosítsa.

Sajnos nem a legszívderítőbb adatokról szolt a beszámoló. A tagnyilvántartás szerint 652 tag közül 1993 novemberéig mindössze 267 tagunk fizetett teljes tagdíjat. 25 a 70 éven felüliek, ill. a tiszteleti tagok száma, akiknek nem kötelező tagdíjat fizetni, és 92-en fizettek be csökkentett összeget, akik nyugdíjasok vagy családtagok. Tehát a tagság igen nagy hányada van elmaradásban. Ennek legnagyobb részt az az oka, hogy régi stabil helyi szervezeteink szűntek meg az anyavállalat tönkremenetele, ill. létszámleépítés miatt (pl. Apc — Qualital, Baja — Kismotor, Eger — Vasöntöde stb.), másrészt pedig a helyi szervezetek tisztviselői kerültek el a helyükről, s őket még nem sikerült újjabb lelkes aktivistákkal helyettesíteni. Dr. Pilissy Lajos javasolta, s egyben vállalta is, hogy rendszeresen nyomon követi a taglétszám alakulását, és a nagyobb gondokat jelzi az ügyvezetésnek. Jövőre a kecskeméti közgyűlés határozata szerint már március végéig be kell fizetni a tagdíjat, s akinek egy évnél hosszabb elmaradása van, annak a szaklapot nem szabad tovább küldeni, ill. ha felszólítás után sem rendezi tartozását, — az alapszabálynak megfelelően — őt az egyesület tagjainak sorából törölni kell.

Másik igen nagy gondnak tartja, hogy szakosztályunk elöregedett, mindössze húsz 30 év alatti tagunk van, s közülük is 17-en tagdíjmaradásban vannak. Ha már a jelenlegi vezetőség nem tud sokat ezen a helyzeten javítani, a következő választási ciklus vezetőségének erre a gondra megoldást kell találnia.

Czomba Imre megjegyezte, hogy úgy érzi, a tagdíjnyilvántartások területén pontatlanságok vannak, mert a DAV-ban dolgozó tagtársainkat a nem fizetők között tartják számon, pedig ők központilag átutalták a pénzt.

Dr. Nándori Gyula kérdésére, hogy tudniillik mi a helyzet a KÖVAC-cal és a SORVAS-sal, dr. Havasi László, mint a Magyar Öntéstechnikai Szövetség ügyvezető főtitkára, beszámolt a két vasöntöde sorsáról.

Sajnos, mindkét öntöde felszámolás alá került. A KÖVAC egyes részeit vállalatok bérlik, ahol mágnesgyártás és hengerpersely-öntés folyik. Eladását meghirdették és várják azt a partnert, aki majd az öntödét tovább tudja üzemeltetni. Soroksáron a Ferroform Kft. 1993. október végével beszüntette az öntvénygyártást, mivel a tulajdonosok nem láttak lehetőséget a vállalkozás eredményes működtetésére. Éppen ezért a vállalat végelszámolással történő felszámolását határozták el, az öntöde megvásárlására pályázatot írtak ki.

Kovács László, a Kohászat öntészeti rovatvezetője elmondta, hogy azóta, mióta önálló szaklapunkat kénytelenek voltunk megszüntetni, s azt a Kohászat rovataként jelentetjük meg, az idén először tudott a szakosztály a megjelentetéshez hozzájárulni, amikor is az öntőnapok bevételéből 200 ezer Ft-ot a szerkesztőségnek átadtunk. Kérte a szakosztály tagjait, hogy többet publikáljanak, mert az utóbbi évben igen kevés hazai szerző tollából megjelent cikk volt a lapban, s bár a nehéz gazdasági helyzetre itt is tekintettel kell lennünk, azért szakembereink tartásai kötelességüknek eredményeikről beszámolni és azt a szakmai közönség elé tárni. Ugyancsak várja a helyi egyesületi életéről, szakmai és társadalmi eseményekről szóló híradásokat.

Mikus Károlyné jó hírekről számolt be az öntészettörténeti és múzeumi szakcsoport múlt évi munkáját értékelve.

Lantos István mint a környezetvédelmi bizottság vezetője beszámolt arról a munkáról, amelyet a készülő környezetvédelmi törvény véleményezése kapcsán végeztek. Több ízben adtak írásbeli és szóbeli állásfoglalást a Gazdasági Kamara részére annak reményében, hogy azokat a végleges szövegezésnél figyelembe fogják venni.

Dr. Lengyelné Kiss Katalin felhívta a vezetőség figyelmét arra az egyesület által szervezett útra, amelyet az 1994. június 16—22. között rendezendő öntészeti szakkiállításra, a düsseldorfi GIFA-ra szerveznek. Az autóbuzos tanulmányút költsége előreláthatólag 70 000 Ft lesz.

A hozzászólásokat és kiegészítéseket megköszönve Szombatfalvy Rudolf elismerését fejezte ki mindazon tagtársainknak, akik az év folyamán a szakosztály működéséhez hozzájárultak, s kifejezte azt a reményét, hogy az öntészeti szakosztály tovább fog élni, s ha megcsappant létszámmal

is, a szakma szeretete, az egyesületi élet folytatása a megmaradókat további lelkes munkára ösztönzi.

Az utolsó napirendi pontként az Egyebekben dr. Lengyel Károly az 1994 szeptemberében esedékes tisztújító közgyűlésre való felkészülésről számolt be. 1994 első felében jelölőbizottságot kell választanunk. E bizottság tagjainak majd nagy körültekintéssel és felelősséggel kell munkájukat elvégezniük, hiszen a megválasztandó egyesületi és szakosztályi vezetőségeken múlik majd, hogy több mint 100 éves egyesületünk milyen módon folytatja tevékenységét és ezen belül hozzá tud-e járulni hazai öntészetünk szakmai-társadalmi megbecsültségéhez.

Mintegy összefoglalóként és zárszóként hangzott el dr. Vörös Árpád hozzászólása. Kiemelte, hogy az öntészeti szakosztály működésének körülményei ugyan megváltoztak, a kapcsolatrendszer azonban él, megmaradt, s ezt nem szabad veszni hagynunk. Olyan ügyvezetőséget kell majd választanunk, akik az eddigi pozitívumokat továbbviszik, hajlandók új gondolatokat, tevékenységeket felvállalni és azt végre is tudják hajtani. Véleménye szerint nagyobb hangsúlyt kell fektetni a klubjellegű tevékenységekre, szakmai megbeszélésekre, vitákra. Ehhez természetesen a nagyobb öntészeti vállalkozások vezetőit meg kell nyerni, úgy vidéken, mint Budapesten, fel kell mutatni az egyesületi élet előnyeit, hasznosságát.

Lengyelné Kiss Katalin

Szeretettel köszöntjük 65. születésnapja alkalmából Kovács László tiszteleti tagunkat. További jó egészséget és aktív munkálkodást kívánunk!

A vaskohászati szakosztály vezetőségi ülése

A vaskohászati szakosztály 1994. március 29-én a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés tanácstermében tartotta vezetőségi ülését, amelyen a távollévő dr. Mezei József helyett Solt László elnökölt.

A tisztújító közgyűlés előkészületeiről és a kapcsolódó elnökségi határozatokról dr. Tardy Pál tájékoztatta a vezetőséget. Elmondta, hogy a közgyűlés 1994. szeptemberében lesz Dunaújvárosban, s a tisztújítás során az egyesület vezetőségét — a változatlan struktúrájú elnökséget — három évre választják meg. A közgyűlést megelőzően természetesen le kell bonyolódnia a szakosztályokhoz tartozó helyi szervezeteknél is a választásoknak, majd a szakosztályok vezetőségét is meg kell újítani. Az új szervezeti szabályzat lehetővé teszi, hogy a helyi szervezetek saját tagságuk döntése szerint vagy a szakosztályokhoz kapcsolódóan, vagy területi szerveződés szerint működjenek. Most folyik a felmérés, hogy vidéki szervezetek hogyan döntenek további működésüket illetően. Döntéseiket úgy kell ütemezni, hogy a szakosztályokhoz tartozó szervezetek tisztújítása a félév végéig megtörténhessen. Az elnökség Csaba Józsefet bízta meg, hogy segítséget nyújtson a helyi szervezeteknek az egyesület alapszabályával összhangban levő működési szabályzatuk kidolgozásában.

Az elnökség létrehozta a tisztújítás jelölőbizottságát, amely összetételében megfelel a egyesület szakmai keresztmetszetének. A jelölő bizottság elnöke dr. Károly Gyula, vaskohász tagja Ágh József, olajbányász tagja Csaba József, fémkohász tagja Molnár István, öntész tagja dr. Lengyel Károly, a tiszteleti tagok képviselője pedig dr. Kreffli Gábor.

Az eddigi jelzések szerint Salgótarjánban tervezi a tagság egy területi szerveződés alapján alakuló helyi szervezet létrehozását, miután a különálló, szakosztályokhoz kapcsolódó szervezetek taglétszáma az elmúlt években igen megfogyatkozott. Itt a májusban esedékes alakuló és vezetőségválasztó taggyűlésen várhatóan 80—90 bányász, mintegy 40

kohász és 6—8 öntész tagtársunk hozza létre az új, egyesített salgótarjáni szervezetet.

Valószínűnek látszik, hogy a szakosztályokhoz tartozó szakcsoportokat érintően is várhatók változások. A vaskohászati szakosztályban eddig a kovács szakcsoport jelezte azt a szándékát, hogy kezdeményezi a hengerész szakcsoporttal való összeolvadást.

A tisztújításnak a szakosztályon belüli menetrendjéről Zámbo József adott tájékoztatást. Kérte a helyi szervezeteket, hogy legkésőbb áprilisban értesítsék a szakosztály vezetését a helyi választások ütemezéséről. Azt is kérte, hogy nyújtsanak segítséget a pontos taglétszám megállapításához, mert ez szükséges a közgyűlési küldöttek helyi szervezetenkénti számának a megállapításához.

A vaskohászati szakosztály vezetőségének megválasztására várhatóan szintén Dunaújvárosban kerül sor a közgyűlést megelőző napon. A vezetőség Zámbo József javaslatára elfogadta, hogy a jelölő bizottságot Ágh József vezesse, és a bizottság a miskolci, ózdi, csepeli és budapesti helyi szervezet delegátusaiból alakuljon.

Zámbo József arról is tájékoztatást adott, hogy a vaskohászati szakosztály két érem, két egyesületi plakett és két oklevél kitüntetésre adhat javaslatot a közgyűlésnek. A szakosztály javaslatáról a vezetőség áprilisi ülésén hozza meg határozatát a helyi szervezetek jelölési alapján.

Ezután Solt László tájékoztatta tömören az ülés résztvevőit a borsodi reorganizáció helyzetéről. Elmondta, hogy az érintett cégek már igénybe vették azt a hitelt, amelyre működőképességük megőrzése érdekében kormánygaranciát kaptak. Az ÁV Rt. kohászati portfólió igazgatóságát hozott létre, amelynek feladata a kormányhatározat végrehajtásával összefüggően a tulajdonos illetékességébe tartozó tennivalók irányítása, valamint a vagyonkezelő Borsodferr Rt. megalapítása.

Az ülés végén dr. Grega Oszkár bejelentette, hogy a nyersvasgyártó és az acélgyártó szakcsoport áprilisban együttes ülést tart. Néhány egyéb észrevétel is elhangzott még a tisztújítással és a borsodi reorganizációval kapcsolatban. (K. K.)



A fémkohászati szakosztály 1994. évi első vezetőségi ülése

1994. március 2-án — talán utoljára — az OMBKE klubhelyiségében tartotta meg a szakosztály esedékes vezetőségi ülését.

Horváth Csaba elnök nyitotta meg az ülést, majd ismertette a legutolsó elnökségi ülésen elhangzottakat (az elnökségi ülésről külön tudósításban számolunk be. Szerk.). Érdemes kiemelni, hogy 1993-ban 2,7 millió forint tagdíj (500 ezer forinttal kevesebb a tervezettnél) és 3,6 millió forint jogi tagdíj folyt be. Az egyesület 10 nagyrendezvénye szakmailag és számvitelileg is pozitív volt. Visszaesett a vállalkozás és az információs iroda forgalma is, ami azt bizonyítja, hogy a vállalatoknak kevesebb pénze van ilyen módon (megbízásokkal) támogatni az egyesületet. Az egyesület 650 eFt állami támogatást és pályázat alapján 650 + 750 eFt támogatást kapott az OMF-től és az NGKT-től. Az OMBKE kismértékű maradvánnyal zárta az 1993-as esztendőt, ez igen jó eredmény az előző évi nehéz anyagi helyzet után. A szakosztályok 1,3 millió forintot költhettek el központi keretből.

Balázs László ismertette az ezévi választások időtervét, előkészületeit és a helyi szervezetek ezzel kapcsolatos teendőit. Várhelyi Rezső próbálta tisztázni az öt éves, a három éves vezetési ciklus és a négy éves tényleges vezetői szolgálat után most kiírt vezetőségválasztás miatti esetleges bizonytalanságot. Dánfy László kérdésére a szakosztály tényleges taglétszámát a szakosztály elnöksége 600-700 főre becsülte. Pontos szám az első negyedévi tagdíjak beérkezése után lesz. Kapitay György figyelmeztetett, hogy a nyugdíjasok lapjárándóságával kapcsolatban a BKL-ben megjelent elnökségi felhívás szövege félreérthető, mert azt sugallja, hogy a nyugdíjasok a kedvezményes tagdíjukért nem kapják meg a lapot. A kérdés tisztázódott, a lap jár a nyugdíjasoknak a kedvezményes tagdíjkötelezettség ellenére. Az elnökség félreérthető közleményét a következő BKL számban helyesbíteni kell.

Csömör Ferenc beszámolt, hogy a Fejér megyei Bauxitbányák megszűnése következtében helyi szervezet nélkül maradt kincsesi bányászok munkára jelentkeztek az Alcoa-Köfém szervezetbe, és ott szeretettel fogadták őket. (Ezzel gyakorlatban is kezdetét veszi az a folyamat, hogy a létszámcsökkenés miatt esetleg korlátozott hatékonyságúvá váló vagy megszűnő üzemi szervezetek tagsága, akár különböző szakosztályokból is közös helyi szervezetben tömörüljön.)

Harach Walter rovatvezető beszámolt a BKL kohászat 1993 évi munkájáról és 1994 évi terveiről. 1993-ban a lap kiadása 2.938 eFt-ba került, amiből 2.054 eFt volt a nyomdaköltség, a szerkesztők, cikkírók, fordítók stb. költsége 614 eFt-ot tett ki, telefonköltség címén 50 eFt-t számolt el a könyvelés. A lap bevételi oldalán az egyesület könyvelése 2.534 eFt-ot számolt el, amiben azonban nem szerepel az öntödei szakosztály rendezvényéből a lapszerkesztésre átdott 200 eFt és az állami laptámogatás 650 eFt-jából a BKL Kohászatra eső, legalább 200 eFt. Ily módon a lap kiadása nem terhelte az OMBKE-t, mert a bevételi oldal összege a MAVAE és MAT laptámogatásából, valamint a hirdetési díjakból tevődött össze. A tagdíjból az egyesület a lapra nem fordított semmit (ellentétben egy korábbi ad hoc bizottsági javaslattal, mely a tagdíj felét javasolta a lap költségeinek fedezésére).

Visszaszámolva a megjelent lapszámokból és 470 oldal terjedelemből, a BKL Kohászat egy nyomtatott oldalának kiadási költsége három forint alatt maradt.

A lap 10 tagú szerkesztősége és 16 tagú szerkesztőbizottsága (dr. Klug Ottó megb. elnökkel az élén) 1994-re Duna-ferr, Dimag, közgyűlési továbbá környezetvédelmi és energetikai célszám kiadását tervezi.

A szerkesztőség fő feladatának tartja, hogy a csökkenő létszámú tagságot összetartsa, kapcsol legyen a tagok és az egyesület szervezetei között, dokumentálja az iparág és az

egyesületi élet eseményeit és a tárgyilagossá vitában előkészítse egy aktív és eredményes tisztújító közgyűlést.

A lap állandó rovatainak cikkellátottsága az öntödei rovat kivételével jó. Folyamatosan túltelített az Egyesületi Hírmondó rovat, annak bizonyítékaként, hogy a helyi szervezetek magukénak érzik a rovatot. Különösen sok segítséget kapott a szerkesztőség utóbbi időben az Alcoa-Köfém helyi szervezettől, amiért köszönetét fejezte ki a szerkesztő. Sajnos az elnökségi hírek csak nagy késéssel érkeznek meg a szerkesztőséghez, így az elnökség munkájáról továbbra is csak nagy késéssel tudósíthat a lap.

A helyi szervezetek titkárai, illetőleg küldöttjei beszámoltak az utolsó vezetőségi ülés óta történtekről és az 1994 éves tervekről.

Papp Péter az Alcoa-Köfém szervezetenél folyó élénk munkáról számolt be. Változtattak a tagdíjbeszedés módján. Tervezik az 1996 évi Alumínium Konferencia megrendezését, és megkezdtek az előkészületi munkákat. A jól sikerült „ökumenikus” szakestély tapasztalatait felhasználva újabb szakestély, Mikulás est és kiállítás rendezése szerepel az ez évi programban a szokásos szakmai program mellett. Csömör Ferenc kiegészítette az elmondottakat a szakmai-turisztikai program ismertetésével. Ennek során a tervezett nagybányai ünnepi rendezvény ügyében felszólalt Várhelyi Rezső. Ez hosszabb vitára vezetett a rendezvény részletkérdésének tisztázásával kapcsolatban.

Majoros Mária beszámolójában elmondta, hogy Csepelen a megemelt tagdíj miatt nem lépett ki senki. Februárban valamennyi nyugdíjas tag részvételével jól sikerült klubestet rendeztek az OMBKE klubhelyiségében. 1994-ben tervezik a tavaly elmaradt látogatást a Montanwerke, Brixlegg üzembe. Majoros Mária nem érti Pálffy Lajosnak a tagdíjhátralék ürügyén a fémkohászati szakosztállyal kapcsolatos elmarasztaló sorait, mert véleménye szerint a helyi szervezetek felelősen teljesítik ez irányú kötelezettségüket. Hajnal János tisztázta a félreértést. A helyi szervezetek rendszeresen fizetnek, az elmaradások az évek óta elmaradt vagy helyi szervezethez nem tartozó „szórványtagok” adataiból adódnak. Csák József a megszűnt MAT helyi szervezet beszámolója során felvetette a „szórványkohászokkal” való foglalkozás problémáját. Hiszen a gazdasági szerkezetváltás során az iparágat elhagyni készülő bányászok és kohászok nagy része ragaszkodik az egyesülethez. Mindannyiunk közös érdekében össze kellene gyűjteni őket.

Dánfy László és Rácz Adrienne a kecskeméti helyi szervezet munkájának ismertetése során elmondta, hogy eredményes szervező munkával sikerült újrászervezni a mindszentí csoportot. Kitértek a Köfém szervezettel folyó rendkívül eredményes együttműködésükre.

Laposa Antal a Köfal helyi szervezetről, Szabó Ferenc a Metalloglobus, Tamás József a Motim helyi szervezetről számolt be. A mosonmagyaróváriak jól sikerült, és népes szakestélyekkel tartják együtt a tagságot és szerveznek be újabb tagokat.

A titkári beszámolók összefoglalása során Horváth Csaba elnök felkarolta a szórványkohászok kérdését. Felkérte Csák kollégát, hogy lévén maga is szórványkohász és tagja a szakosztály vezetőségének, karolja fel személyesen a helyi szervezeteken kívül került egyéni tagok problémáját. Ezt a megítélő feladatot Csák kolléga szerényen elhárította. Egyetértés alakult ki, hogy ebben az ügyben az elnökségnek lépnie kell.

Laár Tibor az „egyebek” napirendi pontban a Szlovákiában rendezendő rézkohászati történelmi megemlékezés ismertetése során történelmi összefoglalást adott a Fuggerek felvidéki rézkereskedelmi tevékenységéről.

A vezetőségi gyűlés résztvevői egyetértettek abban, hogy a tisztújítás gondos előkészítése fontos egyesületünk további sorsa szempontjából. Az elnökség megválasztásában a helyi szervezeteknek fontos szerepe van. (H. W.)

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

A szabványos is lehet más

Nylt titok, hogy egy-egy korszerű termék valamennyi szerkezeti elemét könnyedén megismerhetik az anyagtudomány mai szintjén a konkurens cégek szakemberei. Azonban az esetek zömében nem tudják igazán kifundálni a kérdéses termék előállítási technológiáját, mivel tömeggyártásra szakozódott világunkban ez a terület jelent az „ördög-lakta” vidéket, ahol a titkok lakoznak. Nem véletlen, hogy korunkban ezt a területet védik leginkább a csúcstechnológiát kibocsátó gyártók is.

E nagyon is általános tapasztalás igazát erősítették az OMBKE dunaújvárosi helyi szervezetének szeptember 9-i klubdélutánján elhangzott vitaindítók, melyeket *dr. Horváth Ákos* és *dr. Szabó Zoltán* a hideg továbbhengerlésre rendelt DV-s alapanyagok gyártástechnológiájának fejlesztéséről adtak közre.

Az előadók elmondották, hogy tavaly decemberben egy görög megrendelő speciális, nem szabvány szerinti igényére mozdulva olyan gyártástechnológiát fejlesztettek ki, ami révén a DIN 1614-es minőségénél jobbat tudtak előállítani, s így sikerült megtartani a DV egyik fontos vevőjét.

A sikerrel vizsgázott technológia ismertetésén túl elhangzott az is, hogy napjainkban a vevők támasztotta igényeket nem fedik pontosan a szabványok, s ez olyan értékesítési tartalék, amit a piacvédelmi intézkedések kiterjesztésekor hiba lenne nem kihasználni.

L. A.

Évzáró rendezvény az öntészeti szakosztály diósgyőri helyi csoportjánál

Az OMBKE öntödei szakosztály diósgyőri helyi csoportja 1993. december 23-án tartotta éves záró rendezvényét a Diósgyőri Nemesacél Művek vendégházában. A rendezvényen az öntészek vendégei voltak a helyi társszakcsoportok (hengerész, metallurgus, anyagvizsgáló) is. A résztvevők száma 25 volt.

A rendezvény keretén belül került sor az öntészeti szakosztály 1993. évi tevékenységének értékelésére, amit *Czomba Imre*, a szakcsoport titkára tartott.

Az értékelés főleg a Diósgyőri Acél- és Vasöntő Kft. nehéz körülmények között kifejtett műszaki, gazdasági erőfeszítéseit emelte ki, aminek eredménye, hogy az öntészeti tevékenység tovább folytatható.

Az öntészeti szakcsoport fő feladatának tekinti az ISO 9002 szabvány szerinti minőségbiztosítási rendszer kidolgozását és bevezetését a DAV Kft.-nél, amivel igyekszik növelni a talpon maradás esélyeit.

A beszámoló után a következő hozzászólások hangzottak el:

Almás Tibor, a DNM hengeres terga üzemvezetője:

A DAV Kft. által az elektromos ívfényes kemencében gyártott bénites gömbszögletes és indefinit vashengerek jól vizsgáltak az első beépítések alkalmával. Hengergyűrű gyártásánál is biztatók a kezdeti lépések. A hengersori hengerek hű-

tőbetétes gyártásával az első beépítésnél háromszoros tartósságot értek el.

Dulichar Béla, a DAV Kft. technológiai vezetője:

Több mint 30 éve foglalkozik hengergyártással és javasolja, hogy a további minőségjavítás érdekében szorosabb kapcsolat legyen a gyártó és a felhasználó között.

Dr. Kovács Károly, a Metallcontroll Kft. ügyvezető igazgatója: Felhívja a figyelmet a különböző pályázati lehetőségekre, mert amilyen kísérleti témákat hallott a beszámolóban, nagy esélyt lát arra, hogy pályázat útján segítséget kapjon hozzá a DAV Kft. A minőségbiztosítási rendszer bevezetését létkérdésnek tartja.

Szabó József, a DAV Kft. technológusa:

Beszámol röviden a XIII. magyar öntőnapok tapasztalatairól és megpróbálja bemutatni, hogy milyen versenyszférában kell a DAV Kft.-nek talpon maradnia.

Kiss László, a Diósgyőri Nemesacél Művek minőségbiztosítási főosztályvezetője:

Elismerését fejezi ki a DAV Kft. műszaki gárdájának az elért eredményekért és jónak tartja azt a nyitottságot, amit az öntészeknél tapasztal az új szellemi termékek befogadására.

Schön Péter, a DNM Kft. üregező főmunkatársa:

Tartalmasnak ítéli meg az egyesületi és szakmai munkát. Javasolja az ún. hengerbizottság létrehozását, amivel a hengergyártók és felhasználók szorosabb együttműködése válik lehetővé.

Sipos István, a DAV Kft. ügyvezető igazgatója:

A testvérszervezetek nyilatkozatait udvariasnak tartja, de ennek ellenére elismeri az elvégzett eddigi munkát és úgy érzi, át lett mentve a diósgyőri öntészet. Úgy értékeli a DAV Kft.-t, hogy a társaság gyenge pontjai a technikai adottságok, a szolgáltatás, erős pontjai viszont a tradíció, a szakudás és a korrektség. A termékekkel kapcsolatos szolgáltatásokban, az öntvények további sorsának követésében kell még fejlődni. Új stílusú, új típusú szakmai munkára buzdítja a munkatársakat.

Paránszki István, a DAV Kft. acélgyártó technológusa:

Részletesen foglalkozik az Elektroacélmű üzemben folytatott acélgyártási technológiai kísérletekkel (vashengergyártás ívfényes elektrokemencében, folyékony acél porbeles huzallal való kezelése, nagy tisztaságú, alacsony P- és S-tartalmú acél előállítása).

Dr. Simon Sándorné, a DAV Kft. minőségbiztosítási vezetője:

Beszámolt a minőségbiztosítási rendszer létrehozásával kapcsolatos munkáról és az elkövetkező időszakban végzendő fontos tennivalókra hívta fel a figyelmet.

A hozzászólásokra reflektálva *Nagy László*, a DAV Kft. műszaki vezetője hangsúlyozta:

A DAV Kft. nehéz körülmények közötti erőfeszítésének eredményei a felszámolás időszakában is bizonyítják az öntöde életképességét. Az elért eredmények, a kollektíva összefogása, a talpon maradásért való küzdelem, a következetes vezetés révén valósulhattak meg.

A beszámoló és hozzászólások után a rendezvény baráti beszélgetéssel zárult.

Czomba Imre
az öntészeti szakcsoport titkára



MTESZ-HÍREK

A MTESZ II. országos érdekvédelmi konferencia állásfoglalása

A MTESZ 120 fő részvételével megtartotta 1993. december 14-én II. országos érdekvédelmi konferenciáját.

A konferenciát köszöntötte a kormány nevében *dr. Pungor Ernő* akadémikus, tárca nélküli miniszter.

Az írásbeli előterjesztésekhez: „Érdekvédelem a MTESZ-ben”, valamint „A mérnöki és építészeti tevékenységről és kamarákról”, *dr. Náray-Szabó Gábor* elnök, illetve *dr. Halmai László* jogtanácsos, ügyvezető igazgató fűzött rövid szóbeli kiegészítést.

A felszólalásokat követően a konferencia elfogadta az érdekvédelem és az érdekérvényesítés MTESZ-ben folytatott munkájáról adott történeti áttekintést, és a reálértelmiség valamint az érdekvédelem helyzetéről megfogalmazottakat.

A konferencián felszólalók egyetértettek a mérnöki és építészeti tevékenység gyakorlásáról, valamint a kamarákról — beleértve a szakmai érdekképviseleti jogok gyakorlásáról — szóló törvénytervezethez fűzött MTESZ javaslatokkal, az elhangzott kiegészítéseket is figyelembe véve. A törvényjavaslat kidolgozása során folyamatosan várja a MTESZ szervezeteinek észrevételeit, amelyet az előkészítő munkában, a partnerszervezetekkel konszenzusra törekedve képvisel.

A konferencia az alábbiakban véglegesítette a MTESZ-ben folytatandó érdekvédelem és érdekérvényesítési munka főbb elveit és annak végzésének munkamegosztását.

Az érdekvédelem, az érdekérvényesítés főbb elvei

A speciális szakmai érdekvédelem a tagégyesületek hatáskörébe tartozik. Szövetségi szintű feladat a reálértelmiség egészét, a tagégyesületek döntő többségét érintő teendők ellátása. Ennek megfelelően erősíteni kívánjuk a reálértelmiség érdekeinek megjelenítésével, feltárással, képviseletének érvényesítésével és védelmével kapcsolatos munkánkat. Ide értjük a munkavállalói, pályakezdő, munkanélküli és nyugdíjas rétegek, esetenként a munkaadók és vállalkozók sajátos érdekeinek megfogalmazását, összehangolását és az egyesületi tagság véleményére épülő, a közvélemény előtti nyilvános és hathatós képviseletét. Meg kell különböztetni az egyes szakmai rétegek (mérnökök, természettudományos kutatók, agrárértelmiségiek, gazdasági szakemberek) sajátos érdekvédelmi törekvéseit.

Az érdekvédelem közvetett feladata a reálértelmiség nemzetgazdaságilag hasznos tevékenységének bemutatása, fontosságának méltatása, a szakmatörténeti múlt és a hazai eredmények publicitásának javítása is.

Az érdekvédelem fő területei:

- szakmai,
- egzisztenciális,
- etikai.

A MTESZ mai a jövőbeni tevékenységében meghatározó jelentőségű a *szakmai érdekvédelem* helyes értelmezése, gyakorlása és érvényesítése.

Véleményünk szerint a szakmai érdekvédelem színtere az alábbiakban kiemelt területekkel kapcsolatos parlamenti törvényalkotói és kormányzati, önkormányzati befolyásolás (szakértői tevékenység, véleményezés, stb.), továbbá a társadalom értékítéletének alakítása (sajtó és a tömegkommunikáció egyéb eszközei igénybevételével).

Az általános szakmai érdekvédelemben meghatározó szerep hárul a MTESZ-re (speciális feladatokat az egyesületeknek kell megfogalmazni).

Az infrastruktúra fejlesztése

A gazdasági fejlődés egyik kulcsa a korszerű infrastruktúra. Külföldi tőkebevonással, koncessziós szerződésekkel és minden más ésszerű módon elő kell segíteni a korszerű út- és vasúthálózat, távközlés, vízgazdálkodás és más infrastrukturális területek modernizációját. Különös figyelmet kell fordítani a vidéki fejlesztésekre, melyek révén a viszonylag elmaradott területek felzárkózhatnak. Az infrastrukturális beruházásokkal csökkenthető a munkanélküliség, a szükséges átképzésben a MTESZ részt kíván venni.

Ésszerű iparvédelem

Fontosnak tartjuk az iparról szóló törvény megalkotását. Ennek kell szabályozni, hogy ki, milyen feltételek mellett végezhet ipari tevékenységet. A törvénynek az Európai Közösség irányelveivel összehangolt módon védelmet kell nyújtania a hazai iparnak. Szükség van a törvényre azért is, mert a külföldi tőkebefektetések, az importliberalizáció és a privatizáció következtében a magyar ipar egyes ágazatai súlyos helyzetbe kerültek. Fontosnak tartjuk a hosszabb távon jó kilátásokkal bíró vállalatok átmeneti védelmét. A magyar ipar védelmével kapcsolatos álláspontját és javaslatait a MTESZ-nek közzé kell tennie. (Ennek többnek kell lennie egy mozgalom meghirdetésénél.) Kormányzati intézkedések szükségesek a hazánkban korábban sikeres szakmakultúrák megőrzése érdekében, mert ilyenek híján a szakemberek szétszélednek, és hiányozni fog az előbb-utóbb növekedésnek induló ipari termelés munkaerőalapja. Az iparvédelmen belül kiemelt fontosságú — reálértelmiségi körben — a szellemi tulajdon védelme az egyén, a gazdaság, az állam szempontjából; a MTESZ szakmai érdekvédelmi tevékenységén belül megkülönböztetett figyelmet érdemel a szellemi alkotások védelme.

Szakszerűség

A gazdasági kibontakozás nélkülözhetetlen eleme a szakszerűség. Erősíteni kell a szakértői testületek befolyását a törvénykezési és a kormányzati munkában. Széles körben elfogadott minősítési rendszert kell kidolgozni, melynek segítségével kiválaszthatók a megfelelő szakemberek. Külföldi szakértők foglalkoztatása csak olyan esetekben indokolt, amikor azonos színvonalat képviselő hazaiak nem állnak rendelkezésre, illetve felmerül az elfoglaltság veszélye. Biztosítani kell a minőség védelmét, ebben támaszkodni kell a nem kormányzati szervezetek munkájára is.

Az oktatás és a kutatás kiemelt fejlesztése

Az ország társadalmi, gazdasági és politikai stabilizációjának egyik legfontosabb záloga az állampolgárok képzettségi színvonalának jelentős emelése. Ennek megfelelően növelni kell a felsőoktatásban kiképzettek létszámát, biztosítani kell a magas színvonalú működés anyagi és személyi feltételeit.

Figyelmet kell fordítani az átképzésre és a továbbképzésre, valamint a távoktatásra is. Az egyetemi és főiskolai hallgatók és oktatók létszámának növelése segíti a felsőfokú végzettségű reálértelmiségi munkanélküliek jelenleg 10 ezres taborának — közöttük egyre több pályakezdőnek — az elhelyezkedését. Szükség van a megfelelő teljesítményt felmutató kutatók és fejlesztők munkafeltételeinek javítására, a megfelelő infrastruktúra és alapellátás biztosítására. Világos értékrendet kell kialakítani, és ehhez kell igazítani a tudományos minősítést.

Fentieket azért tartjuk szükségesnek hangsúlyozni, hogy ráirányítsuk a figyelmet e szakkérdésekben a szakmailag

kompetens szervezetek (így a szakmai tudományos egyesületek) véleményének, állásfoglalásának fontosságára.

Egzisztenciális érdekvédelem a pályára kerülés, a pályán maradás és előrejutás segítségét értjük. Ide tartozik a munkanélküliség általános problémáinak feltárása és megjelenítése, a munkahelyteremtő tevékenységek támogatása; az idős szakemberek sorsának figyelemmel kísérése.

Az etikai érdekvédelem több szakterületen azonos feladatokat jelent, az egyesületi tagokkal szemben egyéni és szakmai követelményeket támaszt, és fellép ezek következetes érvényesítéséért, megvédi a szakmát a kontároktól.

Munkamegosztás

A reálértelmiség védelme rendkívül összetett feladat, amely csak több szinten és kiterjedt együttműködéssel oldható meg. Az alábbiakban tárgyaljuk a munkamegosztás főbb szintjeit.

Szövetségi szintű érdekvédelem

Kizárólag a reálértelmiség egészét érintő kérdésekre terjed ki. Szövetségi szinten összehangolást igénylő legfontosabb témák a következők:

- Aktív részvétel a tervezett mérnöki, építési tevékenységről és köztisztviseléseiről szóló törvény előkészítésének valamennyi fázisában. Meg kell teremteni a véleménynyilvánítás lehetőségeit és érvényre kell juttatni a reálértelmiség érdekeit.
- El kell érni, hogy a kormányelőterjesztések előkészítése és végrehajtása során a szakértők kikérjék az egyesületeket, illetve a MTESZ véleményét.
- Az Ipari és Kereskedelmi, valamint a Munkaügyi Minisztériummal kialakított együttműködés példáján szorgalmazni kell más — kapcsolódó — főhatóságokkal a szervezett együttműködést; szélesíteni és elmélyíteni szükséges az együttműködést az önkormányzatokkal.
- Szorgalmazni kell az Országos Érdekegyeztetési Tanács negyedik (önkormányzati és társadalmi) — nem szociális partneri, de szakmai kérdésekben kompetens — oldalának létrehozását, és ebben helyt kell kapnia a MTESZ-nek, illetve az érdekelt tagegyesületeknek is. Javasolni kell, hogy az IKM-hez hasonlóan más tárcaánál is hozzák létre a már ilyen módon működő Középszintű Érdekegyeztetési Tanácsokat.
- A Munkaügyi Minisztériummal kialakított kapcsolat révén biztosítani kell helyünket az Országos Szakképzési Tanácsban, illetve a megyei szakképzési tanácsokban.
- El kell érni, hogy a parlamenti bizottságok támaszkodjanak a MTESZ szakértőinek széles körére.
- Folytatni kell a mérnöki végzettségű országgyűlési képviselőkkel a folyamatos és kölcsönös szakmai tájékozódást biztosító együttműködést.
- Továbbra is részt kell venni az OMFB koordinálásával folyó vizsgálatban, melynek célja a műszaki értelmiség helyzetének és szerepének vizsgálata a mai Magyarországon; a kiértékelt adatokat együttesen elemezni és felhasználni szükséges a további munkánkban.
- Kiemelt feladatként kezelendő a MTESZ Technika Házak országos hálózatának működtetése, és ami ehhez elengedhetetlen, a tulajdoni helyzet rendezése.
- Kezdeményezni kell a szakértőknél a szakértői bizonyítványok elbírálási jogának átruházását a szakmai egyesületekre. Ki kell alakítani a szakértői minősítés kritériumait.
- Olyan adórendszer bevezetését kell szorgalmazni, amely szolgálja a reálértelmiség szakmai megújulását, ezáltal teljesítménye növelését, új értékek létrehozását. Így pl. nem csak a vállalkozói igazolvánnyal rendelkező mérnök számára indokolt adóalap-csökkentést biztosítani szakönny megvásárlására, a szakmai rendezvényeken való

részvétel és az egyesületi tagdíj meghatározott feltételekkel történő elszámolhatóságával. A non profit törvény kidolgozása során is figyelembe kell venni az e területeken tevékenykedő szervezetek észrevételeit, véleményét; a MTESZ, mint az egyik legnagyobb ilyen jellegű szervezet, igényli részvételét az előkészítő munkálatokban.

- A közoktatás, a felsőoktatás és a kutatóintézeti működést szabályozó törvények kidolgozásában végzett aktív közreműködésünkhöz hasonlóan a végrehajtásukra is kiemelt figyelmet kell fordítanunk; a MTESZ és tagegyesületeinek élni kell e törvényekben biztosított szakmai-társadalmi részvétel lehetőségeivel és jogosítványaiával.
- A MTESZ, az egyesületek szakmai lapjai, a sajtókapcsolatok szolgálják hatékonyabban és hatásosabban a reálértelmiség érdekeinek megjelenítését.

Regionális érdekvédelem

A munkát az adott területi szervezet keretein belül végezzék és foglalkozzanak a speciális helyi problémákkal (pl. a Győr-Sopron-Moson megyei vagy az északkeleti régió iparvédelme). A Technika Házak váljanak a helyi reálértelmiség bázisává, az átképzést szolgáló tanfolyamok, valamint a magas szintű és jól szervezett szakmai információs tevékenység központjává.

Egyesületközi érdekvédelem

Olyan interdiszciplináris tevékenységhez tartozó érdekvédelmi feladatok megoldását jelenti, amelyekkel több szakmai egyesület is foglalkozik (pl. oktatás, környezetvédelem, energetika, elektronika; nem sokáig térhetünk ki például a bős-nagymarosi erőműrendszerrel kapcsolatos objektív szakmai érveken és reális helyzetelemzésen alapuló állásfoglalás kialakítása elől).

Egyesületi érdekvédelem

A tagegyesületek a speciális szakmai érdekvédelem legfőbb letéteményesei, itt fogalmazzák meg — szakterületüknek megfelelően — részletes feladataikat; kialakítják és képviselik e körben szakmai álláspontjaikat.

Megszervezhető a jogsegélyszolgálat, az állásbörze és egy önszegélyezésen alapuló szociális támogatási rendszer, egyesületi tagok és szakértők tagsági viszonyon alapuló biztosítása (egy fontos szolgáltatás lehet, amelynek egyre nagyobb szerepe lesz a jövőben: az egyesületek a szakértőknek felelősségbiztosítási nyilatkozatot tehetnek; ezáltal — viszontbiztosítás révén — átváltható az egyén anyagi felelőssége, mely az esetleges hibás munkáért terheli).

Hazai és nemzetközi együttműködés

Fontos az együttműködés, esetenként a vélemények összehangolt képviselése a hazai társszervezetekkel (Mérnöki Kamara, Magyar Mérnök Akadémia, Magyar Innovációs Kamara, szakszervezetek, IPOSZ, VOSZ, Magyar Gazdasági Kamara, Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara, Magyar Építész Kamarája és Szövetsége stb.). A nemzetközi együttműködés révén hasznos információkhoz juthatunk, melyek segítik érdekvédelmi tevékenységünket. A bekapcsolódás az eurómérnöki minősítési rendszerbe megteremti a konvertálható tudással rendelkező műszakiak jobb anyagi és erkölcsi elismerésének feltételeit.

Az érdekvédelem az eddigi tevékenység mellett erőteljesebb, a nyilvánosság előtt zajló és a konfliktusokat vállaló munkát igényel. Fontos, hogy az egyesületek kidolgozzák szakterületük érdekvédelmével kapcsolatos feladataikat. A hatékonyabb érdekvédelmi munka érdekében célszerű meghatározott kérdések esetében szövetségi és tagegyesületi — különösen kis egyesületek esetében — közös fellépés.



ÚTI BESZÁMOLÓ

Látogatás osztrák vaskohászati múzeumokban

Tanulmányutam során néhány ausztriai múzeumot tekintettem meg, elsősorban a világkiállításra létrehozandó hazai „bányász—kohász emlékút” külföldi tapasztalatokkal való alátámasztása céljából. Információkat szereztem egy, a stájer kohászati vidéktől távoli, Salzburg tartománybeli szabad-téri kohómúzeumról, amelyet tudomásom szerint egyesületünk történészei még nem ismernek. Ez a múzeum Salzburg tartomány Lungau járásában lévő Thomatal mellett, a Bundschuh völgyben van. A Magas-Tauern hegységen átvető autobahn legmagasabb hágójától, az 1641 m-es szinten lévő Katschberg-szorostól keletre, mintegy 10 km-re található.

Salzburg tartománynak két vaskohászati-történeti szabad-téri múzeuma van, mindkettő Lungau járásban. Az egyiket, a kendlbrucki nagyolvasztót 1972-ben restaurálták, a bundschuh-it valamivel később. 1974-ben megalakult ez utóbbi megmentésére a „Verein zur Erhaltung des Schmelzanlage Bundschuh” egyesület, amely a nagyolvasztó fűvőházát alakította ki múzeumnak.

A bundschuh-i kohó a felső Mura-völgyi vasiparhoz tartozott, amely a 19. században nagyság, teljesítmény és termelési program szerint nagyon különböző kohászati üzemeket foglalt magában.

- Unzmarktban frissítő acélmű és finomhengermű,
- Scheifflingben kovácsüzem,
- Teufenbachban frissítő acélmű,
- Turachban Bessemer-acélmű és nagyolvasztó,
- St. Andrásban a legfelső muravölgyi frissítő kemence-üzem,
- Maulerndorfban az ún. Lungauer Eisengewerkschaft működött, ahol frissítő kemencéből nyert acélból drótot és rúdacélt gyártottak,
- Murauban a Schceller Co. az utolsó osztrák frisskemencéből gyártott acéllal dolgozott 1923-ig.
- A Salzburg-Karintiai — Stájer határvidéken, ahol a három tartomány találkozik, van Nockberg, itt vasércet bányásztak, ezt a bundschuh-i kohóban kohósították, melynek Franzeshütte volt a neve.

A bundschuh-i múzeum a következő épületekből áll:

- fűvőház
- kohóépület
- léghevítő együttes
- szénpajta
- pörkölőmű
- hivatalház

A pörkölő 4 aknáskemencéből állt. A nagyolvasztó 13 m magas volt a fenéktől a toroksíntig, a medence átmérő 1,1 m, a szénpoha átmérő 2,5 m volt. Az évi termelés kb. 800 t nyersvas volt. A múzeum technikatörténeti ritkasága a léghevítő. Ebből egyetlen darab van a világon. Skót léghevítőnek hívták, ún. Staffordshire-i berendezés. Ez lényegében egy csöves rekuperátor volt, amellyel 300—400 °C-ra melegítették elő a levegőt. A fűvőgépet vízikerek hajtotta.

Mivel rövid jelentésben nem találtam célszerűnek, hogy a kohómúzeum műszaki vázlatát, történetét és adatait leírjam, úgy véltem, az érdeklődő történészeink számára

hasznosabb, ha a vonatkozó, könnyen hozzáférhető irodalomra utalok:

- 1984. július 29-én megjelent különnyomat a múzeum megnyitása alkalmából,
 - Hans Jörg Köstler: Das ehemalige Hochofenwerk „Franzeshütte in Bundschuh” (Land Salzburg) und seine technikgeschichtlich bedeutenden Anlagen.
 - Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 1985/5. „Die Franzeshütte und das Hochofen-Museum in Bundschuh (Lungau, Ld. Salzburg)”
 - Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 1987/4. „Die Erzröstanlage im ehemaligen Hochofenwerk „Franzeshütte” in Bundschuh (Land Salzburg)”
- A fűvőház földszintjén lévő tulajdonképpeni múzeumban különféle érdekes relikviák láthatók:
- régi térképek
 - a léghevítő rajza
 - különféle szerszámok
 - Szent Borbála zászló
 - öntvény darabok
 - bányatérképek
 - fotók, tulajdonosokról is
 - Schwarzenberg hercegi címer stb.

Köszönetemet nyilvánítom az egyesületnek, hogy tanulmányutam költségéhez — a közlekedési költségeim megtérítésével — hozzájárult.

Jó szerencsét!

Selmezi Béla

Elhunyt Wolfgang A. Matejka

Wolfgang A. Matejka, az Öntéstechnikai Egyesület Nemzetközi Szövetségének (CIATF) pénztárosa, a Karib-térségben töltött szabadsága alatt, 66 éves korában szívroham következtében január 5-én elhunyt. A Chicagóban 1982-ben tartott 49. nemzetközi öntökongresszuson a CIATF elnöki tisztségét töltötte be, 1985 óta pedig pénztárosa volt. Egyénisége, kiváló szaktudása és biztos ítélőképessége révén nagyban hozzájárult a nemzetközi együttműködés és a baráti kapcsolatok kialakításához. Humorérzéke, kedélye és ékesszólása sokszor elősegítette a problémák megoldását. Halálával a nemzetközi öntőtársadalom egy jó barátot, a CIATF egy igen aktív támogatót veszített el. Hamvait január 12-én helyezték örök nyugalomra Schaffhausenben.

HELYREIGAZÍTÁS

1993/12. és 1994/1. számunkban is elkereszteltük *Karácsonyi Imre* tagtársunkat, és *Ferenc* keresztnévvel gratuláltunk születésnapjához. Elnézést kérünk a csúnya hibáért, és ígérjük, hogy az alumíniumiparról készülő visszaemlékezésének közlésénél már biztosan helyesen írjuk nevét.

Harrach Walter rovatozozó

ÉRTESÍTÉS

Értesítjük olvasóinkat, hogy a lapunkban megjelent cikkekről a megjelenés után legfeljebb két hónapig oldalanként 20 Ft + ÁFA-ért eredeti lézerprintet igényelhetnek. A megrendeléseket az OMBKE központjában vesszük fel.

A szerk.

Gábor László (1943—1993)

Gábor László okleveles kohómérnök, az Alcoa—Köfém Kft. Hengermű Üzletágának vállalkozás vezetője 1993. június 27-én — szívelégtelenség következtében — 50 éves korában váratlanul elhunyt.

Ezek a rövid hírek mindig szomorúsággal töltik el a kollégák, a családtagok és ismerősök szívét, de még nagyobb a szomorúság, ha olyan társunk halálhírével találkozunk, aki emberi számítás szerint túl korán távozott közülünk.

1943. március 1-jén született Székesfehérvárott. Itt végezte középiskoláját a Gépipari Műszaki Technikumban, majd ezt követően egy évig a Székesfehérvári Könnyűféműben dolgozott. 1962-ben felvételt nyert a Nehézipari Műszaki Egyetemre, ahol 1967-ben kohásztechnológus szakon szerzett diplomát.

Az egyetem elvégzése után visszatért a Székesfehérvári Könnyűféműbe, aminek társadalmi ösztöndíjasa volt. A hengermű technológiai osztályán technológusként dolgozott, ahol 1970-ben csoportvezetőnek nevezték ki. Fő tevékenysége a meleg- és hideghengelési technológiák kialakítása, a hengerműbe érkező rendelések, igények műszaki, gyárthatósági elbírálása és gyártástervezése volt.

Ezekben az években készült el a vállalat termelő berendezéseit egységes rendszerbe foglaló nyilvántartási kataszter, a „technológia alapok”, amelyre támaszkodva lehetett a gyártási technológiákat, rendelésvállalási feltételrendszert kidolgozni ill. folyamatosan fejleszteni. E munkának ő is egyik meghatározó résztvevője volt. Kiemelkedő feladatot jelentett számára az 1970-ben elkészült szélesszalag-hengermű beindításával, beüzemelésével összefüggő tevékenység.

Élve a CEGEDUR műszaki együttműködés adta lehetőségekkel, módjában állt franciaországi üzemekben tanulmányozni a hengelési gyártástechnológiákat, ill. a tapasztalatokat magas szinten alkalmazni napi munkájában.



1974-ben a hengelés technológiai osztály vezetője lett. Ebben a beosztásban tizennyolc éven keresztül irányította a hengermű gyártás- és gyártmánytervezői tevékenységet.

Szorgalmas munkáját két alkalommal díjazta a vállalat Kiváló Dolgozó kitiüntetéssel.

Munka mellett önértékelő nyelveket tanult, és azokat olyan szinten elsajátította, hogy használni tudta napi feladatai ellátásánál.

Szakmai ismereteinek szinten tartása mellett arra is szakított időt, hogy humán érdeklődési igényét szépirodalom olvasásával, komolyzene hallgatásával elégítse ki. A zene hallgatása nem egyszer a munkahelyi feszültségek elviselését is segítette.

1992 májusában érintette először az elmúlás, de akkor legyőzte, sőt úgy érezte, hogy rendbejött, 1992 őszén visszament dolgozni.

Az átszervezett hengerműben a vállalkozás vezetőjévé nevezték ki. Ebben a beosztásban dolgozott a második infarktuszig, ami már nem kegyelmezett.

Munkatársait tisztelő, becsülő, szakmáját szerető, lelkiismeretes, őszinte, szerény, saját gondjait, problémáit magában tartó, azzal másokat nem terhelő kollégát veszítettünk el.

Kegyelettel megőrizzük emlékét.

Jó szerencsét!

Papp Péter

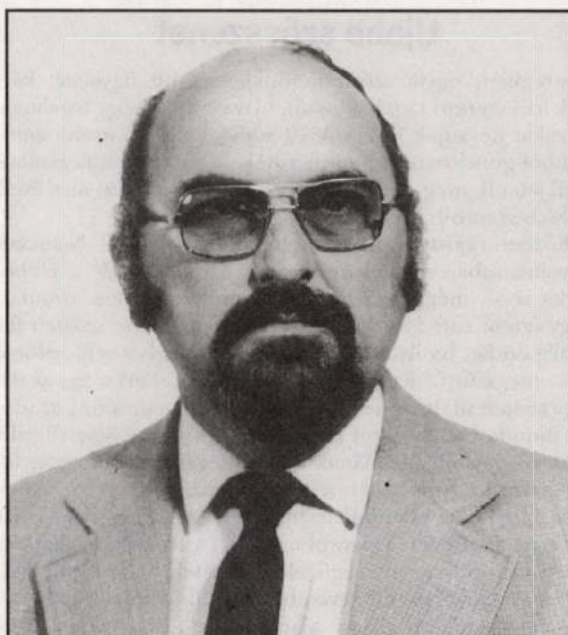
Orbán Mihály (1946—1992)

1946-ban született a Győr-Sopron megyei Táp-szentmiklóson. Az általános iskolát szülőfalujában végezte, majd a győri Jedlik Ányos gépipari technikumban járműgépész szakon végzett 1964-ben. Érettségi után a Nehézipari Műszaki Egyetemre nyert felvételt, ahol 1969-ben kohásztechnológus szakon szerzett diplomát.

Professzoraink, dr. Nándori Gyula és néhai dr. Kiss Ervin így jellemezték Orbán Mihály kollégánkat, amikor búcsút vett az Alma Mater-től, hogy ott szerzett elméleti tudását a Székesfehérvári Könnyűfémű gyakorlatában kamatoztassa: „szolid, csendes, kissé zárkózott, udvarias és jóindulatú, társai szeretik”. A professzor urak jellemzése komoly emberismeretről tanúsodik.

A Székesfehérvári Könnyűfémű, azon belül az üzemi OMBKE csoport egy, a jellemzésnek teljes mértékben megfelelő kollégával gazdagodott. Húsz évet meghaladó munkáját csendben, szorgalmasan végezte. Két évig mint hengerműi üzemmérnök részt vett a meleghengesor, majd a kikészítősorok (darabolósor, hasító sorok, tárcsavágó berendezések) beüzemelésében. 1971 májusától egy év megszakitással (1975 Videoton — üzemvezető-helyettes) a vállalat fejlesztési szervezetében különböző munkakörökben dolgozott (gyártásfejlesztési csoportvezető, operatív fejlesztési osztályvezető, főmunkatárs). Ezekben a munkakörökben a CEGEDUR know-how szerződés keretében a hengerelt termékek továbbfeldolgozása témakörben a csőhegesztő, profilhajlító berendezések tanulmányozásával és a technológiák átvételével foglalkozott, felhasználva a francia üzemekben szerzett tapasztalatait is. Az ún. „félgyártmányfejlesztés nagyberuházás” előkészítésében és megvalósításában az általános szervezési és koordinációs feladatok mellett az export áru csomagolás, raktározás, kiszállítás volt szűkebb munkaterülete. A beruházás befejezését követően a vállalati műszaki fejlesztés koordinálásával bízták meg.

1989 februárjában az ismeretfejlesztési főosztály vezetését kapta feladatul. A vállalati műszaki könyv- és dokumentumtár, az újítási és iparjogvédelmi iroda, a műszaki együttműködési osztály tartozott e szervezeti egységbe.



Ezek a munkakörök nem hoztak számára naponta látványos eredményeket, az itt végzendő feladatokhoz körültekintés, lényegkiemelő képesség, rendszerező készség, diplomáciai érzék, a munkatársakkal, partnerekkel „udvarias és jóindulatú viselkedés” szükségeltetett. S mert mindezen tulajdonságnak birtokosa volt, társai szerették.

Szorgalmas munkáját két alkalommal díjazta a vállalat Kiváló Dolgozó jelvény kitüntetéssel. Munka melletti szakmai továbbképzése is a fejlesztési feladatok koordinálásához kapcsolódott, legyen az néhány hónapos szaktanfolyam vagy a gazdasági mérnöki ismeretek megszerzése.

Jelenléte mindennapi munkánkban természetes volt, végső elmaradása ürt hagyott maga után.

Néhány hónapos, a szomorú végkifejlethez vezető betegségét nagy önuralommal viselte, ügyelve arra, hogy minél kisebb fájdalmat okozzon szenvedéseivel szeretteinek, feleségének és két gyermekének.

1992. július 5-én csendben távozott körünkől. A július 9-i temetésén kollégái, barátai, ismerősei sokasága vett tőle búcsút a családdal és a rokonsággal együtt, hiszen „társai szerették”.

A kollégák, az OMBKE üzemi csoport, a volt tankörtársak nevében Puza Ferenc volt kollégiumi szobatársa kívánt neki valamennyiünk nevében utolsó

Jó szerencsét!

Csömöz Ferenc

NYELVMŰVELÉS

Újabb szösszenet

Nemrégiben egyik szösszenetünkben több figyelmet kértünk írni szerető tagtársainktól, s javasoltuk, hogy fogalmazványukat ne adják ki kezükből addig, míg azt nyelvi szempontból gondosan át nem fésülték. Ha dolgozatuk fésületlenül jelenik meg, akkor bizony a jogos kritikával még évek múlva is számolhatnak.

Közben rájöttem, hogy intelmem hiányos volt. Nemcsak a nyomtatásban megjelent műveket éri kritika, de az előbeszédet is — méghozzá nem évek múlva, hanem azonnal. Hogy értem ezt? Hát úgy, hogy szinte egyszerre szisszen fel a hallgatóság, ha ilyet hall: „A nyugati világból való *embargó* tiltása megszűnt.” Ez egy kicsit túl a jóból, mert maga az *embargó* kiviteli tilalmat jelent, amit ha behelyettesítünk az idézett mondatba, ez derül ki belőle: „A nyugati világból való beszerzés kiviteli tilalmának tiltása megszűnt.” Ez pedig fából vaskarika, mert amit a beszélő mondani akart, mindössze ennyi: „Az ellenünk irányuló *embargó* megszűnt.” Itt már csak az idegen (spanyol eredetű) szót kifogásolhatjuk, hiszen van jó magyar megfelelője (kiviteli tilalom). Reméljük, hogy a jövőben ezt kevesebbszer kell használnunk.

A nem egészen világos alapjelentésű, de gyakran használt (úgy is mondhatnám „felkapott vagy divatos” idegen szavak sokszor becsapnak bennünket: azt hisszük, hogy az idegen szóval szakszerűbbé, pontosabbá tesszük mondani valónkat, holott lehet, hogy éppen ezzel homályosítjuk el. Nem tilalmas, de nem is udvarias dolog a *realizál* latin eredetű igének és származékainak használata olyan szakmai környezetben, ahol egyre kevesebb már a latin alapműveltségű ember. Az ilyenek számára gondot okoz ennek a mondatnak az értelmezése: „Az érdekeltek bevonásával megszületett a határozat, hogy gondoskodni kell az alumíniumgyártás *realizálásáról*.” A kifejezés valóban választékos-

nak tűnik, de annak szemében, aki az élőbeszéd sodrában „egyből” nem érti meg, a beszélő nagyképu tudálékoskodóvá válik

Az sem érhet el másféle minősítést, aki így okította hallgatóit: „A nyolcvanas években lassan kibontakozó verseny során az acélgyárak egyre jelentősebb mértékben a nyugati országokból *import* beszerzéssel fedezték szükségleteiket.” Ami a hallgatót az előadó követésében megakasztja, az az egyébként jól ismert jelentésű *import* szó fölöslegessége, legálábbis ebben a mondatban. A nyugati (és keleti) országokból való beszerzés az maga az *import*. Minek hát akkor ebben a mondatban kitenni? Míg a hallgató ezen gondolkodik, kizökken az előadás folyamatából, és számára talán éppen a legértékesebb gondolatok vesznek el.

Szerintünk ugyanígy túlcsocsálta mondanivalóját az az előadó is, aki így tájékoztatta közönségét: „Az új vállalat szakmunkásainak nagy részét sikerült az előző telepen dolgozókból *biztosítani*, akik már egyéves *rutin tapasztalattal rendelkeztek*.” Ebben a mondatban azt kell a hallgatónak megfejtene, hogy mi az a *rutin tapasztalat*. A *rutin* francia eredetű szó, és ügyességet, jártasságot jelent. Körébe esik tehát a tapasztalat szó jelentésének egy része is, vagyis a kettő együtt kicsit sok. Mondhatnánk némi malíciával: „az ügy túl van beszélve”, mert a *rutin* szó ebben a mondatban fölösleges. Gyorsan hozzátesszük: nem azért, mert idegen, hanem azért, mert semmivel sem bővíti a mondat jelentését, inkább nehezíti a megértést, amit egyébként az ugyanitt hivalkodóknak, túlon túl szakszerűnek tűnő *biztosít* és *rendelkezik* ige sem segít elő. Ezt a mondatot így kellene ráncba szedni: „Az új vállalat szakmunkásainak nagy részét sikerült az előző telepen dolgozókból toborozni. Ezeknek már egyéves tapasztalatuk volt.”

Nekünk nem az idegen szavakkal van bajunk, hanem azok fölösleges használatával. Mikor fölöslegesek? Amikor a megértést nem segítik, hanem akadályozzák.

P. I.

ÁLLÁST KERES — ÁLLÁST AJÁNL

- Legalább 3 éves gyakorlattal rendelkező **hőkezelő kohász üzemmérnököt** keres csoportvezetői munkakörbe a Dunaferri Lőrinci Hengermű. Érdeklődni a 157-0333/122 telefonszámon Szívósnénál lehet.
- A Dunaferri Dunai Vasmű Rt.-nél — a társaságcsoporthoz jelenlegi munkavállalói közül — az alábbi munkakörökbe keresnek munkatársakat:
 - **külkereskedelmi üzletkötő**
 - **marketing előadó**
 - **munkaügyi munkatárs**
 - **fémszerkezetgyártó üzemmérnök**
 Érdeklődni az Rt. dunaújvárosi igazgatósági épületében személyesen (fszt. 18. szoba), vagy a 24-15-ös melléken lehet. A Dunaferri Dunai Vasmű központi száma: 06-25-311-522.
- Kolozsváron diplomázott gépészmérnök, öntés, kovácslás, hengerlés, dróthúzás területén szerzett gyakorlattal (szül. 1942) állást keres, esetleg oktatás területén is. (Cím a szerkesztőségben)
- Kohómérnöki diplomával, tárgyalási szintű angolnyelv-tudással, külkereskedelmi és fővállalkozási gyakorlattal rendelkező kolléga (szül. 1948) munkahelyet keres a kohászat területén. (Cím a szerkesztőségben)
- Diszpécser (szül. 1961) szervezés és informatikai üzemmérnöki diplomával állást keres. Autószerelői és esztergályos szakmunkási és gépszerelői technikai bizonyítványa is van. Bővebb információval a MOL Rt. KTÁ Munkagazdálkodási Főosztálya, Szolnok, szolgálat.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Magyar Korróziós Szövetség céljait támogató *Kurt Schwabe Alapítvány* 1993-ban a Kurt Schwabe emlékére rendezett Korróziós Konferencián elhatározta, hogy lehetőséget nyújt **korrózió és felületvédelem iránt érdeklődő fiatal szakemberek** támogatására.

1994-ben először, majd évente ismétlődően az Alapítvány pályázatot ír ki fiatal szakemberek által elért korróziós és felületvédelmi tárgyú elméleti és gyakorlati megoldásokra, eredményekre.

Pályázhat minden 35 évesnél fiatalabb szakember.

Pályázat nyújtható be — jelen kiírás szerint — 1993-ban vagy 1994-ben kidolgozott, a témakört érintő munkával:

- műszaki megoldással;
- megjelent szakirodalmi munkával;
- diplomamunkával;
- doktori értekezéssel.

Beküldési határidő: 1994. szeptember 5.

Levelélcím: Kurt Schwabe Alapítvány, 1525 Budapest, Pf. 17.

A díjazás mértékét az Alapítvány anyagi helyzetétől függően a Kuratórium határozza meg. 1994-ben 60 000 Ft fordítható a díjazásra, amelyből három díjat osztanak ki:

- I. díj: 30 000 Ft
- II. díj: 20 000 Ft
- III. díj: 10 000 Ft

A zsűri a pályázatok értékelése után ettől eltérő felosztást is javasolhat.

Díjkiosztás: minden évben a Magyar Korróziós Szövetség Közgyűlése alkalmával, legközelebb 1994. decemberében.

Kurt Schwabe Alapítvány Kuratórium

FROM THE CONTENT

Pusztai I.: Learning for Life105

The shrill headline isn't our idea. We fell in with it in a Publication of the Royal Swedish Academy of Engineering (Engineers for the 21st Century). What behind this headline is will be made known herein after.

Key-words: Royal Swedish Academy of Engineering, post-graduate teaching, research and development

Gulyás J.: The Supervision System of Hot Rolling on the Base of Dimension Accuracy and Roll Wear109

The rentability of rolling is connected with the optimal utilization of roll grooves. The paper lays the foundation of a method and of a supervision system, which enable the estimation of the groove wear, as well as of the more accurate planning of the roll and groove change.

Key-words: hot rolling, supervision system, groove wear, roll change, rentability

Gerván J.: The Rolling of Bars with Close Tolerances113

Determinant is for the competitiveness of rolled bars their dimension accuracy. The small and medium section rolling mill of the DMN can be made suitable for the rolling of certain products with close tolerances by convenient groove designs. The paper demonstrates on the example of bloom and rod rolling those groove design methods, which establish the rolling with close tolerances.

Key-words: groove design, close tolerances, bloom rolling, rod rolling

Réti T. — Horváth L.: Computer Simulation of the Non-isotherm Decomposition of Austenite117

Relied on technical literature knowledge and own measurement results the non-isotherm decomposition of austenite is studied in steels by computer simulation. The different models and simulation methods are compared. On the base of these examinations the results, which can be achieved by the different simulation methods, are delimited.

Key-words: Non-isotherm decomposition of austenite, computer simulation, adaptability

Káldor M.—Dobránszky J.: The Austenitization of Eutectoid Steel120

The authors performed a chain of experiments in order to examine the role of formation of crystal nuclei among the factors exerting an influence on the austenitization of eutectoid unalloyed steel. The activation enthalpy of austenitization was determined. From the calculated values was verified, that at higher temperature the carbon diffusion is determinant, while at lower temperature the formation and the growth of the austenite nuclei is more important.

Key-words: austenitic steel, austenitization, formation of crystal nuclei, carbon diffusion, activation enthalpies

Lengyel K. — Turjánszki Gy.: The Manufacturing of Spheroidal Graphite Grey Iron Piston Rings.....125

The characteristics of spheroidal graphite grey iron piston rings. The circumstances of manufacturing, the mould-making methods, the metallurgy and the

spheroidization of grey iron. The properties of the piston rings.

Key-words: piston ring, spheroidal graphite grey iron, foundry technology, mould-making

Archibald, J. J.: Productivity and Ecology Considerations of Nobake Binder Systems, Part 1.127

The nobake binder systems and their development. The properties and the productivity of the binders. The technological tests used for the checking of the casting quality and the achieved results.

Key-words: nobake binder systems, productivity, quality testing

Szablyár P.: The Complete Recovery of Car-Scrap...139

The recycling of car-scrap is a hard challenge to the developed industrial countries. The largest car producers have solved this problem to some extent but there are several problems of the industrial application. Hungary has also to solve this problem in the own country.

Key-words: hazardous waste, solid waste disposal, metal recycling, pyrolysis, automotive scrap, recyclable car components

Mihalik Á.: The Recovery of Used Small Galvanic Cells.....147

The used galvanic cells, dry cell batteries are very hazardous to the environment. There are several pyrometallurgic and hydrometallurgic methods to recover some metals of the cells. In Hungary only the start has been done to collect the used batteries.

Key-words: batteries, rechargeable cells, pyrometallurgy, hydrometallurgy, physical classification, mercury compounds, environment protection.

Geiger, M. et al.: The Connection between the Laser-technology and the Plastic Deformation.....153

The laser-technology — combined with the conventional methods of plastic deformation — can result totally new possibilities, production technics. The paper demonstrates the connection, the synergism of this two key-technologies with some examples.

Key-words: laser-technology, plastic deformation, synergism

Jokinen, A. et al: Manufacturing and Properties of Aluminium Alloy Based Composites Produced by Powder Metallurgy and by Casting158

The moving in of ceramic particles into aluminium alloys improves their quality. The authors describe the manufacturing and the laboratory examination of products produced by methods of powder metallurgy, by casting and by stamping.

Key-words: aluminium alloy composites, manufacturing methods, mechanical and tribological properties.

Nekünk minden eljárás egyformán fontos!

Termékskálánkon mindent megtalál!

HA – vegyipar az öntődéknek!

A HÜTTENES-ALBERTUS
GYÁRTMÁNYPROGRAMJA

Hot-box-gyanták és kötésgyorsítók
Hősokkgyanták • Kötésgyorsítól és adalékok
Hidegenkötő gyanták • Aktivátorok
Gyorsan kötő gyanták • Aktivátorok
Pentex-eljárás
Cold-box-eljárás
SO₂-eljárás
Gyanták a gyantabevonatú héjhomokgyártáshoz
Gyantabevonatú héjhomokok
Magkötő olajok
Vízben oldható folyékony kötőanyagok

Emulziók/szuszpenziók
Önkötő olajok
Növényi eredetű kötőanyagok —
formázókeverékek kötőanyagai
Fényeskarbonképzők
Vízüveg és adalékok
Sidur-eljárás
Formák és magok bevonóanyagai
Bentonitok
Ragasztók
Különbéle öntödei segédanyagok
Műszaki gyanták
Köszörútárcsa-gyanták
Alkidgyanták • Akrilátok



HÜTTENES-ALBERTUS
CHEMISCHE WERKE GMBH

D-40549 DÜSSELDORF 11
PF 11 05 40
Telefon: 49/211/5087-0
Telefax: 49/211/500560
Telex: 8 584 467

GYÁRAK:
AMELINGHAUSEN
DÜSSELDORF
HANNOVER

VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMKOHÁSZAT

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



5.

BUDAPEST
1994. MÁJUS HÓ

127. 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
Kőhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:
dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Kovács Tibor
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stampel Péter
Szabylár Péter
dr. Szalai Gyula
dr. Szeghegyi Árpád
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjaminsz
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:
Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó készítette.

Kiadja

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

Felelős kiadó

dr. Fauszt Anna
ügyvezető igazgató

Nyomja:

P&P Nyomdaipari Szolgáltató Kft.
Budapest XII., Zugligeti út 18.

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.
HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

IPARPOLITIKA

- Szűcs István 177 Energiahelyzetünk tényei
és kérdőjelei
Tardy Pál 179 Magyar fejsze
importacélból?

VASKOHÁSZAT

- Márkus László 180 A folyékony nyersvas
hővesztésének
csökkentése
Robonyi Andor 184 Acélhuzalok görgőzése
Csépai Dezső — 187 Emlékezés
Horváth Gyula Wilhelmb Tiborra

ÖNTÉSZET

- Archibald, J. J. 189 A hidegen szilárduló
kötőanyagrendszerek
termelékenységére és
környezeti hatása
II. rész

FÉMKOHÁSZAT

- Emőd Gyula 197 Alumíniumipari élményeim
(1942—1945)
Morandininé Harrach Á. — 200 Az esőerdőtől
Harrach Walter az aludobozig

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Hidasi Béla 209 Technológiai jellemzők
Varga László változásának hatása
a gyors hőkezelési
folyamatokra

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

- Molnár László 213 A „Jó szerencsét” köszöntés
elfogadásának
100. évfordulója



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

Energiahelyzetünk tényei és kérdőjelei

A BKL Kohászatnak nyilatkozott dr. Szűcs István,
az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium helyettes államtitkára

Hazai és külföldi olvasóinktól is kaptunk kérdéseket — részben a KDNP energiapolitikai koncepciójának közlése után — a magyar energiahelyzettel kapcsolatban. Szerkesztőségünk interjút kért az államtitkár úrtól, amit most sűrítve közlünk.

Milyen ma a magyar energiaellátás helyzete? Igaz-e, hogy megszűnt az orosz, ukrán villamosenergia-import?

Az energiafogyasztás csökkenése már a rendszerváltás előtt megkezdődött, ezzel együtt megindult az egyoldalú importfüggőség felszámolása, a villamosenergia-import csökkenése is. A magyar ipar összeomlása magával hozta az energiafelhasználás csökkenését is, valamennyi energiahordozóból. Jelenleg kőolaj-felhasználásunk 75%-át, földgázfelhasználásunk 55%-át és villamosenergia-fogyasztásunk 5—6%-át importáljuk (ez utóbbinál a korábbi 20—30%-os arány helyett). Villamosenergiát 1993. november 16. óta, az ukrán energiahelyzet ellehetetlenülése miatt Keletről nem importáltunk (Oroszország is kénytelen volt leállítani az ukrán villamosenergia-importot), és az orosz, az ukrán és a magyar rendszert szétválasztották.

Mely országokból kapunk villamos energiát, illetve kikkel vagyunk villamos kapcsolatban?

Az energiahelyzet biztonságának megteremtése érdekében Csehország, Lengyelország, Magyarország, Szlovákia és Románia létrehozta a CENTREL rendszert, amelyben az első négy ország kifogástalanul együttműködik. Romániával még nem végleges az együttműködés. A CENTREL keretében szinte bármikor lehetőségünk van lengyel villa-

mos energia importjára. Importunk nem energiaellátási kényszer miatt történik, hanem inkább ár- vagy kereskedelmi okok iniciálnak importot. Szükség esetén kisebb mennyiségű energiát tudunk importálni Ausztriából is.

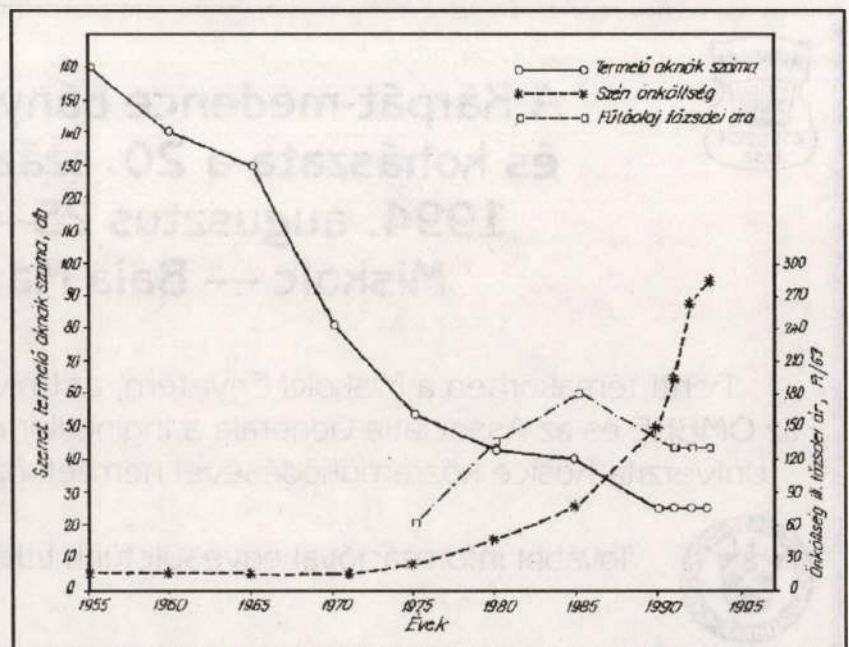
Milyen lesz a jövőben országunk villamosenergia-ellátása? Kellenek-e új hazai erőművek?

Maradjunk először az importnál. 1996—97-ben belépünk az UCPTÉ (nyugat-európai) energiaellátási rendszerbe. Addigra megépül a rendszerünket a nyugati rendszerrel összekapcsoló, a frekvenciaindázásokból adódó prob-

lémákat áthidaló átkapcsoló állomás.

Változásokra van szükség saját erőművi kapacitásunkban is. Jelenleg kb. 7300 MW erőművi kapacitásunkból 2200 MW szénéreművekből adódik, ezek nagy része előregedett, korszerűtlen, többük hatásfoka csupán 25%. Van olyan erőművünk is, amelyben 12—14 Ft/kWh a villamos energia előállítási költsége. Az ilyen erőműveket fokozatosan le kell állítani, vagy korszerűsíteni. Inotán a közeli jövőben épül egy 150 MW teljesítményű erőmű a térség szénkészletére (Balinka, Ajka) alapozva. Ma ebből a térségből Magyarország keleti vidékére szállítunk erőművi szenet. Az alaperőművek építése későbbi döntés tárgya lesz. Három megoldás közül lehet választani:

1. Lignit alapú erőmű;
2. Feketeszén alapú erőmű;
3. Atomerőmű.



1. ábra.

A három megoldásnál számos kérdés vár eldöntésre, mint pl. várjunk-e az atomerőművel, még véglegesen megoldódik a kiégett fűtőelemek elszállítása és feldolgozása. A döntés egyelőre még nem olyan sürgető. Az energiaellátás azonban az ipar várható újbóli feljutása esetén sincs veszélyben sem villamos energiából, sem egyéb energiaforrásokból.

Mi a helyzet az energiaárakkal? Kap-e az ipar kedvezményes áron energiát?

Erre a kérdésre adandó válasznál korábbi időre kell visszanyúlnunk. Magyarországon már 1955-től elkezdődött és 1965 után felgyorsult a gazdaságtalan szénbányák bezárása (1. ábra). Érdekes módon ez az intézkedéssorozat nem járt a magyar szén átlag-önköltségének csökkenésével, sőt ez az 1970. évtől folyamatosan nőtt a mai 270 Ft/GJ-ig. Ugyanakkor a fűtőolaj árának növekedése lelassult, és azt átlagban 150 Ft/GJ-nak vehetjük (1. ábra).

A szénár 1950—1970 között keveset változott, 1975-től viszont rohamosan emelkedett. Ha figyelembe vesszük, hogy szénbázisú erőműveink hatásfoka 25—29% között változik, és ezek évi 13—14 Mt energetikai széntermelést igényel-

nek, érthető, hogy a villamosenergia önköltsége miért növekedik. A villamos energia árát korábban — szociálpolitikai okból — alacsonyan és állandó szinten tartották, igaz a béreket is alacsony értékben határozták meg. Ez az ár- és bérpolitika ma már nem tartható.

Az árral közelíteni kell az önköltség felé, és a lakosság többletkiadásait más szociálpolitikai intézkedésekkel kell ellensúlyozni.

Itt az első jelentősebb lépés volt a harmadik tömbtarifa bevezetése a lakossági díjszabásban (3,70; 5,30; 7,50 Ft/kWh), ami a lakosságnál érthetően kedvezőtlen visszhangra talált. Az ipar a szabad gazdasági világ gyakorlatával ellentétben drágábban kapja a villamos energiát, mint a lakosság. Így jön ki a kb. 5,00 Ft/kWh átlagár, míg az átlagos önköltség 7,00 Ft/kWh körül van. Szükség lesz tehát a lakossági díjtétel növelésére, az iparnak pedig kedvezményeket kell adni (különösen az erőműtől közvetlenül vételező termelőegységeknek, pl. a kohászat és egyéb nagyipar), hogy segítsük a magyar termékek versenyképességét a világpiacra.

Meg kell szüntetni a „keresztfinanszírozást”, azaz a lakosságnak energiaárban (villany, gáz, távhő stb.) adott szociálpolitikai kedvezményeket nem szabad a továbbiakban a nagyfogyasztókkal megfizet-

etni. Át kell alakítani az árstruktúrát, és közelíteni kell azt az európai normákhoz.

Ugyanakkor azonban a villamosenergia önköltségének csökkentésére is teszünk és tettünk további lépéseket. Korábban már szó volt a gazdaságtalan erőművek és szénbányák leállításáról. További lépés a szénbányák és erőművek integrációja. Ez az intézkedéssorozat 1994. március 31-én befejeződött, és jelentős költségmegtakarítást eredményezett. Az érem másik oldala, hogy ezáltal — főképpen a tisztviselői állományban — munkatársak váltak feleslegessé, akiknek más munkalehetőségeket, esetleg nyugdíjazást kellett felajánlani.

Földgázból is 10 milliárd m³-t használunk fel, és ennek 55%-a importból származik 11,00—12,00 Ft/m³ áron. Ugyanakkor a lakosság felé az eladási ár (ÁFA nélkül) 9,00 Ft/m³. Ezt a ráfizetést is csak áremeléssel lehet megszüntetni.

Ezekről a kérdésekről még sokat lehetne mondani, de az interjúra kért idő lejárt, ezért köszönjük a válaszokat.

(Terveink szerint még az idén közlünk egy újabb interjút „energiatakarékosság az iparban” témakörből.)

Harrach Walter — Klug Ottó



A Kárpát-medence bányászata és kohászata a 20. században 1994. augusztus 25—26. Miskolc — Baia Mare



Fenti témakörben a Miskolci Egyetem, az Universitatea Baia Mare, az OMBKE és az Asociația Generală a Inginerilor din România a Technická Univerzita Košice közreműködésével nemzetközi konferenciát rendez.



További információval egyesületünk titkársága szolgál.





Magyar fejsze importacélból?

A magyar vaskohászat reorganizációja

Félő, hogy a vaskohászattal is úgy járunk, mint a mezőgazdasággal. Sokan követelik a támogatások csökkentését, pedig azok kisebbek, mint az EK-országokban — írja szerzőnk, a Bányászati és Kohászati Egyesület főtitkára, a FIGYELŐ 1994. április 21-i számában megjelent cikkében.

Joggal tehető fel a kérdés, hogy szükség-e egy fejlett (fejlődni vágyó) országnak saját vaskohászatra, vagy célszerűbb azt a nyersanyagellátás, szállítási költségek stb. szempontjából jó helyzetben levő országokba koncentrálni (ahogy azt a Figyelő 1994/10. számának *Vesztett fejsze nyele* cikke is sugallja).

Európában kevés olyan ország van, amely az említett tényezőket tekintve hasonlóan kedvezőtlen adottságokkal rendelkezik, mint hazánk (olcsó tengeri szállítás lehetőségének és vasércbányászatnak a hiánya). Ezek az országok Európa közepén, egy sávban húzódnak végig Svájc, Ausztria, Magyarország, Szlovákia és Csehország. Közülük csak Ausztriában bányásznak kevés vasércet (már ott sem sokáig). Ausztriában a magyarországinak több mint két és félszerese, Svájcban ennél valamivel (körülbelül 20 százalékkal) kisebb az egy főre eső acéltermelés.

A fejlett és kevésbé fejlett, piacgazdálkodást folytató európai országok vaskohászati vállalatai az elmúlt 20 évben valószínűleg többször voltak veszteségesek, mint nem. Túlélésüket alapvetően az tette lehetővé, hogy állami támogatást kaptak. A támogatás mértéke az EK-országaiban 1975 és 1991 között átlagosan 57 márka/tonna volt (Stahl und Eisen, 1994. január). Ez Magyarország termelésére átszámítva a '80-as években körülbelül évi 6–7 milliárd, jelenleg (az 1993-as termelésre vonatkoztatva) körülbelül 5,8 milliárd forintnak felel meg (a forint árfolyamváltását is figyelembe véve). A magyar vaskohászat ennél kisebb állami

támogatást kapott, és a jelenlegi reorganizációs programban meghatározott állami támogatás is kisebb mértékű.

Vajon miért áldoznak ennyit az állami pénzeket egyébként féltékenyen őrző és az állami intervenciókat hangos szóval elítélő nyugat-európai országok vaskohászatainak fenntartására? Ha úgy gondolkoznának, mint azt az említett cikk sugallja, legalább a kevésbé fejlettek leállították volna vaskohászatukat. Írország, Portugália és Spanyolország azonban az átlagosnál sokkal nagyobb mértékben támogatta az iparágat, és az EK-integráció biztonságos keretei között sem volt hajlandó a teljes importfüggetlenség kockázatát vállalni. Hasonló kemény következetességet elsősorban az EK-országok agrárfinanszírozásában fedezhetünk fel, ahol az élelmiszer stratégiai jellege és a földművelésből élők létfeltételeinek biztosítása mind a kormányokat, mind az EK törvényhozóit a támogatás megadására ösztönzi.

A magyar vaskohászat teljes leépítésének következményei a kialakuló teljes importfüggőségtől és a szociális feszültségektől függetlenül is rendkívül súlyosak lennének. Az 1993. évi (remélhetőleg már a mélypontot jelentő) adatokat figyelembe véve körülbelül 300 millió dollárral növekedne az importigény, és ugyanennyivel csökkenne az ország éves exportbevétele. A vaskohászatban dolgozó 20000 ember elbocsátása és az új munkahelyek megteremtése további sok milliárdos terhet jelentene.

Jogos az igény, hogy a megmaradó magyar vaskohászatnak versenyképessé kell lennie a nemzetközi piacon akkor is, ha alapvetően a hazai piacra termel; ellenkező esetben felhasználóinak versenyképességét veszélyezteti. A termékek és a szolgáltatá-

sok minőségét illetően semmiféle kifogás nem fogadható el. A vaskohászati vállalatoknál részben már bevezetett, részben bevezetés alatt álló ISO 9002 szerinti minőségbiztosító rendszerek alapvetően ezt a célt szolgálják.

A termékek árát illetően régiókban rendkívül bonyolult helyzet alakult ki. Az óriási felesleges kapacitásokkal rendelkező szlovák és ukrán acélpár mélyen a világpiaci ár alatt kínálja termékeit, mert még mindig igen jelentős állami támogatást élvez. Ezekkel az árakkal a magyar vaskohászat nem tud versenyezni. Azok, akik támadják az irreális árak ellensúlyozására bevezetett importkorlátozást, nem gondolják át, hogy az említett komparatív előny csak időleges, de — védelem hiányában — elég arra, hogy a magyar kohászatot tönkretegy. A méltányos az lenne, ha a magyar kohászatotól a világpiaci árakat kérnék számon.

Termékeink műszaki színvonala (a korszerű, továbbfeldolgozott, illetve késztermékek aránya) ma elmarad a világszínvonaltól. Az elmaradás csak tökéletes fejlesztésekkel hozható be. Az EK-országai az elmúlt években tonnáknént hozzávetőlegesen 35 ECU-t fordítottak beruházásokra, fejlesztésekre (ami kísértetiesen hasonlít az állami támogatások nagyságához), miközben termelésük gyakorlatilag változatlan maradt; így alakult ki a jelenlegi műszaki színvonaluk. Magyarországon ennek csak a töredékére volt lehetőség. Ez az oka, hogy alapvetően csak tömegcéllokkal, kevésbé feldolgozott termékekkel tudunk versenyképesek lenni a világpiacon. Lehetőségeink ismeretében néhány kitörési pont (termékcsalád) felismerését és megragadását tartjuk reálisnak és célszerűnek; emellett természetesen törekedni kell arra, hogy kereskedelmi acéltípusaink továbbra is versenyképesek legyenek. Ma erősítő injekciókra van szüksége a túlságosan legyengült iparágunk: saját erejéből — mint Európában sehol — nem képes talpra állni. A fenntartandó termelőegységek céltudatos kiválasztásával és korszerűsítésével olyan vaskohászat alakítható ki, amely összhangban van az ország igényeivel és lehetőségeivel.

Dr. Tardó Pál

Acéltermelés 1992-ben

	Összesen, millió tonna	Egy főre eső, kilogramm
Ausztria	3,95	520
Svájc	1,05	160
Szlovákia	5,90	1100
Csehország	5,10	495
Magyarország	2,00*	200

* A reorganizációs program szerint 2000-re prognosztizált termelés (1993-ban 1,7 millió tonna volt)

VASKOHÁSZAT

A folyékony nyersvas hőveszteségének csökkentése

MÁRKUS LÁSZLÓ

Az írás áttekinti azokat a megoldásokat, amelyeket a Dunaferr Acélművek Kft. nagyolvasztójánál sikerrel vezettek be a nyersvas fizikai hőtartalmának megóvására.

A hőveszteségek csökkentésének fontosságát ma már szükségtelen bizonygatni, hiszen széles körben ismert az energiafelhasználók előtt az energia magas költsége. Acéltermékeket előállító üzemekben dolgozó szakemberek pedig azt is tudják, hogy a nyersvasgyártás költségszerkezetében aránytalanul magas az anyag- és energiaköltség aránya. A szóban forgó költségek nagymértékű növekedése is közrejátszott a kohászat általános válságának kialakulásában. Kézenfekvő, hogy a termelőüzem működképesége fenntartásának egyik fő feltétele a nehéz helyzet kialakító ok hatásainak mérséklése lehet.

Az elmúlt években sok tanulmány jelent meg, és néhány konkrét intézkedés történt a Dunaferr Acélművek Kft. műszaki és termelési tevékenységének keretében.

A nagyolvasztómű területéről kiemelem:

- A II. sz. nagyolvasztó Dango-Dinenthal gázmintavevő, és a hozzá telepített automatikusan elemző berendezés, valamint az állítható torokpáncél telepítését, amelyekkel a gázkihasználás irányításának mérő és beavatkozó technikai feltétele valósult meg. Az ehhez tartozó számítógép a gyors adatfeldolgozással hatékonyabbá teszi a munkavégzést.
- Tüzelőberendezéseinket kamragáz-, földgáz- és kohógáz-felhasználásra egyaránt alkalmassá tettük, így mód van a gazdaságosabb fűtőanyag kiválasztására.
- Eredményes beruházás volt a SUMITOMO cégtől vásárolt ércsugorítói ún. begyűjtökemence, ami a korábbi fajlagos energiafelhasználásnak 40%-án

Márkus László 1953-ban szerzett technikus oklevelet a Gábor Áron Kohóipari Technikumban. Alakítástechnológus üzememőki diplomát szerzett az NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karon, 1974-ben. Középszintű tanulmányainak befejezése után a Dunai Vasműben kezdett el dolgozni. 1954-től technikus, 1957-től főgázkezelő, 1964-től műszakvezető, 1966-tól vezető technológus, 1974-től gyárrészlegvezető, 1982-től gyáregységvezető. Az OMBKE-nek 1965 óta tagja. Fő szakmai érdeklődési területei a vasércsugorítás és a nyersvasgyártás, anyag-és energiagazdálkodás minőségbiztosítása.

üzemel, és ezáltal másfél év alatt megtérül a kemence vételára.

- A mi viszonyaink között nagy jelentőségű volt a kohóbetét minőségének javítása is, hiszen ezzel a nyersvasgyártás fajlagos technológiai tüzelőanyag-felhasználását a 700—730 kg/t kokszt egyenértékűről 520—550 kg/t-ra csökkentettük.

Azt is feltétlenül meg kell állapítani, hogy a szakmában ismert legfejlettebb színvonalú lehetőségekhez képest a felsorolt intézkedések száma csekély, színvonala és eredményessége viszonylag alacsony.

Nagyon sok feladat vár megoldásra, ezek közül választottam ki a nyersvas hőveszteségének csökkentése témáját. Ennek keretében tehát az előállítás során a nyersvasval közölt hőmennyiség fizikai hőtartalmú részének megvédésével kívánok foglalkozni.

A konverteres acélgártásnál a gyártás energiaszükségletét a betét fizikai és kémiai hőtartalma biztosítja. Az oxigénes LD eljárást a régebbi SM acélgártással összehasonlítva e vonatkozásban lényeges különbség az, hogy külső hőközléssel bevitt energiafelhasználás nincs. Ennél az acélgártási módnál a betét jelentős többségét képező nyersvasnak meghatározó szerepe van.

A nyersvasval szemben támasztott követelményt a szabvány tartalmazza, amely abból indul ki, hogy a nyersvas fizikai és kémiai hőtartalmának — ez utóbbinak az oxidációs reakciók lejátszódásának mértékéig — biztosítani kell a fúvatás végén az acél és a salak hőmérsékletéhez szükséges hőmennyiséget és fedeznie kell a hőveszteségeket. A folyékony nyersvas fizikai és kémiai hőtartalma mindig több annál, mint amennyit a nyersvas LD-konverterben történő feldolgozása igényel. A többlet hőmennyiség hulladék beolvasztására fordítható.

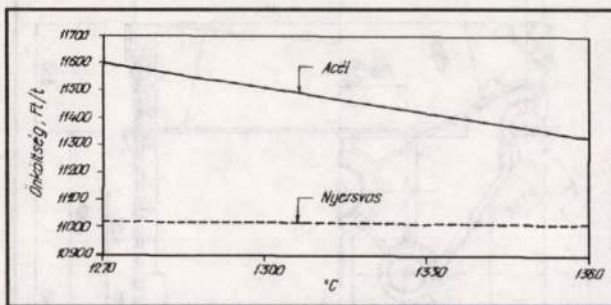
Miután a hulladékkal bevitt egységnyi ferrum lényegesen olcsóbb, mintha ugyanezt a mennyiséget nyersvasból fedeznénk, ezért a hulladékfelhasználás növelése jelentős költségcsökkentő tényező. Ugyanakkor mindebből következik az is, hogy a hulladék mennyiségének felhasználásával mérhető a nyersvas hőtartalmának az acélgártás költségeit befolyásoló hatása.

Tekintettel arra, hogy a nyersvas hővesztesége csökkentésének kérdését választottam témaként, ezért a következőkben a nyersvas fizikai hőmennyiségével foglalkozom.

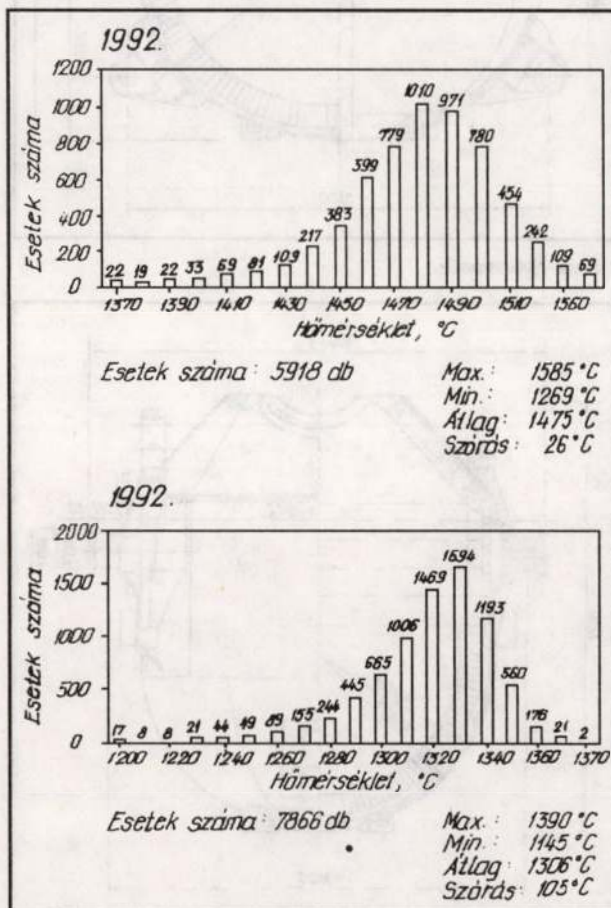


A „FAM bugagyártás költségeinek optimalizálása a nagyolvasztó—LD-konverter, integrált acélgártó rendszerben” c. tanulmányban a szerzők, általuk kidolgozott számítógépes program adataiból az 1. ábrán mutatták be a nyersvas hőmérséklete és az acél önköltsége közötti kapcsolatot.

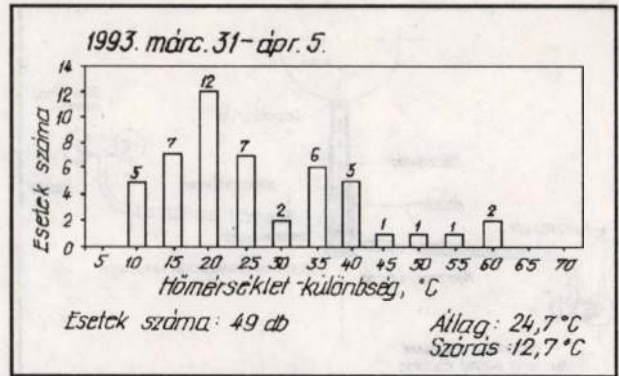
A számítások szerint a nyersvas hőmérsékletének 100 °C-kal történő növelése — a vizsgált időszakban érvényes árak esetében — 270—280 Ft/t értékkel csökkenti az acél önköltségét. Ez bizony a mi viszonyaink között csaknem 300 MFt/év nagyságú. Azt sem komolytalan tehát kijelenteni, hogy a folyékony nyersvas minden 1 °C hőmérsékletét fontos megtartani, mert közel 3 MFt költségsökkenés tartozik hozzá.



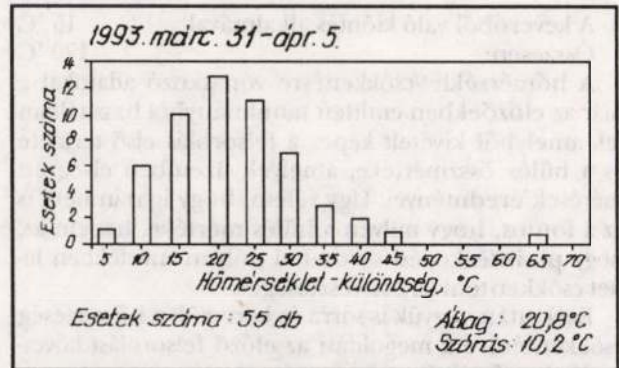
1. ábra. Nyersvas-hőmérséklet—önköltség



2. ábra. Nyersvashőmérséklet a. csapoláskor, b. a keverő után



3. ábra. Nyersvashőmérséklet-különbség a salakválasztó és a billenőcsatoma között, fedél nélkül



4. ábra. Nyersvas-hőmérséklet-különbség a salakválasztó és a billenőcsatoma között, fedéllel

A legfontosabb kérdés az, hogy milyenek a hővesztések csökkentésére a lehetőségek?

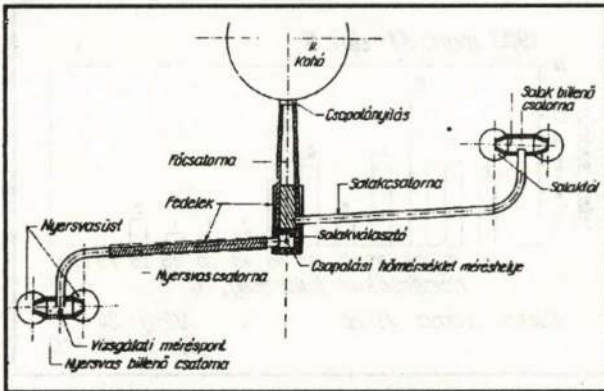
Először vizsgáljuk meg, hogy mennyit hűl a nyersvas a nagyolvasztóból történő csapolástól a konverterbe történő öntésig.

Az 1992. évi összes mérési adatnak a felhasználásával készült el a csapolási és a keverő után mért nyersvas-hőmérséklet eloszlási diagramja. A középértékek között a különbség 169 °C volt, tehát ez nagy hővesztés-csökkentési lehetőséget mutat (2. a., b. ábra). A másik kérdés az, hogy hol lehet megtenni azokat az intézkedéseket, amivel ez a nagy különbség csökkenthető. Erre a válasz egyszerű: mindenütt, ahol sikerül megoldást kidolgozni.

Kísérjük végig a nyersvas útját, és vegyük sorra azokat az egymástól elhatárolható területeket, ahol eltérő okokból és módon hűl a nyersvas, illetve a hűlés mérséklése különböző intézkedésekkel oldható meg.

A hőmérséklet-csökkenés mértéke az egyes területeken, ahol hűl a nyersvas:

1. A salakválasztótól, mint mérőponttól a billenőcsatormáig 25 °C
2. A billenőcsatorna és a nyersvasüst közötti szakaszon 15 °C
3. Az üstben tartózkodás során:
 - a falazat és a tapadvány hőelvonása 45 °C
 - sugárzási veszteség 35 °C
 - külső falvesztés 10 °C
4. A keverőkemencébe öntéskor 15 °C
5. A keverőben tartózkodás során 10 °C



5. ábra. A II. kohó csatormarendszerének vázlatja

6. A keverőből való kiöntés alkalmával $15\text{ }^{\circ}\text{C}$
 Összesen: $170\text{ }^{\circ}\text{C}$

A hőmérséklet-csökkenésre vonatkozó adatokat a már az előzőekben említett tanulmányból használtam fel, amelyből kivételt képez a felsorolás első területe és a hűlés összmértéke, amelyek üzemben elvégzett mérések eredményei. Úgy vélem, hogy igazán nem is az a fontos, hogy milyen a hűlés mértéke, hanem az, hogy pl. intézkedési sorozattal milyen mértékben lehet csökkenteni az összeszteséget.

Ezek után vegyük is sorra és keressük a hőveszteség csökkentésére a megoldást az előző felsorolást követve, lásd az 5. ábrát.

1. A salakválasztótól a billenőcsatornáig terjedő szakaszban hűl a nyersvas, mert

- a két csapolás között a csatorna tűzálló bélése lehűl, és a csapolás alatt a bélés hőt von el a felmelegedéshez,
- az áramló nyersvas természetes sugárzás útján is hőt ad le.

A sugárzási veszteség a csatorna lefedésével csökkenthető, mely vonatkozik a nyersvasból közvetlenül és a csapolás után az üresen maradt csatornabélés anyagából távozó hőre egyaránt.

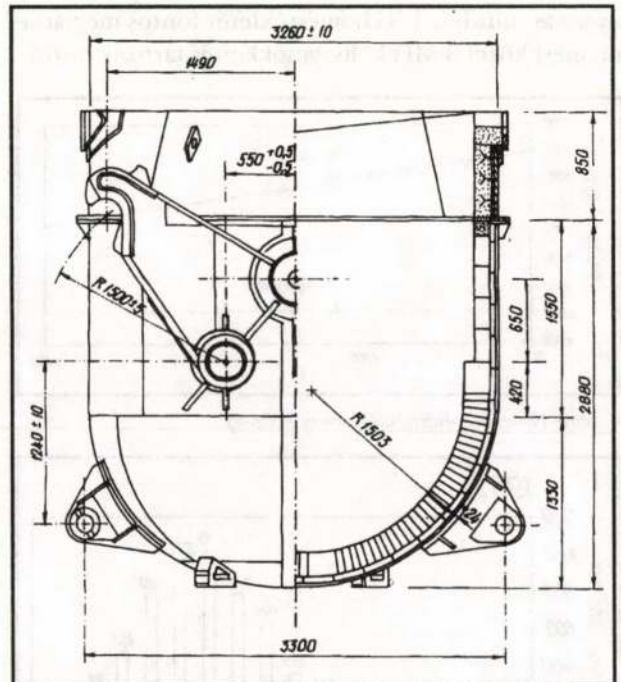
E csatornaszakasz 70%-ának befedését már elvégeztük. A fedetlen csatornákon a hőmérséklet-változást a 3. ábra, a fedett csatornában pedig a 4. ábra mutatja.

A fedelek alkalmazásával a vizsgált szakaszon a nyersvas átlagos hőmérséklete $3,85\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal kisebb mértékben csökkent, mint a lefedetlen csatornában vezetett csapolásoknál.

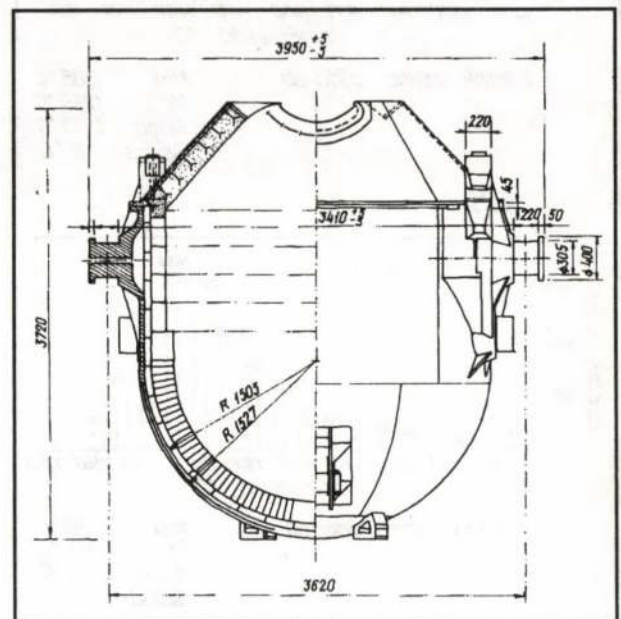
2. Az öntési sugár hővesztesége elég jelentős, már csak azért is, mert három alkalommal kerül a nyersvas ilyen helyzetbe azon műveletek során, ameddig a $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hűlés végbemegy. Sajnos ezen a területen nem látszik mód és lehetőség a hőveszteség csökkentésére.

3. A nyersvasüst az a hely, ahol a hűlés mértéke a legnagyobb. Itt a hőveszteség csökkentésére két mód van: a vezetés útján távozó hőmennyiség szigetelő bélés alkalmazásával mérsékelhető, míg a sugárzási veszteség a nyersvasüstök befedésével csökkenthető. A szigetelőanyag beépítése nem igényel különösebb műszaki munkát, de a nyersvasüstök befedése már nem ilyen egyszerű kérdés. A ma alkalmazott üstök nagy

méretű és súlyú fedeleket igényelnek. A fedelek mozgatása, tárolása szinte megoldhatatlan, hely és emelőkapacitás hiányában. Ez objektív körülmény, tehát csak olyan megoldás képzelhető el, amely lehetővé teszi a fedelek méretének csökkentését, továbbá azt, hogy a fedelek folyamatosan a nyersvasüstökön tarthatók legyenek. A fedél mérete nyilvánvalóan akkor csökkenthető, ha a befedendő felület kisebb. Ezt úgy lehet elérni, hogy a nyersvasüst jelenlegi felső részét, az ún. magasítást (6. ábra) felfelé szűkülő, ellipszis alakúra alakítjuk át. A módosítást a 7. és a 8. ábrán látható vázlatokkal mutatom be.



6. ábra. Nyersvasüst



7. ábra. Módosított nyersvasüst



A fedél a nyersvasüst ovális felső részére csapok közbeépítésével rögzíthető. A csapok biztosítják a fedél nyitásának és zárásának elvégzését. A fedél kivitelezésénél gondoskodni kell tehát annak mozgatásáról és a szállítás, sőt a nyersvas kiöntése közben történő zárt helyzetű rögzítéséről is. A fedélnek nyitott állapotban csak addig szabad lennie, amíg a kérdéses nyersvasüstbe a csapolás folyik. Minden más esetben a fedelet zárt helyzetben kell tartani ahhoz, hogy a hőveszteség minimumra csökkentését érjük el. Nemcsak a nyersvas, hanem a tűzálló bélés sugárzás útján bekövetkező hűlését is lassítani kell. A nyersvasüst lefedésével a tűzálló bélés hőingadozása is csökkenthető, ezért a tartósság növekedése is várható.

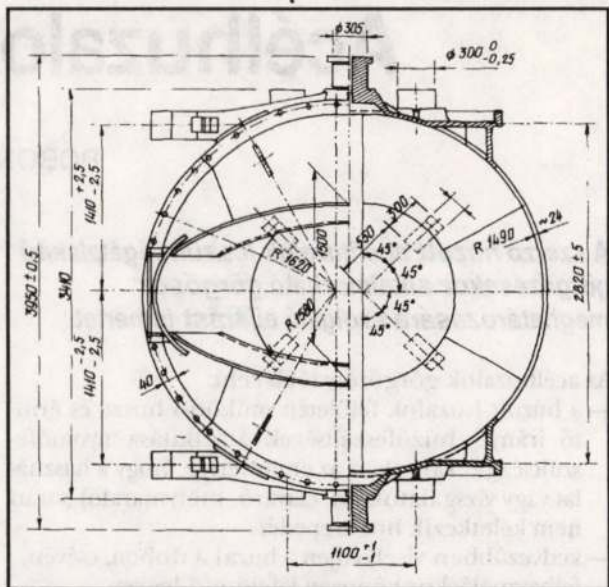
Átlagos üzemviteli körülmények, tehát átlagos

- mennyiségi termelés,
- medence-hőállapot,
- nyersvasforgalmazás,
- nyersvaskiöntési ütem,
- grafikon szerinti csapolás

mellett az várható, hogy az üstben kéreg nem képződik. Ez nagyon fontos kérdés, mert a kéreg, a tapadvány komoly hőelvonó tömeg, amelynek az eltávolítása az átalakított nyersvasüstből nagyon körülményes és sok munkával jár.

A kohók hosszabb idejű leállítását követő első csapolásokhoz, tehát amikor még alacsony a nyersvas hőmérséklete, vagy a magas Si-tartalma miatt nehezen önthető, erősen tapadó a nyersvas, célszerű a jelenleg alkalmazott nyitott nyílású üstöket alkalmazni.

E néhány kitérő gondolat után visszatérve a hőveszteség-csökkentés kérdésére, azt már láthattuk, hogy a nyersvas-hőmérséklet csökkentésének több mint 50%-a a nyersvasüstben megy végbe, tehát itt le-



8. ábra. Módosított nyersvasüst

het a legnagyobb hőveszteség-csökkentési eredményt elérni.

A nyersvascsatorna egy részének lefedésével elért hőmérséklet-csökkenés mértékéből arra lehet következtetni, hogy a nyersvasüstben javasolt megoldással átlagosan elérhető 20–25 °C-nak megfelelő a hőmennyiség visszatartása. A csatornarendszer teljes befedésével megnyerhető további 5 °C-al arányos hőmennyiség.

A két hőmennyiség-megtakarításnak éves költségcsökkentő eredménye 70–80 MFt. Úgy gondolom, hogy ez, vagy hasonló nagyságú költség megtakarításnak esélyeiről nem lehet lemondani.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az olasz RIVA konzern vette meg a keletnémet Henningsdorfban privatizált EKO-Stahl acélművet. Az üzem fénykorában 9000 dolgozót foglalkoztatott. Jelenleg 800 a gyárban foglalkoztatottak száma. A Treuhand (az NSZK ÁVÜ-je) sok kritikát kapott az üzem "gazdaságtalan" privatizálásért, amiket azonban az intézmény vezetője mint indokolatlan észrevételeket visszautasított. (H. W.)

(RTL, Spiegel TV, 1994. márc. 27.)

Furcsa következtetésre jutott Gyurkó János környezetvédelmi miniszter a víz napján — 1994. március 22-én a Kossuth Rádió Reggeli Krónikájában adott interjújában. A riportter kérdésre igenlő választ adott arra a kérdésre, hogy több víz-díjat szeretne fizettni azokkal a vízfogyasztókkal, akik nincsenek bekötve a csatornahálózatba, hogy ezzel ösztönözze őket a csatornázási beruházásokra. A csatornázás fontosságával mindenki egyetért, de a miniszter által ajánlott negatív ösztönzés furcsa módja lenne a lakosság

életszínterének javításának. Feltesszük, hogy a miniszter úr sem egészen így gondolta a világ végén élő falusiak vagy az ipari vizet körforgató és csak a párolgási, elcsepelési veszteséget pótló üzemek vízgazdálkodásának rendezését. (H. W.)

(Kossuth Rádió, Reggeli Krónika, 1994. márc. 22.)

A parlamenti ciklus befejezésének közeledtével ismét megjelenik a kérdések és interpellációk között az eddig kevésbé médiaközvetített kérdések, így a kohászat és a kohászok problémái. Tompa Sándor képviselő a diósgyőri kohászat átszervezése során vitatta a nagyvasztók leállításának szükségességét, ill. helyességét. Kérdései között szerepelt, hogy folyékony nyersvas hiányában lehet-e jó minőségű nemesacél gyártani, lesz-e elég művelelő vashulladék.

A válaszadó minisztériumi államtitkár v. miniszter helyére tette a kérdést. Ócskavas van elég, roncsautók formájában.

Minőségi acél fedősós eljárással gyártható. (H. W.)

Pohánkovics István ipari és kereskedelmi minisztériumi államtitkár a parlament 1994. március 22-i plenáris ülésén Tompa Sándor képviselő kérdésére beszámolt a Háznak, hogy a kormány hatmillió forintot fizetett az Agora Kft.-nek egy Sátoraljaújhelyen létesítendő ipari park tanulmányának elkészítéséért. A miskolci ipari park tanulmányának elkészítéséért egy az államtitkár által meg nem nevezett társaság nyolcmillió forintot kapott. (H. W.)

(MTV 2. műsora, Parlamenti Napló, 1994. márc. 22.)

Képviselői kérdés hangzott el a vállalatoktól távozó vezető dolgozók aránytalanul nagy végkielégítésével kapcsolatban. Kiss Gyula munkaügyi miniszter ezzel kapcsolatban elismerte, hogy „az állami többségi tulajdonban lévő vállalatoknál intézkedni kell, hogy ne forduljanak elő kirívó végkielégítési megállapodások”. (H. W.)

(MTV 2. műsora, Parlamenti Napló, 1994. márc. 22.)

Acélhuzalok görgőzése

ROBONYI ANDOR

A szerző húzott acélhuzalok feszültségátalakító görgőzésekor alkalmazható görgősor meghatározására szolgáló eljárást ismerteti.

Az acélhuzalok görgőzése több célú:

- a húzott huzalok felületén működő hossz- és érintő irányú húzófeszültségek átalakítása nyomófeszültséggé. Ennek az az eredménye, hogy a használat vagy vizsgálatok (pl. csavaró, mélymarató) során nem keletkezik hosszrepedés.
- kedvezőbben viselkedjen a huzal a dobon, csévén,
- felhasználáskor könnyen lefejthető legyen.

A következőkben röviden foglalkozunk a görgőzés során fellépő fontosabb hatásokkal.

A görgőzés során fellépő áthúzóerő közelítőleg meghatározható.

Az 1. ábrán egy meggörbített huzal feszültségeloszlása látható abban az esetben, ha nincs keményedés. Az ábra segítségével a szükséges hajlítónyomaték egyszerűen meghatározható:

$$M_h = M_{h,rug.} + M_{h,képl.}$$

$$M_{h,rug.} = \frac{4\sigma_F}{r_F} \cdot r \int_0^r x^2 \sqrt{1 - \frac{x^2}{r^2}} dx$$

$$M_{h,képl.} = 4\sigma_F \int_0^r x \sqrt{r^2 - x^2} dx$$

Az integrálokat megoldva és a rugalmas részt elhanyagolva egyszerű összefüggést kapunk a hajlítónyomaték meghatározására.

$$M_h = \frac{4}{3} \sigma_F r^3 \text{ [Nmm]} \quad (1)$$

A görgősoron való áthúzóerő arányos a hajlítónyomaték és a görbületi sugár hányadosával, és a ki-be hajlítások, azaz a görgők számával (n):

$$P_g = \frac{8}{3R} (n_0 - 1) \cdot \sigma_F \cdot r^3 \cong \frac{16}{3R} (n - 1) \cdot \sigma_F \cdot r^3 \text{ [N]} \quad (2)$$

A képletben σ_F az egyengetésre kerülő huzal technikai folyáshatára, R a görbületi sugár, (a szokásos gyakorlat: $R = (1,15 \sim 1,25) R_g$; görgősugár) r a görgőzésre kerülő huzal sugara.

A görgőzéshez szükséges hajlítónyomaték és áthúzóerő meghatározása után térjünk rá a nyúlások meghatározására. Ez is egyszerűen történhet a 2. ábra segítségével.

Robonyi Andor 1958-ban szerzett kohómérnöki oklevelet a NME-n. A végzés óta (kis megszakítással) a D4D dolgozója volt 1991-ig. Mint technológiai osztályvezető főtechnológus, illetve nyugdíjazása előtt mint műszaki tanácsadó dolgozott. A vaskohászati szakosztályba 1964-ben lépett be, rövid ideig a helyi csoport titkára is volt. Érdeklődési területe a képlékeny hidegalakítás, dróthúzás.

A későbbiekben a keresztmetszetben és a paláston fellépő átlagos nyúlásokat határozzuk meg, miután a keresztmetszetben fellépő dx és a paláston fellépő da az ábra segítségével egyszerűen értelmezhető.

A fél keresztmetszet átlagos nyúlása

$$\bar{\delta}_K = \frac{2}{r^2 \pi} \int_0^r dx dF$$

$$\delta_K = \frac{2}{r^2 \pi} \cdot \frac{2\sigma_S}{r} \int_0^r x \sqrt{r^2 - x^2} dx$$

Az integrált megoldva egyszerű összefüggést kapunk a keresztmetszet átlagos nyúlására:

$$\bar{\delta}_K = \frac{4}{3 \cdot \pi} \cdot \frac{r}{R+r} \quad (3)$$

A fél palást átlagos nyúlása:

$$\bar{\delta}_p = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi/2} \frac{\sin \alpha}{R/r + \sin \alpha} d\alpha$$

Az integrált megoldva kapjuk az átlagos palástnyúlás meghatározására szolgáló összefüggést:

$$\bar{\delta}_p = \frac{2}{\pi} \left[\frac{\pi}{2} + \frac{2R/r}{\sqrt{(R/r)^2 - 1}} \left(\arctg \frac{1}{\sqrt{(R/r)^2 - 1}} - \arctg \frac{R/r + 1}{\sqrt{(R/r)^2 - 1}} \right) \right]$$

A fél palást nyúlásképét mutatja egy vízszintes és egy függőleges görgőn való meghajlítás után a 3. ábra.

Az ábrából jól látható, hogy a nyúlásgörbék metszéspontjai az

$$\alpha = \frac{\pi}{4} \pm k \frac{\pi}{2}$$

szöghöz tartoznak, s ennél a nyúlásértéknél valamivel kisebb az átlagos palástnyúlás értéke.

Ahhoz, hogy a 4. ábra szerinti görgőzés során a palást

$$\alpha = \frac{\pi}{4} \pm k \frac{\pi}{2}$$

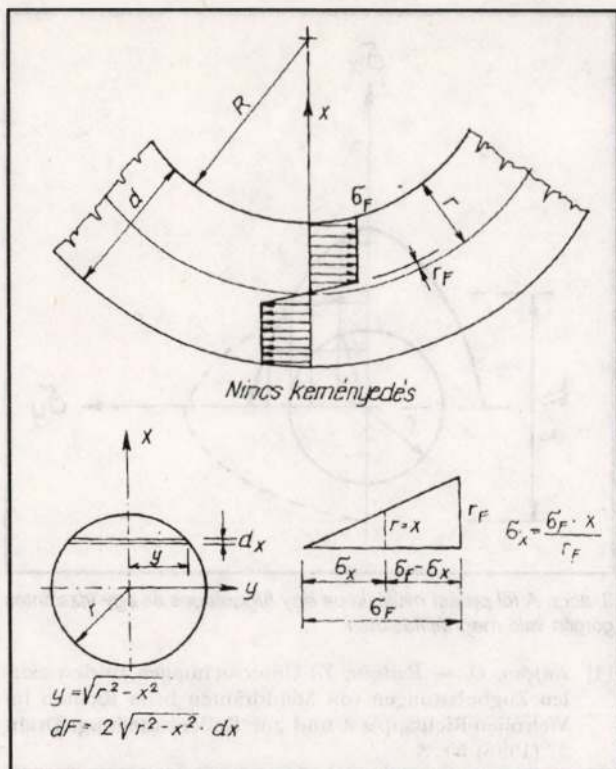
szöghöz tartozó alkotóinak természetes meghosszabbodása meghaladja a huzal gyártásánál alkalmazott természetes meghosszabbodást, teljesülnie kell a következő összefüggésnek:

$$4 \cdot (n_0 - 1) \cdot \sigma_p; \pi/2 > \sigma \quad (5)$$

Az egyes jellemző tagokat a következőképpen kell meghatározni

$$\delta_p; \pi/2 = \frac{r}{\sqrt{2} \cdot R + r} \quad (6)$$

és



1. ábra. Vázlatok a hajlítónyomaték meghatározására

$$\sigma_{p; \pi/2} = \ln \left(1 + \delta_p ; \pi/2 \right) = \ln \left(1 + \frac{r}{\sqrt{2} \cdot R + r} \right) \quad (7)$$

Ha $\delta_p; \pi/2$ helyett δ_p értéket használjuk valamivel nagyobb görgőszámot kapunk.

A σ meghatározható, mint

$$\sigma = \ln \frac{1}{1 - \varepsilon}$$

ahol ε a huzal húzása során alkalmazott keresztmetszet-csökkenés.

A 4-es szorzó a húzott-nyomott oldalak kétszeres váltakozásának az eredménye.

A képletben n_g a görgők összes száma.

A képletből kiolvasható, hogy a görgősor függvénye a huzalgyártás során alkalmazott összefogyásnak. Ennek növekedésével növelni kell a görgők számát, vagy csökkenteni azok sugarát, illetőleg görbületi sugarát. A görbületi sugarat csökkenthetjük a huzal-hullám amplitúdójának növelésével is (nagyobb görgő elállítás).

Az egy síkban szükséges görgők számát közelítően a következő empirikus képlettel is meghatározhatjuk:

$$n \cong \frac{13 \cdot R \cdot \ln \frac{R+r}{R}}{d} \quad (8)$$

Az (5) és (8) képletekből kapott adatokat össze kell hasonlítani. Egyengetéstechnikai okok miatt az egy síkban lévő görgők számát páratlanra kell választani. A technológusnak esetleg figyelembe kell venni, hogy az ilyen görgőzés során a huzal átmérője csökken.

Az átmérőváltozás előjelhelyes értékét az alábbi összefüggéssel határozhatjuk meg:

$$\Delta d \cong d \cdot e^{-\frac{n \cdot d}{140 \cdot R}} - d \pm 30\% \quad (9)$$

Gyors tájékoztatásra elegendő a következő összefüggés is:

$$\Delta d \cong e^{-0,005 \cdot d} - d \pm 40\% \quad (10)$$

Csak az érdekesség kedvéért jegyzem meg, hogy szabad huzalvég kifutású, betológörgős forgó egyengetésnél a huzalok átmérője nő:

$$\Delta d = 0,0019 \cdot \sqrt{d^3} \pm 35\% \quad (11)$$

E módszerrel általában kis széntartalmú és nem túl nagy fogyással gyártott huzalokat egyengetnek.

A jobb átekinthetőség kedvéért egy példát is bemutatok.

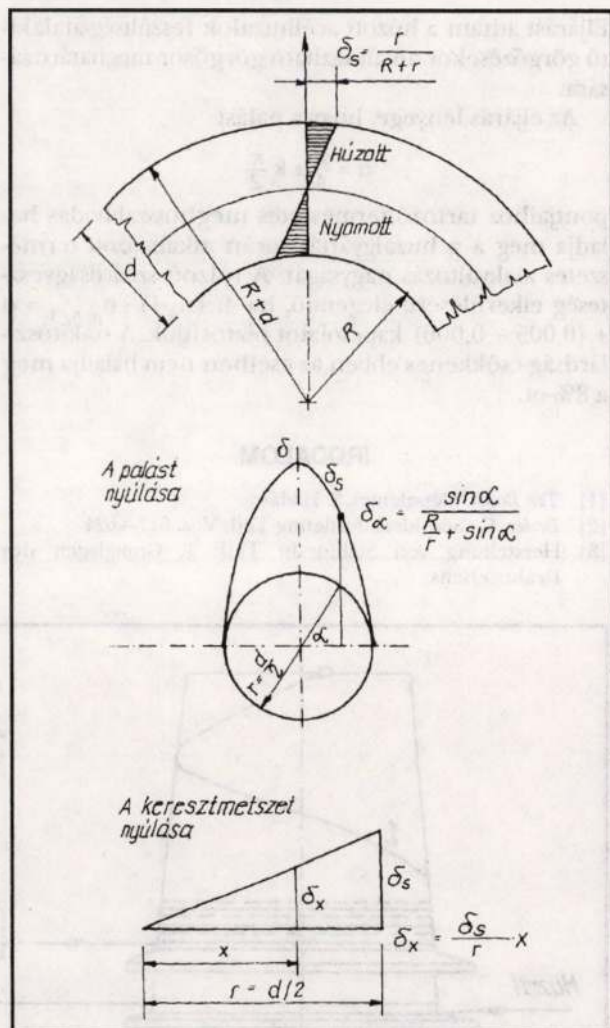
Induljunk ki a következő adatokból:

Görgősugár: $R_g \approx 16$ mm. A görbületi sugár: $R \approx (1,15 \sim 1,25) R_g$ és $R \approx 20$ mm

A huzalátmérő: $d = 2,0$ mm azaz $r = 1$ és a gyártás során alkalmazott összefogyás 80%.

Így $\sigma = \ln 100 / (100 - 80) = 1,6094$

A (4) képletből:



2. ábra. Vázlatok a palást és a keresztmetszet nyúlásainak meghatározására

$$\bar{\delta}_p = \frac{2}{\pi} \left[\frac{\pi}{2} + 2 \cdot (0,05 - 0,81) \right] = 0,032$$

A (6) képletből:

$$\delta_p; \pi/2 = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot 20 + 1}} = 0,034$$

A számítást ezekkel az értékekkel fogjuk elvégezni.
Az (5) képletből:

$$n_0 = \frac{\sigma}{4 \cdot \sigma_p; \pi/2} + 1 = \frac{1,6094}{0,134} + 1 \approx 13$$

Így a két síkban alkalmazott görgők száma: 7 + 7
Ellenőrzés a (8) képlettel:

$$n = \frac{13 \cdot 20}{2} \cdot \ln \frac{21}{20} = 6,34$$

Az átmérőváltozás mértéke a (9) képletből: $d \approx -0,01$ mm. Azaz a görgősorba befutó 2,0 mm-es huzal átmérője 1,99 mm-re csökken.

A görgőzésből adódó húzófeszültség ne haladja meg a huzal folyáshatárát.

Összefoglalás

Eljárást adtam a húzott acélhuzalok feszültség-átalakító görgőzésekor alkalmazható görgősor meghatározására.

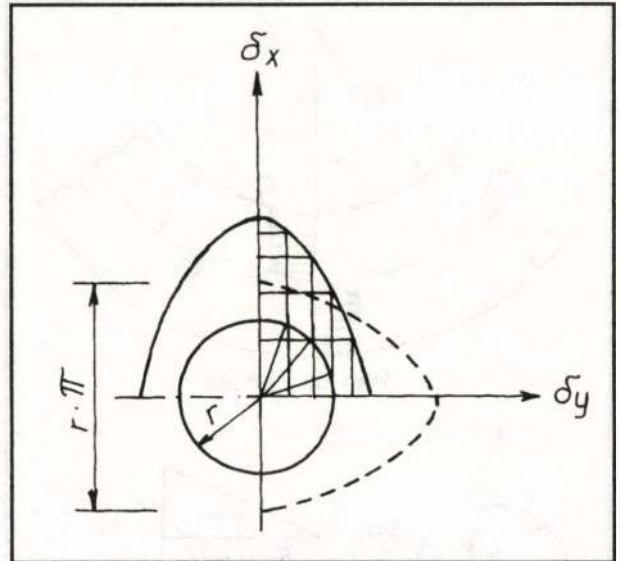
Az eljárás lényege, hogy a palást

$$\alpha = \frac{\pi}{4} \pm k \frac{\pi}{2}$$

pontjaihoz tartozó természetes meghosszabbodás haladja meg a a huzalgártás során alkalmazott természetes alakváltozás nagyságát. A túlzott szilárdságvesztés elkerülésére elegendő, ha $4 \cdot (n_0 - 1) \cdot \sigma_p; \pi/4 = \sigma + (0,005 \sim 0,006)$ kapcsolatot biztosítjuk. A szakítószilárdság-csökkenés ebben az esetben nem haladja meg a 8%-ot.

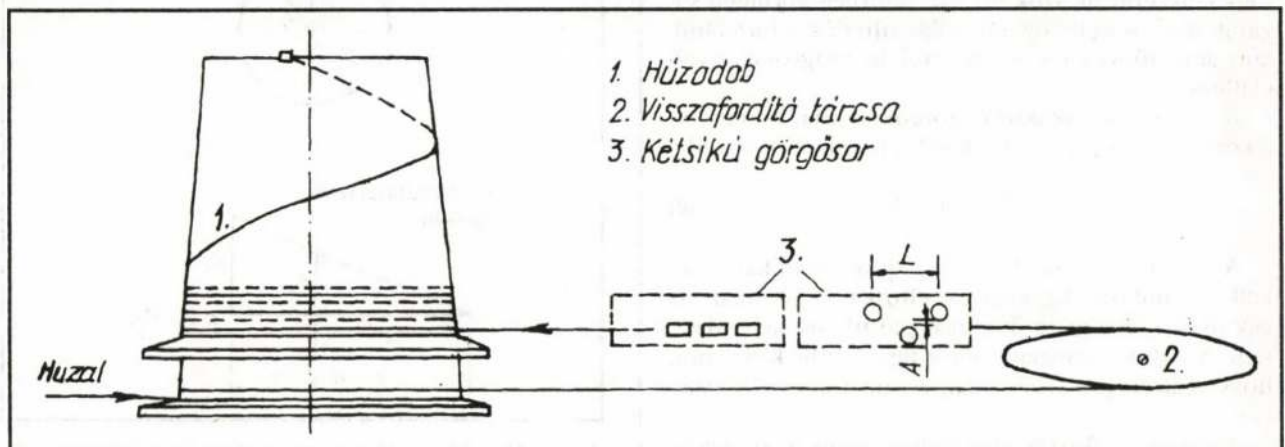
IRODALOM

- [1] Ten Bosch. Gépelemek 2. kiadás
- [2] Bader, G.: Stahldrahtfertigung Teil: V, s. 617—624
- [3] Herstellung von Stahldraht Teil: 1. Grunglagen des Drahtziehens



3. ábra. A fél palást nyúlásképe egy függőleges és egy vízszintes görgőn való meghajlítás után

- [4] Ruppin, O. — Rastegar, Y.: Untersuchungen zu den axialen Zugbelastungen von Stahldrähten beim Richten im Vielrollen-Richtapparat und zur Rollenzustellung. Draht 37 (1986) Nr. 3
- [5] Krickan, O. — Huhnen, J.: Federbrücke und ihre Beurteilung. Draht 1972. Nr. 10. s: 655-
- [6] Pawelski, O. — Lueg, W.: Das elastisch-plastische Biegen von Rundstäben und seine Anwendung auf den Richtvorgang in Dreiwalzen-Richtmaschinen. Stahl u. Eisen 1959. Nr. 25. s: 1852—62
- [7] Pawelski, O. — Kaiser, G.: Untersuchungen über das Richten von Stahldraht mit einem Rollenrichtapp. Stahl u. Eisen 92. (1972) Nr. 24. s: 1215—23
- [8] Pawelski, O. — Kaiser, G.: Die Richtkette, ein neues Gerät zum Richten von Draht. Stahl u. Eisen 1973. Nr. 4. s: 140—144
- [9] Dusa A. — Gál G. — Sárvári J.: A rotációs huzal és rüdegyengetés energetikai jellemzőinek közelítő számítása. Bányászati és Kohászati Lapok 122. évf. 1989. 4. sz. 163—166. o.
- [10] Nowak, S. — Knych, T. — Gocal, J.: Ziehen von Walzdraht nach dem Biegeentzundern Grösse der Durchziehkraft beim Biege-Entzundern. Drahtwelt 3—1983. s: 62—6. és Drahtwelt 1-1983, s: 5—7



4. ábra. Feszültségátalakító görgőzés elrendezése



Emlékezés Wilhelmb Tiborra

100 évvel ezelőtt, 1893. október 16-án született **Wilhelm Tibor kohómérnök, a 20. századi hazai vaskohászat kiemelkedő művelője, egy egész kohász nemzedék nevelője, a csepeli acélglyártás közel negyven éven át meghatározó személyisége.**

Pályafutása

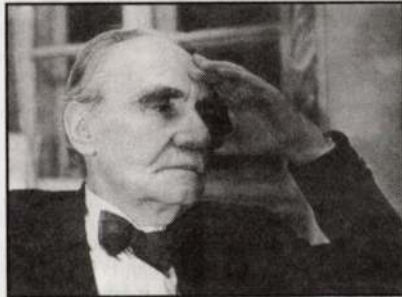
Wilhelm Tibor Gyaláron született, hamisítatlan vaskohász környezetben. Családjában hagyomány volt a bányászat—kohászat művelése, édesapját ott találjuk az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület alakuló gyűlésén 1892-ben Selmecbányán, majd Vajdahunyadon tünik fel, mint a *Kerpely Antal* által kifejlesztett bányá- és kohómű vezető mérnöke. Ebben a környezetben szívtá magába Wilhelm Tibor a kohászat levegőjét, ezért miután alsóbb iskoláit elvégezte, szinte törvényszerűen vált selmecbányai diákká. Az akadémiát az 1915—19 években, a háború kellős közepén látogatta, és utolsó selmecbányai diákként 1919-ben szerezte meg vaskohómérnöki oklevelét. 1920-ban érkezett a csepeli gyárba, és belépésétől kezdve haláláig vállalta lankadatlan energiával, az ország legnagyobb ipartelepének műszaki—fejlesztési gondjait.

Üzemi tevékenységét a Weiss Manfréd Acél- és Féművek Rt. martin- és elektroművében kezdte meg, fiatal éveit ehhez a üzemhez kapcsolták, itt vált az acélglyártás szerelmessé, és ez az üzem maradt hajlékot adó bázisa érettebb mérnök korában is, amikor feladatai már nagyobb gyártási területek átfogására és igazgatására szólították. 1924-ben felettesei az üzem vezetésével bízták meg, 1938-tól 1945-ig pedig már, mint igazgató irányította tovább acélglyártó üzemét.

A csepeli gyárat a második világháború után többször is átszervezték, az átszervezések során azonban Wilhelm Tibort mindig mint a csepeli gyártó együttes legkiemelkedőbb kohászati szakemberét vették számításba. Ennek megfelelően hatáskörét egyre bővítették, több lépcsőben felügyelete alá kerültek a feldolgozó üzemek, majd a Fémű is. Szervezetileg az Acélmű műszak vezetője lett, majd 1951-től az egész csepeli tröszt kohász főmérnöki munkakörét töltötte be. Mint a csepeli tröszt nagyteknitelyű kohászati vezetője ment nyugdíjba 65 éves korában, 1958-ban, üzemével azonban nyugdíjasként is tartotta a kapcsolatot, egészen haláláig.

A gyártástechnológia fejlesztője

Wilhelm Tibor műszaki alkotó tevékenysége elsősorban az acélglyártás fejlesztésére irányult. Az ő nevéhez fűződik a csepeli szilárdbetétes martinke-mencék átalakítása olajtűzelésűre. Ez az újítás a 1930-as évek elején Közép-Európában első volt és lehetővé tette az acélglyártás energiaköltségeinek jelentős csökkenté-



sét egy új szetu és más területen nehezen értékesíthető energiaforrás bevonásával. Az új módszer megnövelte a martinke-mencék hőkapacitását, és lényegesen megjavította az olvasztás műszaki mutatószámait. Wilhelm Tibor az olvasztás hőmérsékletének növelését azáltal is elősegítette, hogy a kemencék boltozatához savanyú jellegű téglák helyett bázikus tűzállótéglát alkalmazott.

A 20. század első felében az acélglyártás nagyobb részben tapasztalati elemekre épült, az egyes adagok levezetésében a tudományos megfontolások alig kaptak szerepet. Hazánkban ő vezette be elsőnek a tudományos alapon kidolgozott szakvezetést. Szívügyének tekintette az öntéstechnika fejlesztését is, mivel jól érzékelte, hogy az acélfeldolgozás költségei nem kis mértékben függenek az öntecsek minőségétől, különösen azok fejkiképzésétől. Ezért kereste az öntecskészítés korszerű módszereit, és erre buzdította a hozzá beosztott mérnököket is.

Jó érzékkel állt mellé minden új kezdeményezésnek, a világ vaskohászatának fejlődését naprakészen tartotta számon. Ugyanakkor pontosan alkalmazkodott a csepeli óriásgyár feldolgozó részeitéhez, ezeknek a kohászáttal szemben támasztott elvárásait lelkiismeretesen elégtette ki. A készterméket gyártó csepeli üzemegységek ugyanis gyakran vezettek be új gyártmányokat, s azok megbízhatósága nem kis mértékben egy-egy új típusú acélglyártól függött. Ilyen új acélsaládók kifejlesztését Wilhelm Tibor szintén egyik legfontosabb feladatának tekintette. Új acéltípust keltett életre pl. a kazáncsövekhez és a nagynyomású edényekhez, de különös szeretettel foglalkozott az ötvözött és nemesacélok fejlesztésével, és még a legkényesebb repülőgép-alkatrészekhez is nagy biztonsággal bocsátotta rendelkezésre a legmegfelelőbb acélnyagot. Emellett a szerszámacélok széles választékát is megteremtette, az acélok minősítéséhez pedig jól működő zárt és egységes rendszert dolgozott ki. A rendszer működtetéséhez kitűnő társakat választott maga mellé, munkatársai között

találjuk pl. *Martinovics Ernő* metallurgust és *Jung Béla* hőkezelő szakembert, a korabeli anyagtudomány kitűnő ismerőit.

Újításai a csepeli acélglyártás technikai színvonalát magas fokra emelték. Míg a nagy ipari államok acélművei az acélglyártás műszaki mutatószámait a martinke-mencék méreteinek és gyártókapacitásának állandó növelésével igyekeztek javítani, addig Csepelen Wilhelm Tibor a kis egységet képező martinke-mencék üzemében vezetett be olyan újításokat, amelyekkel a gyártás műszaki mutatószámait és az előállítás költségtényezőit a világ élvonalával versenyben tudta tartani.

Tanácsadó szolgálata

A miniszteriális és tudományos szervek ismerték és elismerték Wilhelm Tibor szakmai felkészültségét és technikafejlesztő képességét, ezért szívesen támaszkodtak szakmai tudására az országos fejlesztési kérdések megítélésében és a társvállalatok technológiai gondjainak tisztázásában. 1949-től részt vett a Magyar Tudományos Akadémia metallurgiai természetű munkásságában, és észrevételeivel hozzájárult a kohászattal kapcsolatos téves nézetek és ítéletek megváltoztatásához. Segítségül hívták a borsodi vállalatok egy-egy problémájának megoldáshoz is. Amikor pl. Ózdon a tűzérési hüvely tárcsáiból megnövekedett a selejtarány, a minisztérium hozzá fordult segítségért, és megkérte a közreműködésre. Nem kis része volt abban, hogy ezt a minőségre rendkívül igényes gyártmányt elfogadható minőségi szintre sikerült felhozni, és a honvédséget is megnyugtatták a gyártmány megbízhatóságáról.

Hasonló szolgálata Diósgyőr vonatkozásában is felkérték őt az országos szervek. A martinke-mencék túlterhelése miatt ugyanis az acélglyártás ott is egyensúlyát veszítette, és a normális üzemmenet visszaállítása érdekében komoly erőfeszítésekre volt szükség. Ezekből az erőfeszítésekből gyakran Wilhelm Tibor is kivette a részét, és nem ritkán az ő közreműködése segítette legeredményesebben a bajokból való kilábolást.

Nevelő tevékenysége

Wilhelm Tibor határozott egyéniség volt, egyéniség, a szó legszorosabb értelmében, és üzemvezetői gyakorlatában is sok egyéni sajátosság érvényesült. Elsősorban hallatlanul fejlett memóriájára és jó emberismerő képességére támaszkodott, amely lehetővé tette, hogy az üzemmenet minden részletéről aprólképpen tájékozódjék, és minden kapott információt azonnal mérlegre tegyen.

Mivel az üzemi élet minden mozzanatát képes volt emlékezetében rögzíteni, feleslegesnek vélt bármit is leírni, utasításait szóban adta, és jelentést is szóban kérte. Minden adminisztrációt felesleges

nek tartott és megvetett. Beosztottait is bürokráciamentes, közvetlen tevékenységre szoktatta. Tőlük intézkedésben és tájékoztatásban nemcsak pontosságot, hanem gyorsaságot is követelt, a gazdálkodásban felismerte az idő fontos szerepét. Környezetének emberi gyarlóságait rendszeresen és nyersen ostromozta, nem mindig kímélve munkatársai érzékenységét sem.

Nyers és kíméletlen modora ellenére beosztottai és környezete nemcsak tisztelték, hanem szerették is, és akik közelébe kerültek keménységét megszokták, részben szerepjátszásnak tekintették, amely mögött mások sorsa iránt is nagyon érzékeny emberi lélek húzódott meg. Mindenkin segített, aki segítségére szorult, és környezete köznapi problémái iránt sem volt érzéketlen. Közismert volt, hogy több esetben védte meg sikeresen beosztottait a korszak terrorszerkeinek brutális beavatkozásaival szemben is.

Ismert volt az is, hogy a technika mellett a szellemi élet más területei iránt is hevesen érdeklődött, kirándult a gyógyászat, a zene és az irodalom területére. Nem véletlen, hogy a kohómérnökök

egész nemzedékének egy népes csoportja ismeri el tanítómesterének.

Olyan acélgyártók nevelődtek mellette, mint *Csépai Dezső*, *Horváth Gyula*, *Farkas István**, *Szipka Károly* és azok a mérnökök is nagy elismeréssel emlékeznek rá, akik már gyakorlott szakemberként lettek a munkatársai, mint *Szűcs Endre*, *Némethy László*, *dr. Szőke László* és az acélfeldolgozás területén tevékenykedett beosztottai: *Proszk Ervin*, *Mydlo Antal* és *Köves Ferenc*.

Társadalmi szerepe

Wilhelm Tibor hosszú pályafutása alatt több politikai rendszerváltást is megélt, a változásokkal azonban nem engedte befolyásoltni hivatását, minden rendszerben tette, amit a mérnöknek tennie kell. A második világháború után is elismerés övezte, a totális rendszer is igyekezett őt megnyerni magának. Társadalmi elismerése sem maradt el, kitüntedéseket is ka-

* *Jelenleg kutatási és fejlesztési igazgató a Griffin Pipe Products Co.-nál (USA)*

pott: 1948-ban a Magyar Népköztársaság Érdemérem arany fokozatát, 1951-ben a Munka Érdemérem arany fokozatát, majd 1954-ben a Kossuth-díjat.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek 1919-től volt tagja, rendezvényeire eljárt, és azokon véleményét is nyilvánította. Szakcikk írására azonban nem vállalkozott, ezért jelentős társadalmi—szakmai szerepét írásos emlékek nem tanúsíthatják az utókornak. Talán legnagyobb érdeme az volt, hogy az őt követő kohász generációt olyan átfogó műszaki szemléletre és olyan kötelességtudásra tanította meg, hogy mindazok, akik a keze alatt dolgoztak, csak hálaival tudnak visszagondolni rá.

Wilhelm Tibor 1968. június 20-án fejezte be életét, nagyszámú tisztelője június 26-án kísérte utolsó útjára. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és tanítványai nevében Horváth Gyula búcsúzott el tőle, és mondott neki utolsó Jó szerencsét.

Csépai Dezső—Horváth Gyula

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az Amerikai Egyesült Államok vaskohászatának jelenlegi helyzete

Az USA acéltermelése 1993-ban 96 Mt volt, meghaladva az 1992. év eredményét.

Az acélpiac árhelyzetét megvizsgálva meg kell állapítani, hogy 1993 januárjától, amikor a laposacél-termékek importdömpingjével szemben védővámokat léptettek életbe, ezen termékkategóriában körülbelül 3% árnövekedés következett be. A legfrissebb, 1994. januári piacértékelések szerint a kilátások sokkal kedvezőbbnek látszanak, mint korábban.

Az amerikai acélgyártó ipar 1993 elején a nyersacél 63%-át oxigénes konverterben, fennmaradó 37%-át pedig elektrokemencében gyártotta le. A folyamatos öntés részaránya 77% volt.

Miniacélművek

A miniacélművek gazdasági helyzete egyértelműen jobb az integrált acélművekéknél. Egyre több integrált acélmű hoz létre a talpon maradás érdekében miniacélműveket. Ma már egyes miniacélművek, mint pl. a NUCOR, lemeztermékeket is előállítanak. Ezek még magas acélhulladékárak mellett is gazdaságosan tudnak gyártani, pedig a mélyhúzóható lemezminőségek gyártásakor nehézségeket okoz egyes nehezen eltávolítható szennyezők-re vonatkozó előírások betartása.

Éppen az említett minőségi problémák miatt jósólják a direktredukált vas előretörését a közeljövőben az elektroke-

mencék betétjében, az igen nagy mértékben ingadozó minőségű, elsősorban személgépkecs-bontásból származó acélhulladékok minőségi hátrányainak kiküszöbölése érdekében. A direktredukált vas felhasználása az acélhulladék árának nagymértékű ingadozásait is kiegyenlítené.

Egyes integrált acélművek

Az INLAND STEEL Industries működését 1992-ben még igen nagy veszteségek jellemezték. Ez részben a legnagyobb nagyolvasztó váratlan kiesésére vezethető vissza, másrészt a durvalemez-hengermű termelése is nagyon lecsökkent, 430 kt-ról 300 kt-ra. Ugyanakkor az általános acélár-színvonal is gyenge volt.

Az ARMCO STEEL Co. veszteségesen gazdálkodott 1992-ben és 1993-ban is. Így például 1992. évi veszteségük 49 USD/t acél volt. Ebben a helyzetben a törzstevékenységtől távolabb eső gyárakat és üzemeket értékesítik. Ugyanakkor vállalatukat az alaptévékenységhez közel álló üzemek vásárlásával erősítik. Például rozsdamentes és hőálló acélokat és elektrotechnikai lemezeket gyártó üzemekkel.

A WEIRTON STEEL Co. a legnagyobb munkavállalói részvénytulajdonban lévő integrált acélgyártó cég az USA-ban. A részvények 72%-a van az alkalmazottak, 28%-a pedig kívülállók tulajdoná-

ban. Az alkalmazotti részvénytulajdonosok érdekeit a szakszervezet képviseli.

A SHARON SPECIALTY STEEL Inc. ismét csődöt jelentett. 1992. végén már egyszer csődeljárást kellett kérnie maga ellen, ekkor a technológiai sor első felét, a nagyolvasztókat és az oxigénes konverteres acélgyártást is leállították, mivel a vasércbányák már csak készpénzfizetés ellenében lettek volna hajlandók szállítani. Később valamennyi üzemének működését le kellett állítania a vállalatnak. Egyes gazdasági elemzők szerint a vállalatot a túlzott jövedelemkivétellel tették tönkre a korábbi tulajdonosok.

A csődeljárás nyilvánvalóvá tette, hogy a vállalat nyugdíjalapjai is veszélyben vannak. A vállalat nem kerülhetett ki a csődhelyzetből ezekkel a nyugdíjterhekkel, ezért egy kormányügynökség vállalta át a nyugdíjalap-hiány nagy részét. Ez lehetővé tette 1993 folyamán egy újabb gyár leállítását, ahol 1200 alkalmazott és 5000 nyugdíjas nyugdíjszükségletét biztosítja az említett nyugdíjalapgarancia.

A DOFASCO Inc., a legnagyobb kanadai acélgyártó, az 1992. évi veszteséges működés után 1993 III. negyedévében vált nyereségesé. Elsősorban a munkacérröcsökkentésekkel sikerült úrrá lenniük a helyzeten, 1994-ben a 7700 fő dolgozó 10%-át tervezték elbocsátani, körülbelül ugyanilyen mértékű kedvezményes nyugdíjazás mellett.

A tuskóöntés teljes kiküszöbölése és az integrált acélmű termelésének csökkentése teszi lehetővé ezeket az élőmunka-megtakarításokat.

(A Steel Times International 1993. és 1994. évi januári számaiból.)

Benkovics Ferenc — Pálos Endre

ÖNTÉSZET

A hidegen szilárduló kötőanyagrendszerek termelékenysége és környezeti hatása

II. rész. Ökológiai megfontolások

JAMES J. ARCHIBALD

A hidegen szilárduló kötőanyagrendszerek hatása a belső és a külső környezetre. Emisszió a mag- és formakészítéskor, valamint az öntés, hűlés és ürítés során. A homok regenerálása, a homokhulladék kihelyezése.

A hidegen szilárduló kötőanyagrendszer kiválasztásával összefüggő ökológiai megfontolásokat két részre bontottuk: a belső és a külső környezetre vonatkozóakra.

A belső környezet és a dolgozókat érő hatás

Meghatároztuk és tárgyaltuk az ipari higiénia tekintetében érdeklődés, a dolgozókat érő hatás, a levegővel elhordott emissziókat.

Az ilyen emissziók szabályozása biztosítja, hogy más lehetséges emissziók, ha jelen is vannak, csak nyomokban létezzenek, és ne legyenek egészségügyi jelentőségük. Először a mag- és/vagy formakészítés során potenciálisan fellépő jelentősebb emissziókat és szabályozásukat tárgyaljuk, majd információkat adunk a bomlástermékekről.

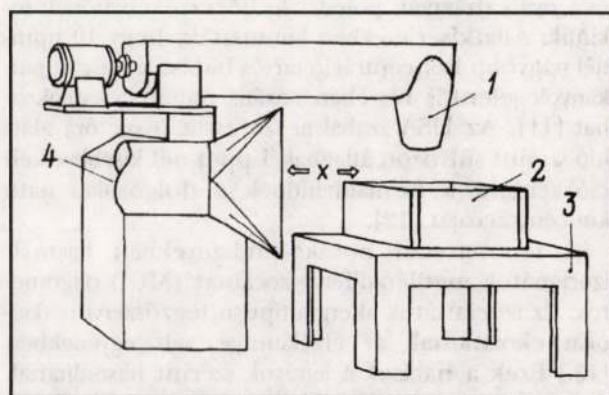
Kvarc

A szabad kvarc (SiO_2) az öntődei homok fő alkotója; nagy koncentrációban van jelen a kvarclisztben és egyes fekecszekben. A dolgozókat érő hatás fő forrásai: a kötés nélküli homok kezelése és keverése, valamint az ürítés. Jelen cikkünkben csak a hidegen szilárduló kötőanyagrendszerek emisszióira összpontosítunk, és csak megjegyezzük, hogy a belélegezhető kvarcot megfelelően szabályozni szükséges.

Emisszió a mag- és formakészítéskor

Általános rész

Az emisszió forrásának kimutatásához hasznos a nobake-kötőanyagrendszerek használatát három lépésre bontani:



13. ábra. Folyamatos keverőgép és a gyártás közbeni elszívás. Az emyőt a szennyezés forrásához a lehető legközelebb kell elhelyezni, mivel az elszívás szükséges térfogatárama az x távolság négyzetével arányosan változik.
1 — folyamatos keverőgép, 2 — mag- vagy formaszekrény, 3 — rázóasztal, 4 — elszívóernyő

1. a folyékony kötőanyagok szállítása és tárolása,
2. a homok keverése és tömörítése,
3. a magok és formák kiemelése és kezelése.

1. lépés. A folyékony kötőanyagok mozgatása és tárolása során az ipari higiénia szempontjából érdekes, hogy a levegővel mozgó emissziók hozzájárulhatnak a munkahelyi hatáshoz. Nem állnak rendelkezésre erre vonatkozó mérések. A leglégkönyebb alkotók a viszkozitáscsökkentők (oldószerek). Nem figyelhető meg a viszkozitás lényeges növekedése. Tekintve a szállítási és tárolási területeket, a légáramlást és a viszkozitáscsökkentők kis elgőzölögési sebességét, minimális emissziók várhatók.

2. lépés. A nobake-kötőanyagok esetében a legtermelékenyebb és legáltalánosabban használt keverők folyamatos működésűek. Tipikus folyamatos működésű keverőgép és elszívásának vázlata látható a 13. ábrán. Az előkészített homokot a mintán kézzel vagy vibrációval tömörítik, hogy elérjék a kívánt sűrűséget. Az ipari higiénia szempontjából legjelentősebb, levegővel mozgó emissziók a homok keverése és tömörítése során várhatók. Az elszíváson kívül a homok hőmérsékletének a szabályozása 32°C alá és a formázókeverék esési magasságának 1 m-nél kisebbre való csökkentése megfelelő szabályozást biztosít az összes vizsgált nobake-rendszer használatakor.

Az 58. öntészeti világtudományos műszaki fórumán elhangzott előadás első részét előző számunkban közöltük.

3. lépés. A megkötött magok kiemelése és kezelése is lehetséges emissziós forrás, azonban ha a folyékony kötőanyagok megszilárdultak, úgy a viszkozitásnövelők (oldószer) bezáródnak a szilárd polimerbe, és nem járulnak lényegesen hozzá a levegővel mozgó emissziókhoz a mag- vagy formakészítési műveletek során. A 3. lépésből származó emissziókat a munkahely általános szellőzésével szabályozzák.

Fenol-uretán

Számos ipari higiéniai felmérés szerint a formaldehid és az izocianát emissziójának szabályozása biztosítja, hogy az összes többi potenciális illóemisszió a küszöbérték alatt lesz.

A formaldehid erőteljesen irritálja a bőrt, a szemet és a nyálkahártyát, potenciális bőrzékenyítőnek tekintik. Állatkísérletekben kimutatták, hogy 10 ppm-nél nagyobb koncentráció tartós hatása a vizsgált patkányok jelentős részében nazális daganatokat okozhat [11]. Az USA szabályai szerint a nyolc óra alatt idő szerint súlyozott átlagban 1 ppm-nél kisebbre kell csökkenteni a formaldehidnek a dolgozókra ható koncentrációját [12].

A fenol-uretán nobake-rendszerekben használt izocianátok metilén-difenil-izocianát (MDI) oligomerek. Az izocianátok allergia típusú légzőszervi reakciókat okozhatnak az érzékennyé vált egyénekben [13.] Ezek a hatások a leírások szerint hasonlítanak az asztmás rohamokra. Ha egyszer az egyén érzékennyé vált, úgy bármilyen csekély hatás elindíthatja a reakciót. Az USA szabályai szerint ezért ajánlatos, hogy a dolgozókra ható összes izocianát még pillanat-szerűen se legyen több, mint 0,02 ppm. [14.] (9. táblázat).

Úgy vélik, hogy az izocianátok a homokszemcse nem reagált bevonataként kerülnek a levegőbe a szekrény töltések, szemben a gőz vagy aeroszol állapotú jelenléttel, mivel az izocianát gőznyomása rendkívül csekély.

Új uretán

A fenol-uretán kötőanyagokra vonatkozó kritériumok érvényesek az új uretánra is. Ezt a kötőanyagot azonban csökkentett szabad formaldehidtartalommal állítják össze, és a kötőanyagból is kevesebbet használnak, ami elősegíti a gondok csökkentését.

Észterrel szilárdított fenol

Az észterrel szilárdított fenollal való formázás és magkésztés során a formaldehid belélegzése a forma töltésekor és tömörítésekor nagy gondot jelent. A gyanta kevés szabad formaldehidet tartalmaz, de a reakció során közbenső termékként formaldehid képződik. A formaldehid okozta túlzott igénybevételt fentebb ismertettük. El kell kerülni a kötőanyag érintkezését a bőrrrel és a szemmel, mivel az lúgos anyag. A reagensek észterek, amelyek erősen izgatják a bőrt és a szemet. A bőrnek nem kötött, bevont homokkal való is-

9. táblázat

A forma- és magkésztéskor keletkező, az ipari higiénia szempontjából jelentős emissziók

Kötőanyag-rendszer	Levegővel elhordott emisszió	Javasolt irányérték, ppm	
		Tartós hatás	Rövid idejű hatás
Fenol-uretán, új uretán	Formaldehid	1,0	2,0
Észter-fenol	Polimer MDI	0,005	0,02
Furán és fenol	Formaldehid	1,0	2,0
	Formaldehid	1,0	2,0
	Furfuril-alkohol	10	15
Olaj-uretán	Polimer MDI	0,005	0,02
	Petroléter	100	N.á.
Szilikát-észter	Nincs jelentős szerves emisszió	—	—
Alumínium-foszfát	Nincs jelentős szerves emisszió	—	—

MDI = metilén-difenil-izocianát
N.á. = nem állapították meg

mételt és tartós érintkezése irritációt és érzékenységet okozhat; ezért megfelelő védőeszközök (kesztyűk, kötények, karvédők, védőszemüvegek) szükségesek.

Furán és fenol

A furán és fenol vagy a fenollal módosított furán nobake-kötőanyagokkal való mag- és formakészítés során nagy belélegzési problémát jelent a formaldehid és a furfuril-alkohol (furánok használatakor), és a formaldehid (fenolgyanták használatakor). A fenol és a savas katalizátorok hatása a dolgozókra minimális, mivel ezeknek a vegyületeknek a gőznyomása csekély. Fontos, hogy ne keverjék össze a savas katalizátort és a furánt vagy furán-fenolt, mivel a viharos reakció hő és nyomást hoz létre.

Szilikát-észter és alumínium-foszfát

Az ilyen kötőanyagokkal végzett formázásakor és magkésztéskor nem lép fel jelentős szerves emisszió. A személyes védőeszközök használata azonban a homokkeverék, a folyékony vagy por alakú kötőanyagok kezelésekor javasolva van.

A fent leírt vegyi kötőanyagrendszerek túlzott tartós vagy ismétlődő igénybevételek esetén potenciális egészségi kockázatot jelenthetnek. Káros hatások léphetnek fel a bőrrrel való érintkezés és a nem reagált kötőanyag-alkotók lehetséges abszorpciója révén. Ilyen igénybevétel valósul meg, amikor a dolgozó keverés vagy formázás közben fizikai érintkezésbe kerül a nem reagált gyantával vagy gyanta—homok keverékkel. Extrém esetekben a bőrrrel való érintkezés vegyi égéseket, felhólyagzást és allergiás érzékenységet okozhat.

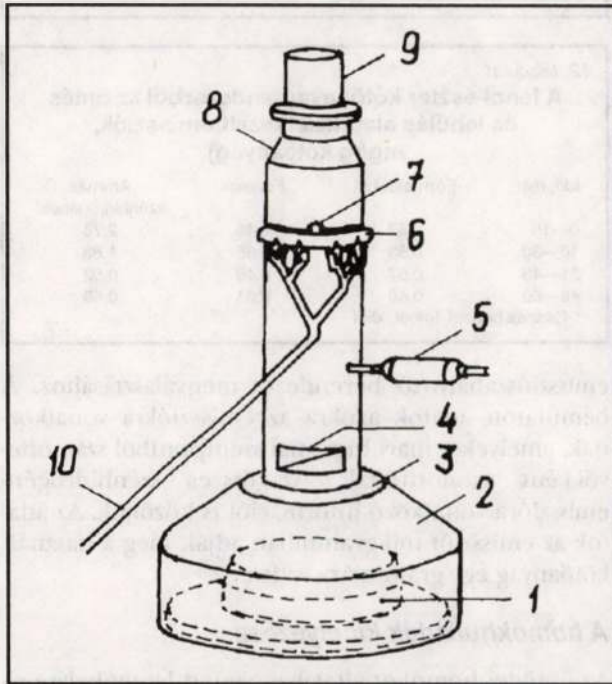
Minden kötőanyagrendszerben vannak olyan alkotók, amelyek a bőr abszorpciója révén hozzájárulhatnak az általános igénybevételhez. Szerencsére ezek a hatások kiküszöbölhetők a személyes védőeszközök megfelelő használatával, ide értve a vegyileg ellenálló kesztyűk és karvédők használatát. A dolgozókat kötények használatára is bátorítják, hogy megelőzzék a ruházatuk telítődését. Pamutból, bőrből vagy más elnyelő anyagból készült kesztyűket nem szabad használni.



Termikus bomlási emisszók

Az öntés, hűlés és ürítés során a kötőanyagrendszer termikusan bomlik. Ez többszáz vegyület felszabadulását eredményezheti [15]. Ezeknek a bomlási termékeknek a nagyobb része csak nyomokban jelentkezik.

Állítólag a környezeti szén-monoxid-szint mérése jó jelzést ad az öntés, hűlés és ürítés közbeni üzemi környezet általános minőségéről [16]. Ha a szén-



14. ábra. A levegővel elhordott bomlási termékek összegyűjtése emyős kéménnyel

1 — homokforma, 2 — emyő, 3 — mérőperem, 4 — áramlásmérő, 5 — gázmintavető, 6 — csögyűrű, 7 — szűrő, 8 — kémény, 9 — változtatható teljesítményű elszívóventilátor, 10 — a vákuumszivattyúhoz csatlakozó vezeték

10. táblázat

Az ipari higiénia szempontjából jelentős bomlási emissziók

Kötőanyagrendszer	Levegővel elhordott emisszió	Javasolt irányérték, ppm	
		Tartós hatás	Rövid idejű hatás
Fenol-uretán, új uretán	Szén-monoxid	35	200
	Összes aromás izocianát	0,005	0,02
	Formaldehid	1,0	2,0
	Fenol	5,0	N.á.
Észter-fenol	Szén-dioxid	35	200
	Formaldehid	1,0	2,0
	Fenol	5,0	N.á.
Furán-fenol	Szén-monoxid	35	200
	Formaldehid	1,0	2,0
	Fenol	5,0	N.á.
Olaj-uretán	Szén-monoxid	35	200
	Összes aromás izocianát	0,005	0,02
	Összes aldehid*	1,0	2,0
	Szén-monoxid	35	200
Szilikát-észter	Szén-monoxid	35	200
	Összes aldehid*	N.á.	N.á.
Alumínium-foszfát	Szén-monoxid	350200	

*Formaldehid, akrolejn, acetaldehid, propionaldehid
N.á. = nem állapították meg

monoxid szintjét 50 ppm alatt tartják, akkor az egyéb lehetséges emissziók csak nyomokban lesznek jelen. Egy figyelemre méltó kivétel a félállandó formázás, ahol az összes aromás izocianát több volt, mint 0,02 ppm, noha a szén-monoxid kevesebb volt, mint 50 ppm. A szén-monoxidot rutinszerűen figyelni kell, hogy biztosítható legyen a biztonságos környezet. Az egyéb bomlási emissziókat a 10. táblázat sorolja fel.

Fenol-uretán és új uretán

A fenol-uretános vagy új uretános eljárások használatkor rutinszerűen figyelni kell a bomlási emissziókat, köztük az összes aromás izocianátot, a fenolt és a formaldehidet, a biztonságos környezet biztosítása céljából. A két eljárásban használt izocianátok metilén-difenil-izocianát oligomerek. Ezeknek az oligomereknek a bomlásából számos aromás izocianát keletkezhet. A túlzott izocianátos hatásokat az Emisszió a mag- és formakészítéskor c. fejezet tárgyalja.

Észterrel szilárdított fenol

Az észterrel szilárdított fenolok használatkor számottevő a fenol és a formaldehid emissziója. Fenol keletkezhet a kötőanyagrendszer termikus bomlásának az eredményeként. A fenol súlyosan irritálja a szemet és a bőrt, és tartós, túlzott hatása mérgező. Nyolcórás, idő szerint súlyozott átlagban a fenolt 5 ppm alatt kell tartani [14].

Az ugyancsak bomlási termék formaldehid erőteljesen irritálja a bőrt, a szemet, a nyálkahártyákat. Potenciálisan kimutatták, hogy 10 ppm-et meghaladó koncentrációjú tartós hatása a vizsgált patkányok jelentős részénél nazális daganatokat okozhat [11]. Feltehetően, hogy hasonló hatása lehet a tartósan túlzott igénybevételnek kitett emberekre is [17]. A dolgozókra ható formaldehidet az USA szabályai szerint nyolcórás, idő szerint súlyozott átlagban 1 ppm alatt kell tartani [12].

Furán és fenol

A furán- és fenolgyanták vagy e kötőanyagok kombinációinak használatkor a megfigyelendő bomlási emissziók a formaldehid és a fenol.

Olaj-uretán

Az olaj-uretán nobake-kötőanyagok használatkor ipari higiéniai szempontból számottevő emissziók: az összes aromás izocianát és aldehid.

Szilikát-észter

A szilikát-észterek használatkor gondot jelentő termikus bomlási emissziók: a szén-monoxid és az összes aldehid, köztük a formaldehid.

Alumínium-foszfát

Az alumínium-foszfátos szervesen kötőanyagrendszer használatkor csak a szén-monoxidot kell ellenőrizni.

A szabályozás technológiája

Az öntődei műveletekből származó bomlási emissziók szabályozásának technológiája nagyon bonyolult. Különböző korszerű módszerek bizonyultak alkalmasnak más iparágakban az illó szerves vegyületek és a szemcsés anyagok hatástalanítására [18]. E technológiák között van az égetés (termikus és katalitikus), a karbonadszorpció, a mosó, a kondenzáló és a porzsák alkalmazása. Ezeket a módszereket azonban még nem igazolták az öntőiparban.

A külső környezetre vonatkozó megfontolások

Ernyős kéménnyel végzett vizsgálatok

Az öntés és a hűlés során keletkező emissziók fajtájának és a bomlási emissziók mennyiségének további tanulmányozása céljából a nyolc kötőanyagrendszer laboratóriumi ernyős-kéményes vizsgálatokat végeztek (14. ábra). E módszert használva gyűjtötték össze a levegővel elhordott bomlási emissziókat. Ez a pontoszerű forrásból származó emissziók gyűjtésének elismert módja.

A vizsgálatokhoz 24 óránál nem régiebb, az Amerikai Öntő Szakemberek Egyesülete (AFS) által kifejlesztett, szabálytalan fogaskerékmintával készített formákat használtak. Az ernyős kéményt az 1430°C-on Öv 200 minőségű öntöttvassal végzett öntés után azonnal leeresztették úgy, hogy lényegében az összes emissziót a megfelelő mintavető készülékekkel felszerelt kéményen át szívták fel. Változtatható teljesítményű elszívóventilátor segítségével állandó áramlási sebességet tartottak fenn a kéményben, ezáltal biztosították a távozó anyag minimális diffúzióját az ernyő aljánál. A légáramból való mintavételt a kéményes mintavételre kifejlesztett ipari higiéniai módszerekkel végezték.

A bomlási termékek mért koncentrációi nem reprezentálják a dolgozókat érő hatást, és nem hasonlíthatók a munkahelyekre vonatkozó megengedett határértékekhez. Az adatok azonban extrapolálhatók az öntés és hűlés során talált potenciális emissziós értékek első megközelítéséhez. Az egyes kötőanyagrendszerek emisszióját a 11–13. táblázat mutatja. Ezek az adatok hasznos információk a potenciális kéményemisszió becsléséhez, az elszívás tervezéséhez és az

11. táblázat

A fenol-uretán és az új uretán kötőanyagrendszerből az öntés és lehűlés alatt keletkezett emissziók, mg/(g kötőanyag)

Idő, min	Formaldehid	Összes aromás izocianát	Fenolok	Aromás szénhidrogének*
0–15	0,18	0,02	0,87	2,76
16–30	0,09	0,03	1,34	3,04
31–45	0,08	0,04	1,83	2,57
46–60	0,04	0,04	1,53	2,47

* Összes benzol, toluol, xilol

12. táblázat

A fenol-észter kötőanyagrendszerből az öntés és lehűlés alatt keletkezett emissziók, mg/(g kötőanyag)

Idő, min	Formaldehid	Fenolok	Aromás szénhidrogének*
0–15	0,37	0,46	2,78
16–30	0,53	0,65	1,83
31–45	0,57	0,46	0,92
46–60	0,40	0,31	0,68

* Összes benzol, toluol, xilol

emissziószabályozó berendezés megválasztásához. A bemutatott adatok azokra az emissziókra vonatkoznak, amelyeket ipari higiéniai szempontból számottevőként azonosítottak. Az összes szénhidrogén-emisszióra vonatkozó információt is közöljük. Az adatok az emissziót miligrammban adják meg a használt kötőanyag egy grammjára vetítve.

A homokhulladék kihelyezése

Az öntődei homokot általában védett lerakóhelyre viszik. Sok információt publikáltak a öntődei homokhulladékból kilúgozott termékekre vonatkozóan. Az Ashland 13 kötőanyagrendszer kilúgozódását vizsgálta meg.

Hidegen és melegen szilárduló kötőanyagokkal készített és ürített homokok mintáit vizsgálták az USA Környezetvédelmi Hatóságának (USEPA) Toxicitási jellemző és kilúgozás (TCLP) c. előírása szerint. Minden mintát elemeztek a következő TCLP-vegyületekre:

Kivonható fémek

Arzén,
bárium,
kadmium,
króm,
higany,

13. táblázat

A 4–8. sorszámú kötőanyagrendszerekből az öntés és lehűlés alatt 30 perc alatt keletkezett emissziók, mg/(g kötőanyag)

Kötőanyagrendszer	Aromás szénhidrogének ¹	Kén-dioxid	Aldehidek	Fenolok	Egyéb
Közepes N-tartalmú furán + toluolszulfonsav	11,2	2,9	9,5 ²	0,05	—
N-mentes furán + H ₃ PO ₄	2,5	0,36	0,2 ³	0,005	—
Fenolgyanta + benzolszulfonsav	7,2	9,3	1,8 ²	0,6	—
Olaj-uretán	12,8	—	1,5 ²	—	0,02 ⁴
Szilikát-észter	0,29	—	0,19 ²	—	—
Alumínium-foszfát	<0,001	—	0,04 ²	—	0,001 ⁵

¹ Összes benzol, toluol, xilol; ² Formaldehid, akrolein, acetaldehid, propionaldehid; ³ Formaldehid; ⁴ Összes aromás izocianát; ⁵ Foszfor-pentoxid



ólom,
szelén,
ezüst

Illó szerves anyagok

Benzol,
szén-tetraklorid,
klór-benzol,
kloroform,
1,2-diklór-etán,
1,1-diklór-etilén,
metil-etil-ke-ton,
tetraklór-etilén,
triklór-etilén,
vinil-klorid

Kevésbé illó szerves anyagok

Krezol,
1,4-diklór-benzol,
2,4-dinitro-toluol,
hexaklór-benzol,
hexaklór-butadién,
hexaklór-etán,
nitro-benzol,
pentaklór-fenol,
piridin,
2,4,5-triklór-fenol,
2,4,6-triklór-fenol

Úgy találták, hogy egyik kötőanyagrendszernek sincs a fenti TCLP-vegyületekre vonatkozóan az USEPA határértékeit meghaladó kilúgozódási szintje. A legtöbb olaj-uretános kötőanyag tartalmaz ólomsót, ennek következtében a vizsgálat során talált legmagasabb kilúgozott ólomszint egy olaj-uretános öntődei hulladékhomoké volt. A kereskedelemben kaphatók ólommentes olaj-uretános kötőanyagok is. Egy másik fontos hulladékhomok-emisszió a fenol. A kilúgozott fenolra vonatkozóan az USA szövetségi kormányzatának nincs szabványa, de egyes államoknak van.

A fenti vizsgálatokból származó eredmények azt mutatták, hogy a jelen anyagban tárgyalt összes nobake-kötőanyag fenolkilúgozódása 0,01 mg/l, vagy kevesebb volt. Ezek az eredmények a fenolra vonatkozó javasolt vagy létező irányértéken belül vannak. Az összes öntődét ösztönzik hulladék homokjaik megvizsgálására, hogy meghatározzák a kilúgozódási szinteket a megfelelő irányértékekhez hasonlítva.

A homok regenerálása

Bár a kilúgozási eredmények jelzik, hogy a vasalapú öntvényeket gyártó, nobake-kötőanyagokat használó műveletekből származó legtöbb öntődei homokhulladék nem minősül veszélyesnek, kérdéses a lerakóhely lehetősége és az öntődei műveletekben keletkező jelentős mennyiségű hulladék. A hulladék kiküszöbölése vagy mennyiségének csökkentése céljából a nobake-kötőanyagokat használó legtöbb öntőde regenerálja a homokjait. Számos regenerálási módszer áll rendelkezésre: mechanikus, pneumatikus, termikus és hidraulikus (hydroblast) vagy ezek kombinációi.

A fenol-uretán, új uretán, furán, fenol, alkid-olaj és alumínium-foszfát rendszereket 90%-os mértékben sikerrel regenerálják mechanikus, pneumatikus és ter-

mikus módszerekkel vagy ezek kombinációival. A legszélesebb körben regenerált rendszer a fenol-uretános, amelyet az 1970-es évek óta mechanikusan, jó kihozattal regenerálnak. Az újrakötési szilárdsággal kapcsolatos problémák miatt az észteres szilárdítású szilikátos és fenolos homokoknak csak korlátozott mennyiségét lehet mechanikusan regenerálni.

Következtetések

Versenyképességük érdekében az öntődéknek folyamatosan ki kell elégíteniük a gyártás hatékonyságával, az öntvények minőségével és a környezetvédelemmel kapcsolatos növekvő követelményeket. Növekszik a nobake-kötőanyagrendszerek használata a mag- és formakészítésben, ami segíti az öntőket a versenyképességük fenntartásában. A jelen vizsgálatban összehasonlított nyolc nobake-kötőanyagrendszernek egyedülálló termelékenységi és környezetvédelmi sajátosságai vannak.

Az öntődék versenyképességének a biztosítása érdekében gondosan tanulmányozni kell a termelés szükségleteit, a minőségi követelményeket, a költségekkel és a környezetvédelemmel kapcsolatos megfontolásokat. Az öntőipar rendelkezésére álló nobake-kötőanyagrendszerek a tökéletesítések sok lehetőségét kínálják; a kihívást a kiválasztási folyamat jelenti.

Köszönetnyilvánítás

A szerző hálásan köszöni az Ashland iparegészségügyi és biztonsági osztályának a közreműködését, különösen Dale Selchan és Don Warren környezetvédelmi irányítójának. Külön köszönet illeti Margie Bakert, a kézirat elkészítéséért.

Fordította: Szende György

IRODALOM

- [11] Report of the Federal Panel on Formaldehyde. Environmental Health Perspectives, 43. k. 1982. p. 139—168.
- [12] OSHA Safety and Health Standards. U.S. Department of Labor, 29 CFR 1910.1048, 52. k. 1987. 233. sz.
- [13] Dokumentation of the Threshold Limit Values. 4th Edition. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati, 1986.
- [14] Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices for 1988—1989. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. 1988—1989.
- [15] Ambridge, P. F. — Biggins, P. D.: Environmental Problems Arising from the Use of Chemicals in Moulding Materials. BCIRA J., 33. k. 1985. 4. sz. p. 296—305.
- [16] Scott, W. D. — Bates, L. E. — James R. H.: Chemical Emissions from Foundry Molds. AFS Trans., 85. k. 1977. p. 203—208.
- [17] OSHA's Final Rule, Occupational Exposure to Formaldehyde, 52 Federal Register 233. 1987. p. 46191.
- [18] Allen, G. R. — Archibald, J. J. — Keenan, T. H.: Hazardous Air Pollutants—A Challenge to the Metal Casting Industry. AFS Trans., 99. k. 1991. 91—42. cikk.

HÍREK A MÖSZ-BŐL

A Magyar Öntészeti Szövetség
III. közgyűlése

A Magyar Öntészeti Szövetség III. közgyűlését 1994. március 17-én a következő napirenddel tartotta meg:

1. A MÖSZ elnökségének beszámolója az 1993-ban végzett munkájáról.
2. A MÖSZ 1994. évi munkaprogramja.
3. A MÖSZ 1993. évi költségvetése teljesítésének megvitatása és éves beszámolójának elfogadása. Az 1994. évi költségvetés elfogadása.
4. Egyebek.

A napirendi pontokhoz írásos előterjesztések készültek, melyek fő fejezeteinek rövid összefoglalója a következő.

Az öntvénytermelés 1993. évi várható eredményei és az 1994. évi előrejelzések

Az ipari termelés 1993-ban várhatóan 4,2–4,4%-kal haladta meg az előző évit. Ezen belül a feldolgozóipari termelés mintegy 3,0–3,5%-kal növekedett. A legszámottevőbb növekedés az öntvényfelhasználó feldolgozóipari iparágak közül a gépiparban várható (12–13%).

Kérdés, hogy az ipar kedvező arányú változásai az öntvénygyártás 1993. évi mutatóiban is tükröződnek-e, vagy csak a kevésbé öntvényigényes ágazatok termelése stabilizálódott, ott indult meg a fejlődés.

Az öntvénygyártásra vonatkozó megbízható adatok csak az éves statisztikai jelentések teljes körű feldolgozása után várhatóak. Információ csak az évközi jelentésre kötelezett vállalkozások havi összesített adatairól áll rendelkezésünkre (1. táblázat), ezek csak tájékoztató adatok, és így nem alkalmasak a termék- és értékesítési szerkezet változásainak elemzésére. Felhasználhatók viszont arra, hogy 1992 azonos típusú és pontosságú adataival összehasonlítva, a változás irányai megállapíthatók legyenek.

A táblázat és a korábbi időszakra vonatkozó adatok alapján a következő megállapítások tehetők:

— 1993-ban az összes öntvénytermelés 26%-a volt az 1989. évinek. A termelés csökkenésének üteme mérséklődött ugyan, de nem állt meg, tehát nem követi az ipar, ezen belül a feldolgozóipar és főként nem a kohászat termelésbővülését (10,0–10,5%), ahová statisztikai szempontból tartozunk.

— Az öntvényfelhasználásra, az értékesítés szerkezetére és az importra vonatkozóan nincsenek adataink. 1993 I. félévében azonban a vasalapú öntvények (vas- és acélöntvények) importja 1992 hasonló időszakához viszonyítva 29,9%-kal növekedett (3792 t). Tehát lehetséges az öntvényfelhasználás növekedése is, csak az igényeket növekvő arányban kelt-közép-európai importból fedezték.

— A tagvállalkozásoktól nyert információk szerint a csökkenést elsősorban az export mérséklődése okozta, mivel többen is a belföldi öntvényigény némi növekedését érzékelték. Az alumíniumöntvény esetében a csökkenés egyértelműen az export visszaesésének köszönhető, ugyanis 1992-ben az alumíniumöntvény-termelés közel 70%-a exportra került.

Az elmúlt évben a kedvezőtlen piaci változások, a termelés csökkenése a legtöbb öntészeti vállalkozásnál veszteséget eredményezett.

1994-re a hazai öntvénytermelés csökkenésének megállását és egy-egy anyagfajta — hasonlóan az 1993. évi acélöntvény-termeléshez — szerény növekedését reméljük.

A derűlátó előrejelzés alapja — hasonlóan az iparra vonatkozó hivatalos prognózisokhoz — a következő:

— Az ipar, és ezen belül remélhetően a feldolgozóipar öntvényigényes ágazatai is növelik termelésüket.

— Az öntvényigényeket döntően hazai öntödék elégíthetik ki, az import nem nő jelentős mértékben tovább.

— Nyugat-Európa országaiban a recesszió véget ér, és visszazerehetjük

az 1992 II. félévétől elvesztett piacainkat, azaz az export már nem csökken, hanem némi növekedés is megindul.

— Az öntödék többségénél befejeződik a privatizá-

ció, a tulajdonosok és a vezetők a piacok megszerzésére, a költségek csökkentésére koncentrálnak, bár valószínűleg a tőkehiány miatti tartós likviditási válság kezelése annak eredményét rontja.

— További gondot jelent a gyártáshoz szükséges alapanyagok biztosítása. Az öntőipar legfontosabb alapanyaga a hulladék (vas-, acél- és fémhulladékok) megszerzése egyre nagyobb probléma, mivel 1993 II. félévétől a vas- és nemvas fémhulladékok exportja jelentősen növekedett. Az exportőrök a jelenleg elérhető nagyobb árbevétel és nyereség miatt, a kormány pedig a szabad piaci versenyre hivatkozva nem sok hajlandóságot mutat az export megfékezésére vonatkozó javaslataink elfogadására.

Az öntödék átalakulása, privatizációja

Az elmúlt évben többször foglalkoztunk az öntödék átalakulásának és privatizációjának értékelésével, tapasztalataival, valamint javaslatokat dolgoztunk ki, ezek a következőkben foglalhatók össze:

— Az állami tulajdonú, önálló árutertermelő öntödék átalakulása és privatizációja az ún. „önprivatizáció” második üteme, illetve felszámolás keretében folyt, és tart ma is.

— Az öntödék esetében főként olyan vagyonértékelés történt, amely nem tükrözi az öntödék alacsony műszaki színvonalát, kedvezőtlen piaci helyzetét.

— Az öntödék iránt nincs jelentős külföldi érdeklődés, ezért a privatizáció során főként hazai befektetők vásárolnak.

— Az eladási árnál a legtöbb esetben figyelmen kívül hagyták, hogy a vevőnek rövid időn belül a műszaki színvonal és termelékenység növelését eredményező, valamint az előírt környezetvédelmi beruházásokat is meg kell valósítania. Mivel a vevő főként magyar befektető, aki hitelből vásárol, és csak tőke kivonás útján képes a hitelt és kamatait fizetni, ezért fejlesztésre hosszú ideig nem is gondolhat.

— A nem piaci értéken meghirdetett öntödékre az első fordulóban alig volt pályázó. A második (harmadik) meghirdetés jelenleg is folyik.

— Javasoltuk, hogy az állami tulajdon felszámolás keretében történő értékesítéshez és első forgatókötéshez is a hitel kedvezményes kamatozással vehesse fel a magyar vásárló.

A fenti javaslat más érdekképviseltek részéről is elhangzott, ennek is az eredménye, hogy 1994 áprilisától a vá-

1. táblázat

Az évközi jelentésre kötelezett vállalkozások
öntvénytermelése

	Termelés, t		Változás, %
	1992	1993	
Vasöntvény	48 528	45 029	92,8
Acélöntvény	6 866	7 169	104,4
Alumíniumöntvény	6 434	5 704	88,7
Színestém öntvény	2 006	1 878	93,6
Összes öntvény	63 834	59 780	93,7



sárláshoz kedvezményes kamatozású hitel vehető fel.

A szövetségnek jelenleg 50 tagja van, amelyből 36 magántulajdonú társaság és egyéni vállalkozás, 15-ben részben még van állami tulajdon, és egy állami vállalat.

A gazdaság stabilizálódásától és az eredményes privatizációtól azt várjuk, hogy a megmaradó, szükséges számú, ipari méretű öntőde elkerülhetetlen műszaki fejlődése megindul, és képessé válik nemcsak a külföldi, hanem a növekvő hazai minőségi igényeket is kielégíteni. Nagyobb arányú öntődei beruházásokat várunk a Magyarországra települt autó- és autómotorgyárak jelentős öntvényigényét kielégíteni képes külföldi befektetőktől.

Érdekképviselési, érdekvédelem-teremtési tevékenység

A szövetség érdekképviselési tevékenységét a következő területeken végzi:

- A munka világát érintő makroszintű érdekképviselési munkát a MaOSZ-MGK szakértői bizottságaiban végesszük, ahol lehetőségünk van egyrészt tényadatokkal erősíteni a többség álláspontját, másrészt sajátos érdekeinket elmondani, érvelni és elfogadtatni.
- Ennél fontosabbnak tartjuk a szövetség tagjait közvetlenül szakmailag érdeklő területeken, illetve kérdésekben végzett munkát, amelyek közül 1993-ban a következők emelhetők ki:
 - Az átalakulás és privatizáció tapasztalatainak elemzése, javaslatok kialakítása az ÁVÜ és a PRIMAN Kft. vezetőivel.
 - „A háttérpar, és ezen belül az öntészet lehetőségei, tekintettel a Magyarországi autógyártás, illetve motorgyártás folytatására” c. kezesztal-beszélgetés az IKM, MFB Rt. és az AUDI Hungária Kft. megbízott képviselőivel.
 - A magyar öntészet helyzetének elemzése a tagok 1992. évi eredményei alapján, melyre az IKM miniszterét hívtuk meg, de végül senki sem képviselte a minisztériumot.
 - A vas- és nemvasfém-hulladék exportjának fékezésére az IKM és NGKM felé tett javaslataink. Ennek is eredménye, hogy az exportengedélyezés rendjét újra szabályozzák, remélhetőleg a számunkra is kedvező módon.
 - A tagok piacra jutását segítő tevékenységünk: a külföldi ajánlatkérések közvetlen továbbítása a gyártásra képes tagjainkhoz, vásá-

rokon, kiállításokon való közös részvétel szervezése, a „Ki mit önt? Ki mit kínál az öntődéknek?” című szakmai katalógus kiadása, a hazai és nemzetközi öntvényipiaci helyzetet bemutató tanulmányok készítése, információk továbbítása stb.

- A nemzetközi kapcsolatok építése az Európai Öntészeti Szövetségek Közösségével (CAEF) és a Német Öntvénygyártók Szövetségével (DGV), ahonnan számos fontos információhoz jutunk, és a munkánkhoz közvetlen segítséget is kapunk.

Szalai János elnök szóbeli kiegészítése az alábbiak szerint foglalható össze.

A Német Öntő Szakemberek Egyesületének és lapjának az 1994. évi kiállításokról szóló tájékoztatója a német öntvényipac helyzetéről és ez évi kilátásairól számunkra sem jelez túlságosan derűs képet. A magyar öntvénygyártás tovább csökkent — bár a csökkenés üteme mérséklődött —, nincs összhangban az ipari termelés növekedésével. A belső igények enyhén, de növekednek.

Az öntődék nagy gondja a tőkehiány, amely nehezíti a vállalkozások napi működését, de nagy probléma, hogy a feltétlenül szükséges fejlesztésekre, beruházásokra sem kerülhet sor. Megoldás csak a külföldi tőke bevonása lehet, még akkor is, ha ez a magyar tulajdoni hányad csökkenésével jár együtt.

A makroszintű érdekképviselés fontosságát nem elhanyagolva, a szövetségnek a fő hangsúlyt az öntődéket közvetlenül érintő szakmai érdekvédelem-teremtési tevékenységre kell helyeznie. Jó példa erre a hulladélexportra vonatkozóan megkezdett munka. Ahhoz, hogy ezt a tevékenységünket fokozni tudjuk, a javaslatokat, problémafelvetéseket a tagságtól várjuk.

A jövőben is három fő területen kell működünk, és javítani tevékenységünket:

- Az érdekképviselési tevékenység, kiemelve a szakma érdekképviselését.
- A tagok piacra jutását segítő munka folytatása, bővítése.
- A nemzetközi és hazai kapcsolatok ápolása, javítása.

A napirendekhez a következő hozzászólások és válaszok hangzottak el.

Dr. Bakó Károly (CastTech Kft.) az ügyvezető főtitkártól azt kérdezte, hogy mi a helyzet az öntődékekkel, különösen Soroksárral, Komárommal, Sopronnal.

Dr. Havasi László, a MÖSZ ügyvezető főtitkára elmondta, hogy a legtöbb öntőde vezetője a közgyűlésen jelen van, tehát ők tudnak a legtöbbet mondani. Komáromban folyik a felszámolás, a céget 45 M Ft-ért meghírdették, tudomása szerint ugyan pályázó volt, de ered-

ményről még nem tud. A Soproni Vasöntőde Rt. privatizációjára a második meghirdetés után volt pályázó. Ezek pénzügyi befektetők, akikkel az előszerződést az Ecomix Rt. mint tanácsadó megkötötte, de ebben az esetben is — hasonlóan a Szegedi Öntőde Kft.-hez és a Vulkán Öntődei Kft.-hez — a végső döntést az ÁVÜ igazgatótanácsa hozza meg.

Dr. Dudás Gyula (Pinsor Kft.) kifejtette, hogy Soroksárhoz ma már nincsen semmi köze. A SORVAS Rt. felszámolás, míg az általa alapított FERROFORM Rt. végelszámolás alatt áll. A végelszámoló befektetőket keres, van jelentkező. Reméli, hogy lesz még öntés Soroksáron. A beszámolóval kapcsolatosan megállapította, hogy az tartalmas munkát mutat be, véleménye szerint ezen a színvonalon kell folytatnia a MÖSZ-nek a tevékenységét. Ehhez azonban a személyi feltételeket meg kell teremteni. A beszámoló és a kormány tájékoztatói szerint is az ipar és ezen belül a gépipar elmozdult a holtpontról, de sajnos ezt az öntődék vezetői nem érzik.

A közgyűlés a napirenddel kapcsolatosan a következő határozatot hozta:

A Magyar Öntészeti Szövetség egyéves munkájának áttekintése során megállapította, hogy a szövetség a külső és belső körülményeket figyelembe véve, alapvetően megfelelt az alapításkor meghatározott elvárásoknak. Számos területen (közvetlen szakmai érdekképviselés, információs rendszer, közvetlen kapcsolat a tagokkal) azonban feltétlenül javítania kell tevékenységén és munkamódszerén.

Az Egyebek napirendi pont keretében *dr. Havasi László*, az Industria '94 kiállítás előkészítéséről, a tagvállalatoktól kért információk fontosságáról, a GIFA '94 szakkiallításról és ezzel összefüggően az OMBKE által szervezett utazási lehetőségéről, valamint a gazdasági kamarákról szóló törvény elfogadását követő feladatokról tájékoztatta a közgyűlést.

Dr. Dudás Gyula elmondta, hogy a MÖSZ elnökségében az öt tag közül ma már csak az elnök dolgozik öntődeben. Ezért, és az előző felszólalásában elmondottak miatt javasolja az elnökséget két öntőde vezetőjével kiegészíteni. Személyekre vonatkozó javaslata: *Habozay László*, a Szegedi Öntődei Kft. ügyvezetője és *Fazekas Lászlóné*, a Prec-Cast Kft. ügyvezetője.

A közgyűlés egyhangúlag kooptálta a javasolt személyeket. Így a szövetség elnöksége héttagú lett.

A közgyűlés *Szalai János* köszönő szavaival zárult.

Havasi László

STATISZTIKA

A világ öntvénytermelése 1992-ben

A világ öntvénytermelése 1992-ben gyakorlatilag ugyanannyi volt, mint a megelőző évben. Ennek oka az, hogy bár majdnem mindegyik európai és ázsiai ország kevesebb öntvényt gyártott, de a világ élvonalában levő három ország közül Kína és az USA öntvénytermelése nőtt. A 32 országból rendelkezésre álló adatok alapján a világon 1992-ben 63 500 kt öntvényt gyártottak [1, 2].

A legnagyobb öntvénytermelők, valamint a kelet-közép-európai országok és Románia öntvénygyártásának alakulását az 1. táblázat mutatja. Az élen a Független Államok Közössége áll, az 1992. évi adat azonban becslésen alapul, s csak a vasöntvényre és a nyomásos alumíniumöntvényre terjed ki. Az 1990. évi, azonos körre vonatkozó adatok [3] alapján számolva, a FÁK öntvénytermelése mindössze 3,1%-kal csökkent volna.

Kína öntvénytermelése 8,1%-kal, az USA-é 19,2%-kal múlta felül a megelőző évet. Viszont Japánban 9,6%-kal, a Koreai Köztársaságban 3,0%-kal, Tajvanon pedig 9,4%-kal kevesebb öntvényt gyártottak.

A nyugat-európai országok közül csak Norvégia (+12%), Hollandia (+3,8%) és Belgium (+2,0%) öntvénytermelése növekedett, a többi csökkent. Legnagyobb volt a visszaesés Spanyolországban (-24,2%), Svédországban (-12,2%) és Nagy-Britanniában (-10,9%). Németországban — amelynek öntvénytermelése a megelőző évben rekordot ért el — 5,5%-

kal csökkent a termelés, Franciaországban 4,0%-kal, Olaszországban 3,1%-kal.

A termelés csökkenése általában az átlagosnál jobban érintette a lemezgrafitos vasöntvényt, kevésbé a gömbrgrafitos vasöntvényt; Nagy-Britanniában 6,8%-kal, Japánban 4,3%-kal, Olaszországban 2,2%-kal csökkent a gömbrgrafitos vasöntvény mennyisége, Németországban pedig 0,7%-kal nőtt. Ugyancsak az átlagosnál kisebb volt az alumíniumöntvény termelésének csökkenése (Németországban 2,9%, Olaszországban 2,7%, Franciaországban 2,3%, Nagy-Britanniában 0,5%, Japánban mindössze 0,1%).

A kelet-közép-európai országok öntvénytermelése általában a nyugat-európai mértékhez képest drasztikusabban esett vissza: Romániáé 40,5%-kal, Magyarországé 28,6%-kal. Csehszlovákiára nézve nincs 1992. évi adat; 1991-ben 34,6%-os volt a termelés csökkenése a megelőző évihez képest. Lengyelországban az öntvénytermelés csökkenése lelassult: 1992-ben csak 6,9%-os volt, szemben az 1991. évi 35,2%-kal. K. L.

IRODALOM

- [1] Mod. Cast, 82. k. 1992. 12. sz. p. 28—29.; 83. k. 1993. 12. sz. p. 20—21.
- [2] Giesserei, 81. k. 1994. 4. sz. p. 112.
- [3] Koslov, L. Ya. — Tarsky, V. L.: Foundry Intern., 16. k. 1993. 1. sz. p. 229—232.

1. táblázat

A legnagyobb öntvénytermelők, valamint a kelet-közép-európai országok és Románia öntvénygyártása (t) és ennek változása (%)

Ország	1991	1992	Változás 1991/1992
FÁK ¹	14 793 000 ²	14 330 000 ³	-3,1 ⁴
Kína	10 750 000	11 615 500	+8,1
USA	8 839 327	10 537 200	+19,2
Japán	7 958 663	7 197 231	-9,6
Németország	4 336 688	4 098 668	-5,5
Franciaország	2 351 344	2 257 148	-4,0
Olaszország	1 964 400	1 903 500	-3,1
Korea Köztársaság	1 452 500	1 409 000	-3,0
Tajvan	1 454 600	1 317 500	-9,4
Nagy-Britannia	1 307 700	1 164 800 ⁵	-10,9
Lengyelország	815 840 ⁵	759 570 ⁵	-6,9
Csehszlovákia	868 410	—	⁶
Románia	850 900	506 000	-40,5
Magyarország	93 563	66 798	-28,6
Világ összesen	63 824 229	63 500 655	-0,1

¹ Csak a vasöntvény és a nyomásos alumíniumöntvény; ² 1990. évi adat; ³ A Stratecast Inc. becslése; ⁴ 1992-ben 1990-hez képest; ⁵ Becsült adat; ⁶ 1991-ben 1990-hez képest -34,6%

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

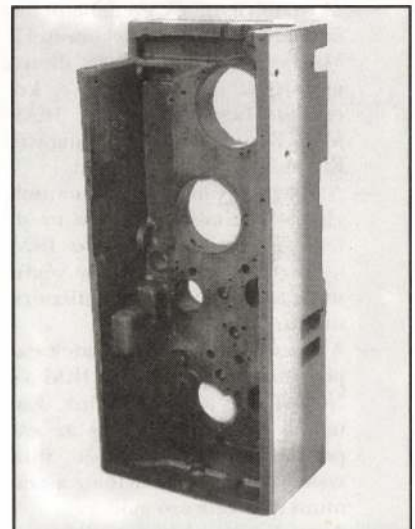
Festékezőmű háza látható az 1. ábrán. A sok forgácsolást igénylő darab az íves ofszetnyomó gépek része. A 460 kg-os öntvényt a Lipcse melletti Meuselwitz-Guss Eisengiesserei GmbH gyártja GE200 minőségű Meehanite öntöttvasból. A falvastagság igen változó: 12 és 95 mm között mozog, az öntvénynek minden keresztmetszetében homogénnek, pórusmentesnek kell lennie, és fontos szempont a vetemedésállóság. Az öntőde főleg egyedi és kis sorozatú öntvényeket gyárt kézi formázással, fejlett minőségbiztosítási rendszerrel. Az öntvényeket megmunkálva, beépítésre kész állapotban szállítják. (K. L.)

Meehanite Pressemitteilung

Az átmeneti grafitos öntöttvas gyártásirányítására új rendszert dolgozott

ki a svájci Sintercast S. A. Az on-line folyamatirányítás a folyékony öntöttvas mérésére, elemzésére és korrekciójára terjed ki. Ezáltal az átmeneti grafitos vasöntvények nagy sorozatban, pontos specifikációval, üzembiztosan gyárthatók. A folyamatirányító rendszer közvetlenül a gyártási folyamattal integrálható, az öntőde adottságaihoz illeszthető. A rendszer alapvető funkciói a próbavétel és az olvadék összetételének beállítása. A berendezés egy központi irányítómodulból áll, amely az öntődékben vagy egy ellenőrzőfülkében állítható fel, továbbá a mintavevő és az operátorszabályozó modulokból, valamint egy kétorsós kezelőhuzal-bevezető berendezésből, az utóbbiakat a folyékony öntöttvas kezelőhelyére kell telepíteni. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1994. 4. sz.



1. ábra. Ofszetnyomó gép festékezőműveinek GE200 minőségű Meehanite öntöttvasból gyártott, készre munkált háza

FÉM KOHÁSZAT

Az ötvenéves Székesfehérvári Könnyűfémű múltjából

Alumíniumipari élményeim (1942—1945)

EMŐD GYULA

A Magyar Alumíniumipari Múzeum munkatársai a magyar alumínium félgyártmánygyártás ötvenéves jubileuma alkalmából próbálják megszólaltatni azokat, akik ott voltak alumíniumiparunk különböző vállalatainak és technológiáinak bölcsőjénél.

Elsőként Emőd Gyula emlékeit adjuk közre.

Az ő adománya a múzeumban kiállított első magyar hengerelt alumíniumlemez.

(Puza Ferenc)

Élményeim felidézésével az a célom, hogy egyrészt a velem együtt élők számára is visszahívjam közös élményeinket, másrészt a fiatalabbak számára tanulságul bemutassam a kort. Az emlékezést az alumíniumiparra korlátozom, mert életpályám és munkásságom 90 százalékban az alumíniumhoz köt.

1942 január végén Székesfehérvárról hazafelé utaztam vonattal. Ugyanott szállt fel *Balás Ádám* okl. bányamérnök (*Balás Jenő* fia), akivel Sopronban egy időben koptattuk az egyetem padjait. Ez alkalommal említette, hogy a Magyar Bauxitbánya Rt. a Dürer Metallwerke céggel Székesfehérváron alumínium-hengerművet épít, és a földmunkák már folynak. Most toboroznak fiatal mérnököket, akiknek van némi üzemi tapasztalatuk, és hajlandók vállalni a fél éves németországi betanulást. Kérésemre beajánlott, beszélgetésre hívtak, amikor is *Láng Jenő* főmérnök, *dr. Wicklein Gyula* igazgató és *dr. Ammon* összekötő igazgató fogadott. A beszélgetés, ill. vizsga nagyon egyszerű volt. Majdnem minden feltett kérdésre „ja”-val válaszolhattam. Végül *dr. Ammon* annyit

mondott, hogy nagyon megfelelek, vegyenek fel. Sikeresen mutatkoztam be *Bajcsy Zsilinszky Gábor* vezérigazgatónál és *dr. Debreceni* elnök-igazgatónál is

A németországi tanulmányút

A Magyar Bauxitbánya Rt.-hez 1942. július 1-én léptem be. Első feladat a technikus-szakmunkásgárda beszerzése és a német útra való előkészítése volt. 1942. július 20-án indultunk. Berlinben a gyár képviselői fogadtak, elintéztük a formaságokat (pl. ételmisszerjegyek felvétele), és a szálláshelyünk elfoglalása után csoportom tagjai elindultak a város felfedezésére. Én hivatalos ügyeket intéztem a gyár vezetőségével és a követségen.

Az első kellemes benyomások után jött a neheze. A munkában és a tanulásban nem volt fennakadás, de az élelmezés nemcsak szokatlan, magyarok számára elviselhetetlen, de ráadásul kevés is volt. Itt ismertük meg az igazi éhezést. Nyomott volt a politikai hangulat és idegesítő a sok éjszakai légiriadó. A betanulás színhelye az akkor ötvenéves Dürer Metallwerke üzeme volt Borsigwalde-ben. A gyárhoz öntöde, hengermű, présmű, gyártáselőkészítés, szerzőkészítés és reziüzem (karbantartás) tartozott. A különálló vállalati kutató intézetben *dr. Seesmann* és *dr. Drayer* egyetemi tanárok dolgoztak. A kutatás főterületei a technológia, anyagvizsgálat, és korrózió voltak. A kutatók a laborban kidolgozott új technológiákat maguk próbálták ki az üzemben, utána bemutatták az üzemieknek, majd az üzem a gyártáselőkészítésen keresztül technológiai utasításban kapta meg a módosítást. Találmányokat csak a kutató intézet jelenthetett be, és újítást is csak a kutatók jóváhagyásával volt szabad bevezetni. A kutató intézetnek önálló szerzőkészítő üzeme volt, ahol félüzemi méretekhez gépeket is készítettek. Felműszerezett hengerállványuk és présük is volt. Félüzemi kísérleteikkel nem zavarták a termelést. Teljesen kidolgozott technológiával léptek az üzem elé. Az üzemek vezetői személyi, tárgyi berendezési kérdésekben teljesen önállóak voltak, de teljes felelősséggel is tartoztak.

A magyar Alumíniumipari Múzeum közleménye. Beérkezett 1994. január 10-én.

Dr. Emőd Gyula 1934-ben fejezte be kohómérnöki tanulmányait, a Pénzverőben folytatott munkássága után került Székesfehérvárra. Hadifogsága után rövid ideig volt Székesfehérváron, további munkahelyei Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó, Magyar Alumíniumipari Tröszt, Kőbányai Könnyűfémű, Fémipari Kutató Intézet. Nyugdíjasként, 1970-ben nyerte el a műszaki tudományok kandidátusa fokozatot.

Bennünk nagy volt a tanulási vágy, mert láttuk, hogy van mit tanulnunk. Igyekeztünk vállalt kötelezettségeinknek legjobb tudásunk szerint eleget tenni, hogy itthon megalapozzuk az új iparág meghonosítását. A tanulást úgy szerveztük meg, hogy mindenki a maga munkahelyen vezetett feljegyzéseket, ezeket esténként egyeztetjük. Az eredmény nem maradt el. Két hét után az egyik nehéz helyen dolgozó német munkás azt mondta, hogy munka nélkül maradt, mert amit ő fél év alatt tanult meg, azt a magyar (*Krauthelm Péter*) már két hét elmúltával elvégzi. Elképzelhető, milyen boldog voltam, mert embeink azelőtt még nem láttak hengerművet. Így azután kettős örömmel indultunk haza 1942, december 16-án.

Építés és szerelés Székesfehérvárott

Hazaérkezésünk után beálltunk a gyárban az építők, szállítók és szerelők sorába. A régi hengermű, a kovács- és a reziüzem épületei csaknem teljesen tető alatt voltak, a csarnokban a gépalapok is elkészültek. A padlóburkolat agyagos sár volt, darunk nem volt. A gépeket csigasorral emeltük fel a vagonról, a vagon kitoltuk alóla, és a gépet csörlővel, görgőkön húztuk a helyére. A felállítás három lábra szerelt csigasorral történt. A szerelést a szállító Achenbach cég szerelője irányította, a munkában részt vettek Vértfalvi Endre és Zatrach István főművezetők. Az 1943 évi nagy hidegben (-22 °C) sokszor elpattant az acél-lánc, ezért a magas darabokat eldőlés ellen is biztosítani kellett.

Az üzem indulásakor (1943. április 6.) a következő berendezések működtek:

- hengesor, régi, kiselejtezett vaslemezsró átalakítva, ill. kissé üzemképessé téve. A hengesor egy át-emelő duóból (a hozzá tartozó elektromos áttoló kemencével), egy durva duóból és két kész duó-állványból állt;
- két elektromos légcirkulációs kemence, lágyítás-hoz;
- sófürdő tartozékokkal;
- pácoló és csomagoló berendezés;
- egy durva lemezolló;
- egy finom lemezolló;
- két lemezegyengető;

Székesfehérvárott is a Dürener Metallwerke szerzeti felépítését honosították meg. Itt is a központi kutató intézet írta elő a technológiát, amit a szakemberek rendszeresen ellenőriztek. Ezt nagyon komolyan vették. Egy alkalommal bejelentés nélkül megváltoztattam a szalaghengerre kiadott technológiát. Persze előzetesen meggyőződtem a módosítás helyességéről. A kiadott munkalapon az új gyártás-módot is feltüntettem, az ellenőrök tehát néhány hét után rájöttek a változtatásra. Elküldték a jelentést Berlinbe, és vissza kellett állítani a régi eljárást.

Néhány hét múlva német szakemberekből álló bizottság előtt kérdőre vontak, mert jóváhagyás nélkül változtattam az előírt technológián. Egyben egyhavi fizetést utaltak ki, mert a német kutatóintézet szerint az eljárás jó, és ők is bevezetik.

Az üzemből csak szabványos méretű és hibátlan felületű lemez kerülhetett ki. A revíziós osztály mechanikai vizsgálatokat végzett és az eredményt másnap jelentették az üzem vezetőjének. Az első lemez 1943. április 20-án készült el. 1943 végére elértük a havi 85-90 tonnás termelési szintet. Az 1944-ben indított Krupp 500-as szalagállvánnyal 1944 közepétől havi 137 t volt a teljesítmény. 1944 végén kezdődött a nagy Krupp lemezhangállvány szerelése. Ez az egység a háborús események miatt már nem került üzembe.

Az 1944 végi események

1944. október 15-én (vasárnap) a kormányzó proklamációjának elhangzása után azonnal kimotoroztam a gyárba, ahol csak üzemi őrség volt Nagy Sándor villanyszerelő vezetésével. Átvettem a gyár vezetését. Engedélyem nélkül a gyárba senki sem jöhetett be, sem onnan ki nem mehetett. Megérkeztek a magyar mérnökök és *dr. Max Hermann* német igazgató is, akit távozásra szólítottam fel. Csupán személyes holmijait vehette magához. Ezután kocsiján Németországba távozott. November elején jött vissza több némettel, és megkezdte fegyelmi tárgyalásom előkészítését, ami nagyon vontatottan ment. Decemberben már nagyon veszélyes volt a németek számára a helyzet, szerettek volna hazamenni. Előbb azonban végre akarták hajtani a gyár leszerelésére vonatkozó parancsot. Mi meg épségben akartuk átmenteni üzemenket.

1944. december első hetében a vezetőség összehívta a gyár dolgozóit a hengermű előtti udvarra, a főmérnök ismertette a leszerelési és kitelepítési parancsot. Eszerint le kell szerelni, illetve meg kell bénítani a nagyobb gépegyégeket. Ezután a dolgozók családjaikkal áttelepülnek Ajkára, majd onnan Németországba. Az ezt követő tanakodás során a gyár dolgozói tőlem várták a tanácsot, hogy mitévők legyenek. Én csak annyit mondtam: „Hallották, mit mondtam a főmérnök felszólítására, a hengermű marad”. Megpróbálok áramot, gázt szerezni a városi művektől és élelmet biztosítani. Dolgozunk tovább, mintha semmi sem történt volna. Az akkori polgármester segítségével sikerült megoldani a gáz- és áramszolgáltatást, és élelem kiutalását. Mindent hitelbe kaptunk. Beindítottuk az üzemet és dolgoztunk tovább. Másnap ismét megjelent a vezetőség, majd nemsokára német katonák. Közölték, hogy felrobbantják a berendezéseket. A hengermű bejáratánál álló munkások közül háromtagú küldöttség lépett ki. Vezetőjük így szól: „Mérnök úr, maradjon ve-



lünk, mi testünkkel védjük meg, a többi meg menjen a pokolba.” Ez a jelenet — bármennyire is jól esett — megnehezítette a helyzetemet, mert megrendült a németek személyem iránti bizalma.

Néhány perc után kiderült, hogy a német katonák utászok és a hengermű felrobbantására jöttek. Láng főmérnöktől tudtam, hogy nem akarja a leszerelést, nem megy Németországba, és segíteni akar nekem. Javasoltam, hogy beszélje rá a németeket, hagyják ott a robbanó anyagot és a szerelvényeket, majd én felrobbantom a gépeket, mert utászfőhadnaggy vagyok.

A németek láthatóan megörültek ajánlatomnak, amit annak is köszönhettem, hogy egyre sűrűbben csapódtak be a szovjet aknák a gyár udvarára. El is robogtak gyorsan. Este munkatársaimmal megbeszéltük, hogy a robbantás elkerülésére végezzünk el olyan bénítást, ami könnyen helyrehozható. Egyes alkatrészeket, motorokat leszerelés után helyezünk el akár magánházaknál is. A csak daruval emelhető részeket a gépen hagyjuk, viszont megbénítjuk a darut. Leállítottam a termelést és figyelmeztetem a dolgozókat, rejtőzzenek el úgy, hogy még otthon se szedhessék össze őket. Én a többi üzem időközben Ajkára ért dolgozóit majd visszahozom valahogyan. Egyik dolgozóm, akinek bátyja szovjet összekötő volt, közölte bátyja üzenetét: „Senki se menjen Németországba, tartsak ki az ittmaradás mellett és bírjam visszatérésre a megtévesztett embereket.”

December 9-én Ajkára utaztam, felkerestem a tömegszálláson elhelyezett munkásokat és családjukat. Ecseteltem nekik a veszélyt, amibe rohannak. A rábeszélés eredményeként a dolgozók több mint fele visszatelepült Székesfehérvárra. A dolog nem maradt titokban. Az igazgatóságra hívtak (Ajkán) és azzal vádoltak, hogy

- október 15-én kizártam a németeket a gyárból,
- nem szereltem le a gyárat,
- nem hoztam Ajkára szakembergárdámat,
- a többi üzem dolgozóit is visszatérésre csábítottam,
- a dolgozók előtt hangoztattam, hogy a háború elveszett és Németországban éhezni fognak.

Mindezt megbocsátják, ha átveszem a schwerini gyár vezetését és legalább 20 munkásommal viszem a termelést. Ha nem fogadom el az ajánlatot, megteszik a szükséges lépéseket, de addig is figyelmeztettek, hogy a munkások szállása elé fegyveres őrséget állítottak, akik szó nélkül lelőnek, ha közeledni merek. Gondolkodás nélkül kijelentettem, hogy nem viszek senkit és nem is megyek el Székesfehérvárról. Ezután köszönés nélkül távoztam és visszautaztam Székesfehérvárra.

Visszaérkezésemkor a gyár nem volt megközelíthető, és ezért bujkálnom kellett. Egy alkalommal Sáfár László kollégám közölte velem, hogy a nála beszállásolt német főhadnagytól hallotta, hogy kivonu-

lás esetén engem le kell lőnie. Éder E. figyelmeztetett, hogy másnap, december 17-én Karácsonyi Imrével együtt menjek Ajkára.

Bár a visszavonuló sok katonai jármű, magánkocsi és mentőautó között nehezen jutottunk előre, 19-én mégiscsak megérkeztünk Ajkára. Feleségem közölte, hogy kerestek a csendőrök valamilyen katonai ügyben, és kérték, keressem fel őket. Gyanútlanul azonnal odasiettem a csendőrségre, ahol a parancsnok közölte, hogy parancsot kaptak a letartóztatásomra és másnap Devecserre kell kísérniük engemet. Azonnal ott is fogtak, és közölték, hogy nem hagyhatom el a körletet. Éjjel is szabadon járhattam, őrség nem volt. Gondoltam a szökésre, de gondoltam a családomra is, és maradtam. 20-án csendőr kísérettel Devecserbe gyalogoltunk, ahol közölték, hogy további intézkedésig letartóztatásban maradok. 21-én átvettek a nyilasok. Egy vendéglő termébe zártak és fegyveres őrség vigyázott rám. 22-én német teherautó érkezett, és a formaságok elintézése után betessékelték az autóba. A Gestapó emberei — mert azok voltak — nem álltak szóba velem, a felkínált cigarettát sem fogadták el. Hallottam már elhurcolásokról, érthető, hogy nagyon hosszú volt a 35 km-es út Veszprémig. Mikor megpillantottam a város tornyait, éreztem, hogy ezt az utat megúsztam. A Gestapo parancsnokság előtt két órát vártunk, míg az egyik német benn intézkedett. Végre kijött és közölte, hogy a veszprémi fogházba visznek és egyenlőre ott maradok. Nem hiszem, hogy volt még ember, aki annyira örült a fogházba zárás hírének, mint én örültem akkor. Ez azt jelentette, hogy időt nyertem, és nincs veszve minden.

Dr. Visy Ernő fogházvezető ügyész egyik napon közölte velem, hogy halálos ítéletet kértek rám. Megmutatta a feljelentést és az aláírásokat is. Javasolta, próbáljak kikerülni a fogházból, mert bármikor elrendelhetik az elszállításomat Sopronkőhidára. Tudjuk, hogy ez akkor mit jelentett. Kapóra jött Sáfár László kollégám látogatása, akit megkértem keresse fel az akkor Ajkán állomásozó székesfehérvári katonai ismerőseimet, hogy hívjanak be katonának, mert különben végem van. Ez végül 1945 február 15-én sikerült. Néhány rövid órára meglátogathattam családomat Ajkán, akik Timár Vilmos kollégánál voltak beszállásolva.

A harcterről csak annyit, hogy — a hivatalos híradás szerint — végül is mégsem kerültem el a „halált”. Erről 1947 júliusában, a szovjet hadifogságból történt hazatérésem után győződhettem meg, itthon ugyanis holtta nyilvánítottak.

(Az írást azért közöljük nagy örömmel, mert Emőd Gyula egyesületünk régóta aktív tagja, és az írás bizonyosság arra, hogy a történelem sok emberi sors kisebb nagyobb eseményeiből összeálló mozaik. Tervezzük további visszaemlékezések közlését is. Szerk.)

Az esőerdőtől az aludobozig

MORANDININÉ HARRACH ÁGNES — HARRACH WALTER

Az alumínium italosdoboz meghódította a világot. Csomagolóanyagként kis tömege miatt túrázók, sportolók is előszeretettel használják. A környezetvédők azonban hevesen támadják. A fejlett nyugati országokban a dobozok 50–90%-át visszakeringetik a termelésbe. Ezzel az alumíniumdoboz egyik legértékesebb hulladékká válik a kohászat számára.

Az alumínium italosdobozzal kapcsolatban 1985-ben Svájcban felmerült a teljes leltítés (a hulladékban való 0,1%-os részesedése miatt nincs jelentősége), a visszavételköteles betét (amely alibit ad a fogyasztónak a csomagolóanyag eldobására, hiszen megfizette), vagy a termelők és kereskedők önkéntes korlátozásának gondolata (mindig lesznek fekete bárányok, akik kibújnak a korlátozás alól). 1987-re tervezték az egyutas csomagolás és különösen az alumínium italosdoboz használatának visszaszorítását. A svájci Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal által 1984-ben összeállított „csomagolóanyagok ökológiai mérleg”-ében az egyutas csomagolás az állítólagos igen nagy energiafogyasztásával és környezetterhelésével nagyon rossz helyre került, amely egyáltalán nem vette figyelembe az alumíniumdoboz kiváló visszakeringethetőségét. Az elképzelést az Igora Alu-Recycling vállalat röpiratában tárgyilagosan támadta, cáfolta és javaslatot is tett olyan megoldásra, ami nem rugaszkodik el a valóságtól [2].

Az alumínium italosdoboz szélsőséges megítélése egyik irányzat részéről sem teljesen helyes. Nem környezetromboló tényező, de nem tekinthető az alumíniumipar gondjait megoldó energiabanknak [3] sem.

Az alumínium száz éves történelme során az elsődleges alumínium előállításának energiafelhasználása is jelentősen csökkent (1. ábra), de a visszaforgatással ez a költség minimumra csökkenthető (2. ábra) Ugyanakkor jelentősen csökken az aludoboz gyártása-

A cikk kéziratja 1993 augusztusában érkezett szerkesztőségünkbe

Morandininé Harrach Ágnes okl. geográfus 1980-ban szerezte meg oklevelét az Eötvös Loránd Tudományegyetemen. Egy évig tanult Upsalában. Első munkahelye a Magyar Posta, ahol tolmácsként és fordítóként dolgozott. Több svéd nyelvkönyvet írt és svéd könyvet fordított magyarra. Érdeklődési területei a néprajz és környezetvédelem.

Harrach Walter okl. vegyész-művek fémkohászat rovatunk vezetője. Személyi adatai megtalálhatók a BKL Kohászat 1990/8. számában.

Küszöböljük ki az eldobható csomagolásokat!

Tudja Ön mi az összefüggés az alumínium és az esőerdő között? Italosdoboz vagy alufólia, eredetük gyakran az esőerdőkben van. Ott termelik ki és dolgozzák fel az alumínium alapanyagát a bauxitot. Az alumíniumot leginkább az ipari országokban használják fel. Az NSZK 29,6 kg/lakos éves fogyasztással az USA után a második helyen áll.

Az alumínium a bauxittól a hulladékhányóig tartó útján egyidejűleg energiafájló és környezetromboló. Ezért példaértékű sok nyersanyagra.

Az ún. harmadik világban olcsón termelik ki őket, tekintet nélkül a környezeti károokra. Olcsón adják el az ipari országokba, és az utóbbiakban a gyártók és fogyasztók úgy kezelik azokat, mintha mindehhez semmi közük nem lenne.

Egy tonna alumínium előállításához öt tonna bauxitot kell ki-termelni, ezen kívül vegyszereket és nagy mennyiségű energiát is felhasználnak. Visszamarad a nátronlúggal szennyezett vörösiszap, egy veszélyes hulladék.

Grande Carajás esőerdőiben vas-, nikkel-, mangánércet és bauxitot termelnek ki. Több mint 800 km hosszú vasútvonalon szállítják az ércet a tenger partjára, Soa Luis-ba. Itt van az ALU-MAR alukohója, amely a Tucuruí duzzasztótól kapja a villamos energiát. Mindezen létesítményekhez több ezer négyzetkilométer esőerdőt irtottak és irtanak ki. Csúpán a Tucuruí duzzasztóterében 2100 km²-nyi erdő korhad. 20000 kisparaszt és halász területét sajátították ki. 19 indiántörzs (10000 taggal) vesztette el életét. A vörösiszapterek szigetelése nem kielégítő, a környék lakosait betegségek sújtják, a vegyszerek pusztítják a növényeket.

A világ alumíniumtermelésének 90%-át az ipari országok használják fel. Ebből 6% Németországban fogy el. Az alumíniummal mindenütt találkozunk: autókban, repülőgépekben, közlekedési táblákban, ékszerekben és a csomagolásokban:

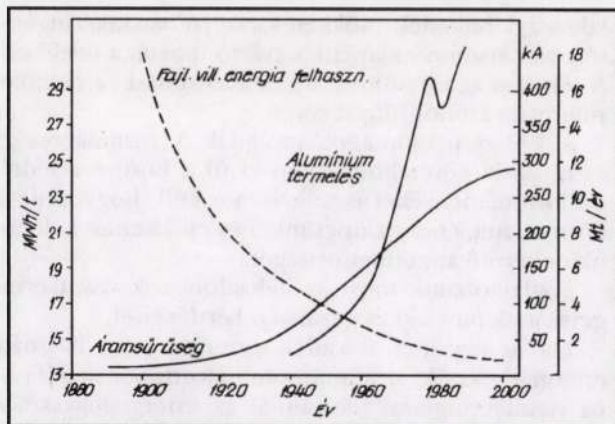
- aludobozban 400 millió tisztán alumíniumból készült doboz, 3,5 milliárd fehérbádogból és alumíniumból készült doboz. Ez személyenként és évenként 65 doboz;
- alumíniumtubusokban. Ezekből Németországban a legnagyobb az egy lakosra jutó fogyasztás;
- fóliákban és károsított anyagokban.

Évente 100000 t lakossági alumíniumhulladék keletkezik (Magyarországon kb. 2000 t. Szerk.)

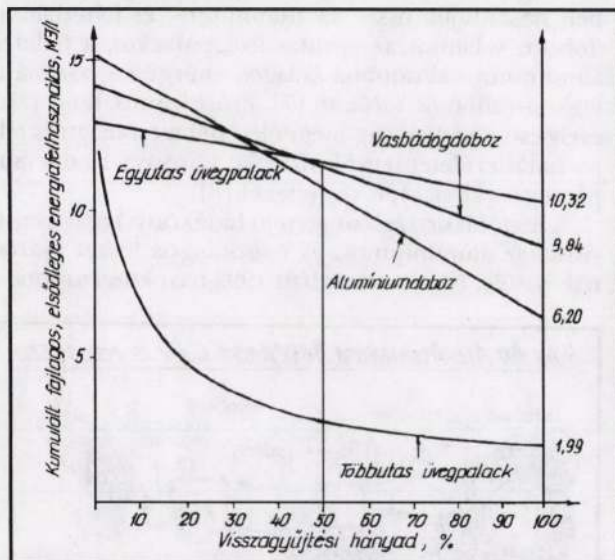
Ugyanakkor arról próbálnak meggyőzni bennünket, hogy milyen környezetbarát anyaggal van dolgunk. Az ipar alumíniumfelhasználásának 60%-át keringeti vissza, de ez nem érvényes a csomagolásokra, itt kicsi a visszakeringetési hányad. Alternatív megoldás a hulladékképződés elkerülése. Az alumínium visszakeringetése ugyan kevesebb energiát igényel, helyette olyan hulladékok keletkeznek, melyeknek a veszélyes hulladékok tárolóján volna a helyük.

- Mi a teendő?
- Az italok leginkább környezetbarát csomagolása még ma is a betétes üveg.
- Konzervek helyett léteznek üvegcsomagolások, de még jobb a friss termék.
- Mustár, kechup és sok más termék kapható üvegcsomagolásban.

Vigyázat! Napjainkban az alumíniumdobozokon látható a „zöld pont”, ami nem más mint államilag szentesített anyag-és energiapazarlás. Az ilyen egyutas csomagolások kiküszöbölése lenne az egyetlen módszer a környezetrombolás megszüntetésére. Segítsen, hogy védjük az esőerdőket és saját környezetünket! [1]



1. ábra Az elsődleges alumínium előállításához szükséges fajlagos energiateljesítmény változása a kohóteljesítmény függvényében az indulástól napjainkig



2. ábra Egyes csomagolóanyagok gyártásának kumulált elsődleges energiateljesítménye a visszakeringetési hányad függvényében

val, felhasználásával kapcsolatosan kibocsátott szennyezések össz mennyisége is (3. ábra).

Feltehetjük a kérdést: valóban „zöld”, tehát ökológiailag értékes anyag az alumínium?

A vitában sajnos még a visszakeringetés (reciklálás) fogalmát sem érti mindenki egyformán:

— A beolvasztó (másodlagos fém előállító) ipar visszakeringetésnek nevezi az alumíniumhulladékok (forgács, öntvénymaradék, sajtolási hulladék) és az alumíniumsalakok újrahasznosítását. Az átolvasztás rendszerint környezetbarát dobkemencékben történik.

— A VAW az ipari gyártás hulladékainak (steril hulladék) feldolgozását érti visszakeringetésnek, melynek során hengerlési tuskó készül.

— Az USA-ban a visszakeringetés kizárólag a használt italosdobozok újrafeldolgozását jelenti [4].

Más forrás a visszakeringetéssel kapcsolatban még a következő kérdéseket teszi fel:

— A visszakeringetés fogalma csak anyagra, vagy energiavisszanyerésre is vonatkozik-e?

— Visszakeringetési potenciál-e valamely csomagolóeszköz fűtőértéke?

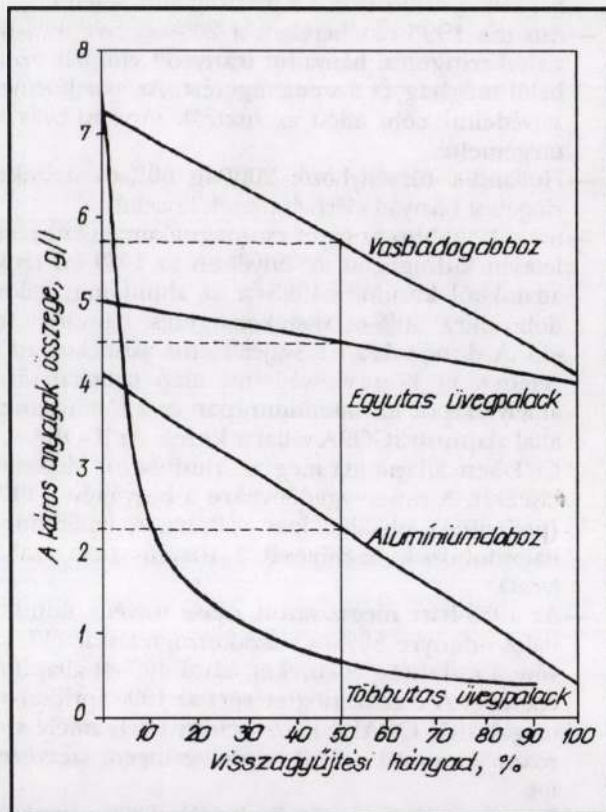
— Mit csökkentünk, csak a depóniára kerülő szemetet, vagy egyéb keletkező mellékterméket is?

Az egyes hulladékfajták élettartamát és visszakeringetési hányadát az 1. táblázat mutatja.

A csomagoló anyagok és ezen belül az alumínium italosdobozok visszakeringetésének kérdését Európa számos országa törvényben szabályozta [5].

— Norvégia és Finnország magas adóval sújtotta az egyutas italcsomagolásokat, ami szinte lehetetlenné teszi dobozos italok importját vagy elhelyezését az országban.

— Dánia törvényhozása kereken visszautasította az egyutas italcsomagolásokat, ami azonban nem gátolja az országot abban, hogy Európa egyik legnagyobb exportálója legyen az EU országaiba dobozos sörből.



3. ábra Káros emissziók mennyiségének változása egyes csomagolóanyagok visszakeringetési hányadának függvényében

1. táblázat

Alumínium visszakeringetési hányadok

Hulladék eredete	Becsült élettartam év	Lehetséges visszanyerési hányad %
Gyártási hulladék	0	100
Közlekedés	10–30	50
Építőipar	30–50	70
Csomagolás	1–2	5-50
Háztartás	1/2–2	5–20

- Svédország 1984-ben törvényileg 75%-os visszakeringetési hányadot írt elő. A Gränges és a PLM (dobozgyártó vállalat) által alapított Returpack cég 50 öre önkéntes betétet tett rá az aludoboz árára, hogy elősegítse a begyűjtést.
- Izland a svéd begyűjtési rendszerhez hasonlóan lépett egy izlandi korona/doboz betét kirovásával.
- Az Egyesült Királyság kormánya 1990-ben kiadott környezetvédelmi törvénye 2000-re 50% begyűjtési hányadot irányzott elő. A visszakeringetés javításáról még folyik a vita.
- Az NSZK törvényhozói 50 pfennig betétet állapítottak meg italosdobozokra. 1995-ig az összes csomagolóanyagokra 72%-os, ezen belül a bevonatos, laminált csomagolóanyagokra 64%-os visszakeringetési hányadot céloztak meg. Válaszként az ipar bevezette az ún. duális rendszert a hulladékok szelektív begyűjtésére és visszakeringetésére (A rendszer nagyon vitatott és egyszer már majdnem csődbe ment). A német törvényhozás 1993 októberében alumínium italosdobozokra 1,6 pfennig, fehérbádóg dobozokra 1,8 pfennig adót vetett ki.
- Ausztria 1993 októberében a 2000-es évre 80%-os visszakeringetési hányadot irányzott elő, bár ezen belül meghagyta a szemétegetést. Az ipar környezetvédelmi célú adóit az osztrák törvényhozás is megemelte.
- Hollandia törvényhozói 2000-ig 60%-os visszakeringetési hányad elérését tűzték ki célul.
- Svájc 1990-ben az egyes csomagolóanyagokra részletesen kidolgozott törvényében az 1989 évi tényadatokból kiindulva 1993-ra az alumínium italosdobozokra 50%-os visszakeringetési hányadot írt elő. A dobozokra 0,5 svájci Frank járulékos adót vetettek ki környezetvédelmi alap támogatására, amely alapot az alumíniumipar és a töltőüzemek által alapított IGORA vállalat kezeli. Az IGORA 0,3 CHF-ben állapította meg az aludobozok visszaváltási árát. A műanyagedényekre a begyűjtést a PET (polietilén) előállító ipar vállalta. A fehérbádóg italosdobozok begyűjtését a törvény nem szabályozta.
- Az 1989-ban megszavazott olasz törvény minden italos edényre 50%-os visszakeringetést ír elő, kivéve a műanyag edényeket, ahol 40%-ot állapítottak meg. A visszakeringetésért az 1990 áprilisában megalakult COALA konzorcium felel, amely szorosan kooperál a RAIL visszakeringető szervezettel.
- Franciaországban a törvényhozók 2003-ig legalább 50%-os visszakeringetési hányadot írtak elő, és a német, ill. osztrák példához hasonlóan hulladéka-dót vetettek ki.
- Svédország most dolgozza ki az előbb említett országokhoz hasonló alapú hulladéktörvényét. A jelenleg már meglévő hulladékdoboz-gyűjtő külön szervezet megmarad.

Az Európai Közösség — melynek irányvonalai előbb-utóbb számunkra is kötelezők lesznek — még nem adott ki formális irányvonalat a csomagolóanyagokra. A tervezet előírja a tagállamoknak határozott visszakeringetési hányad kifizését a hányóra kerülő

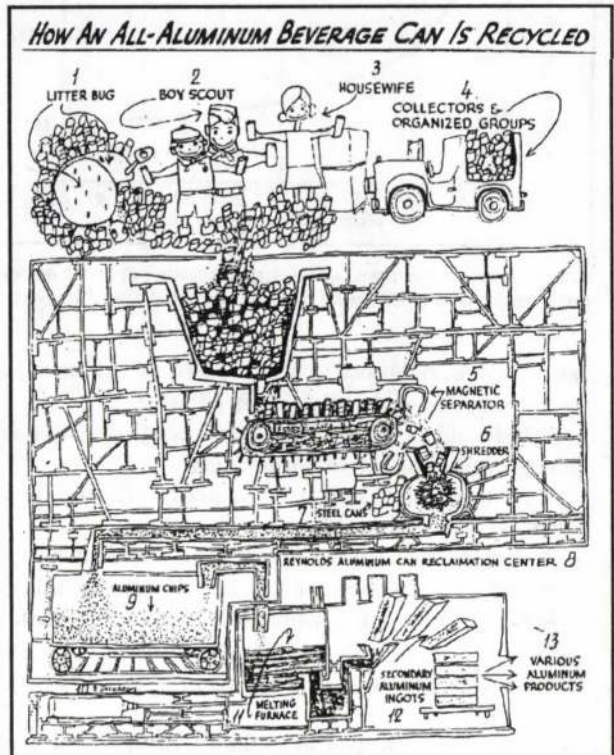
lakossági hulladék csökkentésére. A visszakeringetést az okozói elv alapján a gyártó iparok a felelősek. A tervezet az újratöltést, újrafelhasználást és visszakeringetést azonos súllyal kezeli.

A korszerű csomagolóanyagoknak a gazdaságossági és műszaki követelményeken kívül a környezetvédelmi követelményeket is teljesítenie kell, hogy védje a környezetet, energiakincsünket és csökkentse a depóniára kerülő anyagmennyiséget.

Foglalkozunk most az italosdobozok visszakeringetésének műszaki és gazdasági kérdéseivel.

Ha az egy liter folyadék csomagolására használt energiát vesszük, az alumínium italosdoboz már 35%-os visszakeringetési hányadnál az energiafogyasztási rangsor legkedvezőbb helyén áll, és olcsó visszakeringethetősége miatt valójában többutas csomagoló eszköznek tekinthető [6]. Ha az egy liter folyadék csomagolásához szükséges energiaköltség függvényében hasonlítjuk össze az alumínium-, és fehérbádóg dobozt, valamint az egyutas üvegpalackot, a fedeles alumínium italosdoboz fajlagos energiafogyasztása a legkedvezőbb (2. táblázat) [7]. Ezért fontos, hogy valamely csomagolóanyag megítélésénél a csomagolás teljes hatásterületét tegyük vizsgálat tárgyává, s nem csupán egyes kiragadott részleteket [8].

A legtöbb országban igen jó hatékonysággal nyерik vissza az alumíniumot, és másodlagos fémeket gyártanak belőle. Németországban 1993-ban közel azonos a



4. ábra Alumínium italosdobozok visszakeringetése a Reynolds cég vázlatja alapján

1—hulladék, 2—begyűjtők, 3—háziasszony, 4—szervezett begyűjtés, 5—mágneses szeparátor, 6—apritőberendezés, 7—acéldobozok, 8—Reynolds Italdoboz Visszakeringető Központ, 9—apritott alumínium, 11—beolvasztó kemence, 12—másodlagos alumínium tömbök, 13—különbféle alumíniumtermékek [6].



2. táblázat

1 liter folyadék csomagolóanyagának fajlagos energiaigénye (MJ/l) különféle csomagolóeszközöknél

Csomagolóeszköz	Visszakeringetési hányad%		
	0	50	100
0,33 l-es aludoboz (18 g)	15,2	10,7	6,2
0,33 l-es bádogdoboz (37,5 g)	14,2	11,5	8,8
0,33 l-es egyutas üvegpalack (185 g)	13,0	11,65	10,3
0,33 l-es fedeles aludoboz, (206-os fedéllel) (16,9 g)	11,8	8,75	5,7

3. táblázat

Hulladékból visszanyert anyagok előállításának fajlagos energiaigénye, kWh/t [49]

Anyag	Elsődleges Másodlagos (3):(2) arány termékfajlagos energiaigénye %			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Alumínium	23 189	2 090	9,01	/5/
Réz	10 625	3 784	35,61	/3, 4/
üvegpalack	1 660	5 126	308,80	/1/
Acél	1 925	1 958	101,71	/2/

/1/ A forrás feltehetően tévesen adta meg egyik vagy mindkét adatot

/2/ Más forrás az elsődleges acél fajlagos energiaigényére az oxigénkonverteres eljárásnál 8800 kWh/t, a vasszivacsból történő elektroacél-gyártásra 2300 kWh/t, az SM acélgyártásra 2200 kWh/t fajlagost ad meg.

/3/ Más forrás a másodlagos részre 20%, az ólomra és horganyra 50% energiahányadot ad meg [50].

/4/ Német szerző által 1990-ben megadott energiahányad 8-20% [51].

4. táblázat

Alumínium és néhány egyéb szerkezeti anyag előállításának fajlagos energiaigénye /1/

Anyag	1970 éves fajlagos kWh	2000-re várható fajlagos kWh [53]
Vas és acél	13 000 /2/	13 000
Alumínium	65 000 /3/	40 000 /4/
Műanyagok	15 000 /5/	15 000 /5/
Réz	12 000 /6/	18 000 /7/
Cink	10 000 /8/	10 000 /8/
Ólom	9 500 /9/	10 000
Cement	2 300	2 300

/1/ A különféle források, szerzők az energiaszükségletet kcal-, GJ-, BTU-, kWh-ban adták meg. Mindezeket kWh-ra átszámítva közli a szerző

/2/ Tulajdonképpen 16 000 kWh/t az ércből való gyártásakor, de a hulladékvas feldolgozásakor csak 8000 kWh/t szükséges, ezért az átlag 13 000 kWh/t

/3/ 18% alumíniumhulladék újrafeldolgozását feltételezve

/4/ Az újabb, kevesebb villamos energiát igénylő eljárásokkal számolva

/5/ Poliétilén, PVC és műgumi gyártását feltételezve

/6/ Átlagosan 1,8% réztartalmú ércet és 33% rézhulladék feldolgozását alapul véve

/7/ Hagyományos rézkohók fajlagos energiaigénye 32 800 kWh/t

/8/ 12% hulladékink feldolgozása esetén

/9/ 30% hulladékólm feldolgozása esetén

másodlagos alumíniumtermelés mennyisége az elsődleges fémtermeléssel (550 kt) [9]. Az alumíniumnál részben már sikerült megoldani az identitásazonos visszakeringetést. Motorblokkból motorblokk, aludobozból aludoboz készül.

Tény, hogy az ismert alapanyagok közül az alumínium (és így az alumínium italosdoboz is) reciklálható a leggazdaságosabban (3. táblázat) [10]. Ugyanakkor az elsődleges alumínium előállításához szükséges összes fajlagos energia a legnagyobb az összes anyagok közül (4. táblázat) [11].

A világ italosdoboz-felhasználása 1984-ben 77 mrd doboz volt, 1992-ben 145-150 mrd egység, ezen mennyiség 83%-a alumíniumból készül. Európában (az NSZK EK-n és EFTA-n kívüli exportjával) a 23,5 mrd egységet kitevő termelés 51%-a alumínium (1987-ben 40%). Átlagosan a dobozok felét visszakeringetik. Ezen belül az egyes országokban, térségekben eléggé szór a visszakeringetési hányad (5. táblázat).

Európában 1992-ben legalább 40.000 t volt az aludobozból visszakeringetett alumínium. Ennek a tevékenységnek legfőbb előmozdítói az aludoboz előtermék (can stock) előállítói (Alcan, Alcoa, Pechiney, Reynolds, VAW), valamint az Alusuisse Svájcban, a Gränges Svédországban és az Elval Görögországban. Ugyanakkor az Alcan angliai, a Gränges svédországi, a Pechiney franciaországi, a Reynolds olaszországi, a VAW németországi és az Elval görögországi kapacitásnövelő beruházásai következtében 120 kt/év-re nőtt az európai beolvasztó kapacitás [43]. A 4. ábra tréfás formában mutatja be a Reynolds visszakeringetési tevékenységét.

Az aludobozok gyűjtésébe minden fejlődő ipari ország igyekszik bevonni a lakosságot és az eredmények évről évre javulnak. A begyűjtést számos szellemes és többé kevésbé eredményes szelektív gyűjtőrendszer, valamint berendezés segíti [12,13].

Az USA-ban 20 évi munka kellett ahhoz, hogy az aludoboz visszakeringetéséről ne csak beszéljenek, hanem az valósággá váljék. Az elmúlt 10 év alatt több mint 5,4 Mt alumíniumdobozt mentettek meg a hulladékhányótól.

Három alaprendszert alkalmaznak:

- a curbside-programmnál (Kanada, Ontario és ÉK-USA) minden lakos különleges konténort kap a hulladék szelektív (alumínium, üveg, papír, műanyag) gyűjtésére. A programban a háztartások közül 80%-a vesz részt;
- a visszakeringetési központokban helyhez kötött és mobil gyűjtőhelyek működnek a hulladék szelektív átvételére. A beszolgáltató térítést kap, ami az alumíniumnál (annak nagy anyagértéke miatt) a legnagyobb;
- az áruházakban automatákba lehet bedobni az aludobozokat, amiért némi térítés jár.

Ezzel az USA-ban átlagosan 55% feletti visszakeringetési hányadot értek el az aludobozok esetében. A visszakeringetési rendszereket először csak alumíniumra dolgozták ki, de később a lakosság igényének kielégítésére a többi hulladékokra is bevezették [14].

Nagy-Britanniában 1986-ban egy dobozért 0,6 penny-t, Olaszországban 1000 lírát, Görögországban 1 drachmát, Ausztriában 20 groschent fizettek és a visszakeringetési hányad 8, 11 valamint 17%-ot ért el [15, 16].

Jelenleg Nagy-Britanniában — ahol Európán belül a legnagyobb az egy lakosra eső aludoboz felhasználás — 1200 begyűjtőhely működik (320 begyűjtőközpont és 700 szupermarket). A British Alcan 1988-ban 25 M GBP-t költött az alumínium italosdobozok begyűjtési berendezéseire, hogy elmozduljanak az 5%-os begyűjtési hányadról [17]. A begyűjtésre az ACRAS

(Aluminium Can Recycling Association) keretében fogott össze a Pechiney, a VAW, az Alcoa és a Reynolds. Gond hogy a használt italosdobozok Európán belüli kereskedelme még mindig restriktív akadályokba ütközik [18].

Nagy-Britanniában az első UBC (használt italos doboz: used beverage can) feldolgozó üzem 1991-ben létesítette 50,4 M USD költséggel Warringtonban az Alcoa [19].

A kérdés fontosságát felismerve a német alumíniumipar 1993-ban megalakította a Deutsche Aluminium Verpackung Recycling GmbH-t (DAVR) [20].

A legnagyobb társaságok berendezésekkel is támogatják a begyűjtést (Alcoa, Alcan), a kisebbek munkaközösségeket alapítanak (Austria Dosen GmbH und Co. KG) [21].

Az alumíniumgyártók számára 1985–86-ben az érdekeltégi pont 55–66 cent/kg, a tényleges ár 68, 75, 77, 81 és 97 cent/kg volt. Az ár nem emelkedhetett feljebb, mert a visszakeringtetők versenyben voltak.

A hulladékdoboz ára követi az LME és a Comex árat.

Eszerint: dobozár = 99,5%-os tömb ára — 0,40 = 0,66 USD/kg [22]

Válsághelyzet, így a jelenlegi alumíniumválság is csökkentő a begyűjtő vállalatok lelkesedését. A Reynolds 1991 júliusában 81,4 cent/kg-ra, az Alcan és Alcoa októberben 81,4 cent/kg-ról 70,4 cent/kg-ra csökkentette a használt dobozok átvételi árát [23].

Az eddigiekből megállapíthatjuk, hogy az alumíniumdoboznak a jövőben három ok miatt is lesz piaca: — (a gazdasági recesszió ellenére) tovább nő az üdítőital-, sör- és ételkonzerv-fogyasztás, — az energiaköltségek emelkednek, — nő a törekvés az energia megtakarítására [24].

A dobozgyártók maguk is igyekeztek újításokkal gazdaságosabbá tenni az alumínium italos- és konzervdobozok használatát is. A doboz gyártásához használt lemez vastagságát az 1977 évi 0,43 mm-ről 1993-ig 0,29 mm-re csökkentették [25] Korábban 12,3–13,7 kg alumínium kellett 1000 doboz legyártásához, később (1986) az új összetételű lemezanyagból már 11,35 kg is elegendő volt. A dobozra elektroforézissel felvitt epoxiréteg a visszaolvasztásnál nem okoz problémát. A Schwäbisch Gmündben működő Lang Brauerei porcelán-gumicsatos, tovább felhasználható, vastagabb falú, alumíniumpalackban árulja különleges sörét (sajnos a palack gyártója nincs feltüntetve). Az alumínium italosdobozok visszakeringtetésének alakulását a 6. táblázat szemlélteti.

Az alumíniumdoboz legjelentősebb versenytársáról a polietilén (PET) palackról érdemes megjegyezni, hogy az USA Környezetvédelmi Hatósága (EPA) 1988 éves hatályba lépéssel betiltotta a műanyag italosdobozok használatát, ami ellen a Coca Cola élénken tiltakozott [26]. Később a két nagy üdítőital-elállító, a Pepsi Cola és a Coca Cola bejelentette, hogy 1991-től termékeiket visszakeringtetett PET-ből (polietilén) gyártott palackokba töltik. Kérdés, hogy tervük valóban megvalósult-e, hiszen 1990-ig az USA-ban csak kilenc államnak volt italosdoboz visszavételi törvénye, és csak néhány önkormányzati visszakeringte-

5. táblázat

Az alumíniumdoboz visszakeringetési hányad néhány országban [54, 55]

Ország, térség	Visszakeringetési hányad%				
	1976/77	1985/86	1989	1990	1992
Ausztria /1/					40
Egyesült Királyság					16
NSZK				25	49 /5/
Görögország					29
Irország					13
Izland					75
Olaszország					18
Svájc				36 /4/	68
Svédország					86
Európa átl.					25
Kanada					65
USA			61	64	68
Japán /2, 3/	17	40			43
Ausztrália					62
Ázsia, Latin-Amerika					80

/1/ Ausztriában az Aluminium Recycling Austria (ALRA), és a Constantia Industrieholding AG-hez tartozó Teich AG 1991-ben kezdte meg az alufólia-ételtálcák visszagyűjtését [56].

/2/ Japánban 1977-ben indult meg az intenzív dobozvisszakeringetés [57].

/3/ Japánban 60 dobozgyártó és 28 önkormányzat részvételével 1995-re 60%-os visszakeringetési hányad elérését tervezik [58]

/4/ Infalum, Zürich közleményéből

/5/ Aluminium [59]

tési program foglalkozott a műanyagok visszakeringetésével [27].

Az EXXON cég 1989-ben indított kísérletét követően ma 15–20% visszakeringetett PET palackot használ fel az új palackok gyártásához [28].

A fehérbádóg italosdobozok visszakeringetése mind Európában mind pedig Amerikában régebben folyik mint az aludobozoké. Pittsburghben 1988 októberében 30 M USD pénzügyi kerettel kezdte meg működését a Steel Can Recycling Institute (SCRI). Ebben az évben az USA-ban 30 mrd acéldoboz készült [29]. Az átlagos európai acéldoboz visszakeringetési hányad nagyobb mint az alumíniumdobozé. 22%-os acéldoboz visszakeringetési hányaddal szemben az aludoboz átlagos reciklási hányada (a volt szocialista országok nélkül) 14%. Az USA-ban fordított a helyzet az aludobozok 61%-os hányaddal megelőzik az acéldobozok mindössze 18%-os visszakeringetési hányadát [30]. Ehhez járul még, hogy az alumínium italosdoboz piaci részesedése már 1988-ban elérte a 96,3%-ot [31]. Az acél italosdobozok európai jobb visszakeringetését egyes alumíniumipari szakemberek azzal magyarázzák, hogy a vasiparnak jobb kapcsolata van a hatóságokhoz és a médiumokhoz [32].

Magyarország italosdoboz igényét nyugati partnereink korán felismerték. Az Austria Dosen GmbH. Co KG. 1984-ben 50 millió dobozra becsülte fel a magyar szükségletet és ezt alumíniumtömbért szállította volna [33]. Az üzletre nem került sor, mert „nem meglévő importot váltott volna ki”, „a csereüzlet rendkívül kedvezőtlen lett volna, hiszen 10 millió dobozhoz 2–300 t alumínium kellett volna, ugyanakkor a csereüzletet felajánló cég 5–700 t alumíniumot kért” és „a magyar szemébe kerülő alumínium pont a kétszeresébe került volna a tényleges világpiaci árnak” [34]. Később egy másik alumínium italosdoboz-importment a hatósági szűrőn, amikor is a Martfüi Sörgyár 10000 hl/év kapacitású doboztöltő gépet vásárolt és



ehhez 1—2 millió alumínium italdobozt is importált [35]. A Kőbányai sörgyár aludoboz importja 0,33 l-es egységekből elérte az 1 millió db/év nagyságrendet. Az országos igényt a sörgyárak 10—20 millió db-ra becsülték a 0,33 l-es dobozokból [36]. A Balatonboglári Állami Gazdaság 2 M DEM-ért vásárolt italdoboztöltő gépsort. Terv szerint Svédországba exportálták volna a dobozolt ital egy részét [37]. Ezzel és a dobozos sör valamint üdítő italok közvetlen importjával bekövetkezett, amire a magyar alumíniumipar szakemberei figyelmeztettek: a közvetett dobozimport növelte a sör árát, a drága (nagy kikészítettségi fokú) alumínium importját és a megoldatlan doboz visszakeringtetés miatt a környezetszennyezést.

Sátoraljaújhelyen az Elzett tervezte alumínium italdoboz gyártásának bevezetését. Az olasz berendezések már hosszabb ideje Magyarországon vannak, de a gépek felszerelése még nem kezdődött meg. A dobozgyár indítását 1993. januárjában az ipari és kereskedelmi miniszter is bejelentette [38]. A szerzők tudomása szerint a beruházást tervező cég még nem tett lépéseket a gyártásából kikerülő potenciális alumíniumhulladék visszakeringtetésének előmozdítására.

Magyarországon — a szerzők ismeretei szerint — eddig csak egy vállalat, a tatabányai Metalko Kft. vett át használt aludobozokat beolvasztásra, és legújabbban a részben külföldi tulajdonba került MÉH is jelezte átvételi hajlandóságát (20—25 Ft/kg doboz), mindennek ellenére a dobozgyűjtés nem indult még meg. A külföldi sörökkel és üdítőitalokkal együtt drága pénzen importált alumíniumot — ami közel 2000 tonna fémét jelent évente — nem szabad veszni hagyunk. Most amikor elsődleges alumíniumot hazánkban már csak az Inotai Alumíniumkohó termel, minden kilogramm megtakarított alumínium javítja tartósan negatív külkereskedelmi mérlegünket.

A magyar aludoboz begyűjtést is célszerű volna egy vagy két helyen elvégzett kísérlettel elindítani (a PHARE program erre teremene lehetőséget).

Írásunkban eddig csak az italos dobozokról esett szó. Befejezésül rá kell mutatnunk, hogy a lakossági felhasználásban nagy szerepe van a kozmetikumok csomagolására használt alumínium csomagoló eszközöknek is. Európában 1991-ben 2,5 mrd fém csomagoló egységet használtak kozmetikumok csomagolására. A mennyiség 75%-át az aeroszolos dobozok tették ki, amelyekben egyre inkább csökken a freon hajtógáz-

zal töltött flakonok aránya. Bár az alumíniumtubus piaci részesedése csökken 1991-ben még mindig 645 millió darabot használtak fel belőle [39].

Külföldön is így kezdtek:

Az olaszországi Riminiben 1984-ben egyetlen doboz visszaváltó automatát és egy teherautóra szerelt dobozprést állított üzembe az alumíniumipar és az egyik dobozfelhasználó. A kísérlet első 12 napjában 120.000 dobozt gyűjtöttek be térítésért. Eredményesek voltak a Bolognában és Milánóban végzett kísérletek is. Utóbbi városban a Pechiney, Alcan, VAW egyes vállalata, a PAV szervezte meg a gyűjtést, a doboz kg-jáért 1,50 DEM térítést adtak [40].

Angliában az aludoboz- és bádogdobozgyártók 30 városban 80 konténert állítottak fel. A dobozokért nem fizettek térítést. Manchesterben 1984-ben kezdte működését egy „Can Bank”, amely már induláskor napi kb 1500 aludobozt gyűjtött be (egy pennyt adtak dobozonként).

Ausztriában 1983 őszén az Austria-Dosen enzesföldi üzemének indításakor állítottak fel Bécsben 10 doboz visszaváltó automatát (dobozonként 25 groschent fizettek). A kampány jelszava „alle sammeln Aluminium” volt [41]. A kezdeti indulási nehézségeket fél év alatt sikerült leküzdeni. Kiszámították, hogy a begyűjtés Ausztriában 50 doboz/lakos/év fogyasztás esetén lenne nyereséges [42].

Nyugat-Berlinben a Co-op Berlin öt helyen két-két dobozgyűjtő automatát állított fel. Dobozonként 3 pfenniget fizettek. Az akciót a rádió, a TV és a sajtó támogatta. Bár a kísérlet első három hetében 200.000 dobozt gyűjtöttek be, az elért eredmény kezdetben még nem volt gazdaságos. 1989-ben az NSZK-ban már több mint 100 alumíniumhulladék-kereskedő vett át lakossági hulladékfémét [43].

Svédországban az 1982-ben kiadott dobozfeldolgozási törvényt 1985-ig legalább 75%-os visszakeringetési hányadot írt elő. Rövid idő alatt elérték a kívánt begyűjtési szintet. A helyszínen 25 órét fizetnek dobozonként. Ma már minden nagyobb szupermarketben működik doboz visszaváltó automata. A begyűjtők 25 óre betétdíj visszatérítést + 14 óre kezelési és tárolási költség térítést kapnak a Returpack, Stockholm/Malmö cégtől [44].

Hazánkban is ideje lenne intézményesen megindítani a hulladék italdobozok visszakeringtetését. A hazai begyűjtés eredményességét biztosítaná, ha az alumíniumipar

- 1) feladná defenzív szerepét,
- 2) egymaga vagy célszerűbben más partnerekkel kiépítene egy visszakeringetési rendszert, és
- 3) egymaga vagy partnerekkel rövidre zárná az aludoboz-visszakeringetést.

Kár, hogy Magyarországon egyes gazdasági újságírók még mindig nem ismerték fel az aludoboz visszakeringethetőségét. 1992-ben a Kossuth rádió „taposd el” jelszóval hadakozott az alumínium italdobozok ellen [45], és még 1993-ban is hallhattuk a rádióban, hogy „az alumíniumdobozal nincs mit csinálni [46].

Igaz 1992-ben a parlament plenáris gyűlésén egyik képviselő szót emelt a „reciklizálás” (sic!) ügyében [47].

6. táblázat

Az Európában visszakeringetett alumíniumdoboz-mennyiségek (mt-ban)

Ország	1987	1988	1989	1990	1990	1992
Egyesült Kir.	290	500	1200	4000	8200	11600
Írország	10	65	175	315	500	
Ausztria	45	440	750	780	1365	
Svájc	300	350	500	605	820	1250
Olaszország	230	660	1980	2500	3900	4800
Görögország	650	1000	1500	2000	2800	3200
Svédország	11000	11700	12900	13300	13600	14900
Izland				400	400	400
Többiek (besült)	330	535	695	1270	1285	1500
Összesen	12800	14800	19280	25000	32100	39595
A fogyaszt.%-ban	<10	13	16	18	21	25

A Környezetvédelmi Minisztérium államtitkára kiállításra helyezte, hogy a parlament elé terjesztendő környezetvédelmi termékdíj bevételeiből (1 liter ital csomagolására alkalmas eszköznél 7 Ft, 1 liternél nagyobb csomagolóeszköznél 11 Ft) dotálják a visszakeringetési költségeket [48]. Ezzel a díjjal, — amit az ipar és a kereskedelem természetesen áthárít a fogyasztóra — ugyan nem fogják megoldani a lakosság és kereskedelem közötti üvegvisszaváltási vitát, vagy a befőttes üvegek visszavételének megtagadását, de remélhetőleg jut belőle az alumíniumdobozokat visszaváltó és beolvasztó vállalat(ok)nak.

Szeretnénk remélni, hogy írásunkra talán felfigyel valaki az illetékesek közül és az alumíniumdoboz visszakeringetésében is felzárkózhatunk Nyugat-európához, amit politikusaink ma divatosan példaképül állítanak elénk. Jelenleg egyetlen vigasztaló tény, hogy tudunk már két kisvállalkozóról, akik foglalkoznak alumínium italdoboz visszaolvasztásával.

Jelen cikkünkkel *Baránszky-Jób Imrere* emlékezünk, aki úttörő volt az alumíniumnak a közlekedési eszközök gyártásában való bevezetésében, és akitől több adatot idéztünk.

IRODALOM

- [1] A „Regenwälder Kampagne '92” szórólapja
- [2] IGORA Alu-Recycling, Zürich, Entwurf für eine Verordnung über Getränkeverpackungen, 1989. ápr. 1—11.
- [3] L'aluminium, banque d'énergie, Revue de L'aluminium, 1981. aug./szept. p. 281.
- [4] A. *Levinski*: Aluminium-Recyclingaktivitäten in Europa unter besonderer Berücksichtigung der Getränkedosen, Aluminium, 60(1984), dec. p.944-947.
- [5] *Alexander H. Wirtz*: Environmental Concerns on One Way Packaging and Aluminium Beverage Can Recycling — a Solution. Alcan Deutschland GmbH. P.O. Box 5149. D-65726 Eschborn, 1994.
- [6] Die Aluminium-Getränkedose im Schussfeld — Eine klare Antwort der Industrie, Schweizer Aluminium Rundschau 1986. 6. sz. p. 12—15.
- [7] *Schaefer, H. — Hartmann, D. R.*: Kumulierter Energieverbrauch von Produkten. Hochschultage 'Energie', RWE Essen, 1984.
- [8] *Karl W. A.*: Verpacken in Aluminium. Die Ernährungsindustrie, 1986. 4.sz. p. 24—26.
- [9] *Jochen Schirmer*: Aluminium wird von der ökologischen Neuausrichtung profitieren, Aluminium-Kurier, 1993. 4. p. 22—24.
- [10] *Harrach Walter*: Alumíniumkohászat és vízi energia — Mi legyen az energiaforrásokban szegény országokkal. BKL Kohászat 123 (1990), 9. 427—429. old.
- [11] *Baránszky-Jób Imre*: Az alumínium energiamérlege, Magyar Alumínium, 13(1981) 1. 4-18.old.
- [12] Mobiles Abfall-Trennsystem, Aluminium-Kurier, 1993. 4. p. 29.
- [13] Az alumínium italdobozok begyűjtésének kérdései, Magyar Alumínium, 24(1987), febr. 45—48. old.
- [14] *Gustav Salfner*: Aluminium-Getränkedosenrecycling in Nordamerika, Metall, 39(1985) dec. p. 1176—1179. (A cikk azonos szöveggel megjelent még: Neue Verpackung, 1986. 2. sz., p. 81—83.)
- [15] Getränkedosen können wiederverwert werden, Die Presse — Aluminium Journal, 1988. okt. 22. p. 2.
- [16] Metal Bulletin, 1987. febr.
- [17] Mining Journal, 1988. ápr. 15. p. 302.
- [18] American Metal Market, 1991. ápr. 19. p. 17.
- [19] *James G. Regan*: EC gets its 1st plant for UBCs, American Metal Market, 99(1991) 230. sz. p. 2.
- [20] Aluminium 69(1993) 6. sz. p. 501.
- [21] Recyclingprogramm der Austria Dosen in Österreich, Aluminium, 67(1991), 10. sz. p. 963.
- [22] Modern Metals, 1986. 3. sz. p. 94—97.
- [23] USA: Rücknahmepreis für Dosenschrott rückläufig, Aluminium, 67(1991) 11. sz. p. 1062.
- [24] *Beth Beazley*: Promotion of Recycling is Surging, American Metal Market, 99(1991) jan.3. p.14.
- [25] *T. Rottwinkel — G. Kehlenbeck — N. Sanhen*: Die Aluminium-Getränkedose auf dem Prüfstand, Alcan Informiert, 1988. 1. sz. p. 2—5.
- [26] Commodities Research Unit (CRU) Metal Monitor, 1986. május
- [27] *Michael Marley*: Latest Contest in Cola War on Recycling Front, American Metal Market, 98(1990), febr. 7. p. 9.
- [28] EXXON's waste is raw material for marketable products, Industrial World, 1992. 8. jan/febr.
- [29] American Metal Market, 1988. aug.5. p.1.,8.
- [30] Producers Should Urge Recycling, American Metal Market 98(1990), 207. sz. okt. 23. p. 8.
- [31] American Metal Market, 1988. aug. 24.
- [32] *Arved Lewinski*: Aluminium-Recycling-Aktivitäten in Europa — Das Beispiel der Getränkedosen, Metall, 39(1985), 1. sz. p. 71—74.
- [33] MAT — AMAG levélváltás 1984 dec. 19, 1985. márc. 8.
- [34] MAT/Külker Minisztérium levélváltás, belső feljegyzés, 1987. jún. 3.
- [35] Kossuth Rádió, 168 óra, 1987. ápr. 18.
- [36] *Hegedüs József*, a Kőbányai Sörgyár keresk. igazgatójának szóbeli közlése 1987. jan 15-én.
- [37] Kossuth Rádió, Falurádió, 1988. márc. 29.
- [38] *Latorzai János* miniszter nyilatkozata a TV1 Hét műsorában, 1994. jan. 9.
- [39] Resarch Studies, 1993. július
- [40] Metal Bulletin, 1986. febr. 21. ES-10.
- [41] Radio Wien, hírek 1984 máj.29.
- [42] APA, 1984. márc. 7.
- [43] Bundesverband der Deutschen Rohstoffwirtschaft e.V. címtára, 1989.okt.16.
- [44] Retourdose und Pfandsystem — (Kézikönyv a kereskedelem és sörgyárak részére). Returpack, Malmö kiadása, 1984.
- [45] Kossuth rádió, Oxigén, 1992. aug. 2.
- [46] Kossuth rádió, Mindennapi gazdaság, 1993. jan. 20.
- [47] *Ráday Mihály* felszólalása a Parlament plenáris ülésén 1992. máj. 27.
- [48] Kossuth Rádió Oxigén adása, 1993. aug. 28.
- [49] *Gerard, E. Munera*: „Aluminium — Present Trends and Glance at the 1980”, Light Metal Age, 1979.ápr. p.6-12.
- [50] Handelsblatt 1987. jún. 12/13.
- [51] *Dr. Jürg Steinhäuser*: Kupferrecycling — Eine unerschöpfliche Rohstoffreserve, Metall 44(1990), 11. p. 1011.
- [52] Für eine Politik des Recyclings von NE-Metallen, Metall, 45(1991), 9. sz. p. 914—916.
- [53] Tizenkét szerző tanulmányából állította össze *Baránszky-Jób Imre* a Metals and Materials 8(1976) 3. száma alapján
- [54] Recycling von Aluminium-Getränkedosen zunehmend, Aluminium-Kurier, 1993.4. p.27-28
- [55] *Bob Regan*: Aluminium recovers 55 billion used cans, American Metal Market, 99(1991), márc. 8. p. 1, 8.
- [56] Aluminium-Recycling Initiativen in Österreich, Aluminium 67(1991), márc. p. 223.
- [57] Recycling rate of aluminium cans to level in 1985, Japan Aluminium News, 1986. nov. p. 1.
- [58] Dosenrecycling in Japan steigt, Aluminium, 67(1991), 5. sz. p. 430.
- [59] Aluminium, 1988. 2. sz.
- [60] Metal Bulletin Monthly, 1986. aug. 15. p. 7—13.
- [61] SAG „Leere Dosen” gyártmányismertető, 1991.



MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Túlélési gondokkal küzd a magyar ipar korábbi sikerágazata az alumíniumipar. A Hungalu Rt. sajtóértekezletén elmondták, hogy az orosz tímföldexport a korábbi 300 kt-ról 50 kt-ra esett vissza. Az Inotai alumíniumkohó működése csak úgy lehet gazdaságos, ha az energiát a mostani 3,60 Ft/kWh helyett 2,80 Ft/kWh áron kapná. A kormány törölte a Hungalu Rt. több mint 4 mrd Ft-os adósságát és 1,5-2 mrd Ft pótlólagos hitelt nyújt az iparágaknak a tőkeemelésre.

Fő teendők a termékek minőségjavítása és speciális tímföldek gyártásának szorgalmazása. (H. W.)

(Kossuth rádió, Déli krónika, 1994. márc. 11)

A parlament 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 tényt *Predpeliczay 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 szakmereteik körébe, megkérdéznék 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 szövegírója közvetlenül, nagyon jól érthetően megmagyarázta.

Zsigmondy Attila képviselő ugyanezen törvénnyel kapcsolatban kitért a villamosenergia szolgáltató monopolhelyzetére, és az ezzel a helyzettel való visszaélés veszélyeire. Fontosnak tartotta, hogy az Energhivatal a minisztertanács és ne a szakminiszter felügyelete alá tartozzék.

A villamosenergia-törvényre terveink szerint még visszatérünk, mert szorosan összefügg a kohászati üzemek munkájával. (H. W.)

(TV 1. Parlamenti Napló, 1994. márc. 29.)

Birminghamban a DEA (Európai Alumíniumkohó Szervezete) főtitkára egy nemzetközi fórumon arról számolt be, hogy bizonytalanná vált a volt COMECON térségből az Európai Unió piacára irányuló alumíniumhulladék export. Míg ennek irányzata a 90-es évek elején emelkedő volt, és 1992-ben 107 kt-t ért el, 1992 első félévében már csak 46 kt

került a térségből az EU országaiba. Várhatóan ez a forrás teljesen elapad Nyugat-európa számára, mert a kelet-közép-európai országok maguk hasznosítják alumínium hulladékukat. (K. O.)

(Napi Gazdaság, 1994. márc. 4. 17. o.)

Nyersanyaghiány miatt kihasználatlan az orosz színesfém-kohászati üzemek kapacitása. A másodlagos alumíniumot feldolgozó üzemek kapacitáskihasználása 1993-ban csupán 47,1%. (K. O.)

(Delovoj Mir, 1993. nov. 29. 11. o.)

Újabb alumíniumkohászati kapacitások leállításáról tájékoztat a szaksajtó. A kanadai (Brit. Columbia) Kitimat kohóban 30 kt/év, az angliai üzemekben együttesen 18 kt/év, Braziliában 8 kt/év kapacitást állítanak le. A kohóleállításokat várhatóan még 1994. első negyedévében befejezik. (K. O.)

(CRU Alumínium, 1994. jan. 28. p. 7.)

Öt éve működik eredményesen a hulladékfeldolgozás területén az osztrák ARAG (Altstoff Recycling AG.). Az eltelt idő alatt folyamatosan nőtt a begyűjtött alumínium, papír, üveg és műanyag mennyisége, ugyanakkor az ipar önként áttért a csomagolóanyag mennyiségi csökkentésére, és 10–15%-os csökkentést irányzott elő. A törvényhozás is ösztönzi a gyártókat a környezetet kevésbé terhelő megoldásokra. Így az egyutas üvegekért nagyobb környezetvédelmi térítést kell fizetni. Az újrafeldolgozási költségeket a cég rangsorolja és a gazdaságosabb megoldásokat valósítja meg először, mondta *Stefan Schwarzer* a vállalat igazgatója. (H. W.)

(Radio Wien, Wirtschaftskammer Österreich adása, 1994. márc. 15.)

Az Elkem Metals (A norvég Elkem amerikai leányvállalata) átvette a Stractor cég alumíniumadalék-gyártó ágazatát, azaz a Niagara Falls-i brikettgyártó berendezéseit és raktárkészletét. Az Union Carbide gyártmányfejlesztésében kidolgozott módszer szerint előállított mangán-alumínium, vas-alumínium és króm-alumínium ötvözetbrikettet az olvadásfémhez adják szilárdságnövelés céljából. Az eladó Stractor cég a jövőben a vanádium- és volfrámentermékekre összpontosít, így a titániparban használatos vanádium-alumínium gyártására. (K. O.)

Metall Bulletin, 1994. jan. 20. p. 6.

Mégis megépül az osztrák—cseh határtól 40 km-re fekvő Temelinben az osztrák kormány és osztrák lakosok által hevesen vitatott és támadott atomerőmű.

A beruházáshoz szükséges, 4 Mrd ATS nagyságú hitelt az US-beli Export-Import Bank (Eximbank) nyújtja (a Kossuth rádió szerint hitelgaranciát). Az osztrák szakemberek szakmai aggályaira a hitelnyújtó bank közölte, hogy a cseh szakemberek dolgoznak a szovjet típusú reaktor tervdokumentációjában az osztrák szakértők által feltárt és az amerikai szakértőknek átadott tervezési hiányságok megszüntetésén. Az erőmű megfelel majd az USA biztonsági szabványainak. A kiégett fűtőelemek átmeneti tárolása 10 évre az üzem területén megoldott. További évekre szóló átmeneti tároló tervezése folyik. 2030-ra pedig megoldódik a végleges tároló kérdése. A geológiai kutatásokat a megfelelő telephely kiválasztására rövidesen megkezdik. Különösen kifogásolták az osztrák szakértők a kábelek tűzvédelmének a hiányosságait. Az Eximbank hitelnyújtásával a Clinton-kormány is egyetértett. Ezzel kapcsolatban nyilatkozta *Vranicki* osztrák kancellár: Amerika csak saját gazdasági érdekeit helyezi előtérbe.

Waclav Klaus cseh miniszterelnök nyilatkozatában közölte: az osztrákoknak most majd tudomásul kell venniük, hogy lesz temelini atomerőmű. A további osztrák erőfeszítésekre megjegyezte: Vannak emberek, akik semmiből sem tanulnak.

A beruházással kapcsolatban az osztrák zöldek a kormány szemére vetették, hogy halogató magatartásával teremtett lehetőséget a cseh kormány környezetrontó intézkedéséhez.

Különös firtora a sorsnak, hogy az osztrákok most saját bőrükön tapasztalhatják, milyen érzés az, ha egy ország számára hátrányos beruházáshoz egy harmadik állam pénzintézete a környezetvédelmi szempontoktól függetlenül, a profit érdekében hitelt nyújt (Bőshöz az osztrák bankok nyújtottak hitelt). Másik érdekesség, hogy a volt Csehszlovákia másik utódállama is bizonyítja, hogy milyen értéket tulajdonít a jószomszédi viszonyoknak. (H. W.)

(Radio Wien, reggeli hírek Kossuth rádió, Déli krónika 1994. márc. 11.)

A Hungalu Rt. igazgatósága döntött az egyszemélyes Alugép Kft. jogutód nélküli felszámolásáról, mert a társaság 1991.július és 1993.december között több százmillió forint adósságot halmozott fel. A cég legnagyobb hitelezője a Hungalu Rt.

Az Alugép tevékenységének 50–60 százalékát a MAT vállalatok megrendeléseit tették ki. A tatabányai és ajkai alumíniumkohók leállítása, 1992 után a Hungalu vállalatoktól származó rendelések gyakorlatilag nullára csökkentek.

Bár a korábbi 40 millió forint nagyságú exportot sikerült 320 millió forintra növelniük, 1993-ban az export 256 millió forintra csökkent. A felszámolás során a vállalat egyes, jól működtethető részeitől társaságokat alakítanak. A Kft. felső és középszintű vezetői meg akarják vásárolni a nehézszerkezeti üzemet, a könnyűszerkezeti üzetre pedig külföldi érdeklődőre számítanak. Tóth Jenő ügyvezető igazgatónak a Világ gazdaság riportterének adott tájékoztatása alapján. Ha sikerül a részprivatizáció, vagy management buy out (a vezetőség által történő kivásárlás) a 350 munkatárs felének munkahelyét meg lehet menteni. (H. W.)

(Világ gazdaság, 1994. febr. 23.)

Franciaország az Európai Unió Gazdasági Bizottságánál tiltakozik az NSZK kálibányászatának összevonása ellen. Az összevonás a bischofferodei kálibányászok munkahelyét mentené meg, akik több hónapon át tiltakoztak különféle sztrájkokkal (éhségsztrájkjal is) a volt NDK-ban bezárásra ítélt bánya megszüntetése ellen. A franciák, akik nemzetközi bíróság előtti perrel fenyegetőznek, a francia káliipar veszélyes versenytársát látják az egyesített német káliiparban. (H. W.) (RTL hírek, 1994. márc. 2.)

A Svájci Alumíniumiparosok Egyesülete (VSAI Verein Schweizer Aluminium-Industrieller) 1993. évi közgyűlése úgy döntött, hogy az alumínium szerkezeti anyaggal kapcsolatos információs tevékenységet — amit eddig több intézmény végzett — a jövőben a VSAI tevékenységi körébe utalja. Ennek megfelelően megszűnik az eddig önálló INAFLUM iroda és az információs munkát a VSAI veszi át. Ettől az információs munka könnyítését várják. (H. W.)

(VSAI közleménye)

Az Egyesült Arab Emírségek pénz- és iparügyi minisztere, aki a DUBAL Dubai Aluminium Comp. elnöke is, úgy nyilatkozott, hogy az emírség kohóalumínium-termelését a jelenlegi 240 kt-ról évi 350 kt-ra kívánják növelni. A viszonylag olcsó energia és bérköltség révén még a mostani túlkínálat mellett is Dubai a jelenlegi termelésénél lényegesen több fémeket képes értékesíteni. (K. O.)

(Aluminium, 1993. 12. p. 1054.)

A francia Pechiney csoport a Techpark Internationale leányvállalata révén 51%-os érdekeltséget vásárolt a barcelonai Industrias Metalicas Castello vállalatnál. E cég a kozmetikai és gyógyszeripar céljára gyárt csomagolóanyagokat. (K. O.)

(Aluminium, 1993. 12. p. 1054.)

Az ALCOA of Australia Ltd. új, korszerű szalagbevonó berendezést állít be a Geelong alumínium-hengerműnél egy 25 milliárd AUD-t kitevő fejlesztési program keretében. A beruházástól, amely más korszerűsítésekre is kiterjed, mintegy 50 millió AUD értékű exportnövekedést várnak, és újabb 400 fő részére fognak munkahelyet biztosítani. (K. O.)

(Aluminium, 1993. 12. p. 1055.)

1994. január 24-én átmenetileg (egy hétre) leállt a termelés a Bakonyi Bauxit Kft. bányáiban. A termelés szüneteltetése idejére a vállalat 1800 dolgozójából 1630-at küldtek kényszer szabadságra. (H. W.)

(Magyar Hírlap, 1994. jan. 24. 9. old.)

11 kt/év-vel csökkentette termelését a Columbia Aluminium a Csendes-óceán ÉNY-i partján fekvő Goldendale kohójában. Erre a BPÁ energiáir emelése miatt kényszerült a vállalat, továbbá azért, mert az áramszolgáltató nem tudja szavatolni a teljes energiaigény kielégítését. (K. O.)

(CRU Aluminium, 1993. dec. 10. p. 7.)

Az Anthony Bird Associates tanulmánya szerint 1993 közepén átlagosan 1,426 USD/kg-al csökkent az alumínium termelési költsége a fejlett ipari országokban. Ez a fejlődés a nagyon alacsony alumíniumár eredménye. A kohók olyan áron vásárolják a villamos energiát, ami hosszú távon nem tartható.

A volt Szovjetunió kohói is gyorsan veszítik el versenyképességüket költségeik vonalán. Még 1992 közepén a szovjet kohók önköltsége a nyugati világ kohóinak kb. 46%-át tette ki, de ez az arány 1993 novemberére 94%-ra növekedett. Távolban feltehetően csak két orosz kohó marad versenyben a nyugati piacon.

Oroszország belső alumíniumigénye alig 3 kg/fő. A kormány hivatalos lapja, a Rosszizskie Veszti szerint a tizenegy nagy alumíniumkohó fizetési képtelenség előtt áll. Köztük a 800 kt/év kapacitású bratszki és a krasznojarszki kohó is. Az energiaár növekedése Oroszországban is rombolóan hatott az iparra. Az energiaköltség 1993 végén a termelési költség 16,3 %-át tette ki. (K. O.)

(Metal Bulletin, 1993. dec. 9. p. 15.

és dec. 23. p. 6.,

CRU Aluminium, 1993. dec. 10. p. 7)

Németországban az optimista jelentések ellenére még tart a válság. Január 31-je óta a fém munkások szakszervezete (IG Metall) több német városban szervezett figyelmeztető tüntetéseket a vállalkozóknak a fémipar és kohászat munkásait sújtó intézkedései ellen és az inf-

lációt ellensúlyozó béremelésekért. A tüntetők a kormány aktív közreműködését is követelik a válságkezelésben. (H. W.)

(RTL hírek, 1994. jan. 31, febr. 1., 4, 7.)

Számítógépes lemezen küldi meg „diphyl” márkanévű hőtároló folyadék termékcsaládjának műszaki adatait, és a hozzá tartozó tervezési segédletet a német Bayer cég.

Az ismertetett folyadékok a következők:

Diphyl	difenil +difeniléter keverék
Diphyl DT	dimetil-difeniléter izomerkeverék
Diphyl KT	benziltoluol + dibenziltoluol
Diphyl THT	részben hidrogénezett terfenil

Az anyagot 371 kByte terjedelemben kaphatják meg az érdeklődő tervezők. A lemez használatának előfeltételei IBM kompatibilis PC, EGA/VGA grafikus kártya színes monitorral, 640 kByte kapacitású merev lemez DOS 3.3 vagy annál fejlettebb működtető rendszer. A német és angol nyelvű anyagot tartalmazó lemez tartalmazza az installálási útmutatást is. A lemez jó segítség hűtadók berendezésekkel és folyamatokkal foglalkozó tervezők és technológusok számára.

Jó volna, ha a magyar cégek is követnék a példát, és elkezdnék az adatközlésnek ezt a módját, ami — a programok elkészítése után — bizonyára olcsóbb mint 20—30 oldalas műszaki katalógusok kinyomtatása és postázása. A magyar vállalatok is egyre inkább fogékonnyak a számítógépes információk iránt, legalább is a külföldi tulajdonban lévő és a vegyes vállalatok.

(Külön megbeszélés alapján a floppy rendelkezésre áll Harrach Walter rovatvezetőnél.)

1994. február 6-án Peking közelében felavatták Kína legnagyobb (900 MW teljesítményű) atomerőművét. Kína energiaellátásában az atomenergia részesedése ezzel is csak 0,1%. Ez a hányad Litvániában 80%, Franciaországban 73%, Belgiumban 60% és az NSZK-ban 30%. (H. W.)

(RTL hírei, 1994. febr. 6.)

Kína Guangxi Zhuang autonóm tartományban 2,73 mrd yüan beruházással bauxitbánya, timföldgyár, erőmű és alumíniumkohó létesül. Hírügynökségi jelentés szerint a timföldgyártás és a fémtermelés 1993-ban megindult. A létesítmény kapacitása 300 kt timföld és 100 kt kohóalumínium. (K. O.)

Metal Bulletin 1993. dec. 23. p. 6)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

Technológiai jellemzők változásának hatása a gyors hőkezelési folyamatokban

HIDASÍ BÉLA — VARGA LÁSZLÓ

A gyors hőkezelések alkalmazásának eredményességét nagymértékben befolyásolják az alkalmazott technológiai jellemzők értékének ingadozásai. Adott elrendezés esetén az egyes jellemzőkre vonatkoztatott érzékenységek becsülhetők, illetve ezek szórására vonatkozó követelmények meghatározhatók.

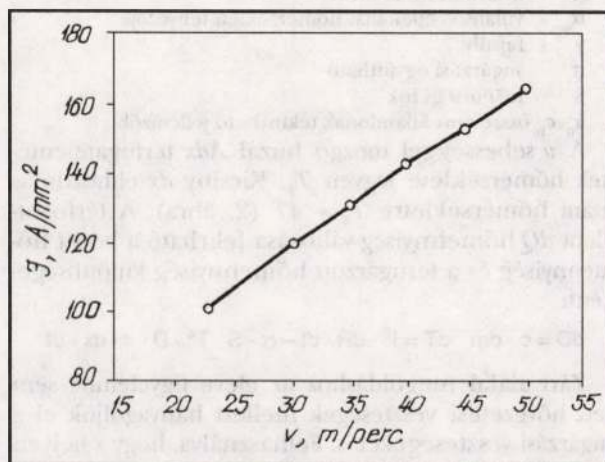
Számos gazdasági és technológiai előnye ellenére az ún. gyors hőkezelési technológiák elterjedése messze a várakozások alatt maradt. Úgy véljük, hogy ennek alapvető okait az áramhozzávetető kontaktusok konstrukciós problémáiban, valamint a technológiai jellemzők beállításához szükséges speciális ismeretek és előzetes kísérleti eredmények hiányában kell elsősorban keresni.

Ehhez járul még az a tény, hogy a kezelendő mintában kialakuló szerkezet többféle (eltérő aktivációs energiájú) folyamat eredménye. A sebességtől függően a hőkezelés alatt lezajló mechanizmusok hatásának arányai nagymértékben változhatnak. [1, 2] Ennek következményei a kialakuló, nem megszokott fázisviszonyok, s ezzel a szerkezet által meghatározott tulajdonságok, tulajdonságkombinációk eltérése a konvencionális hőkezeléssel elérhető jellemzőktől. Ez utóbbi természetesen egyúttal a gyors hőkezelés előnyeinek közé tartozik, de a szabványok által előírt minőségi és ellenőrzési módszerek konzerváló hatása is a potenciális alkalmazók tartózkodását váltja ki.

A gyors hőkezelés témakörében fellelhető publikációkban csak elvétve található utalás a gyakorlati technológiai jellemzők változásának hatásaira. A továbbiakban egy kísérletsorozatunk példáján keresztül a leggyakrabban előforduló technológiai elrendezés esetére (folyamatos hőkezelés) vonatkozóan a legfontosabbnak ítélt paramétereknek a vég hőmérsékletre gyakorolt hatását elemezzük.

Dr. Varga László a műszaki tudományok kandidátusa, c. egyetemi docens, 1959-ben szerzett gépészmérnöki, majd villamosmérnöki oklevelet, a kohómérnöki karon doktorált magas olvadáspontú fémek kutatása területén. 16 éve oktat anyagtudományt a BME-n.

Dr. Hidasi Béla 1963-ban szerzett villamosmérnöki oklevelet. Jelenleg a BME Villamosipari Anyagtechnológia Tanszék adjunktusa. Tématerülete: finomszerkezet-vizsgálatok, vezető- és mágneses tulajdonságok és anyagok kutatása.



1. ábra.

A kísérletek leírása

Közvetlen áramátbocsátással fűtött folyamatosan futó wolframhuzalokon gyors hőkezelési kísérleteket végeztünk. Cél: képlékeny alakítási műveletekhez szükséges optimális huzalhőmérséklet beállítása. Az árambevezetést egyrészt egy, a névleges huzalátmérő méretével ($\varnothing 0,39 \text{ mm}$) megegyező ún. kontaktuskövel, másrészt a tényleges alakváltozást létrehozó húzókövel ($\varnothing 0,37 \text{ mm}$) oldottuk meg. A folyamatosan mért jellemzők: fűtőáram, fűtőteltjesítmény, alakító és kontaktusköve hőmérséklet, a húzódob kerületi sebessége, szálfeszítés és huzalátmérő változás.

A választott kontaktustávolsághoz (765 mm) tartozó, mért átlagos fűtőáram-sűrűség igény változása a vizsgált sebességtartományban gyakorlatilag lineárisnak tekinthető. (1. ábra). Vizsgáltuk az alakított minták mechanikai és geometriai jellemzőinek szórását, ezek okait, illetve ezen belül az áram, sebesség, geometria és fajlagos villamos ellenállás változásának következményeit. Ezen paraméterek ismerete a sikeres alkalmazás alapvető feltétele.

A technológiai érzékenység modellezése

Tegyük fel, hogy esetünkben az alakítás utáni tulajdonságokat csak a húzóköbe belépő huzalhőmérséklet határozza meg. Így lényegessé válik a különböző

technológiai paraméterek hatásának becslése a vég-hőmérsékletre. A problémára csak a megfelelő mennyiségű adat birtokában, számítógépes szimulációval adható korrekt válasz. Stationer állapot feltételezésével a technológiai változások hatása hozzávetőlegesen a 2. ábra szerint értékelhető.

Felhasználva a következő jelöléseket:

L	a fűtött huzalszakasz hossza
v	huzalsebesség
c	fajhő
m	tömeg
I	fűtőáram
R	a fűtött huzalszakasz ellenállása
ρ_o	fajlagos ellenállás
D	huzalátmérő
A	huzalkeresztmetszet
α_w	villamos ellenállás hőmérsékleti tényezője
γ	fajsúly
σ	sugárzási együttható
S	feketeségi fok

a_n, c_n összevont állandónak tekinthető jellemzők

A v sebességgel mozgó huzal $A dx$ térfogatelemnek hőmérséklete legyen T_x . Kicsiny dx elmozdulás utáni hőmérsékletre $T_x + dT$ (2. ábra). A térfogatelem dQ hőmennyiség-változása felírható a bevitt hőmennyiség és a lesugárzott hőmennyiség különbségként:

$$dQ = c \cdot dm \cdot dT = I^2 \cdot dR \cdot dt - \sigma \cdot S \cdot T^4 \cdot D \cdot \pi \cdot dx \cdot dt$$

Zárt alakú megoldáshoz az eleve figyelembe sem vett hővezetési veszteségek mellett hanyagoljuk el a sugárzási veszteségeket is. Felhasználva, hogy x helyen a vizsgált térfogatelem tartózkodási ideje dx/v , továbbá lineáris hőmérsékletfüggést feltételezve ezen szakasz villamos ellenállása:

$$dR = \frac{\rho_T \cdot dx}{A} = \frac{\rho_o (1 + \alpha_w \cdot T)}{A} dx$$

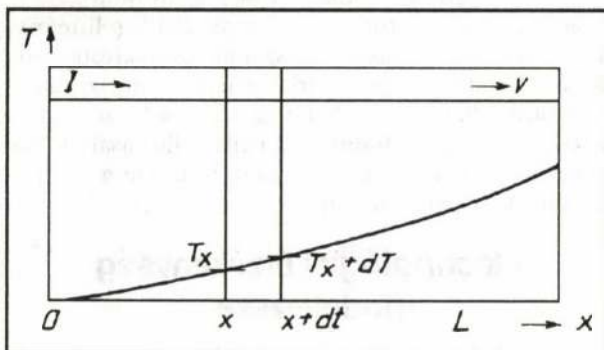
Így:

$$dQ = \frac{c \cdot \gamma \cdot A \cdot dx \cdot dT}{g} = I^2 \cdot \rho_o (1 + \alpha_w \cdot T) \cdot \frac{dx}{A} \cdot \frac{dx}{v}$$

Alakilag egyszerűsítve:

$$a_1 = \frac{dT}{1 + \alpha_w \cdot T} = dx$$

differenciálegyenlethez jutunk, melynek integrálás utáni függvényalakja:



2. ábra.

$$a_1 \cdot (1/\alpha_w) \cdot \ln(1 + \alpha_w \cdot T) = x + k$$

Az integrálási állandó (k) meghatározásánál — figyelembe véve, hogy a hőmérsékletprofil a húzókö előtt érdekes — használjuk ki, hogy az $x = L$, az igényelt és beállított huzalhőmérséklet $T = 650^\circ\text{C}$.

Így

$$T = (1/\alpha_w) \left[\exp \left(\frac{\alpha_w \cdot I^2 \cdot \rho_o \cdot (x+k)}{c \cdot A^2 \cdot v \cdot \gamma} \right) - 1 \right]$$

Mérésekből a $v = 0,35$ m/sec-hoz tartozó $I = 13\text{A}$. Ebből adódóan $a_1 = 1 \cdot 34 \cdot 10^{-3}$ 1/m, illetve $k = -0,358$ (m). Ha $x = L$ (vagyis $T = T_{max}$) helyen vizsgáljuk a viszonyokat és a technológiai paraméterek iránti érzékenységet (α), és azt pl. a lineáris hőtáguláshoz hasonlóan értelmezzük, vagyis

$$\alpha_1 = (1/l) \cdot dl/dT$$

alakban, akkor a példánk szerinti megváltozás:

$$\Delta l = l_o \alpha_{lin} \cdot \Delta T$$

További egyszerűsítésként fogadjuk el a fenti kifejezés értékviszonyaira, hogy

$$\exp(\alpha_w/B) \gg 1$$

(annak ellenére, hogy reális esetekben ez nem éri el a nagyságrendbeli különbséget). Fentiek alapján az állandónak tervezett paramétereket összevonva, a hőmérsékletváltozás egyes paraméterek ingadozásának hatására külön értékelhető.

a.) Az áramingadozás hatása:

$$T = (1/\alpha_w) \exp(c_1 \cdot I^2)$$

$$\alpha_1 = 2 \frac{\alpha_w \cdot \rho_o \cdot (L-k)}{c \cdot A^2 \cdot v \cdot \gamma} I = 2 \cdot c_1 \cdot I$$

Tehát áramfüggő, így a fűtőáram-ingadozás középértékének mértékével lineárisan növekvő hőmérséklet-változást okoz.

b.) A hossz és a fajlagos villamos ellenállás ingadozásának hatása (Alakilag hasonlóak)

$$T = (1/\alpha_w) \exp[c_2 \cdot (L-k)]$$

$$\alpha_L = \frac{\alpha_w \cdot I^2 \cdot \rho_o}{c \cdot A^2 \cdot v \cdot \gamma} = c_2$$

illetve;

$$T = (1/\alpha_w) \exp(c_3 \cdot \rho_o)$$

$$\alpha_{\rho_o} = \frac{\alpha_w \cdot I^2 \cdot \rho_o}{c \cdot A^2 \cdot v \cdot \gamma} = c_3$$

A várakozásnak megfelelően mindkettő független a paraméter alapértékétől és állandó nagyságú.

c.) A sebességingadozás hatása

$$T = (1/\alpha_w) \exp(c_4/v)$$

$$\alpha_v = \frac{\alpha_w \cdot I^2 \cdot \rho_o \cdot (L-k)}{c \cdot A^2 \cdot \gamma} \cdot \frac{1}{v^2} = -c_4 \frac{1}{v^2}$$



Az előjel a hétköznapi tapasztalatokat tükrözi. A sebesség növekedésével egyre kisebb mértékű az ingadozás hatása.

d.) A átmérőingadozás hatása

$$T = (1/\alpha_w) \exp(c_5 \cdot A^2) = (1/\alpha_w) \exp(c_6 \cdot D^4)$$

$$\alpha_D = -4 \frac{4^2 \cdot \alpha_w \cdot l^2 \cdot \rho_o \cdot (L-k)}{c \cdot \pi^2 \cdot v \cdot \gamma} D^{-5} = -4 \cdot c_6 \cdot D^{-5}$$

A relatív kis méreteknel igen erős átmérőfüggést mutat, de az átmérő növekedésével hamar lecseng.

Eredmények

Az előzőek szerinti függvénykapcsolatokat figyelembe véve a paraméterek egyenkénti $\pm 2\%$ -os változását feltételezve ($T_{max} = 650^\circ\text{C}$, $v = 0,35$ m/sec, $I = 13\text{A}$ esetén) a szám szerinti eredmények az alábbiak:

Érzékenység	Ingadozás	Várható hőmérs.-változás (%)
$\alpha_1 = 0,58$ (1/A)	$\pm 0,26$ A	± 10
$\alpha_L = 3,35$ (1/m)	$\pm 0,015$ m	$\pm 4,7$
$\alpha_{\rho_o} = 6,83 \cdot 10^7$ (1/ Ωm)	$\pm 11 \cdot 10^{-10}$ Ωm	$\pm 5,3$
$\alpha_v = -10,8$ (sec/m)	$\pm 7 \cdot 10^{-3}$ m/sec	$\pm 5,3$
$\alpha_D = -3,83 \cdot 10^4$ (1/m)	$\pm 7,8 \cdot 10^{-6}$ m	± 21

Természetesen az önkényesen választott azonos mértékű változások hatásának összehasonlítása nem

lehet karakterisztikus. A paraméterek tartására vonatkozóan ez különböző mértékű technológiai problémákat vet fel, de a hozzávetőleges értékelésre lehetőséget teremt. Szembeszökően szigorú követelményeket támaszt az áram stabilizálás és a keresztmetszettartásra vonatkozóan.

Összefoglalás

A folyamatosan gyorsuló minták hőmérséklet-ingadozása becsülhető, azzal a feltétellel, hogy a paraméterváltozás időtartama meghaladja a húzal — kontaktusok közötti — futási idejét. Így a legfontosabb technológiai jellemzők stabilitására vonatkozó követelmények — a fentiek szerint — behatárolhatók. A számadatok sejtetik, hogy ilyen eléggé „kihegyezett” hőmérséklet-eloszlás tartása komoly szabályozástechnikai feladatot jelent. Minden megoldás, mely a hőmérsékletprofil meredekségét csökkenti — mint például a kettős kontaktus alkalmazása is — megkönnyíti a szabályozhatóságot.

IRODALOM

- [1] *Prohászka J.* — Müller L.: A gyorsulókezelés néhány problémája Műszaki Tudomány, 55, 1978
- [2] *Prohászka J.*: Anyagminőség és termodinamikai bizonytalanság Bányászati és Kohászati Lapok, 1984/4.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az Advanced Refractory Technologies (USA) lesz a Hughes Aircraft Co. programjának egyik résztvevője. A program az USA hadsereg számára teszteli a SiC-dal erősített társított alumínium anyagok gazdaságos alkalmazását. - ok -
(Industrial Specialties News, 1994.jan.8. p. N/A)

A 21. század kihívására készíti fel az országot a nyugat-ausztráliai Perthben megnyíló Új Anyagok Technológiai Központja (New Materials Technology Centre). Az intézmény az állami kezelésben lévő, hazai forrásokat kitermelő vállalatok nyersanyagainak korszerű termékek-ké való továbbfeldolgozását kívánja segíteni. Hazai anyagokon alapuló kopásálló fémötvözetek és kerámiák kifejlesztése lesz a fő cél — nyilatkozta *Hendy Cowan*, Nyugat-Ausztrália kereskedelmi minisztere. (H.W.)

(Western Australian Review, 1994. márc./ápr. p. 3.)

A könnyűfémek fizikai tulajdonságait erősítő különböző szintetizálási technikákról és előállítási eljárásokról tárgyaltak az USA és Anglia fejlesztési intézetei. Vizsgálták többek között az alumíniumnál és a titán-alumínidnél alkalmazott fej-

lett eljárásokat. Az így előállított ötvözetek kis súlyuk miatt különösen alkalmasak repülőgépipari felhasználásra. Az eljárásoknál a gyors szilárdítást, a mechanikai ötvözést és a fémátrix kompozitokat hangsúlyozták. - ok -
(JOM (J. of Metals), 1994. 1. p. 28.)

Az oroszországi technológiai programok kulcsfontosságú irányai között jelenleg is megvan a célnak megfelelő tulajdonságokkal rendelkező új anyagok tervezése és fejlesztése. A szakértők szerint az új anyagokra szakosodott cégek sikeresen működnek a világpiacra és mintegy 20%-át kapják meg az erre tervezett pénzalapoknak a külföldiekkel kötött szerződéseken keresztül. A szerződéseket elsősorban az USA-val, Franciaországgal, Angliával, Kínával és Indiával kötötték. Szakmai vélemények szerint Oroszország még rendelkezik áttörési lehetőségekkel a fémek esetében és amellett, hogy a kompozitanyagok terén és a kerámiák vonalán hátrányban van jelenleg, e területeken is tud eredményeket felmutatni.

Az orosz vállalatok előnyben vannak viszont az alumíniumalapú ötvözetek és az intermetallikus anyagok terén. A vezető cégek a következők: NPO VIAM

(Moszkva), NPO Saturn (Moszkva), VILSZ (Moszkva). Az orosz cirkónium és szilícium kerámiabevonatoknak, valamint a kvarc és szén fém hőálló anyagoknak nincs a világon más helyen megfelelőjük. A legnagyobb fejlesztők között van a NPO VIAM, az NPO Technologia és az NPO Kompozit.

Megjegyzendő, hogy az orosz anyagok 2,5–10-szer olcsóbbak, mint a megfelelő nyugati márkák. - ok -

(Kommerszant, 1993. 11. p. 8.)

A magnéziumból, alumínium-mátrixú kompozitokból, titánból stb. gyártott alkatrészek eddig kevesebb mint 1%-át teszik ki az Észak-Amerikában gyártott átlagos gépkocsik súlyának. Az anyagokat és alkatrészeket előállító cégek együttesen keresik az új anyagok alkalmazásának a bővítési lehetőségeit. Így szerepel titánitrid motorszélep, amely a fordulatszám lényeges növelését teszi lehetővé, és 3%-os üzemanyagfogyasztás-csökkenést eredményez az acélszeleppel szemben. Másik javaslat a tárcsaféknél az alumíniumkompozit alkalmazása, amely 60%-os súlycsökkenést jelent a hagyományos anyaggal szemben és várható, hogy a termék élettartama is növekedni fog. - ok -

(Amer. Met. Market, 1993. 11. 4. p. 15.)

A Los Alamos Nat 1. Laboratory új technológiát kutat fém, félvezető, polimer és kerámia felületek megmunkálására ionbombázással. A megmunkáláshoz kereskedelmileg kapható lézert használnak. Az új technológiával gyorsan megolvastható vagy elpárolgatható a felülete a targetnek. Az erőteljes ionsugár anyaga beépül a target anyagába, ill. annak felületébe. Az eljárás előnye, hogy maga az anyag csak gyengén melegszik fel, és vékony kristályos filmrétegek előállítására alkalmas. A technológiát polikristályos napelemek és más úrkutatási eszközöknél használják

JOM 46. No. 2. p. 6. -ok-

Nagy nyomású, atomizált gázzal működő porkohászati eljárást dolgoztak ki az Iowa State University-n. Az új készülékkel és eljárással finomszerkezetű, egységes fém- és fémtövezet porok gyárthatók. Olyan anyagok is előállíthatók, amelyek különleges elektromos vezetéssel, szilárdsággal, hő- vagy korrózióállósággal rendelkeznek. Az eljárást először nagy teljesítményű permanens mágnesek gyártásánál használták.

JOM 46. No. 2. p. 6. -ok-

A Los Alamos Natl Laboratory szupra-vezető vékonyrétegű itrium-bárium-réz-oxid (YBCO) filmek vizsgálatát végezte el. A kutatás rámutatott, hogy az eljárással különböző, irányított tulajdonságok hozhatók létre a filmekben. A pásztázó elektronmikroszkópos felvételekkel megállapították, hogy a filmet előállító cellában levő nyomás és energia milyen változást okoz a filmek szemcseméretében, annak alakjában, az orientációban stb., amelyek a film tulajdonságait befolyásolják.

JOM 46. No. 2. p. 6. -ok-

Optical Properties of Low Dimensional Silicon Structure címmel dokumentumgyűjtemény jelent meg a NATO alkalmazott kutatói csoportjánál. A kötet a nemzetközi laboratóriumok legfontosabb eredményeit foglalja össze a porózus szilícium lumineszcens tulajdonságaira nézve.

JOM 46. No. 2. p. 6. -ok-

A színesfémek, mint bioanyagok témában V. A. Ravi rövid összeállítást közöl azon korszerű ötvözetekről: Co-Cr-Mo, Ti-Al-V, Al_2O_3 és ZrO_2 -t tartalmazó anyagokról, amelyek az emberi szervezetbe beépíthető protézisek számára szóba jöhetnek. Közöttük igen jelentős a ZrB_2 ötvözzel erősített kompozit, amelynek

előnyös tulajdonságai a nagy flexibilitásban és az igen finomra csiszolásban mutatkoznak meg. A Ti-6Al-4V ötvözet és annak plazmával felvitt réteges változatai különösen sok hajlítást bírnak ki.

JOM 46. No. 2. p. 49 -ok-

A cirkónium alapú kompozitok ortopédiai alkalmazásánál elsősorban a ZrB_2 (ZrC) Zr anyagok alkalmasak az implantációra (térdkalács stb.). Ezek a kompozitok, különösen nióbbal adalékolva térdízületeknél alkalmazhatók előnyösen.

JOM 46. No. 2 p 50 -ok-

Zhou, a Kínai Akadémia munkatársa összefoglalót közölt a kompozit anyagok biológiai vizsgálatáról. Ebben fizikai vizsgálatokkal kísérte meg a biológiai igénybevételek szimulálását, és ennek nyomán a szerkezetekben bekövetkezett változásokat elemezte. Megállapította, hogy azok a kompozitok kedvezőek, amelyek szerkezetükben a természetes anyagokhoz (pl. faféleségek) hasonlóak, flexibilisek, összenyomhatóak, tágulásuk nem túl nagy. Az elméleti következtetéseket szálerősítéssel, hengerelt acél mintákkal végzett kísérleteinél igazolta.

JOM 46. No. 2. p 57 -ok-

A Magyar Innovációs Kamara Elnökségének állásfoglalása a kutatás-fejlesztésről és az innovációról

A magyar K+F tevékenység 170 intézményét képviselő MIK elnökségi ülésén megvitatta a magyar innováció helyzetét, lehetőségeit, és összehasonlítva a különböző pártok programjával, megállapította, hogy a tudományos tevékenység és a K+F munka a pártprogramokban nem szerepel súlyának megfelelően, ezért állásfoglalást dolgozott ki a hazai kutatás-fejlesztésről.

Az állásfoglalás megállapítja, hogy az eredményes innováció a jól működő versenygazdaság alapja. Az innovációs folyamat mozgatója pedig a piacorientált, műszaki-technológiai megújulásra kész vállalkozások sora. Ez következetes, befektetést ösztönző, piacélenkítő és exportbővítő intézkedésekkel érhető el.

A kormány elfogadott egy tudományos és innovációs politikát, amely megfelelő keretet biztosít ennek a szférának. Azonban a politikai koncepciót végre kell hajtani, mivel az jelenleg elég lassan bontakozik ki.

Meg kell teremteni a kutatás-fejlesztés-felsőoktatás egységes szervezeti és irányítási, valamint ellenőrzési rendszerét. Ennek érdekében a hazai tudomány és K+F irányításának kérdését felül kell vizsgálni.

A privatizáció során külön gondot kell fordítani a szellemi vagyona, ennek értékesítésére. Ezek sokszor jogi eszközökkel nem védhető, a vállalati vagyona sem

kimutatható értékek. E szellemi érték hasznosítása csak átgondolt, innovációbarát környezetben lehetséges. Célunk az kell hogy legyen, hogy a hazai szellemi vagyon jelentős része az innovatív kis- és középvállalkozásokba kerüljön és hasznosuljon.

Állami feladatként jelöli meg az állásfoglalás az innovációbarát környezet kialakítását. A fejlettebb piacgazdaságokra is az aktív, innovatív állami magatartás a jellemző. Az innováció felgyorsulása ugyanis egyik feltétele a gazdasági növekedésnek. A gazdaságnak viszont a feltételeket kell biztosítani a K+F részére. Ilyen célokra, az alap- és célkutatásra már elkülönítettek pénzalapokat, de ezek mellett fejleszteni kell a többszámú finanszírozást, fejlesztve a versenyfeltételeket biztosító, független pályázati rendszereket. Ugyanezen a területen szükség van non-profit alapon működő tudományos parkokra, műszer-, ill. technológiai központokra, információ-hozzáférésre, jogi és iparjogi kérdésekben szervezett konzultációkra stb.

Meg kell oldani a kutatóhelyek finanszírozását. Ennek keretében a legeredményesebb hazai kutatóbázisok megőrzésére szükség van. Összegében a tudományra és K+F-re fordított állami források alsó határát a GDP 2%-ában kell meghatározni. A költségvetésből finanszírozott kutatási és oktatási intézményeknél legalább nor-

matív támogatást kell biztosítani beruházási és felújítási célokra, mivel a meglévő intézmények műszaki állapota gyorsan romlik.

Ki kell alakítani egy, az innovációt támogató adórendszert. Ezen belül a személyi jövedelemadó továbbfejlesztése során előnyben lehet részesíteni a szellemi tevékenységet és a szellemi eredményt.

Adókedvezményben célszerű részesíteni — a korábbiakhoz hasonlóan — az iparjogvédelemben részesülő szellemi alkotásokat, ill. azok elszámolási módozatait.

Támogatni kell a hazai szellemi vagyon hasznosulását, ezért előnyben kell részesíteni a hazai szellemi kapacitás felhasználását és a költséges, külföldi szakértőket csak indokolt esetben alkalmazni. Az állami megrendeléseknél ugyancsak előnyben kell részesíteni a hazai kapacitás felhasználását, és meghatározott feladatok elvégzésére a tendereken hazai cégek/vállalkozók részvételét előírni.

Végül a sikeres innovációt népszerűsíteni kell, a mainál erőteljesebb propagandára van szükség mind maga az innováció, mind pedig annak eredményeit illetően a hazai gazdaság átalakulási folyamatában. Erre mind a nyomtatott, mind az elektronikus médiát igénybe kell venni.

A MIK elnöksége azon az állásponton van, hogy a K+F, ill. az innovációs politika pártsemleges és ideológiamentes legyen. Az ország érdeke azt kívánja, hogy a tudomány, a kutatás-fejlesztés és az innováció a magyar gazdaság alapvető forrásává váljék.

(OK)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

A „Jó szerencsét!” köszöntés elfogadásának 100. évfordulója

MOLNÁR LÁSZLÓ

A bányásköszöntés kialakulása Európában, különösen a német nyelvterületen. A magyar bányásköszöntés kezdetben a Glückauf! tükörfordítása volt, mai alakja először Péch Antal bányászati szótárában jelent meg. Ezt a köszönésformát fogadta el 1894-ben az OMBKE választmányi ülése.

A köszönési formák minden kultúrkörben az emberek közötti kapcsolatok alapvető jelképei közé tartoznak. A köszönés olyan megnyilvánulás, amely mintegy kinyúlik az egyénből, és kapcsolatot teremt a másik emberrel. Kifejezi az együttélés, az együtt dolgozás törekvését. Egy embercsoport, foglalkozási ág sajátos köszönése jelzi a csoport összetartozását, egészen addig a terjedelemig, hogy szinte lehatárolta a csoportot más közösségektől, a társadalom egészétől.

Miért van az, hogy valamennyi foglalkozás, mesterség, szakma közül a bányászok köszöntése rendelkezik a legnagyobb eszmei értékkel, hatalmas összetartó erővel, különös, évszázados tradícióval?

A bányásmesterség már a kezdetektől fogva, az ősi formájában is a remény és a merészség impulzusai, ráhatásai közepette folyt. A remény az érctelep gazdagságához fűződött. A merészség a föld alatti munka: az omlás, víz, tűz és gáz veszélyeztetésének elviseléséhez kellett. A bányában a feltárás, a kitermelés, a szállítás sikeréhez, továbbá egy gazdag leletre bukkanáshoz szerencse kellett, és szerencse szükségeltetett a bányából való visszatéréshez is. Aki mélyebbre hatol a bányászat történelmi összefüggéseibe és annak kultúrájába, mindenütt erre az elementáris témakörre bukkan.

Már az ókorban, a görögországi Laurion arany—ezüst bányáiban, ahol 40 ezer rabszolga dolgozott, volt egy köszönésszerű felkiáltás a védőistenségükhöz [1]. Évszázadok múltával, a kereszténység elterjedésével, Európában — elsősorban Szászországban és Ti-

rolban — a már szabad bányászok, bányapolgárok ilyen feljegyzéseket rögzítettek a 13—14. században: „Isten szerencséje — erre szükségünk van!”, vagy „Ha Isten szerencsét ad nekünk, az ércet megeljük” [2].

A kérő fohász alapjelentése sokféle körülírásban jelentkezett. A nyomatékos, rövid Glückauf! formában valószínűleg már a 13. században használták, okmányszerűen először 1575-ben mutatható ki a Cseh—Szász—Érchegeységben, egy sok reményre alapot adó vasbánya nevéként. Ugyancsak az Érchegeységben egy prédikáció nyomtatott szövegében, 1615-ben jelenik meg a Glückauf! felkiáltás, felszólítás egy *Lutherre* vonatkozó parafrázisban [3].

A Glückauf! köszöntés költeményben először 1669-ben fordul elő egy felső-Harz-hegységi ünnepi dallamban [4].

Ezzel kezdődött a német nyelvben szépen csengő szóképzés, a Glückauf! kiterjedt használata. A barokk kor alkotó kedve külön szárnyakat adott a köszöntés kiterjedésének, a bányászdalok száma már elérte a százat. A köszöntési forma beépül a bányászat korabeli fővárosában — Freibergben — 1674-től megrendezésre kerülő György-napi ünnepek programjába.

A bányászati kultúrában, a német nyelvterületen a Glückauf! bányásköszöntésnek 1680-tól kezdve állandó, máig tartó stabil helye van. A bányászok a napi életben így köszöntik egymást, és az egységes köszöntés jelentősége igen nagy. Azt jelenti, hogy a bányászok között nincs vita a rangokról, egymáshoz kötődve érzik magukat, kertelés nélkül kimutatják az összetartozásukat. A köszöntés már nemcsak a bányában, egyes esetekben használatos, hanem általában is, és már nemcsak a bányászattal kapcsolatos, hanem minden jónak a kívánását jelenti.

A bányászok elvárták, ha idegen — legyen bármilyen magas rangú — is, a bányaterületeken ezt a köszöntést használja. A föld alatti munkahelyen mindig előre köszön a munkahelyre érkező felügyelő, előljáró vagy bányajáró idegen.

A köszöntés nemzetközi elterjedése összefügg a bányászat sajátosságával. A bányászat jellegzetes kitermelő iparág, termékei nem újulnak meg. Az évszázadok során három-négy bányászgeneráció leművelte a szülőföldje környékének — a kor adott műszaki színvonalán kitermelhető — ásványkincsét. Azután mindig, éppen a szakmájukhoz legjobban ragaszkodó és mesterségüket magas fokon művelő bányászok keltek útra, esetleg országhatárokon túlra, munkahelyet keres-

A „Jó szerencsét!” köszöntés elfogadásának 100. évfordulója alkalmából Várpalotán a Művelődési Központban 1994. április 7-én rendezett emlékülésen elhangzott ünnepi megemlékezés irodalmi hivatkozásokkal kiegészített változata.

Molnár László okl. bányamémök, múzeumigazgató, Központi Bányászati Múzeum, Sopron

ve. Vitték magukkal mesterségük fogásait (ez volt a technológiatranszfer első megnyilvánulása). Ez a természetes kiválasztódás a titka a mindig és mindenhol igen nehéz bányászfoglalkozás továbbélésének.

A bányászat szoros nemzetközi kapcsolatai révén a bányászköszöntés elterjedt más bányaterületeken is, és egyetlen munka- és szakmai köszöntésként létezett. A közös köszöntés hidakat épített, és míg sajnos sok hagyomány elkopott, a köszöntés megmaradt számos országban, számos nyelven.

A német Glückauf! kifejező ereje lefordíthatatlan. De a formulát ki lehet mutatni számos nyelven. A cseh "Zdar Boh!" (Isten adjon virágzást), a lengyel "Szczęść Boże! (Isten adjon szerencsét), a szerbhovát "Sretno!" (Szerencsés utat), a román "Noroc bun!" (Jó szerencsét) mellett Hollandiában, Skandináviában és Törökországban is ismeretes ez a köszönési formula [5].

A mély értelmű és szépen csengő köszöntés, mint a bányászat jelenlétének bizonyítéka, számos helyen megjelent jelmondatként, mottóként: épületeken, zászlókon, érméken, ékszereken és ünnepek alkalmából dalokban, versekben stb.

A Glückauf! és ennek megfelelő más nyelvű köszöntés a szakmai összetartozás kifejezőjévé vált, de társadalmi méretekben is, ha akcióról, tiltakozásról volt szó. A Glückauf! jelszó alatt kezdődött a bányászszakszervezetek megalakulása is. Németországban 1873-ban Glückauf címmel jött létre a bányász munkásmozgalom újságja, és ezt a köszöntést választották lapjaik címéül más országokban is [6]. A köszöntés súlya eltérő a különböző nemzeteknél és helyzetekben, de — akárhogy is nézzük — a köszöntésbe mégis mindenki bele van foglalva, akinek valami köze van a bányászathoz.

A bányászköszöntés megőrizte szerepét. A bányászköszöntés pars pro toto (magyarul: rész az egész helyett). Egy rövid mondat, „Jött az aknász és azt mondta: Jó szerencsét!” elegendő ahhoz, hogy villanófényzerűen bevilágítsa a föld alatti munkahely légkörét [7].

Mielőtt a 100 éves jubileumot hangsúlyoznám, egy érdekes kitérőt kell tennem.

Téglás Gábor régész, az MTA tagja, a Bányászati és Kohászati Lapokban a század elején két cikkben is leírja, hogy 1900 tavaszán, az erdélyi Zalatnát Gyulafehérvárral összekötő országút közelében egy római korból való oltárkövet ástak ki, melyet Verecundus, a dáciai Apulum (Gyulafehérvár) decuriója (főtisztviselője, tanácsosa) 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 Stájerországból), ahol a rómaiak idejében híres vasbányák voltak, több Verecundus neve ismert [8].

A Téglás professzor által talált kövön, a hétsoros feliratban a római bányászok FORTUNA SALUTARIS-hoz fohászkoztak. A fortuna jelentése szerencse; a salutaris = üdvös, hasznos, jó. Téglás szóelemzése szerint a Jó szerencsét! eredetét nem a német Glückauf!, hanem a latin Fortuna salutaris képezi. Ezt a latin kifejezést vitték át a római birodalom erdélyi szétesése után, a népvándorlás fergetegei elől 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 tatárjárás után IV. Béla király által a felvidéki bányavárosokba hívott német bányászok (hospesek) ajkán Glückauf formában visszatérjen a Kárpátok övezte medencébe [9].

Téglás Gábor megállapításáról lehet véleményt alkotni. Mindenesetre igen rangos régész volt, aki a római kori Daciát választotta kutatása fő témájának, ő tárta fel a sarmizegetusai amfiteátrumot is.

A felvidéki (a 16. században Alsó- és Felső-Magyarország), továbbá az erdélyi bányavárosok bányászai, polgárai között a német réteg volt túlsúlyban (Nagybánya kivételével, melynek nem is volt német neve, mint a többi bányavárosnak). A selmeci akadémián is az 1848-as szabadságharcig, majd az 1867. évi kiegyezésig német volt az oktatás nyelve.

A múlt századi reformkorban, majd a kiegyezés után számos kísérlet történt az irodalmi és a műszaki nyelv megmagyarosítására. A nyelvhasználat régebben is törekedett és ma is törekszik arra, hogy a nyelvünkbe került idegen szavakat és kifejezéseket magyar szavakkal, kifejezésekkel helyettesítse. Az alapjában jó szándékú, tudatos szóalkotás eredményei számos körülménytől függnek. Ha például a magyarosítás találó, rövid és a propagandája is jó, akkor elég nagy esélye van rá, hogy a köznyelvben is meghonosodjon. Ha ellenben a magyar szó valamilyen szempontból már eleve nem a legsikerültebb, erőltetett, az idegen szónál hosszabb, akkor a magyarosítás nem válik be. A magyarosítás erőltetése néha nevetségessé is válhat.

A múlt században sok jó és kevésbé jó szómagyarosítás történt. Az utóbbira (a rosszra) bányáspéldát hozok fel a század leghíresebb írójától. *Jókai Mór* Fekete gyémántok című művét a Hon közli 1869-ben, folytatásokban. a műben szerepel a viheder, amely „...csak suhanva jön, megnémítja nyelvünket”, ez a szén-monoxid; illetve a zuhatar, „...ez rohanva jön, lángot robbant, földet omlaszt, embert pozdorjává tör”, ez a metán. A viheder és a zuhatar nem honosított meg nyelvünkben. A Fekete gyémántokban a bányászköszöntés is megjelenik. „Nem hangzik semmi más, csak egyhangú kopácsolás. a kőszénbányában nincs dal, nincs enyelgés, még csak a bányász üdv szó sem hallszik: Szerencse föl! Itt csak egy szerencse van, a balszerencse” [10].

Az 1870-es években a bányászszakszavakat németről magyarra kellett áttenni. Péch Antal kétrészes szótára első kiadásában, 1879-ben már leírta:

— Magyar—német részben: Jó szerencsét = Glück auf (137. old.).

— Német—magyar részben: Glück auf = Áldást! Jó szerencsét! (152. old.) [11].

Péch Antal, a Bányászati és Kohászati Lapok alapítója tehát már 121 évvel ezelőtt leírta a „Jó szerencsét!” formát.

A Jó szerencsét! születésnapjának mégis 1894. április 7-ét, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Selmechányán 100 évvel ezelőtt tartott választmányi ülését tekinthetjük.



Az ülés jegyzőkönyve szerint *Árkosy Béla*, akkor 40 éves, 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. (Általánosan elfogadják.)” [12].

Hozzászól a témához a Lapokban *Mikó Béla*, akkor 33 éves bányamérnök, vegyelemző Nagybányáról. Szerinte a Glückauf! üdvözlést semmilyen nyelven nem lehet találóan visszaadni. Szörnyszülöttnek tartja a Szerencse fell egyszerű átfordítást, de helyteleníti az Áldás, szerencse! mondatot is, amely az 1873. évi bécsi nemzetközi kiállítás magyar bányászcsarnokát díszítette. A Jó szerencsét! mondatát sem fogadja el, mert az a román Noroc bun! fordítása. A továbbiakban azt fejtegeti, hogy a Jó szerencsét! azért is rossz, mert „a szerencse fogalmában már benne van a jó is”. Ki hallott rossz szerencséről? — kérdezi. Magyar bányász-köszöntésnek javasolja a Sok szerencsét! kifejezést [13].

Árkosy Béla válaszol erre két számmal később. „Nincs igaza Mikó Bélának. A Jó szerencsét! kívánás nem pleonazmus (szószaporítás). Mert igaz, hogy a magyarnak nincs rossz szerencséje, de van balszerencséje, amint azt Vörösmarty Szózatának utolsó versszakja is bizonyítja: És annyi balszerencse közt, oly sok vizsály után...” [14].

Találóképpen Vörösmartynál régebbi irodalmilag hiteles bizonyíték is. *Zrínyi Miklós* Adriai tengernek *Syrenaia* című, Bécsben, 1651-ben megjelent gyűjteményes művének címlapján olvasható a költő és hadvezér ismert jelmondata latinul: „Sors bona, nihil aliud”, de később magyar nyelven is megjelenik a jelszó: „Kévéanom az Istentül az jó szerencsét és semmi mást” [15]. Valószínűleg ez a „jó szerencsét” első leírása magyar nyelven.

Bányamérnök elődeink nyelvészkedésének azonban még nincs vége. A Lapok szerkesztőbizottsága ez előtt 100 évvel — éppen úgy, mint ma is — helyt adott a különböző véleményeknek. A 14. szám egy New Yorkból keltezett „A bányászos üdvözlés kérdéséhez” című, egész oldalas levelet közöl *Osgyáni Árpád*, Ózdon született és valószínűleg kivándorolt, 23 éves kohómérnökötől. Meglehetősen gúnyos hangú a levél. „Bárkinek mutattam a lefordított cikket, viccnek találták, hogy valami élclapból való? Magyarország mégis csak egy áldott föld lehet, hogy ha már annyi idejök van oly okos és eszes embereknek egy gyűlésen tanakodni, hogyan köszönjen a bányász... Az amerikaiak igen mulatságosnak találták ezt a problémát.”

A Lapok szerkesztőbizottsága közvetlenül a levél után válaszol. „Teljesítjük kívánságát, de nem azért, hogy ne vessünk amerikai szaktársain, kiknek természetesen fogalmuk sem lehet arról, ami bennünket a „Bányász köszöntés” tárgyalására indított... Amióta Ön tőlünk eltávozott, már elfelejtette, milyen kegyelettel viseltetik minden magyar ember a magyar nyelv tisztasága iránt; sajnáljuk Önt, hogy e kegyelet érzetét már elvesztette... Amerikában se tárgyalni, sem eldönteni nem lehet ezt a kérdést. De engedje meg Ön,

hogy mi a reánk nehezedő nyomorúság között is foglalkozunk ilyen általános magyar kérdésekkel, és hogy számtalan bajaink között is mindig ébren legyen bennünk az érzet, hogy: magyarok vagyunk! Szerkesztő Bizottság” [16].

A Jó szerencsét! bányász-köszöntés jelentőségét, fontosságát bizonyítja, hogy *Faller Jenő* bányamérnök 1944-ben, tehát a magyar történelem vészekkel legterheesebb időszakában is megemlékezett a Lapok hasábjain a köszöntés 50. évfordulójáról [17]. A soproni Központi Bányászati Múzeum későbbi megalapítója hosszú éveken át dolgozott Várpalotán, a 100 éves emlékünnepe városában, ahol utca és iskola is viseli nevét.

Ennyiben foglalható össze a magyar bányász-köszöntés eredete. Aki ismeri a bányászok nehéz, sokszor életveszélyes munkaviszonyait, az egymással való szőrtést és az együttműködés jelentőségét, az tisztában lehet a köszöntés szakmai szerepével és összetartó erejével.

Gyors életű korunkban, amikor a napi gondok és követelmények elől a mélyebb rétegekbe húzódik vissza az, ami maradandó és tartós, a bányász-köszöntés megőrzi jelképes kifejezőerejét, és ennek értelmét mindenki számára nyilvánvaló.

A bányászok számára, akik bárhol összetalálkoznak, az azonosulás jelét képezi, amiről ez a mondás tanúskodik: „Itt azt mondják: Jó szerencsét!, itt ottthon vagyunk. Itt azt mondják: Jó szerencsét!, itt én is ottthon vagyok.”

IRODALOM

- [1] *Lauffer, S.*: Die Bergwerkssklaven von Laurion. Mainz, 1955. In: Akademie der Wissenschaften und Literatur, Nr. 15.
- [2] *Halfurth, G.*: Glückauf! Geschichte, Bedeutung und Sozialkraft des Bergmanngrusses, Essen, 1958.
- [3] *Veith, H.*: Deutsches Bergmannwörterbuch, 1870. (Utánnomlás: Wiesbaden, 1968.)
- [4] *Lommatzsch, H.*: Bergmännische Kunstichtung aus dem Oberharz (17 Jh.) In: Der Anschritt, 1963. Nr. 15.
- [5] *Halfurth, G.*: Der Bergbau und seine Kultur. Zürich, Atlantis Verlag, 1981. p. 277—286.
- [6] *Hue, O.*: Die Bergarbeiter. Historische Darstellung der Bergarbeiter-Verhältnisse von der ältesten bis in die neueste Zeit. Stuttgart, 1910. 2. Bd.
- [7] *Jantke, C.*: Bergmann und Zeche. Tübingen, 1953.
- [8] *Téglás G.*: A bányász-köszöntés történetéhez. BKL, 35. évf. 1902. 11. sz. p. 184—185
- [9] *Téglás G.*: A bányászati speciális istensége a Szerencse fell római alakja: Fortune salutaris! Daciában. BKL, 37. évf. 1904. II. k. 24. sz. p. 798—801.
- [10] *Jókai M.*: Fekete gyémántok. Bp. Szépirodalmi Könyvkiadó, 1974. p. 35—37.
- [11] *Péch A.*: Magyar és német bányászati szótár. I. Magyar—német rész és II. Német—magyar rész. Selmec, 1879. I. p. 137. és II. p. 152.
- [12] BKL, 27. évf. 1894. 8. sz. p. 113—116.
- [13] BKL, 27. évf. 1894. 10. sz. p. 151.
- [14] BKL, 27. évf. 1894. 12. sz. p. 186.
- [15] *Békés I.*: Napjaink szállóigéi. Bp. Kossuth Könyvkiadó, 1968. p. 521.
- [16] BKL, 27. évf. 1894. 14. sz. p. 217—218.
- [17] *Faller J.*: Ötven éves a magyar bányász-köszöntés. BKL, 77. évf. 1944. 21. sz. p. 310—311.

ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés*

Az OMBKE 1994. február 24-én ülést tartott a egyesület Szt. István körúti klubjában.

Napirend:

1. A 82. tisztújító küldöttközgyűlésen átadásra kerülő kiüntetések keretszámainak jóváhagyása
Előadó: *Lohrmann Keresztély*
2. Az egyetemi osztály tájékoztatója a nagybányai emlékülés szervezéséről
Előadó: *Dr. Károly Gyula*
3. A történeti bizottság beszámolója a múzeumok anyagi helyzetéről
Előadó: *Csath Béla*
4. A jelen ciklusban született közgyűlési és elnökségi határozatok értékelésének előkészítése
Előadó: *Dr. Tardy Pál*
5. Tájékoztató egyesületünk gazdálkodásáról, az 1994. évi egyesületi költségvetés előterjesztése, a gazdasági bizottság megalakítása
Előadó: *Schmidt György*
6. Egyebek.

Dr. Tóth István elnök az ülést megnyitotta, és felkérte *Lohrmann Keresztélyt* az első napirendi pont megtartására.

Az érembizottság elnöke az 1994. évben átadásra kerülő kiüntetések keretszámait terjesztette az elnökség elé. Egyesületi érmeiből — az alapszabály szerint — 15 db adható ki. Az elnökség az alábbi javaslatot egyhangúlag elfogadta.

Bányászati szakosztály	3 fő
Kőolaj-, földgáz- és víz sz.o.	1 fő
Vaskohászati szakosztály	2 fő
Fémkohászati szakosztály	1 fő
Öntészeti szakosztály	1 fő
Elnökségi keret	7 fő, amelyből az

Egyetemi osztály is részesül, ha javaslatot ad be.

Az elnökség egyhangúlag elfogadta 10 db „Egyesületi Munkáért” OMBKE plakett kiadását és 10 db „Egyesületi Munkáért” oklevél odaítélését fiatal és aktív munkát végző tagjaink elismerésére az alábbiak szerint.

	OMBKE-plakett	OMBKE-oklevél
Bányászati szakosztály	2	2
Kőolaj-, földgáz- és víz sz.o.	1	1
Vaskohászati szakosztály	2	2
Fémkohászati szakosztály	1	1
Öntészeti szakosztály	1	1
Egyetemi osztály	1	1
Elnökségi keret	2	2

A fentiekén kívül közel 40 fő fog 1994-ben jubilálni, akik 40, 50, ill. 60 éves egyesületi tagságukért Sóltz Vilmos emlékermet kapnak.

Tiszteleti taglétszámunk a 81. közgyűlésen kitüntetettekkel együtt 46 fő hazai és 10 fő külföldi. Az elnökség egyhangúlag elfogadta, hogy 1 bányász és 1 kohász kollégát lehet tiszteleti tagnak javasolni 1994-ben. Az 1994. évi MTESZ díjra — az 1993-ban elfogadott sorrend alapján — 1 főt javasol egyesületünk.

A második napirendi pontban *dr. Károly Gyula* ismertette a „Miskolc-Nagybánya”-i emlékülés szervezéséről szóló beszámolót.

A nemzetközi tudományos konferencia és kiállítás címe: **A Kárpát-medence bányászata és kohászata a 20. században**

Szervezők:

Miskolci Egyetem

* Az ülés jegyzőkönyvét szerkesztőségünk 1994. május 4-én kapta kézhez.

Universitatea Baia Mare

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
Asociația Generală a Inginerilor din România
(Román Országos Mérnöki Egyesület)

Időpont: 1994. augusztus 25—26 (csütörtök—péntek).

A rendezvény célja és témája: A Kárpát medence bányászata és kohászata az elmúlt évszázadokban igen jelentős szerepet játszott az itt élő népek társadalmi és gazdasági életében. Napjainkban mindkét ősi iparág alapvető nehézségekkel küzd Magyarországon, Romániában, Szlovákiában, Kárpát-Ukrajnában és a térség más országaiban egyaránt. Az elmúlt évszázad fejlődési tendenciáinak feltárásával a résztvevő országok bányász és kohász szakemberei hozzá kívánunk járulni a jelen helyzet szakszerű elemzéséhez, értékeléséhez és a reális jövőkép kialakításához. A rendezvény egyúttal emlékeztet az egy évszázaddal ezelőtt Nagybányán — Baia Maren — tartott OMBKE közgyűlésre, amelyen először gyűlték össze a Kárpát medence bányász—kohász szakemberei, hogy az akkor is alapvető gondokkal küszködő iparágak fellendítésének lehetőségeit megvitassák. A tervezett rendezvény második alkalommal adna erre lehetőséget. A rendezvény és a kapcsolódó kiadvány az egyes iparágak és szakterületek történetének áttekintése mellett feladatának tekinti, hogy a vezető műszaki szakemberek vizsgálják és állapítsák meg az egyes szakterületek főbb fejlődési tendenciáit, valamint a fejlődést serkentő és gátló tényezőket.

A kiállítások tematikája: Miskolcon képekben, korabeli dokumentumok alapján érzékeltetni és bemutatni

— a Kárpát medence 19. század végi bánya- és kohóiparát (elsősorban topográfia és termelés), valamint a bányászati és kohászati tudomány, szakirodalom, felsőoktatás helyzetét, színvonalát.

— az OMBKE kezdeti törekvéseit a bánya- és kohóipar fellendítése érdekében, s ennek első jelentős állomását, a Nagybányán — Baia Maren — 1894-ben megrendezett első közgyűlését.

Nagybányán — Baia Maren — rendezendő kiállításon bemutatni a bányászat, a kohászat, az ásványtan és földtudományok bélyegeken való megjelenését.

Továbbiakban ismertette a kiadvány tartalmát, valamint az ülészak programját. az ülészakra első nap Miskolcon, második nap Nagybányán kerül sor plenáris, bányász és kohász szekciókban. A résztvevők tervezett létszáma: 300 fő.

Ezután elmondta, hogy mindkét helyszínen a költségvetés 720 E Ft kiadással számol, majd ismertette a miskolci és nagybányai egyetem feladatait. Elmondta továbbá, hogy a két egyetem rektora levélben és telefonon is egyeztetette a program megvalósítását. A részvételi díj 4000 Ft/fő, vagy 40 \$/fő illetve ennek megfelelő összegű Lei.

Dr. Tóth István megköszönte az alapos előkészítő munkát, és vitára bocsátotta a témát. *Várhelyi Rezső* a részvételi díj átutalásáról kérdezett, *Csath Béla* a történészek segítségét ajánlotta fel az előadásokhoz, *Horváth Gyula* javasolta, hogy hívjuk meg a szlovén, horvát és lengyel kollégákat, *Mayer János* javasolta, hogy a fémkohászati szakosztály — *Horváth Csaba* — részéről is hangozzék el előadás. *Török Frigyes* segítségét ajánlotta fel, hogy kedvezményesen az utazáshoz autóbusszal szerez. *Schmidt György* bejelentette, hogy a rendezvény esetleges többlet kiadásait az egyesület ebben az évben nem számolta a költségvetésében.

Dr. Károly Gyula válaszában elmondta, hogy az előadások számát behatárolja a rendelkezésre álló idő, de az említett előadást a tematika tartalmazza, a további külföldiek meghívása az OMBKE feladata, a rendezvény nyitott, mindenki részt vehet a részvételi díj ellenében. Megköszönte *Török Frigyesnek* az autóbussz felajánlását, és kérte, hogy elnökségünk minden tagja segítse a rendezvény sikeres megvalósítását. A pénzügyi helyzettel kapcsolatban elmondta, hogy a rendezvény a két fél között cseréalapon bonyolódik, melynek központja az OMBKE lesz.



Harmadik napirendi pontként Csath Béla, a történeti bizottság vezetője az ipari múzeumaink anyagi helyzetéről tartott beszámolót.

Ipari múzeumainkat szakmai közakarat (minisztériumok, vállalatok) hozta létre, és mint vezető kulturális vagy, nem privatizálhatók és nem oszthatók meg. A rendszerváltás után elnehezült gazdasági helyzetben a korábbi állami fenntartók (minisztériumok, vállalatok) sorra sorukra hagyták ezeket a múzeumokat, mint pl. esetünkben az Ipari Minisztérium által alapított és anyagilag is támogatott országos gyűjtőkörű Központi Bányászati Múzeumot. Egyesek, mint az Öntödei Múzeum és a Központi Kohászati Múzeum vállalati kezelésben volt, de ez nem jelentette a vállalati tulajdonba adást.

Ma alapítvánnyal működő múzeumok a KBM, MOIM, Érc- és Ásványbányászati Múzeum, vállalati fenntartásban működik a MAM, míg az Öntödei és a Központi Kohászati Múzeum a DIMAG Rt. kezelésében áll illetve állt.

A beszámolót érintő múzeumok országos gyűjtőkörű múzeum csoportjába tartoznak. A 15 múzeumnak 40%-a iparágunkhoz tartozik; ezek a KBM, Öntödei Múzeum, MOIM, Központi Kohászati Múzeum, MAM és az Érc- és Ásványbányászati Múzeum (Rudabánya).

A válságba jutott múzeumok támogatására az Ipari- és Kereskedelmi Minisztérium egy alkalommal, 1992-ben 10 MFt-ot, a Művelődési és Közoktatási Minisztérium pedig 5 MFt-ot bocsátott támogatásként az érintett múzeumok rendelkezésére.

Az 1993. évi pótköltségvetésben a végveszélybe kerülő múzeumok részére 60 MFt támogatást szavaztak meg a honatyák. Ebben egyesületünknek is nagy szerepe volt az öt miniszterhez írott segélykérő levelével.

A Magyar Köztársaság 1994. évi költségvetése ugyancsak 60 MFt-tal támogatja az ipari szakmúzeumok fenntartását, a magyar tudomány és technikatörténeti tárgyait és dokumentumaink megőrzését.

A hat országos gyűjtőkörű iparági múzeumunk anyagi helyzete az alábbiak szerint alakult:

1. Központi Bányászati Múzeum

A múzeum 1992. szeptember 1. óta önálló alapítványként működik, kuratóriumi irányítással. Az alapító tőke 21 MFt volt, melyhez 1992. évre a 15 MFt-ból 3,4 MFt-ot kapott a múzeum.

Az 1993. évre biztosított 60 MFt-ból a KBM összesen 9,4 MFt-ot kapott, melynek átutalása után a múzeum működési bizonytalansága megszűnt. A múzeum időközben az egyesületi bányászati tagok egyéni támogatását kérte, a kiküldött csekkeken való befizetéssel 1994. február 15-ig 759 000 Ft folyt be, 159 egyéni (353 Eft) és 33 kis szövetkezettől (406 Eft).

A múzeum ezekkel a támogatásokkal „életre kelt”, és az 1994. évre a pályázatból nyert 3,4 MFt-ot a kuratórium jóváhagyásával modernizálásra tudja fordítani. A múzeum látogatottsága 1953-ban 13—14 000 fő volt.

2. MOIM

A múzeum, amelyet az OKGT támogatott, megalakulásától kezdve töretlenül fejlődött, és nem került bizonytalan anyagi helyzetbe, mivel az OKGT első között hozta létre a működési feltételek biztosítására a MOIM Alapítványt 1991-ben 40 MFt-tal, melyet az SZKFI 1, illetve a Budapest Bank 6 MFt-tal töltött meg. A múzeum az 1992. évi 15 MFt-os támogatásból nem igényelt, de az 1993. évi 60 MFt-ból a kuratórium előbb 3,3 MFt-ot, majd pályázati kiírás alapján további 0,7 MFt-ot juttatott a múzeum részére. A MOL Rt. vezetése 1993. áprilisától megkülönböztetett figyelmet fordított a MOIM-ra, melyből az Rt. egyértelmű segítő szándéka nyilvánul meg. 1994-ben a múzeum 25 éves évfordulójának megünneplésével kapcsolatosan a csarnok felújítását tervezik.

3. MAM

1992. december 1-jével a HUNGALU Magyar Alumíniumipari Rt. kezelésébe került, így az átmeneti bizonytalanság megszűnt, s a múzeumi tevékenységet folytatni tudják. 1993. évben a múzeumi pályázaton és egyéb helyen nyert támogatás 5,1 MFt-ot, a fenntartó által fizetett költség pedig 2,7 MFt-ot tett ki.

Szakmai szempontból igen jelentős előrelépést jelentett a HUNGALU Rt. által létrehozott team, amely segítette a kiállítás történeti részének átalakítását, felújítását.

A kapott állami támogatás és a fenntartó áldásos tevékenysége csak nehezen tudja biztosítani a múzeum további fenntartását, országos gyűjtőkörű munkáját, valamint a múzeum két kiállítóhelyének (Tapolca, Gánt) fenntartását, a gyűjtemény anyagának megővését.

A MAM nincs könnyű helyzetben, és az 1994. év sok megpróbáltatást ró a múzeumi kollektívára.

4. Öntödei Múzeum

Léte illetve nem léte 1993-ban végig napirenden volt. A múzeumot fenntartó DIMAG Rt. átszervezés miatt átadta a DNM (Diósgyőri Nemesacél Művek) Kft.-nek, mely cég a múzeum dolgozóinak bérét 1993. novemberétől csak úgy folyósítja, ha az OMM az összeget járulékaival együtt előre átutalja neki.

A múzeum az 1993. évi 60 MFt-ból 7,6 MFt-ot (13%-ot) kapott, mely összeg a múzeum épületének felújítására fordított, azonban egyes munkák (a villanyvezeték teljes cseréje és átépítése, a fűdémszerkezet megerősítése stb.) ez évre húzódik át. A múzeum nyitása 1994. II. negyedévében várható. A javítási munkák miatt 1993-ban a látogatók száma 7500 fő körüli volt.

5. Központi Kohászati Múzeum

Helyzete bizonytalan, mivel még nincs eldöntve, hogy a múzeum a jövőben kihez fog tartozni. Pályázati kiírás dönt a jövőbeni tulajdonosról. A 60 MFt-os keretből a múzeum 6,2 MFt-ot kapott, mely összeget a múzeum fejlesztésre fordított.

6. Érc- és Ásványbányászati Múzeum (Rudabánya)

Az Országos Érc- és Ásványbányák (OÉÁ) 1991. január 1-jével a múzeum üzemeltetésének biztosítására a támogatására alapítványt hozott létre. Az alapítvány rendelkezésre bocsátotta a múzeum rudabányai és telkibányai épületének használati jogát, az épületekben lévő berendezési tárgyak tulajdonjogával együtt.

A 60 MFt-os keretből a múzeum 2,7 MFt-ot kapott. Az alapítvány kamataival (1,075 Eft) is számolva a múzeum 1993. éves működtetése biztosítva volt.

Az 1994. év nehéz lesz, mivel az OÉÁ ez év elején jogutód nélkül megszűnik. A múzeum bízik abban, hogy az 1994. évre megszavazott állami költségvetésből a múzeum a működésének biztosításához szükséges fedezetet megkapja.

A hat országos gyűjtőkörű múzeumon kívül a gyártörténeti üzemi múzeumok közül iparágunkból 3 múzeum: Oroszlányi, Mecseki- és az Ajka Csingervölgyi Múzeum is kapott támogatást a pályázati részből 3,4 MFt összegben. Így múzeumaink részére a TMK 36,7 MFt-ot szavazott meg, mely a 60 MFt-nak 61,2%-a volt.

A hozzászólók között Mayer János arra hívta fel a figyelmet, hogy a televízióban a polgármester a szakmai múzeumok támogatási lehetőségéről beszélt. Ezzel a lehetőséggel is élni kellene a múzeumok érdekében. Fazekas János elmondta, hogy a tapolcai múzeumot fel kellene újítani, amennyiben erre nem lesz anyagi fedezet, úgy az ott lévő anyagot a soproni vagy székesfehérvári múzeumnak adják át.

Az elnökség a beszámolót és az elhangzott kiegészítéseket egy tartózkodással, egyhangúlag elfogadta.

A negyedik napirendi pontban dr. Tardy Pál a jelen ciklusban született közgyűlési és elnökségi határozatok értékelésének előkészítéséről számolt be. Selmezi Béla kolléga

segítségével készült a tájékoztató anyag, amelyben a fő témák az 1990. évi tisztújító közgyűlés határozataira támaszkodnak. Ismertette a határozatok csoportosítási szempontjait, és közölte, hogy a munka folyamatban van. Természetesen a szakosztályokkal egyeztetni fogják az anyagot, és az elnökség jóváhagyása után kerül ismertetésre. Az anyag készítése kapcsán két kérdéses téma van, az egyik az alapszabály kérdése. Jelen pillanatban az ügyvezető elnökségnek az az álláspontja, hogy az egyesület alapszabályát csak a kamarai törvény elfogadása után célszerű módosítani. Másik vitott téma, a tisztújító közgyűlés 1994. évi megtartásának időpontja. 1990-ben az elnökség megbízatása 5 éves időtartamra szólt, azonban ezt a ciklusidőt 1991-ben a közgyűlés 3 évre redukálta, így a szűkített elnökség állásfoglalása az volt, hogy a határozatnak megfelelően 1994. szeptemberében tisztújító közgyűlést tartunk.

Valamennyi hozzászólónk, (Horváth Gyula, dr. Tóth István, Várhelyi Rezső, Pantó Dénes, Fazekas János, Schmidt György, Molnár István) egyetértett az 1994. évi tisztújító közgyűlés meghirdetésével. Ezt indokolják a politikai és gazdasági változások, a májusi országos választások, a bányász és kohász vállalatoknál végbemenő szervezeti változások, a helyi szervezetek újrászerveződésai.

Az elnökség az 1994. évi tisztújítás meghirdetését 1 elenzavazattal, 1 tartózkodással elfogadta.

Ezután Tardy Pál javaslatot tett az elnökségi jelölő bizottságra és a választás menetrendjére.

Az elnökség az alábbi jelölő bizottságot egyhangúlag elfogadta:

Elnök: *dr. Károly Gyula*, egyetemi osztály
Elnökhelyettes: *Kiss Csaba*, bányászati szakosztály
Csaba József, kőolaj és földgáz szakosztály
Molnár István, fémkohászati szakosztály
Lengyel Károly, öntészeti szakosztály
Ágh József, vaskohászati szakosztály
Krefftli Gábor, tiszteleti tag

A választási menetrendről kapcsolatban megerősítette, hogy ebben az évben tisztújító közgyűlés lesz: 1994. szeptember 23. (péntek)

Szakosztályvezetőségek megválasztása Dunaújvárosban v. más városban

szeptember 24. (szombat)
Tisztújító Közgyűlés Dunaújvárosban.

Az 1994. évi egyesületi választások ütemterve:

- A helyi szervezetek újjászerveződése, fuzionálása
Határidő: 1994. május 30.
- Jelölő bizottságok kijelölése, új vezetőségek, küldöttek megválasztása
Határidő: 1994. június 30.
- Közgyűlési küldöttek listájának megküldése az OMBKE Titkárságának. (Választási jegyzőkönyv és szervezeti létszámadattal együtt).
Határidő: 1994. július 31.
- Szakosztályok tisztújító ülése: 1994. szeptember 23.
- OMBKE Tisztújító Közgyűlés: 1994. szeptember 24., Dunaújváros

Az egyesületi választásokra vonatkozó ütemtervet az elnökség egyhangúlag elfogadta.

Az 5. napirendi pontba Schmidt György elmondta, hogy a egyesületnek a mérlegét május 31-ig kell elkészíteni. Március 31-ig készül egy nyers mérleg a társasági adó miatt, ami hasonló eredményt tartalmaz, mint ami a korábbi tájékoztatóban elhangzott. Ezen kívül dolgozik a pénzügyi részleg a végleges mérlegen ill. a szakosztályonkénti bontáson. Az 1994. évi költségvetéssel kapcsolatban elmondta, hogy több költség emelkedik, így a posta, a telefon díjak. Bizonytalan a bevételi oldal az egyéni és jogi tagok száma miatt, baj az is, hogy csak egy nemzetközi rendezvényünk van, ezért a költségvetésnek több gyenge pontja van.

Melléklet

Az OMBKE 1994. évi költségvetés

Költség	Működés (OMBKE)	Vállalkozás (Műsz. Inf.) eFt
Nyomda Lap	2500	2500
Kiadv.	1000	2500
Belf. út.	800	300
Helyiség bér	2500	—
Külf. út	1000	800
Rendezvény ktg.	13.000	—
Posta	1500	700
Bér	2700	1850
Bér külső	2000	1750
TB	800	800
TB külső	500	300
Egyéb MTESZ tagd.	3000	—
Összesen:	31.300	11.500
BEVÉTEL		
Egyéni	3500	—
Jogi	4000	—
Egyéb (pl. külföldi út)	3000	500
Rendezvény	15.000	—
Lapok (hirdetés)	3500	3000
Kiadvány, szerződéses munka	500	7000
Egyéb (alapítvány bev., kamat)	800	500
Központi tám., pályázat	1500	500
Összesen:	31.800	11.500
	Egyenleg: + 500	43.300

Hozzászólásában Pantó Dénes felhívta a figyelmet, hogy a vállalkozásokat csak úgy szabad végezni, ha az minimum nullszaldós. Tóth István elnök ezt megerősítette, és kérte az Információs Iroda költségvetésének felülvizsgálatát, és az ennek megfelelő táblázat megjelenítését a lapokban. A beszámolót és költségvetést a elnökség ennek megfelelően egy ellenzavazattal elfogadta.

A szakosztályoktól beérkezett javaslat alapján a továbbiakban az ügyvezető igazgató az alábbi javaslatot tette a korábban elhatározott gazdasági bizottság összetételére:

Dózsa Sarolta öntészeti szakosztály
Gaál István bányászati szakosztály
Kovács János kőolaj szakosztály
Longa Elemér vaskohászati szakosztály
Schudik Anna fémkohászati szakosztály

Az elnökség egyhangúlag úgy döntött, hogy a bizottság az ügyvezető igazgató összehívása alapján alakuló ülésen válassza meg a gazdasági bizottság vezetőjét.

Egyebek között Schmidt György bejelentette, hogy eddig az elnök úrral 23 vállalatot, kft-t kerestek fel, hogy megnyerjék jogi tagnak. Ez eddig teljes sikerrel járt, mert mindenütt erkölcsi és anyagi támogatást is ígértek. Így közel 2 millió forintról küldtünk ki számlát és folyamatosan érkeznek be a támogatási díjak. Ebben a munkában részt vettek: a főtitkár, a szakosztályok elnökei, valamint az illetékes helyi szervezetek titkárai. Ehhez a munkához kérte az elnök úr a szakosztályelnökök, -titkárok további segítségét.

A továbbiakban Schmidt György kérte, hogy a egyesület gazdálkodásának javítása érdekében a tagtársak tudassák az egyesülettel a különféle pályázati lehetőségeket, illetve azok kidolgozásában nyújtsanak segítséget. A pályázat kidolgozásában résztvevőnek a pályázat megnyerése esetén jutalékot ajánlott fel.

Tájékoztatót adott a továbbiakban arról, hogy többen érdeklődtek a Lónyai úti székház után, ill. nyújtottunk-e be kárpótlási igényt ez ügyben. Az ügyvezető igazgató elmondta, hogy a tagtársak nyomására ugyan adtunk be kárpótlási igényt, de a kapott válasz értelmében — természetesen — jogi személy, így az egyesület sem kaphat kárpótlást.

Több téma nem lévén az elnök az ülést bezárta.



HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

Évadnyitás Dunaújvárosban

A hagyományokhoz híven az idén is egybegyűltek az OMBKE dunaújvárosi szervezetének tagjai és a meghívott vendégek évadnyitó klubdelután alkalmából.

A helyi szervezet titkára, *Ágh József* üdvözölte az egybegyűlteket.

Azzal a szomorú kötelességgel folytatták az összejevővel, hogy egy percben néma felállással tisztelegtek az elmúlt évben elhunyt *dr. Schummel Rezső*, *Bakonyi György* és *Romhányi Sándor* tagtársak emlékének.

Harminc előadás a klubnapokon

Ágh József beszámolt a helyi szervezet 1993. évi egyesületi életéről.

— Február 4-én kezdtük a klubnap rendezvényt, ahol beszámoltam az előző évi tevékenységünkről és előterjesztettem az új munkatervet. A második rendezvényünk február 11-én volt, két előadással. Az első *dr. Zsirma Mária* humánfejlesztési igazgató tájékoztatót a Dunai Vasmű munkaerő-szerkezetének átalakításáról, a második előadásban *Kőhalmi Kálmán* ismertette a Dunaferr piaci helyzetét és perspektíváit. Márciusban *Rohonczy Sándor* a DV topmenedzser gazdálkodásáról beszélt, második előadónként *dr. Kriston Pál* szabadalmi ügyvivőt hallgathattuk meg. Áprilisban két klubnapunk volt. Az első *Hamuška Antal* a kohókokszt termelési költségének optimalizálásáról, *Tóth László* pedig a SUMITOMO cég energiatakarékos gyújtókemencéjénél szerzett tapasztalatairól számolt be. Az áprilisi második klubnap előadói *Hegy Zoltán* és *Horváth Ferenc* voltak. *Hegy Zoltán* a spirálsőgyártás helyzetéről tájékoztatta a jelenlévőket, *Horváth Ferenc* előadásának címe „Költségszerkezet-vizsgálat, intézkedések, várható eredmények az Acélművek Kft.-nél”. Május hónap folyamán három rendezvényt bonyolítottunk le. Az első *Bertich Rezső* tartott előadást „A Dunaferr vállalatcsoportnál alkalmazott kontroll-rendszer bevezetése, tapasztalatai” címmel. Május 12-13-14-én Balatonszéplakon az V. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban című konferenciánkat nagy számú külföldi résztvevővel bonyolítottuk le. A harmadik rendezvényünk előadását *Mádlné dr. Maár Ilona* tartotta „A Dunaferr oktatási rendszerének fejlesztése” címmel. A júniusi klubnapunkon a salakhányó-rekultiválás jelenlegi helyzetéről és távlatairól *Hevesi Imre* beszélt. Július és augusztus hónapra nem programoztunk rendezvényt.

Második félévi klubnap rendezvényorozatunkat szeptember 9-én indítottuk. A hideg továbbhengerlésre rendelt alapanyagok gyártástechnológiájának fejlesztéséről és eddigi eredményeiről tartott vitaindító előadást *dr. Szabó Zoltán* és *dr. Horváth Ákos*. Októberben alakítástechnológiai témák kerültek napirendre. *Horváth Tamás* előadásának címe „Hidegen hengerelt lemezekkel szemben támasztott piaci követelmények”. *Molnár József* pedig „A megleghengerműi rekonstrukció és eredményei” című előadását ismertette a hallgatósággal. A hagyományoknak megfelelően a novemberi klubnapunk egyetemi nap volt. A Miskolci Egyetem vaskohászati tanszékének tanárai és az Acélművek Kft.-t képviselő kollégák közös kutatási eredménye-

ikről számoltak be. *Dr. Szarka Gyula* adjunktus a folyamatos öntésű laposbugák gyártásánál a kristályosítási paraméterek és a termékminőség közötti összefüggéseket ismertette. *Dr. Farhas Ottó* professzor az optimális földgáz-mennyiség meghatározására irányuló nagyolvasztói vizsgálatokról adott elő. A novemberi második klubnapunkon a következő program volt: „Az acélgártás 39 éve a Dunai Vasműben”, előadó *Magyar István*. „Gyártás- és gyártmányfejlesztés a Dunaferr Tűzállóanyag-gyártó Kft.-ben”, előadó *Tamási István*. Decemberben is két klubnapot rendeztünk. Az első főiskolai napot tartottunk, két előadással. „Minőségügyi kísérletek a Dunaújvárosi Műszaki Főiskola Kohászati Intézetében”, előadó *Hevesiné Kővári Éva* adjunktus; „Néhány kiegészítés a szabályozott hőmérsékletvezetésű hengerléshez”, előadó *dr. Farhas Péter* intézetvezető. Az elmúlt év utolsó rendezvénye a kutatók napja volt hat előadással a kutató kollégáktól, *dr. Zsámbok Dénestől*, *Kazi Istvántól*, *Lőrinczi Józseftől*, *Sáfár Lászlótól*, *Varjas Pétertől* és *Kőhalmi Kálmántól*.

Összegezve az eddig elmondottakat, az 1993. évi klubnap programunk keretében 30 előadást hallgathattunk meg, véleményezhettük tartalmukat.

Az 1993. évi munkatervünk végrehajtásával kapcsolatban a következőkről tudok beszámolni:

- Kiemelt feladatunk tagságunk fiatalítása. Több új tagunk van, aki ugyan nem kohász végzettségű, mégis köztünk akar dolgozni.
- Az egyesületi munka feltételeinek megőrzése. Kevés lenne az individuális igény az egységes és tradicionális közösségben végzendő szakmai-tudományos munkára, ha a vállalatunk nem biztosítaná az anyagi és eszmei támogatást.
- A május 12-13-14-én megrendezett balatonszéplaki V. anyag- és energiatakarékossági konferenciánkon 150 fő vett részt, 48 előadás hangzott el 87 szerzőtől, akik közül 9 fő külföldi. A résztvevő vállalatok, intézmények száma 30 volt.
- Segítettünk előkészíteni — a GTE keretében — a Dunaújvárosban megrendezett hőkezelő konferenciát. Vezető szerepet vállaltunk az ózdi hengerész konferencia előkészítésében és lebonyolításában.
- Évente visszatérő feladat javítani a klubnapok látogatottságát. Jellemző a 40–50 fős részvétel, tehát az előadók nem hiába készülnek fel.
- Szorgalmazni kell a díszegyenruha-viselés bővítését, szölt a feladat. Ennek a célkitűzésnek a megvalósítását is elhalasztottuk, mert az idén ez pénzühiány miatt nem aktuális.
- A „Jó szerencsét!” köszöneti forma rangjának visszaállítása nem sikerült. Bármilyen legyen is az oka, nem elfogadható.
- Szakcikkírás, előadástartás. Talán a jövőben több időnk és energiánk lesz azon túl is, hogy a Dunaferr Dunai Vasmű Műszaki Gazdasági Közleménye című szakfolyóiratunk részére bőséges anyagot biztosítsunk. A Bányászati és Kohászati Lapok irányába viszont adóságaink vannak.
- Továbbképző tanfolyamok szervezése. Három mérnök-továbbképző tanfolyam előkészítésében és lebonyolításában működöttünk közre. A nyersvasgyártás, acélgártás és megleghengerlés volt az érintett három szakterület.

- Kapcsolatrendszerünkről szólva arról tudok beszámolni, hogy összességében fejlődő, annak ellenére, hogy már csak a December 4. Drótművek, a Diósgyőri Vas-és Acéöntőde, az Egyetemi osztály és a Salgótarjáni OMBKE csoport maradt a korábbi kiterjedt hálózatunkból. Viszont újabbak jöttek létre, külföldi és hazai új vállalatokkal, intézetekkel.
- Szerződéses munkák. 1992-ben egy feladatot, 1993-ban négyet oldottunk meg szerződéses munka keretében. 1994-re ez idáig egy szóbeli megbízásunk van.
- A tervezett külföldi kiránduláson Linzbe jutottunk el, s a költségeket a májusi konferencia hasznából fedeztük. A hazai kirándulást időhiány miatt elhalasztottuk. Az erdélyi kollégák látogatása Szentgyörgyházról június hónapban megtörtént. Székely-magyar kollégáink megtekintették az 1848-as pákozdi emlékművet, eljutottak a Balatonhoz, városnézésen vettek részt Székesfehérváron, és néhány gondtalan órát töltöttek a Dunaferri Acélművek Kft. pihenőparkjában.
- Feladatul tűztük ki a jó együttműködést és aktivitásunk fenntartását az egyesületen belül. Megítélésem szerint a vaskohászati szakosztályon belül a mi szervezetünk tagjai voltak a legaktívabbak. Három szakcsoportelnökünk, egy szakcsoporttitkárunk a lehetőségekhez és az igényekhez képest jól irányították a munkát. Szervezetünk vezetőségének kapcsolata, ha nem is mindig felhőtlen, de kollégiális és jó az egyesület különböző szintű vezetőivel.

A főiskolán dolgozó kollégáink önállóan szervezett rendezvényeket is bonyolítanak. Évről-évre ismétlődő program a Főiskolai szakmai nap, amin az elmúlt évben a gyári csoportból 8 előadást tartottak. Továbbá közismert rendezvényük a balekavatás, balekvizsga, gyűri- és kupavató szakestély. Elismerésre méltóan rendezték meg Schummel tanár úr végső tiszteletadását.

Közös gondunk *dr. Szegedi József* hosszantartó betegeskedése. Ő a dunaujvárosi szervezet társelnöke, de sajnálatos módon nem tud folyamatosan részt venni a munkában megromlott egészségi állapota miatt — fejezte be Ágh József az 1993-as év értékelését.

Megköszönve eddigi munkáját, és az elkövetkezendő időszakban továbbra is számítva aktív egyesületi szerepére, *Sütő Zoltán* szervezőtitkár nyugállományba vonulása alkalmából *Fekete Mihálytól*, az öntészeti szakosztály nevében „Öntő” című bronzszobrot vett át.

Ezután a helyi szervezet titkára ismertette az 1994. évi munkatervet és a munkaterv részét képező klubnapis programsorozatot.

Ennek az iparágak van jövője

A részletes beszámolót követően *Solt László*, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium főtanácsosa „A magyar vaskohászati helyzete és jövője” címmel tartott előadást. A hazai vaskohászati reorganizációja másfél évvel ezelőtt indult, amikor napirendre került a kohászat helyzetének rendezése. Hazai és külföldi szakértők véleményének eredményeként a kormány arra az álláspontra helyezkedett, hogy a korszerűbb technológiának, valamint a hazai 1 millió tonna acélhulladék belföldi felhasználásának kell prioritást adni. A foglalkoztatási problémákra is megoldást kell javasolni, összeegyeztetve a műszaki és gazdasági érdekek-

kel. A kormányzati állásfoglalás szerint a Dunaferri vállalatot a „borsodi tervtől” függetlenül kell reorganizálni, elmentésben azzal a korábbi változattal, miszerint az egész magyar vaskohászatot egy szervezetként kezelnek.

A koncepció megfogalmazását követően megpróbáltuk a piaci igényeket felmérni, aminek az lett az eredménye, hogy azok jelentősen elmaradtak az egyes vállalatok szakembereinek elgondolásától. Kivétel volt ez alól a Dunaferri, amely a hazai acélemelvez felhasználását 800 ezer tonna körülre tervezi.

A kormány ún. kompromisszumos változatban támogatja bizonyos rekonstrukciók elvégzését az 1994. évben. Az ózdi folyamatos öntőmű korszerűsítését, a rúd- és dróthengermű fejlesztését. Műszakilag érthetetlen okokból bevették a programba a diósgyőri második folyamatos öntőmű létesítését. 1995-ben intenzifikálnák a DNM elektrokemencéjét, korszerűsíténe a nemesacél-hengerművet és a hulladékélelőkészítőt. Mindez első ütemben, 4,6 milliárd, másodikban 2,5 milliárd, összesen 7,1 milliárd forint lenne.

Korábban már megszavaztak szintén egy 7,1 milliárdos összeget, kormányzati támogatásként, amiből 3 milliárd állami támogatás, 2,1 milliárd a hitelgarancia összege — Borsodnak, Salgótarjának, Csepelnek, a December 4. Drótműnek együttesen —, és 2 milliárd forintot a foglalkoztatási kérdések megoldására irányoztak elő. Időközben az utóbbit lecsökkentették 500 millió forintra, amiből látni lehet, hogy a diósgyőri kohók leállítására nem lesz egy-





szerű. A szakértők ugyanis a kohók leállítását javasolták, hiszen a korszerű technológiáknak kell teret adni, így Borsodban az elektroacélgyártásnak. A fő feszültséget abban látjuk, hogy sem a kohók felújítására, sem a leállítására nem lesz pénz. A leállítás 3000 ember elbocsátását jelentené.

Három vállalat tudott talpon maradni: a Dunaferr, a Salgótarjáni Kohászati Üzemek és a Csepeli Csőgyár.

A Dunaferr vállalatcsoportot az ÁV Rt. irányításában reorganizálják, amit a fejlesztésekkel együtt kell elképzelni és megvalósítani. Nem telhet el 2-3 év távlati fejlesztések nélkül, mert különben a Dunaferr is nehéz helyzetbe kerül. A tulajdonos részéről teljesen elfogadható a létszám-racionalizáció igénye.

Salgótarjánban kapcsolatban is meghozták azokat a döntéseket, amelyek segítségével a vállalat működni tud. Két év alatt részenként eladják, a maradék vállalat csak bizonyos szolgáltatásokat fog nyújtani.

Valószínűleg a csepeli reorganizáció is kedvező fogadtatásra talál, de senki ne gondoljon csepeli acélgyártásra. A Martin-kemencéket leállították, a melegenhengerelelcső-gyártás is csak nyomokban marad meg. Jövedje a hegesztett, a precíziós csövek gyártásának lesz.

Tehát a magyar vaskohászat kisebb létszámmal és esz-közállománnyal fog termelni. Ennek az iparágak van jövője. Egyetlen dolgot kellene tudomásul venni, azt, hogy a nyugati országokban recesszió idején fejlesztettek. Nálunk is ezt kell tenni — volt a rövid összefoglalása Solt László előadásának.

Együtt kell élnünk a gazdasági-politikai környezettel

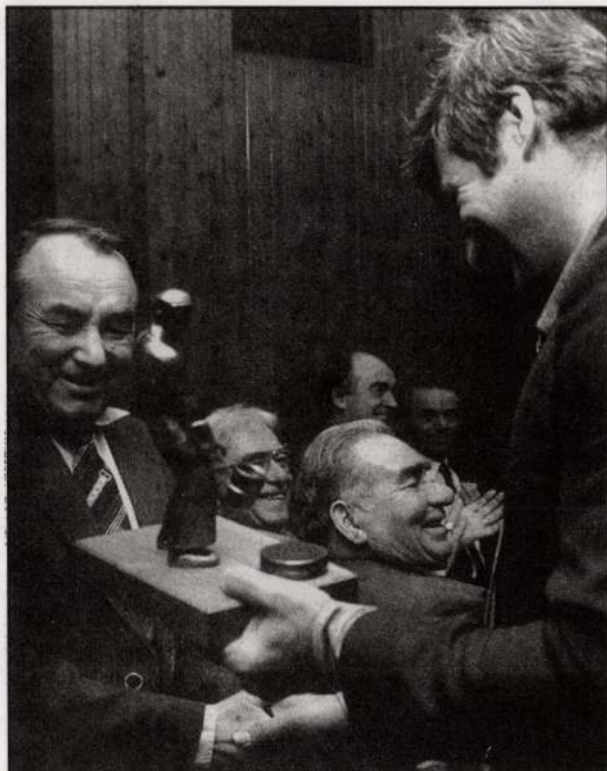
A Dunaferr vállalatcsoport elnök-vezérigazgatójától, *Horváth Istvántól* — aki egyúttal a helyi szervezet elnöke —, többek között megtudhattuk:

— 1994-ben együtt kell élnünk a gazdasági-politikai környezettel, a jugoszláviai háborúval, azzal, hogy a világ semmiféle látványos előremenetel nem várható az acéliparban. Nem számíthatunk a belföldi piac növekedésére, de igyekezzünk az elvesztett piacok egy részét visszaszerelni. Arra sem számítunk, hogy 1994. július 1-je után meghosszabbítják az érvényben levő piacvédelmi intézkedéseket. Eddigi megállapodásaink alapján alapanyagár-növekedésről sem tudunk. Valószínűleg a jugoszláv háború 1994-ben is tartani fog, ezért bizonytalan a dunai szállítás. Megnövekedtek a szállítási költségek is, ezért kerülő utakat dolgoztunk ki.

Az energiaköltségeknél számottevő áremelkedés nem várható. A villamosipar nem szándékozik árat emelni. A földgáznál és a kőolajnál lakossági, és nem közületi ár-emeléseket terveznek. Az biztos, hogy a világpiacon árral együtt fogják mozgatni ezeket az árakat.

24—26%-os inflációval számolunk, éves átlagban 10—15%-os forintértékeléssel, ami az év végére akár 20%-ot is kitehet. Termékeink eladhatók a piacon abban a kategóriában, amelyben előállítjuk őket.

Már 1992. év végén jelentősen visszazorultunk a Közös Piacról, két alapvető ok miatt. Az egyik ok az volt, hogy az olasz piacunk összeomlott. A másik ok, hogy Németországból a cseh és lengyel áruk miatt kezdtünk kiszorulni. A Közös Piac vezető kohászati szakemberei tudomá-



Sütő Zoltán átveszi Fekete Mihálytól az öntészeti szakosztály ajándékát

sul veszik, hogy a Dunaferr vállalatcsoport 250 ezer tonna termék nagyságrenddel jelen van a Közös Piacon.

Stratégiánk szerint növeljük termelésünket az acélgyártásban, hengereltáru-kibocsátásban, a továbbfeldolgozott termékek előállításában. Az idén a terpektől eltérően nem építjük át a kohónkat, hanem ezt a munkát áttoljuk a jövő esztendő elejére.

1993-hoz képest 1994-re 1,5—2 milliárd forint közötti eredményjavulást tervezünk. A vállalatcsoport pénzügyi helyzete kedvezőtlen, ezért a jövőben annyit tudunk fejleszteni, amennyinek az anyagi biztosítását látjuk. Nem szabad túlköltekeznünk, mert különben teljesen eladósodunk. A következő 5—7 évben 15—20 milliárd forint közötti fejlesztések szükségesek ahhoz, hogy a világpiacon bent maradjunk, és lemaradásunk tovább ne növekedjen. Nem tartom szerencsés dolognak termékeink 60%-át exportálni, hiszen a belföldi piacon is világpiacon áron értékesíthetünk.

Elkészült a magyar vaskohászat koncepciója, mely szerint a Dunaferr önálló marad. Elkészült a reorganizációs tervünk is, amely kiterjed a vállalatcsoport teljes működési mechanizmusára. Legfontosabbnak a pénzügyi helyzetünk rendezését tartjuk.

Szükségünk van arra, hogy privatizáljanak bennünket. Magyarországon nincs olyan tőkeerős cég, amely a kohászatba fektetne. A nyugat-európai kohászati vállalatoknak az az érdekük, hogy Európában ne jöjjön létre konkurencia a saját termékeikre. Ezért Európában nem fogunk olyan nagybefektetőt találni, amelyik megvásárolná a Dunai Vasművet, annak 74%-át. Viszont a társaságaink privatizációja halad. 16 vegyes vállalatunk van már, s a meglévő társaságainkat is tovább kell osztani.

Úgy gondolom, hogy olyan tőkeerő, amely érdekelt abban, hogy az egész Dunaferri terület tulajdonosok számára, vagy a Távol-Keleten, vagy az Egyesült Államokban található.

A legtöbbször feltett kérdés, hogy lesz-e tömeges elbocsátás a vállalatcsoportnál. A múlt év során az öt legnagyobb társaságunknál létszámátvilágítást végeztünk. Kiderült, hogy több száz embert le kellene építeni. Átképzésre irányítanánk azokat, akikre továbbra is számítunk. A Foglalkoztató Közhasznú Társaságunknál el tudunk helyezni néhány száz embert. Ezen felül meg kell válnunk azoktól, akik fegyverzetlenek, akik nem érik el a megkövetelt teljesítményszintet.

Végül néhány gondolat erejéig az egyesület helyi szervezetének működésére tért ki Horváth István elnök.

— Legyen alkotóműhelye a dunaújvárosi műszaki tudományos életnek a mi szervezetünk. Aktivitásunkat továbbra is meg kell tartanunk, és hatni kell más hasonló jellegű társaságokra is. Javasolom, hogy az OMBKE vaskohászati szakosztályának helyi szervezete váljon fórumává a fiatal műszaki szakembereknek. Továbbra is kapcsolódjon be az országos egyesületi és szakosztályi szintű tevékenységkörbe. Image-unk szempontjából lényegesnek tartom a vállalat múltját idéző jubileumi ünnepek színvonalas megrendezését.

Köszönöm az 1993. évben végzett munkájukat.

Hozzászólások

Elsőként az OMBKE elnöke, *Tóth István* kért szót.

— A tudományos fórumok iránt továbbra is nagy az igény. Az egyesületi munkában szakmai eszmecserekre kínálkozik lehetőség azok között, akik különböző vállalatoknál dolgoznak. Dunaújvárosban aktív a tagság, sokféle témával foglalkoznak, sokféle szakmai érdeklődés találkozik egymással.

A Dunaferri anyagi segítsége nélkül az egyesület működése sokkal nehezebben menne.

Tóth István elnök a Dunaferri az egyesület pártoló tagjának minősítette. Az egyesületért tett tevékenységéért elismerő oklevelet és emléklapet adott át Sütő Zoltán szervezőtitkárnak.

A Dunaújvárosi Műszaki Főiskola főigazgató-helyettese, *dr. Kiss Endre* megköszönte mindazt a segítséget, amit az elmúlt esztendő során az OMBKE helyi szervezete a főiskolának nyújtott. Elmondta azt is, hogy ugyan kevesebb a főiskolai hallgató tag, de azok részvételének színvonala, aktivitása magasabb.

Az OMBKE főtitkárának, *dr. Tardy Pálnak* a hozzászólásából megtudhattuk, hogy a vaskohászati szakosztály tagságának a fele Dunaújvárosban van. Mind a Dunaferri, mind a helyi szervezet megfelelt annak a felelősségnek, ami rá hárult.

Az egyetemi osztály elnöke, *dr. Károly Gyula* a nehéz helyzetbe került vállalatokon belüli személyeskedések, acsarkodások ellen emelte fel a szavát.

Topa László dunaújvárosi egyesületi tag javasolt egy helyi szintű kezdeményezést szlovák és cseh öntő kollégák felé.

Az évadnyitó klubdelután utolsó programjaként a tagság elfogadta az 1994. évi munkatervet.

Szente Tünde

NÉHÁNY SORBAN

Selmebánya kulturális napja Budapesten

Az UNESCO 1993 decemberében Selmebányát a világörökség részévé nyilvánította. A városnak mintegy háromszáz műemléke és ötven műszaki műemléke őrzi Selmebánya sok évszázados kiemelkedő kultúráját. Ezek között figyelemre méltó helyet foglal el az 1735-ben alapított bányászati iskola, amelyet 1762-ben akadémia rangjára emeltek és ezzel a világ első ilyen jellegű műszaki főiskolájaként 1919-ig, kényszerű Sopronba költözéséig működött a városban. A városnak világörökségi besorolása adta az indítékot Selmebánya önkormányzatának, hogy a Szlovák Kulturális Intézetben megrendezze Selmebánya kulturális napját Budapesten.

Az 1994. május 31-i ünnepélyes alkalomra Budapestre érkezett *Marian Lichner*, Selmebánya polgármestere és a rendezvényen részt vett *Eva Mitrova*, Szlovákia meghatalmazott nagykövete.

Meghívás alapján egyesületünk tagjai közül többen részt vettek a rendezvényen. Megtekintették „Selmebánya a világörökség része” című fotókiállítást, a selmeci Bányászati és Erdészeti Akadémia történetét és neves professzorait bemutató kiállítást, valamint *Jozef Viktorian Pituk*, Selmebányán született, a Budapesti Képzőművészeti Főiskolán tanult és itt élt festőművész rajzait és rézkarcait.

A résztvevőket Selmebánya polgármestere köszöntötte. Megemlítette, hogy Petőfi Sándor, majd később Mikszáth Kálmán is tanult az ottani líceumban, továbbá az akadémia-nak számos neves, magyar származású professzora nyugszik a selmeci temetőben.

A nagykövetség rendkívül barátságos gondolatokat ébresztő, közvetlen hangú rövid köszöntőt mondott.

Laár Tibor

OMBKE—Bányászati Kamara konzultáció

1994. április 21-én az OMBKE elnöke, *dr. Tóth István*, valamint alelnöke és főtitkár-helyettese, továbbá a Mérnök Kamara bányászati tagozatának elnöke, *Török Attila*, valamint a tagozat elnöksége helyzet- és tevékenységüztázó véleménycserét folytatott. Mindkét társadalmi egyesület célja a hazai bányászat és művelői boldogulásának elősegítése. E cél elérése érdekében egymást segítve kívánnak dolgozni.

Az OMBKE a hagyományos tevékenységét folytatja a meg-megújuló szervezeti és társasági élet keretében a szakmai érdekvédelem és érdekérvényesítés, a szakmai továbbképzés (szakmai lapok és konferenciák), valamint a szakmai tradíciók és hagyományok területén. A Mérnök Kamara bányászati tagozata pedig a mérnöki érdekvédelem és érdekérvényesítés, a szervezett oktatás (elsősorban az európai mércéjű egyetemi oktatás) színvonalának emelése, az etikus mérnöki magatartás és munka kialakítása és elfogadtatása, valamint a mérnöki beosztások minősítése és védelme területén dolgozik.

A véleménycsere résztvevőinek szándéka, hogy az egymást segítő tevékenységet írásos megállapodásban rögzítik, és rendszeres információcserével teszik élővé.

Dr. Csaba József
főtitkár-helyettes



HAZAI RENDEZVÉNYEK

A Dörentrup Feuerfest és a Lünen információs ankétja és bemutatója

1994. március 16-án a Csepeli Vasöntöde Rt. tanácstermben a Foundex Kft. szervezésében információs előadást és bemutatót tartott a Dörentrup és a Lünen cég három képviselője, A. Hatecke, O. Hoffmann és M. Stettin.

Bevezetőjében dr. Lengyel Károly üdvözölte a megjelenteket, köszönetet mondott dr. Takács Nándor ügyvezető igazgatónak a vendéglátásért. Elmondta, hogy közel egyéves piaci bevezető munka után jutottak el oda, hogy a Dörentrup és a Lünen hazai képviselői lehetnek. Elérkezettnek látják az időt, hogy a cégek képviselői a potencióális felhasználókkal közvetlenül is megismerkedjenek, akik így első kézből kaphatnak tájékoztatást új anyagokról, berendezésekről, technológiáiról. A személyes találkozás nagyobb lehetőséget nyújt a szakmai problémák megbeszélésére is.

Ezt követően dr. Lengyel Károly felolvasta a Bíró József által fordított előadást.

„A Dörentrup Feuerfest GmbH és a Lünen GmbH mintegy 80 főt foglalkoztat, 40 M DEM/év árbevételt realizáló, főként tűzálló anyagokat előállító cégek. Azért jöttünk Magyarországra, hogy bemutassuk az indukciós téglés kemencéknek a nyugat-európai országokban már évek óta alkalmazott falazási technológiáját, a különböző döngölőanyagokat, az azbesztmentes szigetelőlapokat és a vibrációs falazógépet.

A legfontosabb teendő az ún. tekercsbeton állapotának ellenőrzése, mert ettől nagymértékben függ a tűzálló kopó-bélés élettartama, s mindemellett növeli az üzembiztonságot is. A kelet-európai országokban még gyakori, hogy a kopó-bélést jelentő döngölőanyagot 8–10 mm vastag azbesztlapra viszik fel, amely a csupasz indukciós tekercshez illeszkedik. Ez a megoldás ahhoz vezethet, hogy a kemence bélése viszonylag rövid időn belül erősen megpredezik, majd nem ritkán már 10–15 olvasztási adag után tönkremegy.

Legtöbb új partnerünknek hosszú meggyőző munka után sikerült elérni, hogy a tekercs védelmére sablon segítségével felvitt jó minőségű betont vagy vakolókánálal felsímitható speciális betont használjanak. A két megoldás között a különbség nem is annyira az árban, mint inkább a kemence rendelkezésre állásának időtartamában van. A szigetelőbeton alkalmazására való átálláshoz, beleértve a szárítást is, kb. négy munkanap szükséges. A nagyobb biztonság és az így felvitt réteg 2–3 éves élettartama önmagáért beszél.

Erre a betonra ragasztjuk fel azután az azbesztmentes szigetelőanyagot. Választhatjuk a 0,4 mm vastag glimmerfóliát vagy a 2,5 mm vastag kombifóliát. Ezeket a szigetelőanyagokat 1 m széles tekercsben szállítjuk. Leszabásuk után a ragasztás vagy paszta állapotú szerelőragasztóval, vagy ragasztószalaggal történik. Ez a munka 2 főnek 10–15 percen nem tart tovább.

A száraz döngölőanyag Dörentrup döngölőgéppel való bedolgozásához egy 5–8 tonnás indukciós kemencénél 3 főnek mintegy egy órára van szüksége. Felettből fontos, hogy a sablon vastagsága 3 t befogadóképesség legalább 6 mm, míg 3–12 tonnás kemencéknél 8 mm legyen. Az ún. légző- vagy gázvezető furatokra nincs szükség.

Egy további lehetőség a Dörentrup-féle folyékony szinterezés háromrészes tartós sablonnal. Egy ilyen sablon, amely a kemencemérettől függően 10–12 mm vastag, a tapasztalatok szerint 70–80 falazáshoz használható fel.

A Dorit téglék költsége valamivel nagyobb, de egyre fontosabb szerepet fog kapni majd a kelet-európai munkahe-lyek szükségszerű humanizálásával kapcsolatban.

A szinterezési idő a szinteranyag, a sablonvastagság, a kemencetípus (hálózati vagy középfrekvenciás) stb. függvényében 3–6 óra, vagyis ennyi idő alatt éri el a bélés az 1550–1650 °C hőmérsékletet, amelyen még további egy órán keresztül hőt tartják. A szinterező betétet metallurgia-ilag rendbe kell tenni, s csak utána lehetett önteni. Minden kemence — nagyságától függetlenül, de teljesítményétől függően — az újrafalazáskor 10–12 óra múlva áll rendelkezésre. Az időmegtakarítás jelentős tényező lehet. Tapasztalataink azt mutatják, hogy a gyors üzembe helyezés a falazattartósságot nem befolyásolja. Új berendezéseknél mindenestre külön szinterezési program szükséges.

Meg kell még említeni, hogy ennél a szinterezési módszerrel a salakmennyiség is jelentősen csökken, különösen a középfrekvenciás kemencéknél. Egy 6 tonnás kemencében kb. 120 l könnyű, szivacsos, nehezen eltávolítható és 10 l szilárd, könnyen eltávolítható salak képződik. Ez is nagy előny, amit különösen a kezelőszemélyzet tud értékelni.

Az előadás után a jelenlevők főként a saját vállalatuknál üzemelő kemencékre vonatkozó kérdéseket tettek fel.

A cég szakemberei készek arra, hogy a helyszínen adjanak tanácsot és ajánlatot a szóba jöhető anyagokról. Ennek érdekében a közeljövőben a Foundex Kft. szervezésében szeretnék felkeresni a potenciális felhasználókat, ill. mindenkit, aki igényli segítségüket.

A résztvevők ezt követően a Csepeli Vasöntöde Rt. olvasztóművében üzemelő egyik 8 tonnás, hálózati frekvenciás, Junker-gyártmányú téglés indukciós kemencénél folytatták a programot, amelyen a Dörentrup szakemberei bemutatatták az általuk alkalmazott falazási technológiát.

A 25 kg-os zsákokban szállított, Lüroder 571 nevű tekercsbetont kevés vízzel elkeverve, paszta állapotban kell felsímitani néhány cm-es vastagságban a tekercsre. Száradása után ragasztható fel az 1 m széles tekercsben szállított Dorit-Isolierkombination márkanévű, azbesztmentes szigetelőanyag. Ez előtt azonban az előírt vastagságban el kell készíteni a fenékdöngölőt.

A fenékdöngölő elkészítése és a szigetelőanyag felragasztása után be kell helyezni, és központosítani kell a sablont, majd a szigetelőfólia és a sablon közötti teret fel kell tölteni döngölőanyaggal, ami az adott esetben Dorit E 3 márkanévű, 0,8% B₂O₃-ot tartalmazó, felhasználásra kész, savas örlemény volt. A döngölőanyagot a cég 25 kg-os zsákokban, 1,2 tonnás tételekben raklapra fóliázva szállítja.

A döngölőanyag feltöltését követi a vibrátoros tömörítés. A cég szakemberei kihangsúlyozták, hogy a tömörítésre nagy gondot kell fordítani, különösen a kemence alsó harmadában. Nagyan segíti ezt a munkát a cég által kifejlesztett háromágú, pneumatikus működtetésű vibrátor. A sablonon nem szükséges gázvezető lyukakat fújni. Sajnos, a csúcsidő elérése miatt aznap már nem kerülhetett sor a szinterezésre, de az ezzel kapcsolatos tudnivalókat a cég szakemberei részletesen ismertették.

Az ankét végén dr. Lengyel Károly még egyszer megköszönte a jelenlevők türelmét, a vendéglátók segítségét, és felajánlotta a Foundex Kft. közreműködését, támogatását minden, az öntödékben használatos tűzállóanyaggal kapcsolatos kérdés megválaszolásában.

L. K.

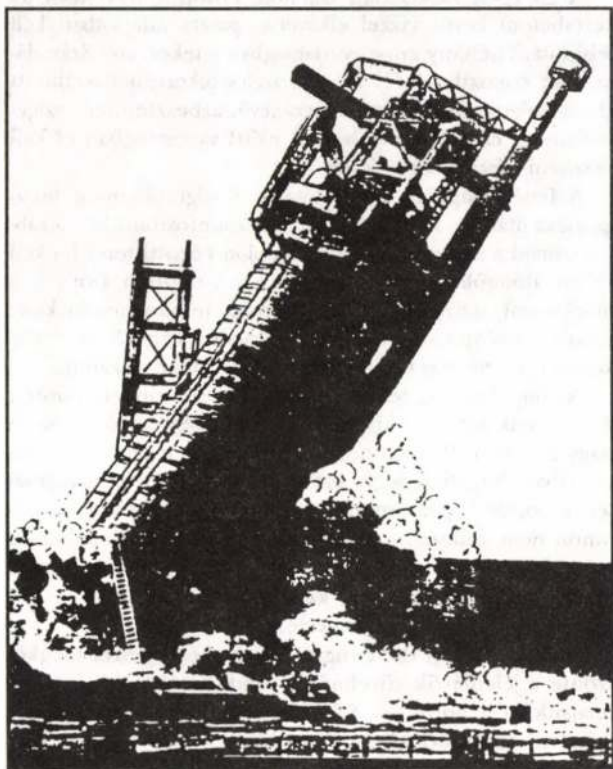
VIDÁM KARCOLATOK

Beköszöntő

„...Mert valamint a kihúzható fenekű rekuperatív izzítóke-mence rosszul záró ajtaja részéből kicsapódó lángnyelvek sugárzó melegétől felhevült gyöngyöző homlokú bőrsurcos kovácsok munkára feszült karjai által egy láncon himbálódzó döngölő vasbáránnyal a diósgyőri 100 éves, de még délcegen pőfőgő 15 tonnás gőzpöröly medvéjének vajatába bevért ék odaköti az izzó acél deformálását végző szerszámot, azonképpen fűzze össze és kösse szorosan egymáshoz e találkozó vezérfonala a rendezvényen megjelent megannyi kutató, tervező, gyártó, forgalmazó és felhasználó gondolatvitelét a fémekkel kapcsolatos további gyümölcsöző alkotómunkában és tágabb értelemben a kohászok nagy családjában is” — fejezte be üdvözlő pohárköszöntőjét Prof. Dr. dr. h.c. mult. Molib Dénes Európa-hírű kohász, a szakma nagy öregje, a magyar delegáció doyenje azon az állófogadáson, amelyet a düsseldorfi főpolgármester adott a közelmúltban megtartott első „From Pig Iron to Clean Steel” (vagy ahogy a németek egymás között mondták „Vom Dreckeisen bis zum ultrareinen Stahl”) című nemzetközi konferencián.

És a gasztronómiai élvezetek iránt sem érzéketlen publikum megorrontva a szférákból érkező illatokat már csak arra a pillanatra várt, hogy a professzor a köszöntője végét jelezvén levigye hangját, és emelje poharát. E jeleket konstatálva gyorsan kiürítették az eddig kézben melengetett poharaikat, majd a válaszfüggöny elgördülése után zajos áradattal rohamra keltek a terem másik felébe elhelyezett, válogatott csemegekől kánaáni bőséggel elhalmozott svédasztalok bevetelére.

Jómagam idejében asztalhoz érve, már egy talpas pohárban tálalt pompás, friss zöldegekkel és ananással díszített jércemellet csipegettem, amikor egy dekoratív hidegtál megdézsmálásából kifordulva mellém sodródott Salakhegyi Eöntős Bugavég Béni. Ő, mint kohómérnök, most egy, a precíziós óratengelyek alapanyagának gyártására szakosodott hengerlő kft. ügyvezető igazgatója. És, bár a kezében tartott inyes-



1. ábra. (Iron and Steel Engineer, 1951. nov. p. 135.)

2. ábra. — Én voltam ennek a szobornak a modellje...
(Ludas Matyi, 1989. 31. sz. p. 2. — Balázs-Piri Balázs)

mesterrekekre pillantva feldobottnak kellett volna lennie, szerfőltöt lehangoltnak látszott, amit — társalgásunkat kezdeményező — szóvá is tettem neki. „Hagyd, mitől lennék derűs hangulatban — válaszolt mély rezignációval Béni. — Hiszen a plenáris előadásokban fennkölt hangvétellel ecsetelt, és az imént elhangzott pohárköszöntőkben is érintett csúcstechnológiáktól a magyar kohászat oly távol áll, hogy hátránya reménytelenül behozhatatlannak tűnik számomra, úgyszólván a sárba tiporva vergődik. Számos kohója és acélgyártó kemencéje üzemben kívül várja, hogy mikor mondják ki felettük a végítéletet; néhány öntőedényben, kovácsüzemben és hengerműben a síri csend honol, egykori lelkes dolgozói közül sokan szélnek eresztve munkanélkülüként morzsolgatók télen napjaikat.

De itt van közelebbi példaként az én cégem kálváriája is, amely a profilváltás előtt évtizedekig uralta a különböző el-lensúlyok, nehezekek és univerzális célú vastömbök hazai és közel-keleti piacát. Fellegekbe szökő toronydaruk ellensúlyai, a legváltozatosabb vízi járművek tökesúlyai, súlyzó, súly-golyók és egyéb márkás, sportcélú vasgyártmányaink híre a tengeren túlra is eljutott. Korong és hasáb alakú, ízléses levélne-hezekeink szinte uralták a főváros exponált helyeinek újsá-gosstandjait... De az agyonszabályozással beszűkített fejlesztési forrásaink, a túlzott mértékű importliberalizáció és az egyre élesedő nemzetközi konkurencia nyomására ezzel a termék-szerkezettel csődbe jutottunk.”



3. ábra. — Kibontakozás (Ludas Matyi, 1988. 38. sz. p. 4. — Barát József)



4. ábra. 1986. (14. sz. p. 5. — Dunai Imre)

És a gyűrt arcvonásain egy világ fájdalmát hordozó Béni-ből megindult szóáradat hallatán olyan plasztikus kép tárult elém a porig sújtott magyar kohászatról, hogy szinte átéreztem a velőtrázó dübörgéssel aláhulló, halálra ítélt nagyolvasztók semmivé válását (1. ábra), lelki szemeim előtt pedig elvo-

nult és elfojtott panaszos hangon, mintha kérne valamit, ráköszönt az a munkanélkülivé vált olvasztár, akiről egykoron az optimizmust sugárzó martinászsobrot mintázták (2. ábra).

Hümmögéssel és apró fejbólogatással némiképp osztoztam ugyan társalkodó partnerem vélekedésében, de hogy ki vezesse őt a valóban száználmas csüggedtségéből, megpróbáltam más irányba terelni a beszélgetésünk menetét. Bár jó ideje nem találkoztunk már egymással, mégis okkal bíztam abban, hogy eredményre jutok, hiszen Salakhegyit jó 20 éve, még egyetemi hallgató korából ismerem. Szakmai és társadalmi problémaérzékenysége tankörtársai között már akkor is legendás hírű volt, de könnyen ráhangolódott a humoros helyzetek légkörére is. Bel- és külföldi tanulmányutakon mindig ő volt a társasági élet élénkítésének mozgató rugója.

Hogy reményt keltsék benne, és egyben a magam hitét is erősítem a magyar kohászat fellendülési lehetősége iránt, komolykodóan rámutattam arra a szakmai kultúrára és a potenciálisan meglévő szellemi tartalékokra, amelyek az elmúlt évtizedek során a kohászatban foglalkoztatott szakemberek, mérnökök és szakmunkások tudásával, szakmai tapasztalatával felhalmozódtak, de amelyek társadalmi elismertségéről — mint a magyar kohászatról általában is — hamis kép alakult ki (elsősorban a szakmán kívüliek hatékony befolyása következtében). Pedig ezek ezrenyi béklyóiktól megszabadulva és mozgásba lendülve garanciái lehetnének nemcsak új, hanem a még meglévő, nem a véletelig lepusztult berendezések és üzemek eredményes működtetésének is.

Ezt követően megpróbálkoztam még Deák Ferenc Kiegyezés előtti bölcs gondolatainak átvitt értelmű példalóddásával is, miszerint „amit erő és hatalom elvesz, azt idő és kedvező szerencse ismét visszahozhatják”, de Bugavéget a mélyeséges apátájából ezzel sem tudtam kizökkenteni.

No, prozait! — kortyintottunk egyet a figyelmes pincérektől időközben átvett pezsgős poharakból, és most már terápiás taktikát változtatva kísérletem meg lelombozódott barátomat átsegíteni a „napos oldalra”. Kezdetben felelevenítettem előtte a magas szintű együttgondolkodásra igen alkalmas régi diákszakestélyek emelkedett hangulatát. Majd szemelvényeket idéztem neki a „Prehisztórikus, hisztérikus és sztoikus adalékok a termoplasztikus deformálás evolúciós monográfiájához, különös tekintettel a polikrisztallin kontinuumok puffolásra” című kovácsolási témájú elbeszélő verszetből. Előadtam számára a két színben és sok kírímbe megírt „Kohász katarzisz” című szakmai szomorjáték egy kisebb epizódját, amelyet a „Borkohászat” című prózai írás néhány hangulati clemével egészítettem ki. A buzdítási célú példalóddásból nem hagyhattam ki Vas Valentín életútjának dióhéjban való ismertetését sem. Végül elszavaltam „A kohászok ehető, iható, szívható és tapintható örömeiről szóló elmélkedések” című, halhatatlannak ígérkező zsengeimből kiemelt költemény néhány strófáját.

Gazdag repertoáromból merítve ugyan még folytathattam volna a megkezdett meggyőzési ostromot, de láttam, hogy már fölösleges, mert a hangvételváltoztatási taktikám hatásosnak bizonyult. Béni görcei oldódtak, arca kisimult, szemei csillogásából pedig némi reménybe hajló optimizmust véltem kiolvasni. Talán azt, hogy végre hisz benne: mégis lesz kibontakozás, és újjá fog éledni a magyar kohászat (3., 4. ábra). De az is lehet, hogy barátom hangulatváltozását és az általam abból levont „rózsaszínű” következtetéseket bizonyos mértékig az első, komolykodó terápiám keretében hangoztatott érvelés és az a néhány korty pezsgő is katalizálta, amit a világmegváltó eszmefuttatásaink közben lehörpintettünk.

Ezzel a Beköszöntővel ajánlom az olvasók figyelmébe a VI-DÁM KARCOLATOK címmel most induló rovatot, abban a reményben, hogy majd az érdeklődők táborában is sok, a fenti írásban szereplőhöz hasonló beszélgető és meggyőzhető társra találak.

Jó szerencsét!
Dr. Pintér Károly

Örkényi Béla (1907—1993)

Örkényi Béla aranyokleveles bányamérnök 1993. december 10-én szívinfarktus következtében elhunyt.

1907. március 8-án született Várboksánban, az egykori Krassó-Szörény megyében. Nagypapja jogász volt, édesapja a selmeci akadémián szerzett diplomát. Elemi iskoláit Szászkabányán, a gimnázium hat osztályát Temesváron a piaristáknál, az utolsó két osztályt Oravicán, a román tanmyelvű állami gimnáziumban végezte el. Az érettségi vizsgát a Budai Királyi Egyetemi Főgimnáziumban tette le.

Érettségi után egy ügyvédi irodában dolgozott, majd beiratkozott Sopronban a Magyar Királyi Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskolára. Ott avatták okleveles bányamérnökké 1934-ben.

1964-ben felsőfokú német nyelvvizsgát tett a budapesti tudományegyetemen.

1934-től 1971-ben történt nyugdíjazásáig az Ózdi Kohászati Üzemek, illetve jogelődje, a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Részvénytársaság alkalmazottja volt. Munkába lépésétől 1935 májusáig a somsályi szénbányánál dolgozott, többek között a kutató mélyfúrásoknál, és a Sajó-parti vízmű előkészítő munkálatainál.

1935 májusában áthelyezték az Ózdi Vas-és Acélgyár Iparvasút üzeméhez. Évekig geodéziai és vasútervezési munkák képezték feladatát. Ennek során részletes térképet készített az ózdi gyárról és kidolgozta az úgynevezett új-rendezőpályaudvar és rakodótér műszaki terveit.

Részt vett a gyári vasúti hálózat fejlesztésének tervezésében és a tervezési munka geodéziai előkészítésében. Ez a fejlesztési terv magában foglalta Ózd-Külsőn egy fogadó-indító pályaudvar létesítését, és a nagyvasszatók anyaggal való ellátását szolgáló vasúti forgalom elkülönítését a gyár belső hálózatától.

1946. január 1-jével a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. kinevezte az iparvasút főmérnökévé.



Az államosítás után mint gyárrészlegvezető állt a Közlekedési Gyárrészleg élén.

1952 végén áthelyezték a Beruházási Főosztályra, 1954-ben a műszaki osztály vezetője lett.

1959-ben megalakult a Műszaki Fejlesztési Főosztály, és kinevezték helyettes főosztályvezetővé. E mellett mint tolmács részt vett a fejlesztésekkel kapcsolatos nemzetközi tárgyalásokon.

1967-ben műszaki gazdasági tanácsadóvá nevezték ki.

1971-ben kérte nyugdíjazását, de szerződéses alapon továbbra is a Műszaki Fejlesztési Főosztályon dolgozott mint német, angol, olasz és francia nyelvű műszaki fordító és tolmács.

1983-tól már tolmácsolást nem vállalt, csak műszaki fordításokkal foglalkozott 1990 júniusáig.

Bámulatra méltó munkabíráásával, széles körű műveltségével, segítőkészségével kivívta kollégái becsülését és szeretetét.

Emlékét megőrizzük.

(—)

Bakonyi György (1929–1992)

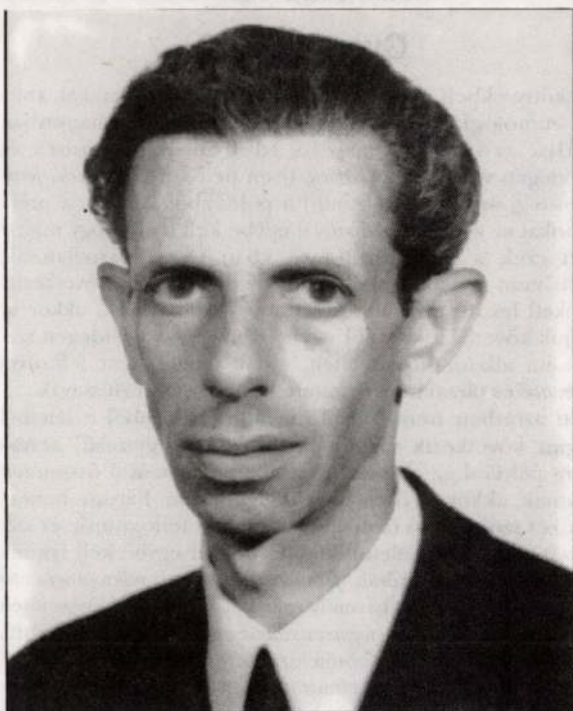
Rózsahegyén, Csehszlovákiában született építészmérnöki családból. Szüleivel, mint magyar nemzetiségűek 1938-ban Budapestre kerültek. Élete első szakaszában sok nehézséggel, megpróbáltatással kellett megküzdenie. A középiskolát Budapesten kezdte, és Szegeden végezte el, majd egy évfolyamot a Budapesti Műszaki Egyetem Építészmérnöki Karán végzett el. Ezután, mivel a gazdasági élettel kapcsolatban érzett nagyobb elhivatottságot, átiratkozott a Közgazdasági Egyetem ipari szakára, amelyet 1953-ban fejezett be. Az egyetem elvégzése utáni 1953 és 54. években fiatal, okleveles közgazdászként az Országos Tervhivatalban dolgozott.

Életének új szakasza 1955-ben, a Dunai Vasműhöz történő belépéssel kezdődött. Ez a döntése egész életére szírián meghatározónak bizonyult. Kezdő éveiben az induló gyáregységekben szervezte a számviteli ügyvitelt, eközben a kohászati technológiai ismeretei megalapozódtak. A nagyolvasztónál 1955–57-es években, a meleghengerműben, annak üzemindulása előtt szervezte és irányította a számviteli vezetői munkát.

Ezután következett életpályája felfelé ívelése, közgazdasági, szakmai tudása, pénzügyi, bankszakmai ismeretekkel bővült. 1958-ban pénzügyi osztályvezetői, 1965-ben pénzügyi főosztályvezetői megbízást kapott. A folyamatosan végzett eredményes munkája alapján 1973-ban főkönyvelővé, 1976-ban gazdasági igazgatóvá nevezték ki. Ebben a beosztásban dolgozott az egészségi állapota miatt 1986-ban történt nyugállományban helyezéséig.

Bakonyi György életútját a folyamatos tenni-akarás, a feladatok minél gondosabb elvégzése, sok esetben az aprólékosságig menő pontosságra törekvés jellemezte. Életútja, mint gazdasági igazgatónak sem volt mentes a nehézségektől.

Ebben a időszakban következett be az állami szabályozó rendszer szigorodása, a finanszírozás merevebbé válása, a Vasmű működése a 80-as évek elejének mélypontja után az évtized közepére ismét nyereségesé vált. Az eredmények elérésében a műszaki vezetés jó munkája mellett, jelentős szerepe volt a vállalati gazdálkodás előrelátó, a finanszírozás nehézségeit is figyelembe vevő irányításának, Bakonyi György személyes munkájának.



Annak ellenére, hogy nyugállományba kerülése egészségi állapota miatt következett be, kapcsolata a Dunai Vasművel, volt munkatársaival nem szakadt meg. Több jelentős, vállalati gazdasági elemző tanulmányt készített. Fő része volt a „40 éves a Dunai Vasmű” c. kiadvány összeállításában, tollából hosszabb cikk jelent meg a „Dunai Vasmű Műszaki Gazdasági Közleményei” szakfolyóiratban. A vállalatunkat érintő hamis előítéletekre vonatkozó bíráló levelét a Népszabadság „Védírat” címmel tette közzé.

Három évtizedes pontos és eredményes munkáját számos Kiváló Dolgozó, két alkalommal a Kohászat Kiváló Dolgozója, egy alkalommal Kiváló Munkáért és a Munka Érdemrend bronz fokozata kitüntetéssel ismerték el. Ezen kívül több társadalmi kitüntetést is kapott.

Gazdasági vezetői életútja során aktívan vett részt egyesületünk munkájában is, az OMBKE helyi szervezetének 1976-ban lett tagja.

Ipargazdasági képzettsége, tudása alapján felletesei, munkatársai megbecsülését kiérdemelte. Ehhez hozzájárult nyugodt, csendes magatartása. Emlékként maradt fenn egyenes jelleme, nagyfokú segítőkészsége.

Családja, barátai és munkatársai, akik életében együtt voltak vele, 1993. december 18-án búcsúztak tőle a dunaiújvárosi temetőben.

Zs. E.

NYELVMŰVELÉS

Gyerekjáték?

Szakkönyvekben gyakran találkozunk olyan szavakkal, amelyek etimológiailag két részre bonthatók: egy, a magyarban önálló szóként nem élő idegen prefixumra és egy idegen vagy magyar szóra. Ilyen például: *elektroacél, ferromágnesség, mikrohullám*. Amint a példából látható, a prefixumokat az őket követő szóval egybe kell írni. Hogy miért? Mert ezek a magyarban magukban nem használatosak, vagyis nem szavak. Ebből pedig nagyon fontos következtést kell levonnunk: ha ezek nem önálló szavak, akkor az utánuk következő és velük egybeírt magyar vagy idegen szóval nem alkotnak összetételt, tehát a példaként felhozott *elektroacél* és társai nem összetett, hanem egyszerű szavak.

Itt azonban nem szabad megállnunk. Ebből a tételből megint következik valami: ha ezek az „egyszerű” szavak (mint például az *elektroacél*) valamely más szóval összetételt alkotnak, akkor az ilyen összetételeket nem három, hanem csak két szóból álló összetételeknek kell felfognunk, és szótagszámuktól függetlenül kötőjel nélkül egybe kell írunk őket (pl. *elektroacélgyártás, ferromangánötvözet, mikroprogramtároló*) ugyanúgy, mint bármely más két szóból álló összetételt (pl. *alumíniumöntőde, folyamatszabályozás*). Ugyanígy járunk el akkor is (tehát nem kötőjelezünk), ha a prefixumok halmozódnak (pl. *magnetohidrosztatika*).

Mégis mikor jön szóba a kötőjelezés? Csakis akkor, ha az ilyen idegen prefixumos „egyszerű” szavak két újabb másik szóval alkotnak olyan összetételt, amelynek szótagszáma meghaladja a hatot (pl. *ferromangán-előállítás, mikroáramkör-technika*).

Jól oda kell tehát figyelni, ha a magyarban önálló szóként nem élő idegen prefixumokkal kezdődő szakszót kell

használnunk. Ezeknek a prefixumoknak a száma nem is kevés. Felsorolunk közülük néhányat (olyanokat, amelyek a kohászati dolgozatokban gyakran előfordulnak): *anti-, atmo-, auto-, elektro-, ferro-, hetero-, hidro-, hiper-, magneto-, mikro-, poli-, radio-, spektro-, szuper-, transz-*. A „Műszaki helyesírási szótár” a szabályzati részben (27. oldalon) 54 ilyen prefixumot említ, de ez a lista sem teljes. Magában a szótárban ezek a prefixumok is önálló szócikket alkotnak, de mellettük zárójelben ez áll: nem önálló szó.

Fentiekben a magyarban önálló szóként nem élő idegen prefixumokról beszéltünk, és fontos szabályként említettük, hogy azokat egybeírjuk a rákövetkező szóval, de az így keletkezett alakulatot egyszerű (nem összetett) szónak tekintjük. Ehhez kiegészítésül megjegyezzük, hogy az önálló értelmű *centi, deci, deka, extra, hekto, kilo, ultra* szavakat és a *milli* szóelemet is egybeírjuk az utánuk következő névszóval, de az így keletkezett szavakat összetett szavaknak tekintjük (pl. *hektoliter, kilowatt, ultrahang*). Ennek megfelelően, ha ezek egy harmadik vagy negyedik szóval olyan újabb összetételt alkotnak, amelyben a szótagok száma a hatot meghaladja, akkor a megfelelő helyen kötőjelet használunk (pl. *ultrahang-berendezés, ultrahang-hegesztőgép*).

Nem állítjuk, hogy a most ismertetett szabályok könnyűek, de azt igen, hogy logikusak. Nekünk pusztán azt kell megvizsgálnunk, hogy az idegen nyelvekből (görögből, latinból) származó prefixum önálló értelmű szóként éle nyelvünkben (mint a *centi, deci* stb.) vagy sem (mint *elektro-, ferro-* stb.). Mindkét esetben egybeírjuk a rákövetkező szóval, de az első esetben összetételt kapunk (pl. *ultrahang*), a második esetben nem (pl. *elektroacél*). S ha ezt tudjuk — miként mondani szokás — a többi már gyerekjáték. De mi nem mondjuk. Inkább azt tanácsoljuk olvasóinknak, hogy minél többet forgassák a „Műszaki helyesírási szótár”-t.

P. I.

**Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
Vaskohászati Szakosztály Dunaújvárosi Szervezete
a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. támogatásával**

1994. szeptember 7–9. között

**Balatonszéplakon, a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. üdülőjében
(Balatonszéplak-felső, Deák F. sétány 15.)**

rendezi meg

**a XII. ORSZÁGOS NYERSVAS- ÉS ACÉLGYÁRTÓ
KONFERENCIÁT**

A konferencia támogatói:

DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. • DUNAFERR Acélművek Kft. • DUNAFERR Mellékanyag-reaktíváló Kft. • DUNAFERR Energiaszolgáltató Kft. • DUNAFERR DBK Kokszolómű • DUNAFERR DWA Hideghengermű Kft. • DUNAFERR Lemezalkotó Kft. • DUNAFERR Kutatóintézet • DUNAFERR Tűzállóanyaggyártó Kft. • DUNAFERR Ferrocontrol Méréstechnikai és Folyamatirányítási Kft. • DUNAFERR Tervező- és Mérnöki Iroda Kft. • DUNAFERR Qualitest Minőségügyi Kft. • Diósgyőri Vas- és Acéöntőde Kft. • ABB Asea Brown Boveri • DIDIER • HATCH Associates Ltd. • Magyar Vas- és Acéllipari Egyesülés • DUNAFERR Fejlesztő és Karbantartó Kft. • IZOFERR Kerámiaipari Kft., Szakmár • MOTIM-KERLANE Kerámiaszál Kft. • DUNAFERR Lőrinci Hengermű Kft.

FROM THE CONTENT

Facts and Questions of Hungary's Energy Situation177

The editorial staff received questions from readers in Hungary and abroad concerning the Hungarian energy situation, partly after having published the energy politics conception of the Christian Democratic People's Party. The editorial staff asked now for an interview from the competent under-secretary of state: this interview is published now in a shortened form.

Key-words: Hungary's energy situation

Márkus L.: The Reduction of Heat Loss of Liquid Pig Iron180

The paper gives a survey on the accomplishment, which was introduced with success at the blast furnace plant of the Dunaferri Steel Works Ltd., in order to preserve the physical heat content of pig iron.

Key-words: production of pig iron, liquid pig iron, physical heat content

Robonyi A.: Straightening of Steel Wires184

A method is described for the planning of roller straightening machines which are suitable to straighten cold drawn steel wires with stress modification.

Key words: straightening, steel wire, roller straightening machine

Archibald, J. J.: Productivity and Ecology Considerations of Nobake Binder Systems Part 2189

The effect of nobake binder systems on the internal and external environment. Emission while mould- and coremaking, as well as during casting, cooling and discharge. The recovering of sand, the deposition of burnt sand.

Key-words: emission, health protection, sand recovering, deposition of burnt sand

Emőd Gy.: My Experiences in the Aluminium Industry197

The research worker of the Hungarian Museum of the Aluminium Industry try to make speak — on the occasion of the 50th anniversary of the manufacture of aluminium semi-products in Hungary — those people, who were present at the birth of different firms and production processes of the domestic aluminium industry. At first the remembrances of Mr. Gyula Emőd are published. He granted the first in Hungary milled aluminium on the Museum: this is now exhibited there.

Key-words: Gyula Emőd, anniversary of the semi-product manufacture, Hungarian Museum of the Aluminium Industry

Mrs. Morandini A. — Harrach W.: From the Rain Forest to the Aluminium Beverage Can200

The aluminium beverage can occupied the world. Despite of its recyclability it has been

sharply attacked by environment protecting organisations. The recovering rate of UBC's lies between 50 and 90 percent. The aluminium recycling is an important task for Hungary's aluminium industry as well.

Key words: UBC recycling, secondary aluminium, aluminium electrolysis, aluminium consumption, melting energy

Hidasi E.—Varga L.: The Effect of the Changes of Technological Characteristics on Rapid Heat-treating Processes209

The success of the use of rapid heat-treatment is to a high degree effected by the fluctuation of the adopted technological characteristics. In case of a given settlement the sensitivity of the characteristics can be estimated, the circumstances concerning their scattering can be determined.

Key-word: rapid heat-treatment

Molnár L.: The 100th Anniversary of the Acceptance of the Greeting „Jó szerencsét!”213

The going up of the miner's greeting in Europe, particularly in the German language area. The Hungarian miner's greeting was originally the calque of the German „Glück auf!", its today's form appeared the first time in Antal Péch's mining dictionary. This greeting was accepted by the board of the Hungarian Mining and Metallurgical Society.

Key-words: miner's greeting, its change in Hungary, Hungarian Mining and Metallurgical Society

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület MŰSZAKI INFORMÁCIÓS IRODA



VÁLLALKOZUNK

VASKOHÁSZAT
SZÍNESFÉMCOHÁSZAT
ÖNTÉSZET

a
SZÉNÁNYÁSZAT
ÉRC- ÉS ÁSVÁNYÁNYÁSZAT
SZÉNHIDROGÉN-ÁNYÁSZAT

területén az alábbiakra:

- műszaki és gazdasági **információk szolgáltatása** (szakirodalmi tanulmányok, irodalomkutatás, szakfordítás stb.)
- **könyvkiadás**, lapkiadás (katalógusok, gyártmányismertető készítése)
- **konferenciák**, kiállítások, termékbemutatók szervezése
- műszaki és gazdasági **szaktanácsadás**, szakértés, megvalósíthatósági **tanulmányok** kidolgozása
- szakmai továbbképző **tanfolyamok** szervezése
- minőségbiztosítási kézikönyvek, **minőségügyi tanácsadás**, versenyértékelés, társszervezetekkel együttműködve

Várjuk szíves érdeklődésüket és megrendeléseiket.

Címünk: OMBKE Műszaki Információs Iroda
1027 Budapest, Fő u. 68. IV. em. 410-412.
Tel.: 201-8083, 201-2011/273, 665
Tel./Fax: 201-8083

Pótki érdeklődés!

Iskolák számára!

Személyes kézi katalógus!

Bontás felosztás!



Rendszeresen megjelenő kiadványaink

VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMKOHÁSZAT

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



6.

BUDAPEST
1994. JÚNIUS HÓ

127. 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
Kőhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:
dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:
dr. Albert Béla
dr. Benkovic Ferenc
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Kovács Tibor
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stampel Péter
Szabylár Péter
dr. Szalai Gyula
dr. Szeghegyi Árpád
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjaminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:
Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó készítette.

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

Felelős kiadó
dr. Fauszt Anna
ügyvezető igazgató

Nyomja:

P&P Nyomdaipari Szolgáltató Kft.
Budapest XII., Zugligeri út 18.

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.
HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Jonas, J. J. 229 Az acél meleghengerlésének három jellemző hőmérséklete és kísérleti úton való meghatározásuk
- Réger Mihály — 237 A primer dendritávolság meghatározási lehetőségei
Tóth László

ÖNTÉSZET

- Szőcs Katalin 241 Az öntöttvas finomítása tégelyes indukciós kemencében

FÉMKOHÁSZAT

- Csurbakova Tatjana — 249 AlMg₄, AlMg₅ és Maárné Kishonti Éva — AlMg₄, 5Mn ötvözetek fázisátalakulásai 530 °C-os izoterm hőkezelések hatására
- Cziráki Ágnes —
Geröcs Imre —
Fogarassy Bálint
- Bódi Dezső — 253 A bányászatban és kohászatban keletkező kénsavas, nehézfémion tartalmú szennyvizek tisztítása
Kiss Máttyás

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Rozsnoki László 257 Perspektiven der Laser-Oberflächenbehandlung
A lézeres felületkezelés alkalmazásának távlatai

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

- 264 Felelősséggel a jövőbe
Riport Schmidt Györggyel,
az OMBKE ügyvezető
igazgatójával



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

VASKOHÁSZAT

Az acél meleghengergelésének három jellemző hőmérséklete és kísérleti úton való meghatározásuk

JONAS, J. J.

A meleghengergelés szűréstervének összeállítását nagymértékben megkönnyíti a T_{nr} , az A_{r3} és az A_{r1} hőmérsékletek ismerete. T_{nr} az ausztenit újrakristályosodásának határhőmérséklete. A dolgozatban ennek a három hőmérsékletnek laboratóriumi körülmények között végzett csavaróvizsgálattal való meghatározásával foglalkozunk. Egyetlen vizsgálatsorozattal meghatározható mindhárom hőmérséklet. A csavaró vizsgálat alapján megállapított értékek jól egyeznek más módszerekkel kapott értékekkel. Az üzemi adatokkal is jó egyezés mutatkozott. A csavaró vizsgálattal meghatározott jellemző hőmérsékletek jól használhatók szalagsorok szűréstervének meghatározásakor.

A mikroötvözött acélok meleghengergelésének jelenleg alkalmazott technológiája azon a felismerésen alapszik, hogy értelmezni lehetett az acél meleghengergelése során három ún. kritikus hőmérsékletet [1]. Ebből a három hőmérsékletből az első T_{nr} -rel jelöljük, és az „nr” index azt jelöli, hogy *no-recrystallization*. Ez ugyanis az a hőmérséklet, amely felett a szűrások között az ausztenit statikusan újrakristályosodik. Ennek az a következménye, hogy a szemcseméret csökken, és a hengergelés során kialakult alakítási keményedés hatása megszűnik.

A másik két jellemző hőmérsékletként az ausztenitnek ferritté és perlitté való átalakulásának a csévélskor érvényesülő kezdő és befejező hőmérsékletét tekintjük, és lehűlés közbeni átalakulási hőmérsékletekről lévén szó, A_{r3} -mal illetve A_{r1} -gyel jelöljük ezeket a hőmérsékleteket.

Olyan esetekben, amikor a szűrások közötti időtartamok viszonylag hosszúak ($> 20s$), a T_{nr} és az A_{r3} hőmérséklet közötti hengergelés esetén az ausztenit újrakristályosodását a kiválások meggátolják. Így, az alakítás hatása szűrásról-szűrásra összegződik, ún. „pancake” (lepény alakú) ausztenit szemcsékből álló szövet alakult ki [2], amely az utolsó szűrést követő lehűlés-

kor finom ferritté alakul át. Ha a szűrások közötti idő kisebb, mint 1 s, közvetlenül az A_{r3} hőmérséklet felett végzett hengergelés során az ausztenit dinamikus újrakristályosodása eredményeképpen apró ausztenit-kristallitokból álló szövet alakul ki. Az ilyen ausztenitből még finomabb ferrit képződhet, mint a lepény alakú ausztenitből. Végül, ha az acélt az A_{r3} és A_{r1} közötti, ún. interkritikus tartományban alakítjuk, a ferrit kristallitokban alakítási keményedéssel számolhatunk, emellett a még meglévő ausztenit kristallitok még inkább lepényszerűek lesznek. Mindkét említett folyamat a melegen hengergelt termékekre jellemző szilárdsági értékeket meghaladó értékekhez vezet.

A T_{nr} hőmérséklet meghatározására leginkább a zömítővizsgálatot vagy a laborfeltételek között végzett meleghengergelést használják [3]. Az A_{r3} és A_{r1} hőmérsékleteket rendszerint alakító fejjel is ellátott dilatométerrel határozzák meg. Ez utóbbi módszerrel meghatározott adatok azonban nem használhatók fel a többszűrűs technológiák tervezéséhez, mivel az újrakristályosodás és az átalakulás kinetikája erősen függ az ausztenit alakítás előtti állapotától [4]. Más szóval, az acél meleghengergelésének három kritikus hőmérséklete a szűrésterv részleteitől érzékenyen függ.

A dolgozat a kritikus hőmérsékletek laboratóriumi körülmények között végzett csavaró vizsgálattal való meghatározásával foglalkozik. Mivel ez a vizsgálati módszer a meleghengergelés fizikai szimulációjának tekinthető, a mérési eredmények közvetlenül felhasználhatók a szűréstervek összeállításához. Ennek a módszernek további előnye az, hogy egyetlen vizsgálattal meghatározható mindhárom jellemző hőmérséklet. A nagyszámú acélminőség vizsgálata során kapott adatokat összehasonlítottuk az irodalomban található, és más módszerekkel kapott adatokkal. A csavaróvizsgálattal meghatározott adatainkat összehasonlítottuk továbbá az Algoma Steel Corporation (Marie, Kanada) durvalemezorán és a Stelco Lake Erie Works melegsorán meghatározott adatokkal. Végül azt mutatjuk be röviden, hogy a meleghengergelés három jellemző hőmérsékletére alapozva hogyan lehetett az Ipsco Steckel melegsorára (Regina, Kanada) egy nagyszilárdságú, mikroötvözött acél szűréstervét kidolgozni.

A kísérleti módszer

Függetlenül attól, hogy milyen acélminőségre és milyen hengsorra vonatkozóan kell a három kritikus hőmérsékletet meghatározni, az alakváltozás a hőmérséklet és a szúrások közötti idő jelentik a hengerlés mérvadó jellemzőit.

Az alakváltozási sebességnek is van bizonyos hatása, de hatása feltehetően nem összemérhető az előbbiekével [5, 6]. Így mindegyik eredményünket $\sim 2 \text{ s}^{-1}$ alakváltozási sebességgel végzett kísérletek alapján határoztuk meg.

A kritikus hőmérsékleteket a folyási határ közepes értékének hőmérsékletfüggése alapján határoztuk meg. A viszonyok áttekinthetőbbé tétele érdekében olyan „átlagos” szűrastervet vettünk alapul, amelynek minden jellemzőjét állandónak tekintettük, a hőmérséklet kivételével.

Például, az Ipsco meleg-Steckel sorára (amelyen a most bemutatandó módszert először alkalmaztuk) jellemzőnek találtuk, hogy az előnyújtástól a készrehengelésig átlagban 17 szűrással, és szűrásoként 30%-os fogyással lehet számolni, míg az egyes szűrások között kb. 30 s telik el.

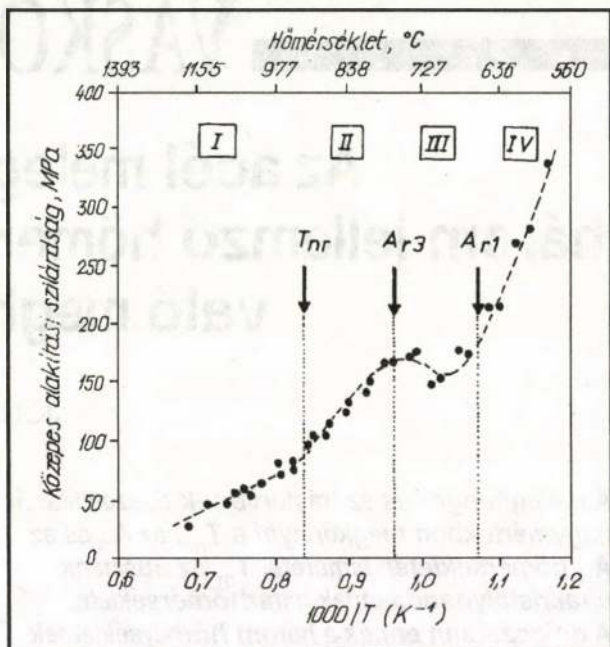
Az egyes szűrások hőmérsékletét közelítőleg úgy határozhatjuk meg, ha feltételezzük, hogy az acél előmelegítési hőmérsékletéről, kb. 1260 °C-ról $\sim 600 \text{ °C}$ -ra 1 °C/s sebességgel hűl le, vagyis az egyes szűrások 30–30 °C-kal kisebb hőmérsékleten követik egymást. Mivel a Steckel-sor alapvetően szalagok előállítására szolgáló reverzáló hengsorra, ezek az átlagok valójában bármely egyállványos reverzáló hengsorra nézve is alkalmazhatónak bizonyultak.

Ezért az általunk alkalmazott vizsgálati programmal meghatározott adatok a hengsorsorok többsége szűrastervének tervezésekor alapul vehetők, a széles szalag hengerlés esete pedig külön is megemlítendő. Ebben a dolgozatban közölt eredmények az előbb rögzített feltételek esetén érvényesek, az ettől eltérő esetekre külön utalunk.

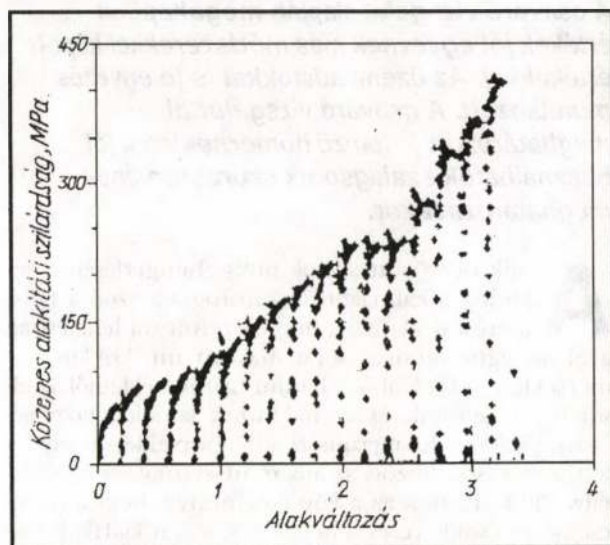
A szokásos mechanikai vizsgálatok legtöbbször — például a nyomó és a szakító vizsgálat — nem alkalmas üzemi szűrastervek szimulálására, mivel ezek során az alakváltozás mértéke erősen korlátozott a próbatest alakjának a vizsgálat közbeni radikális megváltozása miatt. A csavaró vizsgálat során fellépő méretbeli változások ezzel ellentétben viszonylag jelentéktelenek, és így nagy alakváltozások is elérhetők.

A vizsgálatokat egy szervó-hidraulikus, számítógéppel vezérelt MTS-gyártmányú szakítóművön hajtottuk végre. A szakítógépre egy Research Incorporated cég által gyártott, sugárcsöves kemence volt felszerelve, amelynek szabályozórendszerét a Leeds és Northrup cég szállította [7]. A próbatesteket kvarccsőben helyeztük el. A nagytisztaságú argon védőgáz akadályozta meg a próbatestek oxidációját.

A próbatestek a kísérletek során deformálódó részének hossza 20 mm, átmérője 6,4 mm volt. Acélminőségként legalább három párhuzamos mérést végeztünk a meghatározandó kritikus hőmérsékleti értékek megbízhatósága érdekében.



1. ábra. Nióbiummal mikroötvözött acél jellemző feszültség–alakváltozás diagramjai. A méréssorozattal egy reverzáló hengsorra szűrastervet szimulálják. (17 szűrás, 30 s szűrások közötti időtartam)



2. ábra. A közepes alakítási szilárdság változása a hőmérséklet reciprokának függvényében, az 1. ábrán feltüntetett mérési adatok alapján

A nyomaték/csavarási szög adatokból a szokásos módon határoztuk meg az egyenértékű d – e diagramot, amelyből minden egyes szűrásra vonatkozóan numerikus integrálással határoztuk meg a folyási határ átlagértékét [7], vagyis

$$\bar{\sigma}_{eq} = \frac{1}{\epsilon_b - \epsilon_a} \int_{\epsilon_a}^{\epsilon_b} \sigma_{eq} d\epsilon_{eq} \quad (1)$$

ahol $\bar{\sigma}_{eq}$ a folyási határ átlagértéke
 σ_{eq} az egyenértékű folyási határ
 $\epsilon_b - \epsilon_a$ a kérdéses szűraskor érvényesülő egyenértékű alakváltozás



A meleghengerrés három jellemző hőmérsékletének meghatározása

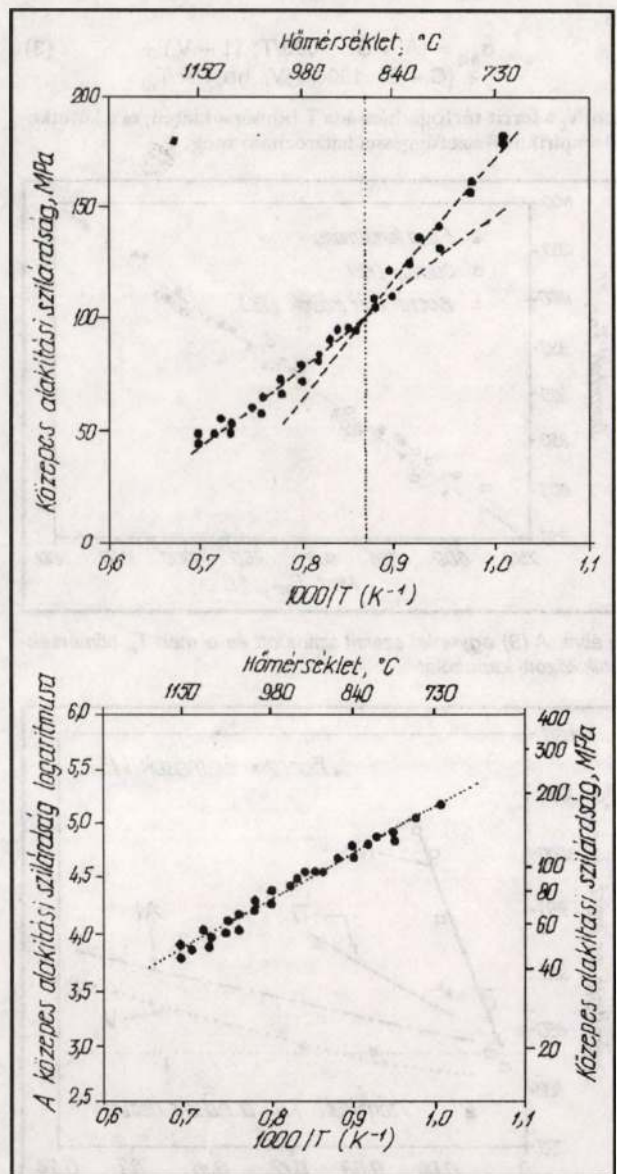
Amint azt az előbb már említettük, a jellemző hőmérsékleteket a folyási határ átlagértékének (közepes alakítási szilárdság) a szúrások során való változásából kaphatjuk meg. Az 1. ábrán bemutatott feszültség—alakváltozás görbesereg — amely a vizsgálati program során felvett összes görbét mutatja — jellemzőnek bizonyult a legtöbb mikroötvözött acél esetében. A folyási határ a folyamat előrehaladása közben fokozatosan növekszik, ami elsősorban az alakítási hőmérséklet csökkenésének tudható be. Akkor azonban, ha a folyási határt az $1000/T$ függvényében ábrázoljuk, ahol T az adott szúrásakor érvényesülő hőmérséklet, négy jellegzetes tartomány ismerhető fel, amelyeket a T_{nr} és az ausztenitnek ferritké váló átalakulásának kezdő és befejező hőmérsékletei jelölnek ki.

A legmagasabb hőmérsékletek tartományában (I. régió) a folyási határ növekedésének üteme még kicsi, de maga a növekedés kizárólag az alakítási hőmérséklet csökkenésének tudható be. Erre az acélra és az adott szúrásútervre nézve ~ 930 °C-on kezd a folyási határ erőteljesebben növekedni, ($1000/T = 0,84$). Ez a hőmérséklet az ausztenit újrakristályosodási hajlamának megváltozásával kapcsolatos, ez alatt a hőmérséklet alatt az ausztenit alakítási keményedése már összegződik. A III. tartományra a folyási határ csökkenése a jellemző, amely az ausztenitből keletkezett nagy mennyiségű ferrit jelenlétével van közvetlen összefüggésben. Adott hőmérsékleten az ausztenit a nagyobb folyáshatárú fázis. Így az ausztenit—ferrit átalakulás már teljessé válik a IV. régió határának megfelelő hőmérsékleten, a ferrit alakítási keményedése és a csökkenő hőmérséklet együttesen a folyási határ további növekedését okozza.

A T_{nr} -hőmérséklet meghatározásakor bizonyos óvatossággal kell eljárunk. A 3a. ábra egy C—Mn-acél folyási határának átlagos értékét mutatja a szúrás hőmérsékletének reciproka függvényében. Szemmel láthatóan 860 °C körül még ausztenites állapotban töréspont van a görbén, a töréspont után a görbe meredekebb. Mivel ebben az esetben nem mikroötvözött acélról van szó, ez a pont nem feleltethető meg a kérdéses acél T_{nr} -hőmérsékletének. A meredekség szemmel látható változása ebben az esetben annak a ténynek a következménye, hogy a folyási határnak a hőmérséklet reciproka szerinti változása nem írható le lineáris függvénnyel, ezt a kapcsolatot valamilyen más jellegű függvénnyel lehet közelíteni. Valóban, ha a folyási határ logaritmusát tüntetjük fel a hőmérséklet reciprokának függvényében — amint az a 3b. ábrán látható is — egyenest kapunk. A folyási határ hőmérsékletfüggése minden olyan esetben ezt a törvényszerűséget követi, ha az ausztenit újrakristályosodása nem gátolt [9].

A lineáris megközelítés csak viszonylag szűk hőmérséklettartományban lehet jó, szélesebb hőmérséklet-tartományban ilyen típusú közelítés használata már kevésbé lehet megbízható.

Számos módja van annak, hogy igazoljuk: a tapasztalt töréspont valóban T_{nr} -hőmérséklet-e. Először is az acél összetételét kell meghatározni annak érdekében, hogy megállapítsuk, tartalmaz-e az acél olyan elemeket, amelyek kiválásokat képezhetnek. Fél-log diagrampapír használata jelenti a másik lehetőséget. Hasonlóan megbízható a folyási határ logaritmusának $1/T$ szerinti változásának elemzése, amint arra már a 3b. ábra kapcsán is utaltunk. Az is látható az eddigiekből, hogy a görbe meredekségének változása sokkal jellegzetesebb, ha az újrakristályosodás valóban gátolt az adott acél esetében. Ez a 2. és 3a. ábra összehasonlításából is nyilvánvaló.



3. ábra. (a) Egy C—Mn-acél közepes alakítási szilárdságának változása az abszolút hőmérséklet reciprokának függvényében. Ebben az ábrázolásmódban a görbén „látszólagos” töréspont figyelhető meg.

(b) Az (a) diagram szerinti adatok egyenest adnak, ha a feszültségi adatok logaritmusát tüntetjük fel az abszolút hőmérséklet reciprokának függvényében.

Végül, az alakítási hőmérsékletéről edzett minták metallográfiai vizsgálata adhat az ausztenit kristallitok alakjára nézve információt. Abban az esetben, ha lepényalakú kristallitok alkotják a szövetet, az annak jele, hogy sem statikus, sem dinamikus újrakristályosodás nem zajlott le. Ez utóbbi módszert alkalmaztuk leggyakrabban a csavaróvizsgálatból meghatározott értékek ellenőrzésére.

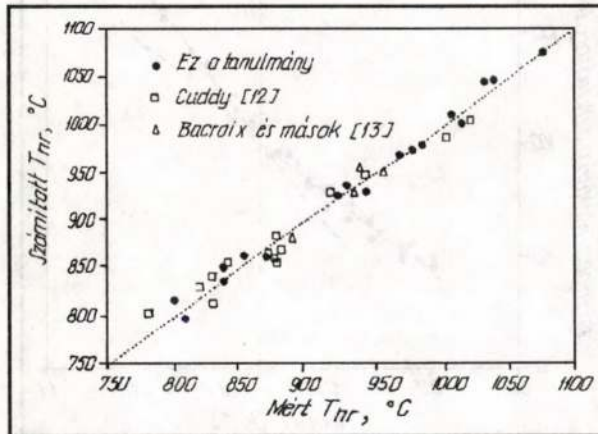
Ha feltételezzük, hogy a folyási határ ádagértéke, σ_{eq} a hőmérséklet reciprokának ($1000/T$) lineáris függvénye az I, II és IV. régióban, a kritikus hőmérsékleteket számítással is meg lehet határozni [10]; nevezetesen

$$\bar{\sigma}_{eq} = (A + B \cdot 1000/T), \text{ ha } T \geq T_{nr} \quad (2)$$

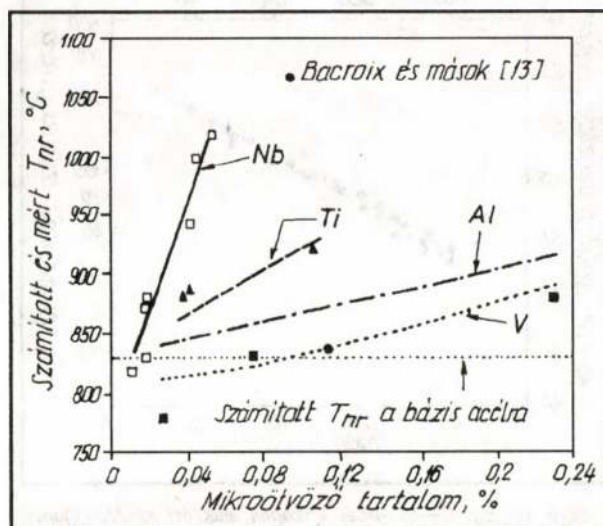
és

$$\bar{\sigma}_{eq} = (A' + B' \cdot 1000/T) (1 - V_f) + (C + D \cdot 1000/T) V_f, \text{ ha } T < T_{nr} \quad (3)$$

ahol V_f a ferrit térfogathányada T hőmérsékleten, és a következő empirikus összefüggéssel határozható meg:



4. ábra. A (8) egyenlet szerint számított és a mért T_{nr} hőmérsékletek közötti kapcsolat



5. ábra. A Nb-, a Ti- és a V-ötvöztetés hatása egy 0,07% C-, 1,4% Mn- és 0,25% Si-tartalmú acél T_{nr} hőmérsékletére. A görbéket a (9) egyenlet alapján rajzoltuk meg. Valamennyi pont kísérleti adatot jelent Cuddy [12] munkája alapján. A V hatására vonatkozó egyetlen értéket Bacroix és tsai [13] határozták meg.

1. táblázat

$A T_{nr}$ és a kémiai összetétel közötti korreláció megállapítására használt acélok összetételének határai, %

Összetevő	Ez a tanulmány		Irodalom	
	min.	max.	min.	max.
C	0,04	0,17	0,04	0,08
Si	0,15	0,5	0,15	0,29
Al	0,016	0,052	0,002	0,065
Mn	0,41	1,9	1,16	1,44
Nb	0	0,06	0	0,05
V	0	0,12	0	0,12
Ti	0	0,06	0	0,11
Mo	0	0,31	0	0,31
Cr	0	0,67	0	0
Ni	0	0,45	0	0

$$V_f = E (1000/T) F / [1 + E (1000/T) F] \quad (4)$$

ahol A a metszék, és D az egyenes meredeksége az I. régióban. Hasonlóképpen, A' és B' , valamint C és D a megfelelő állandók a II. és IV. tartományban, végül E és F a III régió átmeneti görbeszakaszán jellemző állandók. Maguk a kritikus hőmérsékletek a fentiek figyelembevételével az alábbiak szerint írhatók fel:

$$T_{nr} = 1000 (B - B') / (A' - A) \quad (5)$$

$$A_{r3} = 1000 (32.33E)^{1/F} \quad (6)$$

$$A_{r1} = 1000 (E/32.33)^{1/F} \quad (7)$$

Ebben az összefüggésben az A_{r3} hőmérséklet 5%-nyi, míg az A_{r1} hőmérséklet 95%-nyi ferrithez tartozik. Az A , B , A' , B' , C , D , E és F konstansokat a legkisebb négyzetek módszerével határoztuk meg.

$A T_{nr}$ hőmérséklet vegyi összetételtől való függése

A csavaróvizsgálat módszerét használva, 17 különböző összetételű acél T_{nr} hőmérsékletét határoztuk meg. A vizsgált acélok között voltak üzemi és laboratóriumi adagból származók egyaránt, amelyeknek karbon tartalma 0,04 és 0,17 tömegszázalék között változott, és a jellemző mikroötvöző elemek valamelyike mindig jelen volt (1. táblázat). Néhányuk Cr-ot és/vagy Ni-t is tartalmazott. Az acélok egy részét öntött (buga) állapotban kaptuk kézhez. A többi mintát az előlemez végeiből vágta le a szalagsoron történő kihengerlés megelőzően.

A harmadik csoportot olyan kísérleti adagokból származó minták képviselik, amelyeket laboratóriumi körülmények között hengerltek ki 15 mm vastagságú lemezre. Ez utóbbi esetben a csavaró próbákat hosszirányban, vagyis a hengerlés irányával párhuzamosan vettük ki. Az öntött állapotú minták készítésekor ügyeltünk arra, hogy a minták ne az erősen dúsult tartományból legyenek kivéve.

A saját kísérleteinkből származó T_{nr} hőmérsékleteket együtt értékeltük az irodalomban megtalált további 20 acélra vonatkozó T_{nr} hőmérséklettel. Ez utóbbiak mind kísérleti adagokból származó acélok voltak, amelyeknek összetételét tudatosan változtatták annak érdekében, hogy a kémiai összetételnek az újrakristályosodási kinetikákra gyakorolt hatását megállapíthassák. Az 1. táblázatban ezeknek az acéloknak a vegyi összetételi határait is feltüntettük.



A T_{nr} és a kémiai összetétel között e két adatsor együttes figyelembevételével és regressziós analízis segítségével a következő összefüggést lehetett megállapítani [11]:

$$T_{nr} = 887 + 464 C + (6445 Nb - 644 \sqrt{Nb}) + (732 V - 230 \sqrt{V}) + 890 Ti + 363 Al - 357 Si \quad (8)$$

Erre az összefüggésre nézve a korrelációs együttható 0,98, amely jelzi, hogy a számított és a mért adatok között szoros kapcsolat van. Ezt jelzi a 4. ábra diagramja is. Az egyes mikroötvözőelemeknek a T_{nr} -hőmérsékletre gyakorolt hatását az 5. ábra mutatja, amelyen a (8) összefüggésből számított T_{nr} -hőmérsékleteket együtt tüntettük fel Cuddy [12] kísérleti úton meghatározott adataival. Cuddy egy 0,07 % C, 1,4 % Mn- és 0,21 % Si-tartalmú kiinduló acél összetételét változtatta tudatosan a mikroötvöző elemek hatásainak tisztázása érdekében.

Amint az látható, a Nb-nak van a legnagyobb hatása, amelyet ebben a sorban a Ti és az Al követ (Cuddynak nincs Al-ra vonatkozó adata). 0,1 tömeg%-nál több V-nak is van már egy gyenge, de jellegzetes T_{nr} -növelő hatása. Ezek az elemek mind képesek karbidot, nitridet vagy karbonitridet képezni, és az a tény, hogy a C-tartalom és a T_{nr} között egyértelmű kapcsolat van, alátámasztja azt az általános megfigyelést, hogy a karbonitrid kiválások meggátolják az újrakristályosodást.

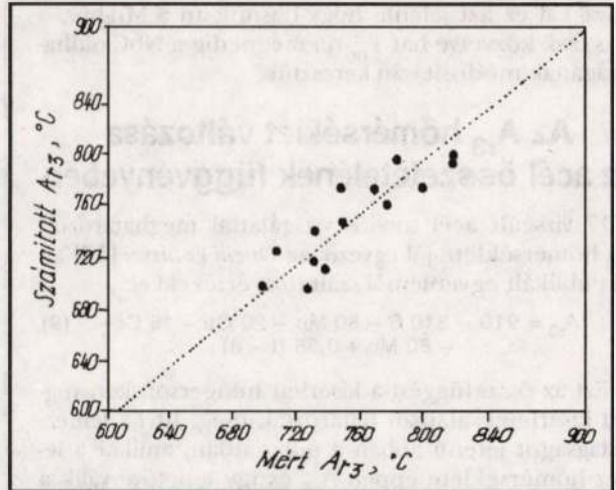
Igy ezek az eredmények messzemenően összhangban vannak azokkal az irodalmi eredményekkel, amelyek a mikroötvözők által alkotott kiválások újrakristályosodást gátló hatásával kapcsolatosak.

Meg kell azonban említeni, hogy néhány ötvöző elemmel kapcsolatban nem várt hatást tapasztaltak. Ennek lehetséges okaira a későbbiek során még röviden visszatérünk.

A (8) egyenletben a Nb-ra és a V-ra vonatkozó tagban megjelenő gyökös rész arra utal, hogy ezeknek az ötvözőknek kis koncentrációknál kisebb a hatása, mint nagyobb koncentrációknál. Más szóval, a gyökös rész nagyobb hatású kis koncentrációknál, Nb-ra nézve ~ 0,02%-ig, V-ra nézve pedig 0,1%-ig.

Valóban, 0,1% V-ig a korrelációs összefüggés T_{nr} csekély csökkenését jelzi, amint az az 5. ábrán is látható. Ezeknek az elemeknek, különösen pedig a Nb-nak, kisebb az újrakristályosodást gátló hatásuk kis koncentrációk esetén.

A regressziós analízis szerint a Mn-nak nincs hatása T_{nr} -re, ellentétben az irodalomban gyakran található véleménnyel, miszerint a Mn kétféle módon is gátolja az újrakristályosodást. A szilárd oldatba beépülő Mn-atomok fékező hatása jelenti az első és a legfontosabb hatást. Jellemző változás azonban csak < 1% Mn-tartalomig tapasztalható [14]. Nagyobb koncentrációk esetén, a Mn-tartalom változása láthatóan nem befolyásolja az újrakristályosodási kinetikát. Másrésztől, a Mn megnöveli a Nb újrakristályosodást gátló hatását, mivel növekvő Mn-tartalommal növekszik a NbC oldhatósága [15]. Ezért, több Nb jut a szilárd oldatba, és ezáltal erősödik az oldott Nb-atomok gátló hatása. Ez azonban csak igen gyenge hatás lehet. Ha pl. a Mn



6. ábra. A csavaróvizsgálattal meghatározott és Ouchi és társai [17] összefüggése alapján számított A_{r3} hőmérsékletek közötti kapcsolat.

tartalmat 1,25%-ról 1,9%-ra növeljük, a NbC oldódási hőmérséklete 996 °C-ról 991 °C-ra csökken (azaz csak 5 °C-kal) egy 0,05% C-, 0,035% Nb-tartalmú acélban [15]. Mindkét mechanizmusra nézve érvényes ezért, hogy a Mn-tartalom 1% feletti tartományban való változásának csak csekély hatású lehet az újrakristályosodás meggátolásában. Mivel a vizsgált 37 acél közül csak négynek volt a Mn-tartalma 1% alatt, levonható az a következtetés, hogy az adott esetben a Mn-tartalom túl szűk tartományban változott ahhoz, hogy az újrakristályosodás kinetikáját érzékelhetően módosítani tudná.

A Mo hatásának elemzésekor figyelembe kell venni a többi ötvözőelemmel való kölcsönhatást is. Például, a Mo-nak igen jelentős gátló hatása van akkor, ha az acélban nincs jelen más újrakristályosodást gátló elem [7]. Ezzel ellentétben, a Mo hatása elenyésző, ha az acél erős karbid- vagy nitridképző elemeket, Nb-ot vagy esetleg Ti-t és Al-ot tartalmaz. A vizsgált acélok közül 16 tartalmazott Mo-t. Ezek közül 14 acél tartalmazott erős karbid- vagy nitridképző elemet, így nem csodálható, hogy a Mo hatására nézve ez a vizsgálat nem szolgáltat információt.

Még általánosabb problémát jelent a Mo hatásának elemzésekor az acélok metallurgailag különböző csoportjainak kijelölése a mikroötvözőt acélokban belül. Úgy tűnik, a Mo-V és Mo-Nb-V acélokat például célszerű két csoportba sorolni a statisztikai elemzéskor. A 0,98-as korrelációs együttható azonban azt mutatja, hogy a (8) összefüggés a mikroötvözőt acélok széles tartományában érvényes.

Eltekintve a V-nak a kis koncentrációkban tapasztalható negatív hatásától, a Si az egyetlen elem a korrelációs összefüggésben, amely csökkenti a T_{nr} hőmérsékletet. A Si hatását jelző tényező viszonylag nagy értéke azt jelenti, hogy ez tényleges hatás. Ezt az eredményt akkor értelmezhetjük, ha figyelembe vesszük, hogy a Si csökkenti a NbC ausztenitbeli oldhatóságát, és így csökken a Nb mennyisége a szilárd oldatban, és így a T_{nr} -re gyakorolt hatása is [16]. Más

szavakkal ez azt jelenti, hogy hasonlóan a Mn-hoz, a Si is csak közvetve hat T_{nr} -re, mégpedig a NbC oldhatóságának módosításán keresztül.

Az A_{r3} hőmérséklet változása az acél összetételének függvényében

A 17 vizsgált acél torziós vizsgálattal meghatározott A_{r3} hőmérséklete jól egyezik az Ouchi és társai [17] által publikált egyenlethől számított értékekkel:

$$A_{r3} = 910 - 310 C - 80 Mn - 20 Cu - 15 Cr - 80 Mo + 0,35 (t - 8) \quad (9)$$

Ezt az összefüggést a kísérleti hengersorokon végzett kísérletek alapján határozták meg. Itt t a lemezvastagságot jelenti abban a pillanatban, amikor a lemez hőmérséklete éppen A_{r3} és így lehetővé válik a lehülési sebesség szerinti korrekció. Ouchi és társának adataival összhangban a csavaróvizsgálat során érvényesülő $1\text{ }^\circ\text{C s}^{-1}$ hűlési sebesség $t = 8\text{ mm}$ -nek felelt meg. Amint az a 6. ábrából látható, az előre jelzett és a mért adatok megegyezése elég jó, az átlagos eltérés $17\text{ }^\circ\text{C}$.

Az A_{r1} hőmérséklet a kémiai összetételtől teljesen függetlennek bizonyult. Ennek feltehetően az az oka, hogy nem állnak rendelkezésre megfelelő számban a megbízható statisztikai elemzéshez szükséges adatok. (Az irodalomban alig található A_{r1} -re vonatkozó adatok, így az elemzés arra a 17 acélra korlátozódott, amelyeket ebben a vizsgálat-sorozatban használtunk.)

A fentiekből látható, hogy a csavaróvizsgálattal meghatározott adatok jól egyeznek az irodalomban közölt, és más módszerekkel meghatározott adatokkal.

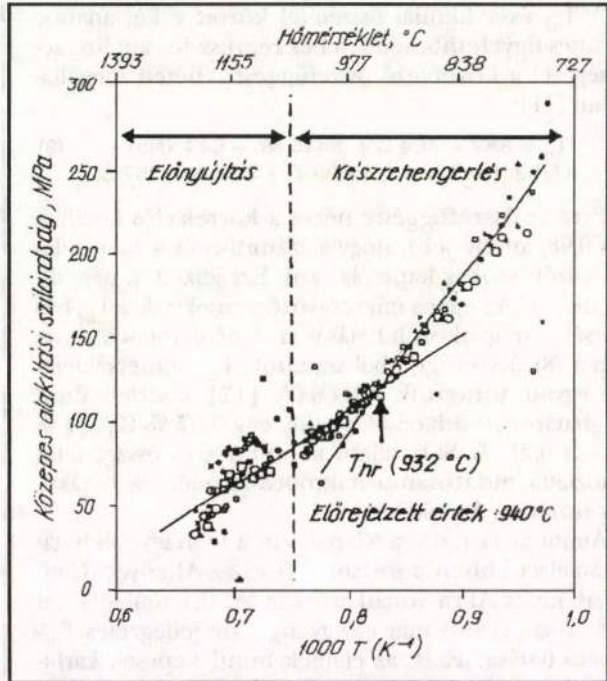
Ez alátámasztja a folyási határ hőmérsékletfüggésével kapcsolatos elemzésünk helyességét. A módszert elsődlegesen azonban üzemi technológiák tervezéséhez és optimalizálásához fejlesztettük ki.

A következő fejezetekben tehát ennek a módszernek ipari körülmények között való alkalmazhatóságával és az adott feladat megoldására való alkalmasságával foglalkozunk.

A laboratóriumi és a hengerművi adatok összesítése

A csavaróvizsgálaton alapuló módszernek az ipari gyakorlatban való közvetlen alkalmazhatóságát jól bizonyítja a laboratóriumi körülmények között és az Algoma lemez-hengerműben meghatározott T_{nr} hőmérsékletek összehasonlítása. Ez utóbbi hengerműben reverzáló állvány működik, és a szűrastervek nagyon hasonlítanak az Ipsco-művekben alkalmazott szűrastervekhez. A laboratóriumi kísérletek során ezért a korábban ismertetett feltételek mellett határoztuk meg a T_{nr} hőmérsékleteket.

Az Algoma-művek hengerművében a tényleges T_{nr} adatokat a hengerlési erők alapján határozták meg. A hengerlési erőt ebben az üzemben valamennyi durvalemez hengerlésekor rutinszerűen rögzítik. Az egyes szűrásokra a durvalemez-hengersor körülményei kö-



7. ábra. Egy Nb-mal mikroötvözött acél közepes alakítási szilárdsága az abszolút hőmérséklet reciprokának függvényében, az Algoma Steel Corporation lemez-sorozatának megfelelő viszonyok esetében. Négy acéladagból származó nyolc szalag adatai szerepelnek a diagramon.

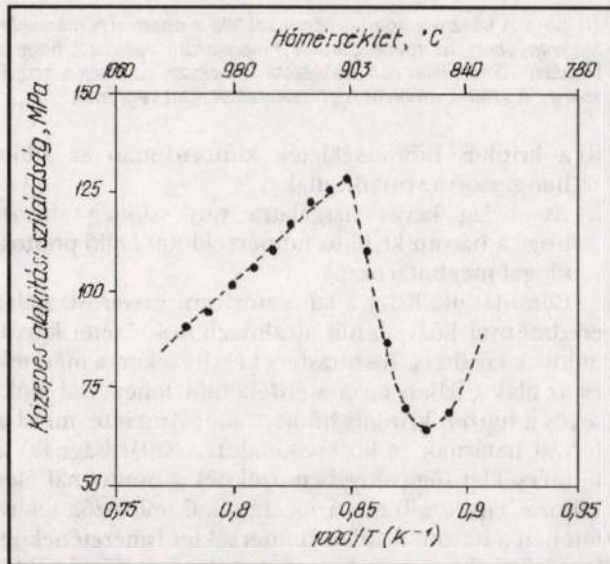
zött érvényes közepes alakítási szilárdságot a hengerlési erőből a Sims-féle módszerrel számítottuk ki, egy speciális Nb-ötvözésű mikroötvözött acélból származó lemezek esetében. A közepes alakítási szilárdságnak a hőmérséklet reciproka szerinti függését mutatja a 7. ábra. Az a két tartomány, amelyben az újrakristályosodás lejátszódik, és az, amelyben ennek a folyamatnak a lejátszódását a kiválások megakadályozzák, világosan elkülönül. Az is világosan látható, hogy a T_{nr} hőmérséklet a készrehengerlés szakaszára esik. A 7. ábra adatainak elemzésével meghatározott T_{nr} hőmérséklet jól egyezik a csavaró vizsgálattal meghatározott $940\text{ }^\circ\text{C}$ -os hőmérséklettel.

Annak ellenére, hogy az interkritikus tartományban végzett alakítás kedvezően befolyásolja a szobahőmérsékleten érvényesülő mechanikai jellemzőket, ipari körülmények között a meleghengerlést ritkán végzik A_{r3} -nál lényegesen kisebb hőmérsékleten. Így a laborkörülmények között meghatározott A_{r3} hőmérsékletek helyességét az ipari gyakorlatból származó A_{r3} -hőmérsékletekkel történő összehasonlítás alapján nem lehetett bizonyítani. Egy interstíciós szennyezőket nem tartalmazó, ún. IF-acél szimulációs hengerlése az A_{r3} -hőmérsékletek összehasonlítására jó, de kisérszokatlan lehetőséget nyújtott [19]. Ebben az esetben az ausztenitnek ferritné váló átalakulásának hőmérséklete közel megegyezik a tiszta vas A_3 hőmérsékletével, azaz $910\text{ }^\circ\text{C}$ -kal. Ez a hőmérsékleti szint gyakran előfordul a szalagsori befejező szűrásoknál.

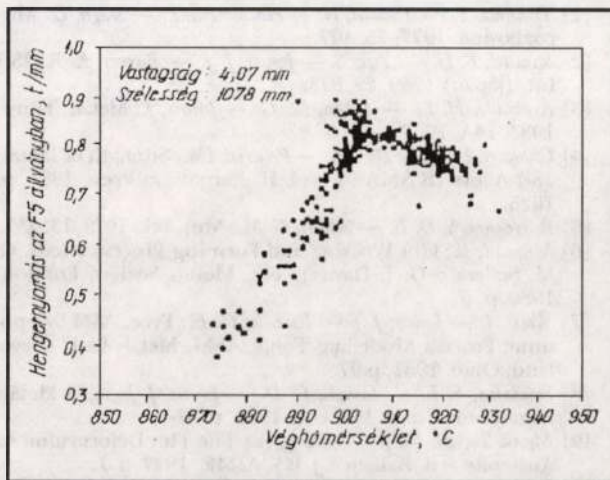
A 8. ábrán ismét csak egy közepes alakítási szilárdság — $1/T$ diagram látható, amelyet egy IF-acél egy-



szűrűsített hengerlési szimulációja alapján határoztunk meg. A szimuláció a Stelco Lake Erie Művek hengersonának adataira vonatkozott. A folyási határ átlagértékének 900 °C-on tapasztalt hirtelen csökkenése az átalakulási folyamat kezdetének felel meg, és ez a csökkenés nagyon nagy a más acélokon tapasztalt változáshoz képest (lásd pl. a 3. ábrát). Ennek minden bizonnyal az igen alacsony C-tartalom az oka. Ez utóbbi az oka annak is, hogy az átalakulás igen szűk hőmérséklettartományban teljessé válik, A_{T3} hőmérséklet alatt néhány fokkal már teljesen ferrites a szövet. Más szavakkal, ilyen esetben igen nagy az alakítási keményedés nélküli ferrit hányada, amely a folyási



8. ábra. Egy Ti-os IF-acél közepes alakítási szilárdságának változása az abszolút hőmérséklet reciprokának függvényében. Az egyes pontokat a Stelco Lake Erie Művek szalagsor szűrűstervét szimuláló, egyszerűsített csavaróvizsgálattal határozták meg. Figyelemre méltó a 900 °C közeli éles folyási határ csökkenés, amely az ausztenitnek ferritá váló átalakulásának kezdetével kapcsolatos.



9. ábra. Az utolsó szűrűsítésben fellépő hengerlési erő a hőmérséklet függvényében, a 8. ábra szerinti IF-acél esetére. Az adatok Lake Erie Művek szalagsoráról származnak. 900 °C alatt a hengerlési erő rohamosan csökken.

határ éles csökkenésében jut kifejezésre. A 9. ábra az üzemi hengerlési erő adatokat mutatja az utolsó állvány esetére a hőmérsékelt függvényében. Ez a diagram is azt mutatja, hogy a hengerlési erő 900 °C alatt erősen csökken, egyezéskben a laborkörülmények közötti adatokból levonható következtetéssel.

A módszer alkalmazása szűrűstervek készítéséhez

A szűrűsterv készítésekor elsősorban a hengerelt termék méreteit és alakját tartjuk szem előtt, de figyelemmel kell lennünk a termék melegen hengerelt állapotában érvényesülő mechanikai tulajdonságaira is. Az első esetben a meghatározó paraméter a hengerlési erő, és így a közepes alakítási szilárdság, mivel ez szabja meg a hengerrés-beállítást. A három jellemző hőmérséklet ismerete is igen lényeges, mivel ezek a hőmérsékletek adják meg azokat a pontokat, amelyeknél a folyási határ hőmérsékletfüggése jelentősen módosul. A szűrűsterv készítésekor tehát feltétlenül arra kell törekednünk, hogy a kritikus hőmérsékletek közvetlen közelében ne történjen alakítás.

Még jobb méretpontosság érhető el, ha ismerjük a folyási határnak az alakváltozás mértékétől, az alakváltozás sebességétől és a szűrűsítések közötti időtartam nagyságától való függését. Mivel a csavaróvizsgálat a közepes alakítási szilárdság hőmérséklet-függésének elemzésén alapul, az ilyen vizsgálatból származó adatok közvetlenül felhasználhatók egy olyan összefüggés felírásához, amely a folyási határ értékét jelzi előre.

A késztermék mechanikai jellemzőit alapvetően az ausztenites állapotban lejátszódó folyamatok határozzák meg. Ezekre a folyamatokra nézve — amint azt már tárgyaltuk — három elkülönülő jellegű szakasz különböztethető meg [1]: (i) a T_{nr} hőmérséklet feletti szakasz, ahol az ausztenit újrakristályosodik (ii) a T_{nr} és az A_{T3} közötti tartomány, ahol lepényalakú ausztenitkristallitok keletkeznek, és (iii) az interkritikus alakítás, hengerlés A_{T3} — A_{T1} közötti szakasza.

A szűrűsterv készítésének legegyszerűbb esetében azt tételezzük fel, hogy a melegen hengerelt szalag tulajdonságai csak az egyes hőmérséklettartományokban végzett alakítások mértékétől függenek.

Ilyenfajta megközelítéssel éltünk az Ipsco Művek Steckel-sorának szűrűsterve finomításakor is, amelyen főleg mikroötvözött szalagokat gyártanak. Először a kritikus hőmérsékleteket határoztuk meg csavaróvizsgálattal. A mechanikai jellemzőknek a hengerlés egyes jellemző tartományaiiban végzett alakítások mértékétől való függését az Ipsco Művek hengersonán már kihengerelt tekercsek adatainak regressziós analízisével határoztuk meg. Ebben az esetben az A_{T3} hőmérséklet felett végzett alakításoknak semmiféle jellegzetes hatása nem volt. Ez feltehetően annak következménye, hogy a bugahengerlés és az előnyújtás szakaszában már igen jelentős mértékű alakítás történik. Az ausztenit mikrostruktúrája az alakváltozás mértékétől csak a kis alakváltozások tartományában függ érzékelhetően. Nagy alakváltozások esetén a szövet

szerkezet jellemzői alig változnak az alakváltozás mértékétől [21].

Ezzel szemben, a harmadik szakaszban igen jellemző hatást mutatott a statisztikai elemzés. Ezen túlmenően, a tulajdonságoknak a C-tartalomtól való erős függése is nyilvánvalóvá vált. Így a folyáshatár, a folyási határ/szakítószilárdság -arányra és a nyúlásra vonatkozó regressziós egyenletek az alábbi alakúak voltak:

$$\text{tulajdonság} = a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{III} + a_2 \cdot T_f + a_3 \cdot t_{III} + a_4 \cdot C \quad (9)$$

ahol ε_{III} az A_{r3} hőmérséklet alatt végzett alakítás összmértéke, %-ban

T_f az utolsó szűrásakor érvényesülő hőmérséklet

t_{III} az A_{r3} hőmérséklet alatti készrengerlés teljes időszükséglete, sec-okban

C az acél karbontartalma, tömeg%-ban.

Érdeemes megjegyezni, hogy az a_3 koefficiens negatívnak adódott. Ennek oka részben a ferrit megújulása másrészt a kiválások durvulása lehet. Megállapítottuk továbbá, hogy a folyamat hatékonyan és viszonylag könnyen kézben tartható, ha a készrengerlés kezdőhőmérsékletét pontosan kézben tartjuk. A 10. ábrán feltüntetett üzemi adatok a készsori szűrési hőmérsékleteket szemléltetik a beadási hőmérséklet függvényében. Ebből a diagramból világosan látható, hogy a készsori beadási hőmérséklet változása megszabja mind az A_{r3} hőmérséklet alatt végzett alakítások mértékét, mind az utolsó szűrás hőmérsékletét. Ezek egyben a (8) egyenletben figyelembe vett jellegzetes hengerlési változók.

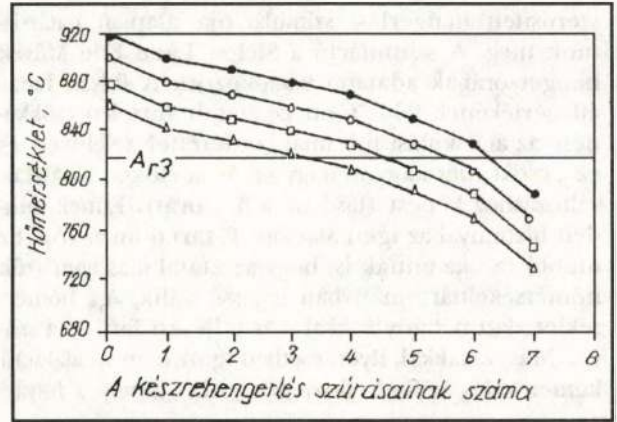
Ezekre az elvekre támaszkodva, az Ipsco Művekben hengerelt tekercsek mindegyike megfelelt az előírt szilárdsági jellemzőkre nézve.

A módszer sikere jelen esetben feltehetően két okra vezethető vissza. Az egyik minden bizonnyal az üzemi adatoknak a három kritikus hőmérséklet szempontjából végzett gondos elemzése volt. A másik okot pedig abban jelölhetjük meg, hogy a változók számát sikerült redukálni, és végül egyetlen paraméterrel, a készsori beadási hőmérsékletével kellett csak foglalkozni.

Összefoglalás

A hengerlés három kritikus hőmérsékletét, azaz az ausztenit újrakristályosodásának kezdő, az ausztenit ferritté való átalakulásának kezdő és befejező hőmérsékletét, számítógéppel segített csavarógéppel kielégítő pontossággal lehet meghatározni. A csavaróvizsgálattal meghatározott adatokból a kritikus hőmérsékleteket úgy kaphatjuk meg, hogy a közepes alakítási szilárdság — $1/T$ görbén megállapíthatjuk a töréspontok helyét. A töréspontot a legkisebb négyzetek elvének alkalmazásával kellő pontossággal jelölhetjük ki.

A csavaróvizsgálattal kapott eredmények jól egyeznek más laboratóriumi módszerekkel kapott eredményekkel. Ha az üzemi alkalmazhatóságot tartjuk szem előtt, a többi laboratóriumi módszerrel szemben a csavaró vizsgálaton alapuló módszernek az alábbi előnyei vannak:



10. ábra. A készrengerlés hőmérséklete a beadási hőmérséklet függvényében, az Ipsco Steckel melegsoron. Jellemző, hogy a beadási hőmérséklet csökkenésével növekszik azoknak a szűrásoknak a száma, amelyet A_{r3} hőmérséklet alatt végeznek.

- (1) a kritikus hőmérsékletek kimondottan az adott hengsorra vonatkoznak
- (2) viszonylag kevés vizsgálatra van szükség ahhoz, hogy a három kritikus hőmérsékletet kellő pontossággal meghatározzuk.

Bemutattuk, hogy a laboratóriumi csavaróvizsgálat eredményei közvetlenül alkalmazhatók üzemi körülmények között is. A szűrastervezéseknél, a méretek és az alak kézben tartása érdekében feltétlenül szükséges a három kritikus hőmérséklet ismerete, mivel a folyási határnak (a közepes alakítási szilárdságnak) a hőmérséklet függvényében ezeknél a pontoknál éles változás tapasztalható. A mechanikai jellemzők tekintetében a három kritikus hőmérséklet ismeretének jelentősége abban van, hogy a szabályozott hőmérsékletű hengerlés három jellegzetes szakaszát ezek a hőmérsékletek jelölik ki. A szűrasterveket az egyes tartományokban végzett alakítások összefogásának figyelembevételével lehet tervezni.

IRODALOM

- [1] Tanaka, T. — Tabata, N. — Hatomura T. — Shiga, C.: Microalloying, 1977, 75, 107.
- [2] Samuel, F. H. — Yue, S. — Jonas, J. J. — Barner, K. R.: ISI Int. (Japan) 1989, 29, 878.
- [3] Andrade, H. L. — Akben, M. G. — Jonas, J.: Metall. Trans. 1983. 14A, 1967
- [4] Choquet, P. — Le Bon, A. — Perdrix, Ch.: Strength of Metals and Alloys (ICSMA 7), Vol. II. Pergamon Press, 1985. p. 1025.
- [5] Barracough, D. R. — Sellars, C. M.: Met. Sci., 1979. 13. 257.
- [6] Migaud, B.: Hot Working and Forming Processes (eds. C. M. Sellars e G. J. Davies), The Metals Society, London, 1980. p. 67.
- [7] Weiss, I. — Jonas, J. J. — Ruddle, G. E.: Proc. ASM Symposium: Process Modelling Tools, ASM, Metals Park, Cleveland, Ohio. 1981, p.97.
- [8] Seniutin, S. L. — Lahoti, G. D. — Jonas, J. J.: ASM Metals Handbook, Vol. 8. 9th. edn. 1985. p. 154.
- [9] Mc.G. Tegart, W. J. — Gittins, A.: The Hot Deformation of Austenite (ed. Ballance, J. B.), AIME, 1977. p. 1.
- [10] Barbosa, R. — Boratto, F. — Yue, S. — Jonas, J. J.: Processing, Microstructure and Properties of HSLA Steels (ed. A. J. DeArdo, Jr.), TMS-AIME, Warrendale, PA. 1988. p. 51.
- [11] Boratto, F. — Barbosa, R. — Yue, S. — Jonas, J. J.: Proc. Int. Conf. on Physical Metallurgy of Thermomechanical Pro-



- cessing of Steels and Other Metals (THERMEC-88) (ed. I. Tamura), Tokyo, Japan, 1988. p. 383.
- [12] Cuddy, L. J.: Thermomechanical Processing of Microalloyed Austenite, TMS—AIME, Warrendale, PA, 1982. p. 129.
- [13] Bacroix, B. — Akben, M. G. — Jonas, J. J.: *ibid.*, p. 293.
- [14] Jonas, J. J. — Akben, M. G.: *Met. Forum* 1981. 4. 92.
- [15] Akben, M. G. — Weiss, I. — Jonas, J. J.: *Acta Metall.* 1981, 29.111.
- [16] Koyama, S. — Ishii, T. — Narita, K.: *Japan Inst. of Metall. J.* 1971, 35. 698.
- [17] Ouchi, C. — Sampel, T. — Kozasu, I.: *Trans. ISIJ*, 1982, 22, 214.
- [18] Sims, R. B.: *Proc. Inst. Mech. Eng.* 1954, 168, 191.
- [19] Samuel, F. H. — Yue, S. — Zbinden, B. A. — Jonas, J. J.: *Metallurgy of Vacuum-Degassed Carbon Steel Products*, Indianapolis, Indiana, 1—5 October 1989 (in press.)
- [20] Boratto, F. — Yue, S. — Jonas, J. J. — Lawrence, T. H.: *Proc. Int. Conf. on Physical Metallurgy of Thermomechanical*

- Processing of Steels and Other Metals (THERMEC—88) (ed. I. Tamura), Tokyo, Japan, 1988, p. 519.
- [21] Choquet, Pl—Le Bon, A.—Perdrix, Ch.: *Strength of Metals and Alloys (ICSMA 7)*, Vol. II. Pergamon, 1985, p. 1025.

Köszönetnyilvánítás

A szerző hálás a Algoma Steel Corporationnak, az Ipsco Incorporationnak és a Stelco Incorporationnak azért, hogy hozzájárultak e munka bizonyos részeinek publikálásához. Hálás továbbá azért az anyagi támogatásért, amelyet a Canadian Steel Industry Research Association, a Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada és a Quebec Ministry of Education (FCAR-program). Köszönöm továbbá dr. F. Borattonak (CSBM, Brazília) dr. R. Barbosa-nak (UFMG, Brazília), dr. F. M. Samuelnek (University of Quebec at Chicoutimi) a dolgozat alapját képező kutatómunkához való felbecsülhetetlen hozzájárulását.

A primer dendrittávolság meghatározási lehetőségei

RÉGER MIHÁLY — TÓTH LÁSZLÓ

A szerkezeti anyagok döntő többsége az előállítási technológia során olvadék—szilárd átalakuláson megy át, melynek során kialakul az ún. primer szerkezet. A primer szövet szerkezeti jellemzője dendrites szerkezet esetén a primer, szekunder és a terciér dendritgátávolság. A dolgozat a primer távolság meghatározásának lehetőségeivel foglalkozik.

A primer távolság akkor értelmezhető, ha a dendritek fő növekedési iránya párhuzamos, vagy közel párhuzamos. Ez az eset akkor fordul elő, ha a próba, az öntvény, vagy annak egy része „irányított” módon kristályosodik, vagyis a hőelvonás iránya és nagysága sugaras dendrites szerkezetet hoz létre. Ilyen esetekben a primer távolság a kristályosodás irányára merőleges metszeten, adott felületen áthaladó primer dendritágak darabszáma alapján számítható, feltételezve, hogy ismerjük metszeten a dendritek eloszlásának jellegét. Ennek megfelelően a primer távolság meghatározásához keresztirányú csizolatok metallográfiai vizsgálata szükséges.

Réger Mihály személyi adatait lapunk '94/2. számában közöltük.

Tóth László 1985-ben szerzett kohómérnöki diplomát a Jászvári (Románia) Műszaki Egyetemen. 1987—89 között a Székelykeresztúri Acélmű mechanikai laboratóriumának vezetője, 1990-től a Jászberényi Aprító Gépgyár anyagvizsgáló memőke. 1992 óta a Bánki Donát Műszaki Főiskolán tanársegédként dolgozik. Fő érdeklődési területei: metallográfia, roncsolásmentes anyagvizsgálat, hőkezelés

szolatok metallográfiai vizsgálata szükséges. Ez a vizsgálat például az állandósult állapotban irányított módon kristályosított próbák esetében, ahol a primer távolság a próba hossza mentén — vagy legalább egy szakaszán — nem változik, kényelmesen elvégezhető.

Az irányított kristályosítási technika másik változatánál, a nem állandósult állapotú kristályosítás során az öntvények dermedéséhez hasonlóan a primer távolság változik a folyamat során. A vizsgálandó anyagból ezért több keresztirányú csizolat készítésére van szükség, s ezt gyors változások nyomán követése esetén nehézkes és hosszadalmas, sokszor el sem végezhető. Hosszirányú csizolaton viszont a dendritek primer távolsága közvetlenül nem határozható meg.

A dolgozat módszert ismerteti, melynek alapján hosszirányú csizolaton egyszerűen elvégezhető mérésekből kiszámítható a primer dendrittávolság keresztirányú csizolaton értelmezett értéke.

A dendrites szerkezet jellemzői

Egy irányítottan kristályosított, vagy irányítottan kristályosodott dendrites, vagy cellás szerkezet keresztirányú, tehát növekedésre merőleges metszeten megfelelő technikákkal láthatóvá tehető a primer szerkezet határai. Keresztirányú csizolaton az egy dendrit-törzshöz, vagyis az egy primer ághoz tartozó szekunder, esetleg terciér ágak által elfoglalt terület, cellás kristályosodásnál pedig a cella határa azonosítható. Ugyanezt a szerkezetet hosszirányban, a növekedési irányval párhuzamosan vizsgálva tanulmányozható a szekunder dendritágak távolsága. Ha a primer ágat, a

dendritörzset a csiszolat síkja elmettzi, akkor az egész dendrit keresztmetszete látszik, de mivel az egész dendrit növekedésre merőleges mérete általában többszöröse a dendritörzsz méretének, így sokszor csak a szekunder karok metszete figyelhető meg. A keresett távolság a keresztmetszeten történő mérésből vezethető le: meg kell állapítani minden egyes dendritörzshöz a legközelebbi szomszédjától való távolságát, majd ezen távolságokat átlagolva adódik a primer dendritág-távolság.

A mérés és számítás lényegesen egyszerűsödhet, ha a dendritörzsek keresztmetszeten megfigyelhető eloszlása ismert.

A tapasztalatok szerint az eloszlások közelítésére háromféle modell alkalmas: a hexagonális, a négyzetes és a véletlen eloszlás modellje [1]. A szakirodalomban zömmel a hexagonális és a négyzetes eloszlást, illetve ezek keverékét feltételezzük, s ez általában jól közelíti a valóságot, mivel az irányított kristályosítás eseteiben a dermedési paraméterek állandó értéken tartása körülbelül azonos „külső átmérőjű” dendrit kialakulását eredményezi. A körülbelül azonos „külső átmérőjű”, „hengerek”-kel a teret pedig a hexagonális eloszlással lehet a legsűrűbben kitölteni.

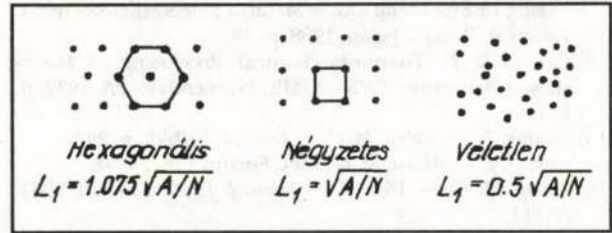
Ha ismertnek tételezzük fel a dendritörzsek keresztmetszeti eloszlását, akkor az 1. ábrán összefoglalt módon a primer távolság könnyen adódik. Egy keresztmetszet vizsgálatakor tehát csak az adott területen áthaladó dendritok darabszámát kell meghatározni mérésrel.

Megjegyzendő, hogy a hexagonális és a négyzetes eloszlás feltételezésével adódó számítási eredmények közötti különbség a gyakorlati esetekben elhanyagolható mértékű.

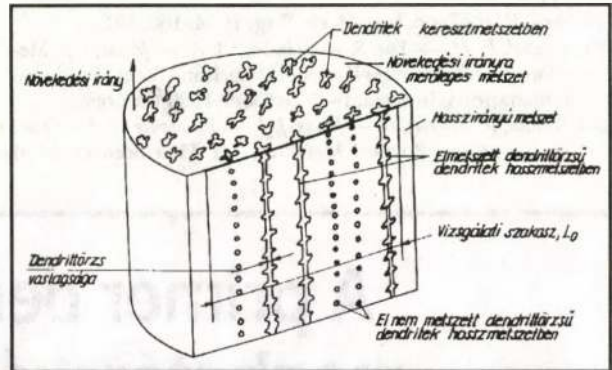
Véletlen eloszlás feltételezése irányított kristályosítás esetén a valóságot kevésbé jól fedi. Az 1. ábra számítási képlete arra az esetre vonatkozik, ha az adott keresztmetszetben a pontokkal jelölt dendritörzsek tetszőleges helyzetbe kerülhetnek, vagyis két dendritörzsz közötti távolság tetszőlegesen kicsi is lehet, ez egyben azt is jelenti, hogy a dendrit „külső átmérője” is tetszőlegesen kicsi lehet. A valóságban azonban a dendritok külső mérete egy átlagos érték körül kisebb-nagyobb szórással ingadozik. Véletlen eloszlás feltételezésekor tehát olyan számítási módszer kívánatos, amely a dendritok külső méretének határértékeit is figyelembe veszi.

Modellválasztás és számítás

A számítások célja olyan összefüggés kidolgozása, amely az irányítottan kristályosított, vagy kristályosított szerkezet primer távolságának meghatározását hosszirányú csiszolaton is lehetővé teszi. Az előző fejezet alapján nyilvánvaló, hogy az eredmény értelmezéséhez a dendritörzsek keresztirányú eloszlásának jellegét is ismerni kell. Ennek megfelelően külön számításorozatot végeztünk hexagonális, négyzetes és véletlen eloszlási esetekre (ez utóbbira a fenti modellhez képest módosított formában). A modell elvi alapja az, hogy ha egy egyenessel a keresztirányú csiszolatot elmettsszük, akkor ebből a hosszirányú csiszolaton mérhető jellemzők előállíthatók. A számításokat IBM XT/AT gépeken futtatható BASIC programokkal végeztük, a számítások időigényének rövidítése céljából



1. ábra. Különböző típusú eloszlások. L_1 — távolság, A — vizsgált terület, N — darabszám



2. ábra. Vázlat a hossz- és keresztirányú távolságok értelmezéséhez

numerikus koprocesszorral rendelkező 386-os számítógépen.

Tételezzük fel, hogy keresztmetszetben a dendritörzseket reprezentáló hálópontok helyzete, egymástól való távolsága ismert, legyen ez L_{IK} . Dobjunk véletlenszerűen egy L_0 hosszúságú vizsgálati szakaszt a keresztmetszetre, és messük el vele hosszirányban a vizsgált darabot a 2. ábrának megfelelően. A keletkezett hosszirányú csiszolaton egy dendrit elmettsége csak akkor egyértelmű, ha a dendrit törzsének metszete is látszik. A következőkben tehát egy dendritet akkor tekintünk elmettettnek, vagy „megtaláltnak” a hosszirányú csiszolaton, ha a törzsének metszete is látható. Határozzuk meg a hosszirányú csiszolaton a szakasszal elmettett, „megtalált” dendritok darabszámát, és értelmezzük az L_{IH} hosszirányú csiszolaton mért primer távolságot a vizsgálati szakasz hosszának és a metsett dendritok darabszámának hányadosaként. Kellően hosszú szakasz alkalmazásával, illetve kellő számú dobással az L_{IH} átlagértéke és szórása meghatározható.

Az L_{IH} értéke adott eloszlás és L_{IK} esetén a dendritörzsek átmérőjétől, vagyis a dendritörzsek által elfoglalt terület és a keresztmetszet arányától függ. Nevezzük ezt a százalékos arányt a keresztmetszet fedettségének. Elegendő hosszúságú vizsgálati szakaszt nagyszámban a felületre dobálva adott eloszlásnál és fedettségnél meghatározható a primer távolság tényleges értékétől független L_{IH}/L_{IK} hányados. E hányados ismeretében pedig a hosszirányú csiszolaton mért L_{IH} távolságból számítható a keresztirányú csiszolaton értelmezett L_{IK} primer távolsági érték.

Hexagonális vagy négyzetes eloszlásnál a dendritörzsek egymástól adott konstans L_{IK} távolságban vannak. A dendritörzsek összeérnek, ha az azonos méretű dendritörzsek d átmérője megegyezik a dendrit D



külső átmérőjével és az L_{IK} távolsággal, ez megfelel a hexagonális vagy négyzetes eloszlású cellás kristályosodás esetének. Ha a primer ágakra szekunder, esetleg tercier karok is képződnek, akkor $d < D$ és $D = L_{IK}$.

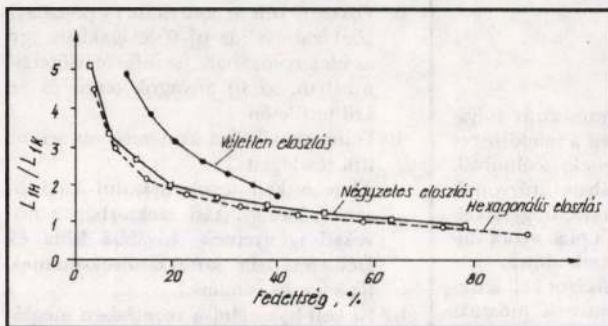
Véletlen eloszlás feltételezésénél egy kicsit más a helyzet. Konstans méretű dendritörzsek esetén a középpontok nem kerülhetnek tetszőleges közelségbe, így az 1. ábra képlete sem alkalmazható. Mivel értelemszerűen $d < D < L_{IK}$, fel kell tételeznünk, hogy a dendritnek nem egyforma méretűek, tehát a D még a modellben is csak egy átlagos érték.

Mindhárom modell alkalmazásához ismerni kell a fedettség százalékos értékét. Hosszirányú csiszolaton ez könnyen meghatározható, hiszen a dendritörzsek területaránya megegyezik a vizsgálati szakasz dendritörzsekbe eső hosszarányával.

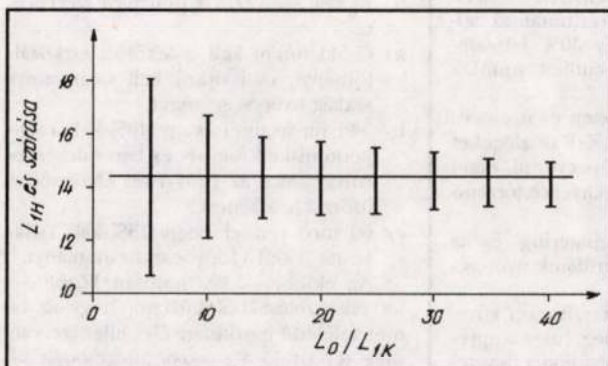
Eredmények

A hexagonális és a négyzetes eloszlás modelljének megfelelő számítások során mindig teljesült az $L_0 > 40 \cdot D$ feltétel, a dobások számát pedig próbaszámítások alapján 100-nak választottuk. Véletlen eloszlás feltételezésekor az $L_0 > 25 \cdot D$ feltétel miatt 500 dobás átlagát határoztuk meg. Az eredményt, az L_{IH}/L_{IK} hányados alakulását a fedettség függvényében a 3. ábra mutatja.

Mintegy 50% fedettségtől fölfelé alig tér el egymástól a kereszt- és hosszirányú csiszolaton mért primer távolság, az eltérés a fedettség csökkenésével rohamosan nő. Másik tapasztalata a számítási sorozatnak, hogy a hexagonális és a négyzetes eloszlás számértékben alig különböző eredményt produkál. Gyakorlati vizsgálati daraboknál amúgy sem lehet egyértelműen



3. ábra. Számítási eredmények különböző eloszlások esetén



4. ábra. A vizsgálati szakasz hosszának hatása a szórás alakulására

definiálni az eloszlás hexagonális vagy négyzetes jellegét, mivel a keresztmetszetben általában mindkettő felismerhető. Ennek megfelelően állítható, hogy ha vegyesen fordul elő a hexagonális és a négyzetes eloszlás, akkor az eloszlási jelleg megállapítása a számítás pontosságát döntően nem befolyásolja.

Véletlen eloszlás feltételezése esetén a fedettség megadott értékéig végeztük a számításokat, vagyis annyi dendritörzset helyeztünk el a számítógép a megadott feltételekkel, amennyi a megcélzott fedettség eléréséhez szükséges volt. A fedettség azonban nem növelhető tetszés szerint, hiszen a dendritörzsek közötti helyre új dendritörzs csak akkor helyezhető el, ha az oda befér. Tapasztalataink szerint a véletlen eloszlás ilyen feltételek mellett „gazdaságtalanul” használja ki a helyet, a fedettséget maximum 40%-ig sikerült növelni, szemben a hexagonális eloszlás 90%-ával. A számítási eredmények alapján véletlen eloszlás feltételezése ezekkel a módosításokkal sem tekinthető indokoltnak az irányított kristályosítás viszonyai között.

A számítási eredmények megbízhatóságának ellenőrzése céljából hexagonális eloszlás esetére próbaszámításokat végeztünk különböző hosszúságú vizsgálati szakaszokkal. A 4. ábra vízszintes tengelyén az L_0 vizsgálati szakasz és a dendritörzsek L_{IK} távolságának hányadosa, függőleges tengelyén pedig az L_{IH} távolság és annak szórása szerepel (L_{IK} jelen esetben 10 egység hosszúságú volt). A vizsgálati szakasz hosszának növelésével a szórás rohamosan csökken, a 40-es aránynál 1 egység alatt van.

Alkalmazási példa

A folyamatosan öntött bugák szilárd kérge a felület alatt mintegy 60–80 mm vastagságban sugarasan kristályosodott irányított szerkezetű. A primer távolság a felülettől való távolság függvényében folyamatosan változik. Feladat a primer távolság meghatározása a felülettől való távolság függvényében mm-enként, 30 mm mélységig.

Hagyományos metallográfiai módszerrel milliméterenként kellene csiszolatot készíteni egyazon próbából, összesen 30-szor, a módszer mérés-technikai részleteit nem kell részletezni.

Egy hosszirányú csiszolatot elegendő vizsgálni a dolgozatban ismertett módszer alkalmazásával. Tétélezzük fel, hogy a keresztmetszetben a dendritok eloszlása hexagonális vagy négyzetes jellegű (a szakirodalom alapján erre minden okunk megvan). A primer szerkezet vizsgálatához előkészített próbára a növekedési irányra merőlegesen helyezzünk el milliméterenként segédvonalakat, majd ezek mentén határozzuk meg az alábbi jellemzőket:

fedettség = (mérővonalnak a dendritörzsekbe eső hányada/a mérővonal hossza) · 100%

L_{IH} = mérővonal hossza/metszett dendritörzsek darabszáma

A fedettségi érték a 3. ábra segítségével megadja az aktuális L_{IH}/L_{IK} arányt, melyben L_{IH} ismeretében L_{IK} már számítható.

IRODALOM

- [1] D. G. McCartney — Hunt J. D.: Acta Met. Vol. 29., pp. 1851–1863, 1981.

IPARPOLITIKA

Továbbra is a hazai acél a magyar ipar alapja

A Nemzetközi Vas- és Acélipari Intézet legutóbbi igazgatósági ülésének színehegye Budapest volt. A házigazda szerepét Horváth István, a Dunaferr Rt. elnök-vezérigazgatója, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés elnöke töltötte be. Az ülés eredményességét abban látta, hogy sikerült a külföldről összesereglett szakemberekkel, köztük a legnagyobb acélipari cégek vezetőivel elfogadtatni a hazai acélipari koncepciót, amely szerint a magyar kohászat visszaeséséből egy minőségre törekvő, exportképes, karcúsított acélipar kiépítésével kívánunk kilépni. Azt is értékes tényként említette, hogy a meghívás elfogadásával a résztvevők a magyar kezdeményezések elismerését fejezték ki.

A meghívottak méltányolták, hogy az iparág reorganizációját piaci eszközökkel hajtuk végre, nem kapunk például exporttámogatást az államtól. Egyetértettek azzal is, hogy megőrizzük acéliparunkat, hiszen enélkül 2 millió tonna acélt kellene importálnunk, és ezzel 100 ezer ember kenyerét vennénk el. Helyeselték, hogy koncepcióknak szerint kb. 20–25%-os exporttal számolunk, ami fedezetül szolgálhat a mindenképpen szükséges importhoz. Az export-import kapcsola-

tok révén bent maradhatunk a világ ipari vérkeringésében. Koncepciónk lényege tehát az, hogy a hazai termelésű acél képezze a magyar ipar alapját.

Fejlesztéseink célja, hogy a nálunk termelt anyag bármely felhasználónál elfogadható legyen. Erre lehetőséget ad az a körülmény, hogy a Dunaferr termékei máris kielégítik az igen szigorú ISO 9002-es minőségi szabvány követelményeit. A fejlesztéseket taglalva Horváth István kiemelte a szervezeti korszerűsítéseket. Megalakult a Borsodferr Rt., amely a térség reorganizációjával közös tulajdonlásat alakít ki az itteni különböző, de egymással összefüggő gazdasági társaságoknál. A Dunaferr konzern jellegű szerveződés már kialakította a szükséges struktúráját. Terve 1,2–1,3 millió tonna acél gyártása nyersvasbázison. Ennek 30%-át kívánjuk továbbfeldolgozni, hogy a hidegen hengerelt lemezeink 20–25%-a bevonatolt lemezként kerüljön a jövőben piacra. Nemcsak acélszerkezeteket készítünk, de új komplex épületek emelésére is képesek vagyunk, van kamion-utánfutó gyárunk Hódmezővásárhelyen és elektromechanikai üzemünk

Tápiószélen (ez utóbbi az Ansaldóval közös).

A fejlesztési tervek közül megemlítette még Horváth István a borsodi térségben, pontosabban Ózdon felépítendő 80 tonnás ívkemencét, valamint a folyamatos öntőmű, és a rúd-drót hengermű korszerűsítését is. A második ütembe sorolta a diósgyőri nemesacél-hengermű felújítását. Mindkét helyen hulladék-előkészítő is épül, mert itt az acéltermelést hulladéka alapozzák.

A szorosan értelmezett műszaki fejlesztések közül a Dunaferr ilyen irányú tevékenységei közé sorolta azt az újdonságot, hogy ma már a korábbi 2 mm-es lemezek helyett 1,6 mm-es lemezeket hengerelnek, megoldották a lágyabb acélok meleghengerlését, és jó minőségű lemezt adnak a zománcozáshoz, nemkülönben a különleges nyomástartó edényekhez is. Kapacitásbővítés helyett tehát műszakilag, minőségileg fejlesztettek.

„Ne legyünk a vas és acél országa, de azért a magyar kohászatnak legyen egy kis rangja” — így összegezte Horváth István, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés elnöke a Nemzetközi Vas- és Acélipari Intézet Budapesten tartott igazgatósági üléséhez fűzött gondolatait. — Mit tehetünk még ehhez a reményüket még mindig nem veszett kohászok nevében? Sok sikert kívánunk!

(-pI-)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A Nippon Steel
középtávú üzleti tervei

Az 1993-as költségvetési évben a japán gazdasági élet szerkezeti változásainak hatására történelme legkisebb termelési eredményét érte el a Nippon Steel Corporation. Az kedvezőtlen eredmény a termelő vállalati ágak romló gazdaságosságával, a nemzetközi versenyképesség elvesztésével, a külföldi termelési bázisok megszüntetésével, a termelés hazatelepítésével és yen magas árfolyamszintjével függ össze. Ugyanakkor a gazdaság telítettsége következtében csökkentek Japánban és világban a magánberuházások és a személyi fogyasztás.

A NSC középtávú tervének főbb pontjai a következők:

1. Az acéltermelő műveletek gazdaságosságának helyreállítása
- a/ Az acélágazat termelési kiadásait 300 mrd yennel kell csökkenteni. Ennek érdekében 7.000 munkatársat bocsátanak el (4.000 szellemi dolgozót és 3.000 fizikait)
- b/ Az eladások növelésére gondosabban kell kiértékelni és előre megbecsülni az igényeket az ASEAN országok gépgyártásában. Mindehhez teljesen új piaci stratégiát kell kidolgozni.
2. Meg kell reformálni a vállalat szervezetét és kereskedelmi folyamatait.

- a/ Gyorsítani kell a döntéshozás folyamatát, és le kell osztani a felelősséget a kereskedelmi részlegek, acélművek és marketing főosztályok „tűzonalban” dolgozó igazgatóira, hogy alkalmassá tegyék a céget a piac gyors változásaihoz való alkalmazkodásra.
- b/ „Karcusú” vezérigazgatókat kell létrehozni, felére csökkentve a műszaki tervező és az adminisztratív létszámot, egyidejűleg jelentősen egyszerűsítve az adminisztrációt (beleértve az acélművek kutató laboratóriumainak adminisztrációját is). Ez 30% létszámcsonkítást jelent az említett munkaterületeken.
- c/ Az acélgyártás műveleteit és üzemait, a marketing valamint K+F részlegeket egy szervezetbe kell összevonni, ezzel lehetővé téve a vevőigényekre történő gyors reagálást.
3. Erősíteni kell az engineering- és az újabb tevékenységi területek nyereségességét.
- a/ A japán ipar szerkezetváltozása követelményként szabja meg, hogy a figyelem középpontjába kerüljön a bevétel növelése a következő főbb területeken: a gyár- és géptervezés, az építész-tervezés, a tengeri járművek tervezése

és gyártása, valamint a korszerű épületek tervezése és létesítése Japánban és külföldön egyaránt.

- b/ Fokozni kell az aktivitást és pénzügyi „önbizalmat” az új üzletágakban, így az elektronikában, az információtechnikában, az új anyagok terén és az LSI területén
 4. Fejleszteni kell a konzern tengerentúli részlegeit
 - a/ Aktívan kell tevékenykedni különösen az acélgyártási szektorban a növekvő igényeknek, továbbá Kína és Délkelet-Ázsia autarkiatörékvéseinek figyelembe vételével.
 - b/ Ki kell használni a vezetésben meglévő, eddig még fel nem tárt képességeket.
 5. Át kell szervezni a pénzügyi szerkezetet
 - a/ Csökkenteni kell a lekötött eszközállományt, és javítani kell valamennyi szakág nyereségességét.
 - b/ 340 mrd yennel (vagy 40%-kal) csökkenteni kell a gyár- és berendezésberuházásokat az 1991-1993 elszámolási időszakhoz képest.
 - c/ 60 mrd yennel (vagy 15%-kal) csökkenteni kell a forgóeszközállományt.
- Az előbbi — kivonatossan közölt — tervelképzésekből látható, hogy az ismét feléledő gazdasági élet ellenére van még tennivaló a sokszor megcsodált japán iparvállalatoknál is. (H. W.)
- (Nippon Steel News, No. 244. 1994. máj.—jún. p. 1.)

ÖNTÉSZET

Az öntöttvas finomítása tégelyes indukciós kemencében

SZŐCS KATALIN

Az öntöttvas finomítása (a kísérőelemek mennyiségének csökkentése) vasérc adagolásával. A folyamatok termodinamikai és kinetikai jellemzői. A finomítás határfoka függ a hőmérséklettől, a kísérőelemek koncentrációjától és a salak bázicitásától. Nagyobb hőmérsékleten és bázisos salak jelenlétében a karbon oxidációja lép előtérbe, a többi elem szelektív koncentrációcsökkentése nem valósítható meg.

Az öntöttvas kísérőelemei nagyban meghatározzák annak fizikai és mechanikai tulajdonságait. A kísérőelemek (karbon, szilícium, mangán stb.) koncentrációja csökkenthető vasérc adagolásával. Bázisos bélés esetében a vasércet közvetlenül a kemencében lévő öntöttvasba adagoltuk, savas bélésű kemence használatakor az üstbe.

Termodinamikai és kinetikai jellemzők

Bázisos bélésű, 6,3 tonnás tégelyes indukciós kemencében kopásálló öntvények gyártására szánt öntöttvasat olvasztottunk hulladékból. Az 1440 °C hőmérsékletű fürdőbe tonnánként 50 kg vasércet adagoltunk, majd 15 perc múlva a salakot eltávolítottuk. A hematitérc vastartalma 70%, SiO₂-tartalma 0,74% volt. A finomítás eredményét az 1. táblázat mutatja, a salak összetételének változása a 2. táblázatban található. Kiemelendő a kezelés utáni salak kis FeO-tartalma, ami a vasérc teljes felhasználódását mutatja. A vasérc hatására csökkent a fürdő karbon-, szilícium- és krómtartalma, de nem változott a nikkell-, molibdén- és rézkoncentráció.

A finomítás mechanizmusának vizsgálatára termodinamikai számításokat végeztünk. A cél egy, a természetben használható adagolási elv kidolgozása volt.

Szőcs (leánykori nevén Kovács) Katalin Gyergyóújfaluban született. A iasi-i Műszaki Főiskolán 1969-ben szerzett vegyészmérnöki oklevelet, ugyanott 1981-ben doktorált a fémvizsgálatok témaköréből. Jelenleg a kolozsvári SC FORTUR-CUG SA technológusmérnöke. Negyven tudományos dolgozatot közölt szaklapokban és adott elő szimpóziumokon, 16 találmánya van a vasgyártás és a fémvizsgálatok területén.

1. táblázat

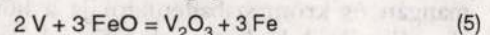
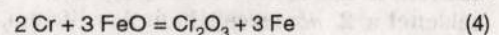
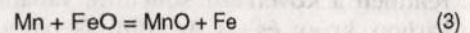
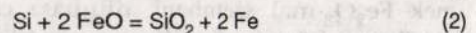
		Az öntöttvas vegyi összetétele, %							
Adag-szám	Adagolás	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	V
1	előtt	2,00	1,36	3,3	11,8	0,1	0,2	0,2	0,10
	után	1,90	0,83	1,94	10,8	0,1	0,2	0,2	0,05
2	előtt	2,60	0,80	1,48	14,0	0,23	0,68	0,1	0,15
	után	2,50	0,36	0,85	13,2	0,23	0,68	0,1	0,15

2. táblázat

		A salak vegyi összetétele, %						
Megnevezés		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Cr ₂ O ₃
adagolás előtt		26,8	37,43	2,04	11,24	3,36	12,04	7,1
adagolás után		16,8	60,60	1,57	10,10	3,12	10,46	6,9

Az elemek FeO-val szembeni affinitása

A szakirodalomból ismert redoxifolyamatok [1, 7]:



A finomítás optimalizálása érdekében szükséges ismernünk a hőmérsékletnek a redoxifolyamatokra gyakorolt hatását. A különböző hőmérsékleteknek megfelelő szabadentalpia kiszámításához az anyagok fajlagos hőkapacitásából [8] és termodinamikai állapotból indultunk ki. A szabadentalpia alapján megállapítható, hogy a folyékony öntöttvas hőmérsékletén mindegyik reakció végbemegy. Az (1) reakció endoterm, a többi exoterm. Ha a fürdő karbontartalmát akarjuk csökkenteni, akkor célszerű minél nagyobb hőmérsékleten adagolni a vasércet, ha viszont a szilícium- vagy mangántartalmat akarjuk csökkenteni, előnyösebb kisebb hőmérsékleten dolgozni.

Az 1. ábra a redoxifolyamatok szabadentalpiájának változását mutatja a hőmérséklet függvényében. 1440 °C-on az FeO-val szemben a szilícium affinitása a legnagyobb, utána sorrendben következik a vanádium, króm, mangán és karbon. A karbon affinitása a hőmérséklet növekedésével rendkívül gyorsan nő, ezért a karbontartalom csökkentése érdekében a nagy hőmérséklet előnyös. A mangán reakciójának szabadentalpiája közel állandó, tehát a mangántartalom

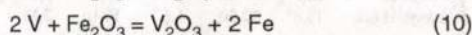
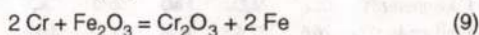
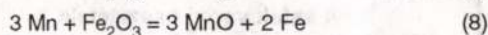
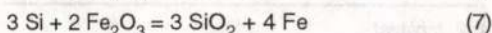
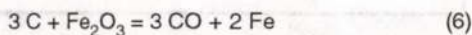
csökkenését a hőmérséklet kevésbé befolyásolja. A szilícium affinitása a hőmérséklettel nő, míg a króm és a vanádium szabadentalpiája csökken.

Az (1)—(5) reakciók alapján végzett sztöchiometriai számítások a következő eredményeket adják. A vasérc 70% Fe-tartalma 90,07% FeO-nak felel meg. A korbontartalom 0,1%-os csökkentéséhez minden tonna öntöttvashoz 6,54 kg vasérc szükséges, a szilíciumtartalom ugyanilyen csökkentéséhez 5,66, a mangánhoz 2,87, a krómhoz 2,3, a vanádiumhoz 2,3 kg vasérc kell.

Az első kísérlethez (lásd az 1. táblázatot) sztöchiometriailag 107,91 kg/(t vas) vasérc szükséges. A gyakorlatban 50 kg vasércet adagoltunk, ez az elméletinek 46%-a. Ebből az következik, hogy a finomítás mechanizmusának az FeO-val való reakciók alapján történő leírása nem felel meg a valóságnak.

Az elemek Fe_2O_3 -mal szembeni affinitása

A finomítás folyamatai Fe_2O_3 -mal a következő reakciók szerint játszódhatnak le:



A kiszámított szabadentalpia alapján ítélve, valamennyi reakció végbemegy 1000 °C felett. A korbont kivéve mindegyik reakció exoterm. 1400 °C-on az elemek Fe_2O_3 -mal szembeni affinitása csökkenő sorrendben a következő: szilícium, vanádium, mangán, karbon, króm és vas. Az affinitás változását a hőmérséklettel a 2. ábra szemlélteti. A szilícium, vanádium, mangán és króm szabadentalpiája a hőmérséklettel alig változik. A karbon oxidációja a hőmérséklet növekedésével intenzíven nő.

A 98% Fe_2O_3 -at tartalmazó vasércből a (6)—(11) reakciók szerint sztöchiometriailag 52,14 kg szükséges egy tonna öntöttvashoz. A fürdőnek vasércel való többszöri kezelésekor a fajlagos vasércfogyasztás nagyon közel állott az Fe_2O_3 -mal történő redoxifolyamatok sztöchiometriai eredményeihez.

A szakirodalom csak az elemek FeO-val történő oxidálásának termodinamikáját és kinetikáját tárgyalja. A gyakorlat azt bizonyítja, hogy az öntöttvas finomításának folyamatai az Fe_2O_3 -mal való reakciókon alapulnak.

Az elemek Fe_2O_3 -mal szembeni aktivitása

Az elem aktivitása és a reakció szabadentalpiája alapján kiszámíthatók az Fe_2O_3 -mal szembeni aktivitási tényezők [8].

$$\Delta G_T = RT \ln a \quad (12)$$

$$a = \gamma x \quad (13)$$

$$\lg a = \Delta G_T / (2,303 RT), \quad (14)$$

ahol ΔG_T a reakció szabadentalpiája,

R az egyetemes gázállandó,

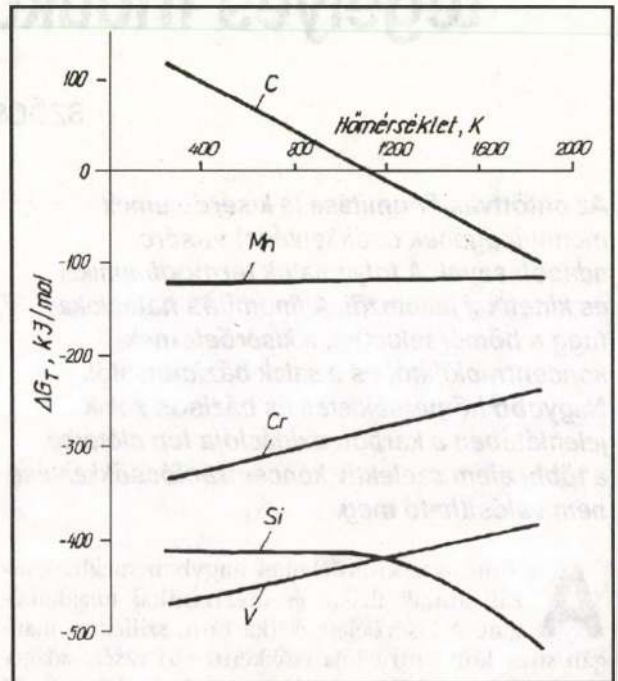
T a termodinamikai hőmérséklet,

a az elem aktivitása,

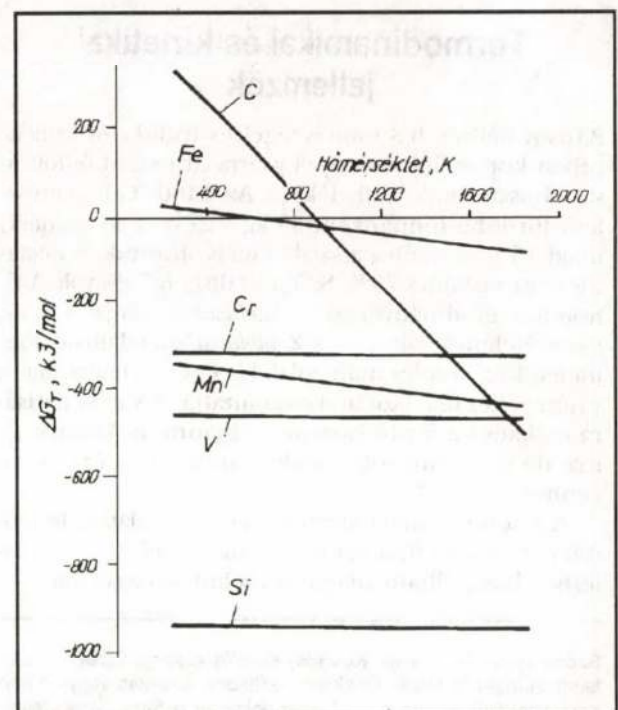
x az elem molalitása,

γ az elem aktivitási tényezője.

Az 1. kísérleti adag adatai alapján számított aktivitásokat és aktivitási tényezőket a 3. táblázat foglalja



1. ábra. Az FeO -val való reakciók szabadentalpiájának változása a hőmérséklettel



2. ábra. Az Fe_2O_3 -mal való reakciók szabadentalpiájának változása a hőmérséklettel



3. táblázat

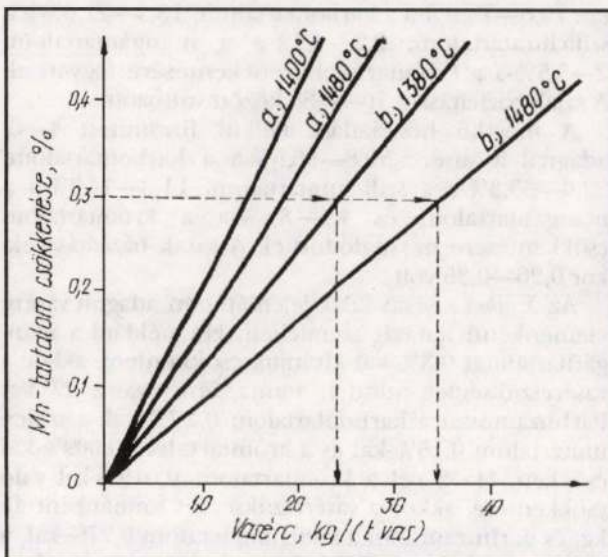
Az elemek aktivitása és aktivitási tényezője

Elem		Hőmérséklet, K					
		293	1373	1473	1573	1673	1773
C	a	1,142	0,977	0,9753	0,9730	0,9707	0,9689
	γ	5,49	4,70	4,68	4,67	4,66	4,65
Si	a	0,685	0,921	0,926	0,931	0,935	0,938
	γ	24,47	32,91	33,09	33,25	33,39	33,52
Mn	a	0,868	0,965	0,967	0,969	0,9704	0,971
	γ	32,30	35,88	35,95	36,02	36,07	36,12
Cr	a	0,875	0,972	0,974	0,975	0,977	0,978
	γ	3,97	4,40	4,408	4,41	4,42	4,42
V	a	1,005	0,995	0,995	0,995	0,995	0,979
	γ	0,67	0,665	0,664	0,664	0,664	0,664

4. táblázat

A fajlagos vasércszükséglet különböző hőmérsékleteken

Elem	γ -ból számított	Fajlagos vasércszükséglet, kg/(t vas)			
		Ötvözött öntöttvas		Gömbgrafitos öntöttvas	
		1400 °C	1480 °C	1380 °C	1480 °C
C	2—5	8—15	15—25	45—50	65—75
Si	42—58	40—45	30—40	30—35	10—15
Mn	38—45	18—25	10—15	15—18	7—10
Cr	5—6	16—20	20—25	-	-



3. ábra. Az ötvözött öntöttvas (a) és a gömbgrafitos öntöttvas (b) mangántartalmának csökkentéséhez szükséges vasérc mennyisége

össze. A folyékony öntöttvas hőmérsékletén az elemek aktivitása között nincs lényeges eltérés; az elemek az aktivitás csökkenésének sorrendjében: vanádium, króm, karbon, mangán és szilícium. Az egyes elemek aktivitási tényezői azonban nagyon különböznek, a csökkenő sorrend: mangán, szilícium, karbon, króm és vanádium. Sem az elemek aktivitása, sem aktiválási tényezője nem változik olyan mértékben a hőmérséklettel, mint a szabadentalpia.

A gyakorlat azt mutatja, hogy a fürdő vegyi összetétele a vasérc adagolása után nagymértékben változik a hőmérséklettel. Az elemenkénti vasércfogyasztás nemcsak a hőmérséklettől függ, hanem az elemek koncentrációjától is. A gömbgrafitos öntöttvashoz használt vas karbontartalma nem 2%, hanem 4% körül van, ekkor az aktivitási együttható 1400 °C-on 4,66 helyett 2,77. Sztochiometriailag 2—5% a karbontartalomra számított fajlagos vasércfogyasztás, a gyakorlatban ez az érték a kis karbontartalmú öntöttvasnál 10—20%, a nagy karbontartalmúnál 50—70% (4. táblázat).

A finomítás v sebessége függ a hőmérséklettől és a vegyi összetételtől:

$$v = f(T, c_1, c_2, \dots, c_n) \quad (16)$$

vagy

$$v = k c_1^a c_2^b \dots c_n^m \quad (17)$$

ahol T a hőmérséklet,
 c az elem koncentrációja,
 k, a, b stb. állandók.

Az adagolandó vasérc mennyiségének meghatározása

A 4. táblázat alapján felrajzolható egy ábra, amelyből meghatározható hozzávetőlegesen az adagolandó, 98% Fe_2O_3 -tartalmú érc mennyisége (3. ábra). Például, ha a gömbgrafitos öntöttvas előállítására szolgáló fürdő mangántartalmát 0,3%-kal akarjuk csökkenteni, akkor 1380 °C-on 24 kg vasércet kell adagolni egy tonna öntöttvashoz. Egyidejűleg a szilíciumtartalom 0,2%-kal csökken. 1480 °C-on ugyanezen öntöttvas mangántartalmának 0,3%-kal való csökkentéséhez 37 kg vasérc szükséges, egyidejűleg a szilíciumtartalom 0,1%-kal és a karbontartalom 0,4%-kal csökken.

5. táblázat

Az öntöttvas vegyi összetétele és a vasércfogyasztás

Adag- szám	Adagolás	Vegyi összetétel								Vasérc, kg/(t vas)	
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Számlított	Tényleges
1	előtt	4,15	0,31	0,30	0,054	0,04	0,20	0,12	0,55	33,55	35 ¹
	után	3,70	0,15	0,16	0,042	0,018	0,16	0,12	0,54		
2	előtt	3,70	0,15	0,16	0,042	0,018	0,16	0,12	0,14	24,95	25 ²
	után	3,35	0,05	0,08	0,035	0,012	0,11	0,12	0,14		
3	előtt	4,10	0,53	0,31	0,027	0,030	0,16	0,06	0,50	60,68	60 ³
	után	3,25	0,25	0,14	0,019	0,025	0,09	0,06	0,50		
4	előtt	4,02	0,34	1,04	0,035	0,038	0,18	0,18	0,08	16,41	18
	után	3,85	0,26	0,83	0,035	0,038	0,10	0,18	0,08		
5	előtt	4,25	0,17	0,41	0,03	0,03	0,25	0,12	0,05	32,62	35
	után	3,90	0,01	0,04	0,03	0,03	0,11	0,12	0,05		
6	előtt	4,25	0,42	0,67	0,026	0,030	0,25	0,14	0,18	46,67	50
	után	3,80	0,10	0,19	0,025	0,029	0,13	0,14	0,16		

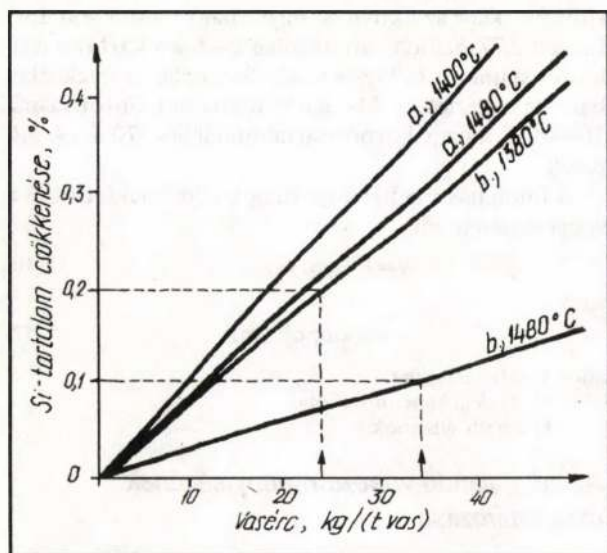
¹ Továbbá 10 kg égetett mész és 2 kg folyópát; ² Továbbá 8 kg égetett mész és 1 kg folyópát; ³ Továbbá 15 kg égetett mész és 3 kg folyópát

A salak bázicitásának hatása

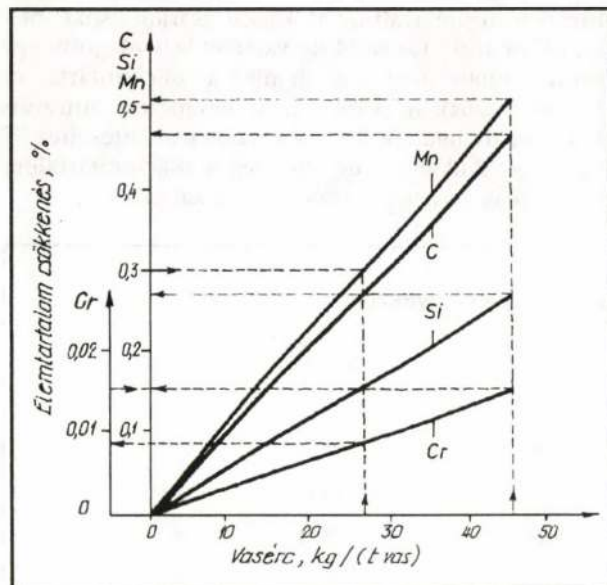
Az öntöttvasat 6,3 és 12 tonnás, savas belésű tégelyes indukciós kemencében állítottuk elő. A savas belés miatt a vasércet az üstbe adagoltuk, az 1420 °C hőmérsékletű vasba. A hematit vastartalma 60%, szemcse nagysága 3–50 mm volt. A vasérc, a mész és a folyópát adagolása után 5 perc múlva a képződött salakot eltávolítottuk. Párhuzamosan mész és folyópát nélkül, csak vasércel is végeztünk finomítást.

A kísérletek célja a hatékony finomítási technológia beállítása volt, kétféle gömbszéntes öntöttvashoz:

— a kopásálló alkatrészek gyártására használt öntöttvas finomítása, amikor a cél a mangán- és szilícium-



4. ábra. Az ötvözött öntöttvas (a) és a gömbszéntes öntöttvas (b) szilíciumtartalmának csökkenése az adagolt vasérc mennyiségétől függően



5. ábra. A gömbszéntes öntöttvas C-, Si-, Mn- és Cr-tartalmának csökkenése savas salak jelenlétében, 1400 °C-on, a vasérc mennyiségétől függően

umtartalom csökkentése, a krómtartalom csökkentése nélkül,

— a dinamikus igénybevételnek kitett alkatrészek gyártására használt öntöttvas finomítása, amikor a cél a mangán-, szilícium- és krómtartalom csökkentése.

Az öntöttvas vegyi összetételének változását az 5. táblázat, a salakösszetétel a 6. táblázat mutatja. Az 1–3. adaghoz vasércet, meszet és folyópát adtunk, a 4–6. adaghoz csak vasércet. Egy tonna öntöttvashoz 15–20 kg vasércet adagoltunk. Szükség esetén — a hőmérsékletcsökkenés miatt — az öntöttvas felmelegítése után a vasérc adagolását 2–3-szor megismételtük.

A sztöchiometriailag kiszámított vasércszükséglet és a tényleges vasércadagolás közel azonos volt, az adagolt vasérc elhasználódott. A hematit 60% vastartalma 84% Fe₂O₃-nak felel meg. Minden 0,1% karbon-tartalom-csökkentéshez 5,27 kg/(t vas) érc szükséges, a szilíciumtartalom ugyanilyen csökkentéséhez 4,55, a mangánhoz 1,15, a krómhoz 1,76 kg/(t vas) vasérc kell.

Az 1–3. adag finomításakor (bázisos salak) a vasérc 70,6–73,9%-a a karbon-tartalom, 18,1–21,6%-a a szilíciumtartalom, 3,2–4,7%-a a mangántartalom, 2–3,5%-a a krómtartalom csökkentésére fogyott el. A salak bázicitása 0,70–0,85 között változott.

A mész hozzáadása nélkül finomított 4–6. adagnál a vasérc 50,8–56,5%-a a karbon-tartalom, 22,0–33,3%-a a szilíciumtartalom, 11,3–14,7%-a a mangántartalom és 4,5–8,5%-a a krómtartalom csökkentésére használódott el. A salak bázicitása ekkor 0,26–0,35 volt.

Az 5. ábra a savas salak jelenlétében adagolt vasérc elemenkénti hatását szemlélteti. Ha például a mangántartalmat 0,3%-kal kívánjuk csökkenteni, akkor a vasércszükséglet minden tonna öntöttvasra 27 kg. Párhuzamosan a karbon-tartalom 0,27%-kal, a szilícium-tartalom 0,15%-kal és a krómtartalom 0,009%-kal csökken. Ha a cél a krómtartalom 0,015%-kal való csökkentése, akkor a vasércszükséglet tonnánként 45 kg, és párhuzamosan a szilíciumtartalom 0,27%-kal, a karbon-tartalom 0,47%-kal és a mangántartalom 0,51%-kal csökken.

A fajlagos vasércszükséglet és az elemek Fe₂O₃-mal szembeni affinitása közti kapcsolat vizsgálatához újabb számításokat végeztünk. A következő összetételű öntöttvasból indultunk ki: 4,0% C, 0,3% Si, 0,5% Mn, 0,2% Cr. Elemenként kiszámítottuk az Fe₂O₃-mal képzett reakciók szabadentalpiáját 1400 °C-on, s ennek és a koncentrációnak a segítségével az aktivitási tényezőket (7. táblázat). A fajlagos vasércfogyasztás középértékét savas salak jelenlétében állapítottuk meg.

Az elemenkénti vasércszükséglet nem egyenesen arányos sem az elem affinitásával, sem az aktivitási tényezővel. Az *m* vasércfogyasztás az alábbi összefüggéssel írható le:

$$m = kC, \quad (18)$$

ahol *k* egy arányossági tényező,
C az elem moláris koncentrációja.



6. táblázat

A salak vegyi összetétele, %

Adagsz.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Bázicitás
1-3	40-55	8-15	0,5-3	10-20	15-30	1-2	0,70-0,85
4-6	50-58	7-15	0,5-3	5-15	2-3	0,5-1	0,26-0,35

7. táblázat

Az öntöttvasban levő elemek jellemzői és a vasércfogyasztás

Elem	Affinitás 1400 °C-on kJ/mol	Aktivitás	Molalitás kmol/100 kg	Aktivitási tényező	Vasérc, kg/(t vas)
C	-413,41	0,9707	0,3333	2,92	54
Si	-933,22	0,9351	0,0107	87,39	25
Mn	-416,81	0,9704	0,0091	106,63	13
Cr	-319,25	0,9773	0,0038	257,18	7

A salak bázicitásának megváltozásakor a karbonra, a mangánra és a krómra vonatkozó k tényező jelentősen megváltozik, a szilíciumra vonatkozó k tényező kevésbé.

Következtetések

Az öntöttvas kísérőelemeinek mennyisége indukciós olvasztáskor vasérc adagolásával csökkenhet. A bázisos béléstű kemencében való olvasztáskor a vasérc a kemencébe adagolható, savas béléstű kemence használatokor az üstbe.

A szilícium és a mangán Fe₂O₃-mal való reakciójából végzett sztöchiometriai számítások megfelelnek a gyakorlati vasércfelhasználásnak, az FeO-val végzett számítások nem egyeznek meg a gyakorlati adatokkal. Ezért a folyamatok mechanizmusának leírásakor át kell térni az Fe₂O₃-mal való reakciókra.

Az Fe₂O₃ és a karbon reakciójának szabadentalpiája a hőmérséklet növekedésével rohamosan csökken, a többi elemmel való reakció szabadentalpiája alig változik. Ezért nagyobb hőmérsékleten a vasérc jelentős része a karbontartalom csökkentésére használódik el. A többi elem csökkentése érdekében a vasércet kisebb hőmérsékleten kell adagolni. A karbon kivételével a többi elem szelektív koncentrációcsökkentése nem valósítható meg.

A finomítás hatásfoka függ a kísérőelemek koncentrációjától. Az aktiválási tényező kevésbé változik a hőmérséklettel, mint a finomítás hatásfoka. Ez azt jelenti, hogy a finomítás sebessége nem annyira a kémiai reakciótól, inkább a diffúziós folyamatok sebességétől függ.

A szilícium-, a mangán- és a krómtartalom csökkentésének hatásfoka savas salak jelenlétében nagyobb. A karbontartalom csökkentésének hatásfoka bázisos salak jelenlétében nagyobb.

IRODALOM

- [1] Szőke L.: Technológiai megoldások az acélgépjárműiparban. Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1987.
- [2] Verneșan, E.—Ionescu, I.—Noseanu, A.: Chimia metalurgică. Ed. didactică și pedagogică, Bukarest, 1981.
- [3] Kivievskij, B. A.—Chevkaskij, V.: Lit. Proizv., 1981. 10. sz. p. 11-13.
- [4] Jackson, R. S.: J. Iron Steel Inst., 1970. 2. sz.
- [5] Kulčovskij, I. K.: Lit. Proizv. 1986. 6. sz. p. 5-7.
- [6] Szőcs E.: Metalurgia, Bukarest, 1987. 4. sz. p. 178-180.
- [7] Oprea, P.—Dragoș, T.—Roman, R.: Teoria proceselor metalurgice. Ed. didactică și pedagogică, Bukarest, 1978.
- [8] Niac, G.—Voiculescu, V.—Baldea, I.—Preda, M.: Formule, tabele, probleme de chimia-fizică. Ed. Dacia, Kolozsvár, 1984.

A CIATF HÍREI

A CIATF munkabizottságainak tevékenysége

1.6 Alkáli-szilikát-kötőanyagok

Elnök: R. Döpp (D), titkár: H. Wolff (D)
A munkabizottság 1993. szeptember 24-i düsseldorfi és szeptember 26-i hágai, a 60. öntészeti világkongresszus alkalmából tartott ülésén megállapodott abban, hogy az alábbi témákkal foglalkozik a jövőben:

— Az alkáli-szilikátok mint öntődei mag- és formakötő anyagok minőségének és alkalmazásának vizsgálatára léteznek nemzeti előírások, de ezek között nincs kapcsolat. A munkabizottság tagjainak szándékában áll kidolgozni egy olyan vizsgálati rendszert, amely a nemzeti vizsgálatok nemzetközileg elismert megoldásait összegezi.

— Az alkáli-szilikát-kötőanyagok alkalmazásának előfeltétele, csakúgy mint

más kötőanyagoké is, a használt homokkeverékek sikeres regenerálása és újrahasonosítása. Tekintettel a szerves komponensek kis mennyiségére, összehasonlítva más formázóanyagokkal, a hulladék elhelyezése még éppen nem esik szigorú szabályozás alá. Néhány sokat ígérő alkalmazás és példa már van az alkáli-szilikát-kötőanyagok használt homokkeverékek regenerálására.

3.2 Robotok alkalmazása és automatizálás az öntőiparban

Elnök: Ch. E. Fausel (USA), titkár: T. J. Trezek (USA)

A bizottság 1993. szeptember 26-án ülést tartott Hágában. A megbeszélés kö-

zépontjában az a téma állt, mely szerint az öntődéknek e tárgykörben a legnagyobb segítséget egy ötvenkénti Technical Forum megszervezése jelentené.

Egyetértettek ebben, majd később az elnökség is jóváhagyta, hogy a munkabizottság szervezen Technical Forumot 1996-ban Philadelphian, az öntészeti világkongresszus alkalmából, amelynek témája: „Az öntészet integrációjával a 21. századba”.

3.3 Technológia és fejlesztés

Elnök: M. Noël (F), titkár: J.-M. Schissler (F), másodtitkár: J. R. Guridi (E)

M. Noël, a 3.3 munkabizottság elnöke, mint a CIATF képviselője, részt vett az UITA (Union of International Technical Associations) valamennyi ülésén.

A munkabizottság 1993. szeptember 26-i hágai megbeszélésén öt ország küldött vett részt. Ezen M. Noël összegezte az UITA-n keresztül az UNESCO-hoz eljuttatott intervensziókat.

A résztvevők szeretnék, ha a munkabizottság — a nemzetközi szervezet által összegyűjtöttön kívül — az alábbi kérdésekkel foglalkozna:

- 1.1 Az öntészet jövője a környezetvédelem tükrében
- 1.2 Öntvények optimalizálása
- 1.3 A műszaki és szervezeti változások következményei az öntődékben, az öntődék és megrendelőik kapcsolata
- 1.4 Az öntő felelőssége, amely több, mint egy szállítóé, aki alkalmazkodik a rendelők kívánságaihoz

2. Energiamegtakarítás az öntődékben
A következő kérdéseket szintén kiemelten kell kezelni:

- a) Hogyan tudják kezelni a nagyobb bért fizető országok a keleti országok öntvényimportját?
- b) Hogyan lehet a munkabizottsági tevékenység költségeit fedezni?

Az elnök kérte a jelenlévőket és minden érdeklődő tagszervezetet, hogy írják meg véleményüket a fent kifejtett kérdésekkel kapcsolatban.

A résztvevők és a tag egyesületek képviselői pedig kértek egy listát a jelenlegi és a jövőben bevezetendő és újnak számító technológiákról.

3.4 Képzés és oktatás

Elnök: K. Gollnow (D)

A munkabizottság 1993. szeptember 26-án Hágában tartott ülésének hat résztvevője volt Dániából, Angliából, Indiából és Lengyelországból. Az ülést az jellemezte, hogy nagyon általános dolgokkal foglalkozott. A munkabizottság ezért a jövőben nem szervez ülést.

Az 1993 februárjában a tagországok egyesületei között körözött kérdésekre tizenegy országból érkezett válasz. A válaszok kiértékelése később történik meg.

Létrejött egy megbeszélés a CAEF szakképzési munkabizottságával. Az általános vélemény a nemzetközi színvonalról eléggé szkeptikus volt.

A résztvevők megegyeztek abban, hogy egy újabb találkozót javasolnak a GIFA '94 alatt, ahol a résztvevők remélhetőleg nagyobb számban lesznek jelen a zárójelentés meghozatalához.

4. Környezetvédelem az öntőiparban

Elnök: H. P. Graf (CH)

A munkabizottság 1993-ban kétszer találkozott, Zürichben és a 60. öntészeti világkongresszus ideje alatt Hágában. A témák, összefüggésben a kongresszus napi programjaival, az alábbiak voltak:

— Néhány ország környezetvédelmi problémáinak áttekintése: számos öntődének okoz nagy nehézséget hulladékaik elhelyezése.

— Öntődei hulladékanyagok elhelyezése és hasznosítása, a hasznosítás megítélése kilúgozási vizsgálatokkal.

— PARCOM-előírások a jelenlegi öntészeti szabványokban. Megbeszélés egy, a svéd környezetvédelmi hatóság által végzett vizsgálatról.

— Dioxinok az öntődékben, áttekintés a megszerzett adatokról.

— Nehézfém-szenyvezők megsemmisítése kupolókemencébe történő befűtésével.

— Salak és használt homok alkalmazása feltöltésekhez és útépitéshez.

A munkabizottságon belül alakult 4.9 számú új csoport, amely M. Noël vezetésével a műgyantakötésű homokrendszerrel foglalkozik, a következő ülésen terjeszti elő munkaprogramját.

5.1 Elgázosodó mintával való öntés

Elnök: W. Standke (D)

A munkabizottság első ülése 1994 tavaszán lesz.

6.1 Öntvények hőkezelése

Elnök: J. M. Schissler (F), titkár: J. P. Chobaut (F)

A munkabizottság 1994. szeptember 23-án Hágában ülésezett a 60. öntészeti világkongresszus alkalmával.

Az üléseken rámutattak a 6.1 és a 6.2 „Bénites gömbgrafitos öntöttvas” munkabizottságban folyó munka kölcsönösen kiegészítő jellegére.

Az elmúlt két év során az öntők hőkezelési ismereteinek elmélyítésével teljesítették a legfontosabb célt, de ez elsőrendű feladat marad továbbra is a kiváló tulajdonságokkal rendelkező termékek kifejlesztéséhez. Ennek megvalósításához új megközelítésben kell figyelembe venni a következő szempontokat: előkészítés, öntvény, formatöltés, dermedés, hőkezelés és megmunkálhatóság.

Az öntők továbbképzése során a legfontosabb pontok közé tartozik pl. a környezetvédelem, a piac elvárásainak megfelelő új termékek kifejlesztése és az automatizált gyártás.

Szorosabb együttműködést kell kialakítani a hőkezelő kemencék gyártóival is abból a célból, hogy a technológiai fejlesztés alkalmazkodjon az energiamegtakarítás és környezetvédelmi követelményekhez és versenyképes költségeket biztosítson.

6.2 Bénites gömbgrafitos öntöttvas

Elnök: J. M. Schissler (F), titkár: J. Tartera (E)

A munkabizottság a legutóbbi, az 59. öntészeti világkongresszus alkalmából São Paulóban tartott ülése után, 1993 jú-

niusában nemzetközi ADI-kongresszust szervezett a spanyolországi San Sebastianban. A rossz gazdasági helyzet és a pénzühiány miatt azonban az összejövetelt el kellett halasztani.

A Hágában tartott ülés során a bizottság tagjai arról beszélgettek, mi lehet az oka, hogy a bénites gömbgrafitos öntöttvas felhasználása lassabban nő a remélt-nél.

Az nyilvánvalónak látszik, hogy az öntőket ezzel az anyagminőséggel meg kell ismertetni, a gépészmérnököket, a vevőket és különösen a tervezőket meg kell győzni a bénites gömbgrafitos öntöttvas kiválóságáról, hogy alkalmazása nagyobb legyen a gépalkatrészek előállításában.

Elhatározták, hogy 1996-ban, a 62. öntészeti világkongresszust megelőzően két nappal ADI-konferenciát szerveznek Philadelphiában. A konferencia címettjei inkább a bénites gömbgrafitos öntöttvas jövőbeni alkalmazói lesznek, mint öntők vagy metallurgusok. Szükségesnek látszik bevonni a résztvevők körébe a konstruktőrök nemzetközi szövetségének tagjait és tájékoztatni őket a bénites gömbgrafitos öntvényekkel elérhető eredményekről és teljesítményekről.

A munkabizottság elnöke hangsúlyozta, hogy mind a mai napig kevés az öntőszakemberek hőkezelési gyakorlata. Legáltalában ilyen fontos kutatni a bénites gömbgrafitos öntöttvas megmunkálásának lehetőségeit. Szívesen fogadnak észrevételeket és javaslatokat a fentiekkel kapcsolatban.

7.1 Lemezgrafitos öntöttvas

Elnök: L.-E. Björkegren, (S), titkár: R. Deike (D).

A svédországi Jönköpingben 1993. május 17-én megtartott munkabizottsági ülésnek hat országból nyolc résztvevője volt, akik az ülés után meglátogatták a Svéd Öntészeti Kutatóintézetet, a Jöningeni Öntődét és a Volvo öntődéjét Skövédében.

Az alábbi új témákkal foglalkoztak:

— Nagyszilárdságú öntöttvas.

— Roncsolásmentes vizsgálati eljárások.

A kutatóintézet küldötteinek előadásai alapján a következő témákról tárgyaltak:

— A grafitgömbök számának meghatározása termikus analízissel gömbgrafitos öntöttvasban.

— A grafitgömbök hatása az öntöttvas kifáradási szilárdságára.

— A belső szilárdság eredetének hatásai az öntöttvasban.

Dr. R. Deikert választották a munkabizottság új titkárának.

A következő ülést Németországban tartják 1994. szeptember 7-9. között a 7.4 „Gömbgrafitos öntöttvas” munkabizottság tagjaival közösen.



7.2 Az acélöntvény költségét befolyásoló minőségi fokozatok

Elnök: A. R. Buberl (A), titkár: R. Schuster (A)

A legutóbbi ülést követően a munkabizottság nagyon aktív volt.

A költséget befolyásoló minőségi kritériumok jegyzékének kidolgozása után a költségektől független tényezőket vették vizsgálat alá. Ehhez minden adatot ott-hon értékelték a küldöttek. A végső kiértékelés 1993. április 21-én a bizottság bécsi ülése alkalmából volt. E találkozón foglalkoztak pl. egy öntőde minőségi szintje és a költségek közötti összefüggést kifejező pontos modell felállításával is.

Az 1993 szeptemberében Hágában tartott ülésen ezt a modellt véglegesítették, miután az ehhez nélkülözhetetlen „Költségnemek jegyzéke”-t összeállították.

A végső összegzést 1994-ben megjelentetik.

7.3 Könnyűfém öntvények

Elnök: T.E. Prucha (USA), titkár: J. L. Jorstad (USA)

A munkabizottság ülését az elnök távollétében a titkár vezette. Prucha elnök már korábban felkérte a munkabizottság tagjait, hogy az előzetesen ismertett gondolatok álljanak a megbeszélések középpontjában. A német küldött, L. Wenk a VDG-től, javasolta a megfelelő egyetemes alumíniumöntvény-szabványok kidolgozását, mint az egyik legfontosabb

feladatot. Részletes javaslatát írásban fogja megküldeni Prucha elnöknek az év folyamán. Más küldöttek kérdéseket tettek fel és ötleteiket ismertették a közöltekkel kapcsolatban, ill. más javaslataik voltak.

7.4 Gömbgrafitos öntöttvas

Elnök: A. Karamara (PL)

A munkabizottság legutóbbi, 1993. május 17–19. között Jönköpingben tartott ülésén a gömbgrafitos öntöttvas hegesztésének vizsgálatáról tárgyaltak. Volt más téma is abban a tekintetben, hogy melyek az üzemi körülményeknek leginkább megfelelő öntöttvasminőségek, ezen túl néhány tulajdonság annak meghatározásához, mint a megengedett feszültség, mennyiségi összefüggés a tulajdonságok és a struktúra paraméterei között és végül a törési szívósság. Ezekkel a kérdésekkel a következő találkozók foglalkoznak.

A legközelebbit megpróbálják 1994. szeptemberében Düsseldorfban megszervezni.

7.8 Ritkaföldfémek alkalmazása öntészeti ötvözetekhez

Elnök: Lin Baicheng (CN)

A munkabizottság tevékenységéről készült végső összegzés tartalmazta annak a munkának az első és második fázisát, amelyet a bizottság írt, vizsgált és publikált.

A munkabizottság elnöke részt vett a 60. öntészeti világkongresszus ideje alatt tartott elnökségi ülésen és szétosztotta a

beszámolót az elnökség és a közgyűlés tagjai között.

Az elnökség határozata szerint a munkabizottság tevékenységét folytatni kell, és azt javasolták, hogy a „Ritkaföldfémek alkalmazása öntészeti ötvözetekben” című tanulmányt a Pekingben 1995-ben rendezendő 61. öntészeti világkongresszus Technical Forumán történő előadásra kell előkészíteni.

8.1 Öntött kompozitok

Elnök: J. S. Suchy, titkár: A. Dytchowiz

1993-ban a munkabizottság az alábbi részletes munkaprogram szerint tevékenykedett:

- Kidolgozták az „Öntött kompozitok '95” nemzetközi konferencia részletes programját és költségvetését.
- Néhány kollégát meghívtak a konferencia tudományos bizottsága munkájában való részvételre. A tudományos bizottság és a szervezőbizottság névsorát 1993 végén közzétették.
- Kidolgozták a konferencia meghirdetésének felhívását.
- Kiválasztották és előzetesen lefoglalták a konferencia helyszínét.
- Indítványozták az öntéssel előállított kompozitokról szóló előadások megjelentetését.
- Beszéltek a szóba jöhető szerzőkkel, hogy megnyerjék őket az ügynek.
- Megszervezték a munkabizottság ülését Hágában, 1993. szeptember 26-án a 60. öntészeti világkongresszus ideje alatt.

L. K.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A hannoveri vásár — amely az általános ipari vásárok közül a világ legnagyobbja — idei partnerországja Magyarország volt. A központi magyar pavilon a „Magyarország = ötlet és szellem” motónak megfelelően mutatta be április 20. és 28. között hazánk innovációs eredményeit, műszaki kultúráját.

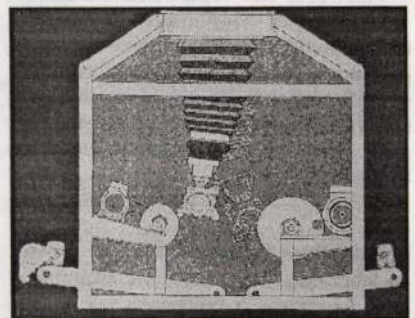
A vásár idején — ahogyan ezt Kohl kancellár ünnepi megnyitójában hangstüllyozta — már érzékelhető volt a gazdaság meglepődülése: a politika és az ipar vezetői egyetértettek abban, hogy napjaink parancsát a beruházás, a termelés és az exportálás hármas követelménye jelentü. A jövő piaci Észak-Amerika, Kelet-Európa és Délkelet-Ázsia.

A vásáron 6850 kiállító (eddiggi rekord) mutatta be termékeit 350 ezer látogató számára. Megjelentek a kis családi vállalkozások, amelyek különösen — a járműiparban Lopez-szindrómának nevezett felhasználói felfogás miatt — a kiélezett versenyhelyzetben működő beszállí-

tók között törekednek olcsó, minőségi termékek előállítására.

Magyarország, amely 1993-ban 8,4 Mrd DEM-es forgalmat bonyolított le Németországgal, számos vállalattal képviselte magát. Köztük volt a Magyar Öntészeti Szövetség is, amelynek standján külön kiállítóként jelent meg a Csepeli Vasöntőde Rt., a székesfehérvári Nehézfémöntőde Kft., a Qualitkar Kft., a Trade-Eng. Kft. és a VULKÁN Öntődei Kft. A standot sok érdeklődő kereste fel, konkrét üzletkötésekről tudunk. Folyik az ajánlatok kidolgozása öntvények szállítására. (B.K.)

Automatikus sorjátlanítószert fejlesztett ki a DISA (Dansk Industri Syndikat A/S, Dánia) az öntvények beömlő- és táplálórendszerének levágására, a külső sorják leköszörülésére és az egyszerűbb belső megmunkálásra. Az automatikus sorjátlanításra alkalmas öntvények külső mérete maximum 500x500x250 mm, tö-



1. ábra. A DISAMAT automatikus sorjátlanítórendszer hattengelyes robottal

mege 55 kg lehet. A rendszer zárt, zajtompító fülkében helyezkedik el, amely a kezelőt védi a balesetveszélytől, a környezetet pedig a zajtól, bűztől és szennyező anyagoktól. A hattengelyes robot a fülke felső részén van rögzítve, ez viszi az öntvényt a vágó-, illetve köszörűkoronghoz. A fülke fenekén található a 37 kW-os motorral hajtott vágógép, a 15 kW-os motorral hajtott köszörűgép, a töltőberendezés és a két szállítószalag a kész öntvények és

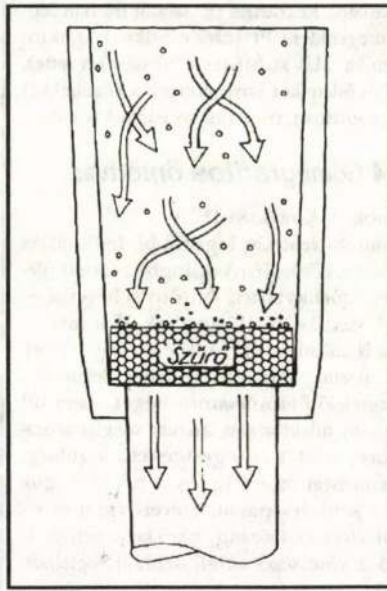
a hulladék elszállítására (1. ábra). Minden öntvényfajtaához egy töltő- és egy megfogókészülék szükséges. A tisztítási programnak a számítógépbe való betöltése után az átállás egy új öntvénytípus tisztítására csak 4–5 percet vesz igénybe, így kis sorozatok automatikus tisztítása is igen gazdaságosan végezhető. (K. L.)

DISA Press Release

Teljesen automatikus, függőpályás szemcseszűrő berendezést helyezett üzembe a hollandiai Tegelenben levő Giesen alumíniumöntőde, elsősorban szivócsőkönyökök és turbófeltöltőházak tisztítására. Ezeket az öntvényeket eddig kézzel utántisztítani kellett. A 120 m hosszú függőpálya 20 szállítóegységébe bajonetzárral lehet az egyes öntvényfajták speciális függesztőelemeit bekapcsolni a három feladóhelyen, amelyek közül kettő a sorjázosajtóknál található. A szemcseszűrő berendezés előtt levő pufferben tíz szállítóegység várhatja a lehívást, amely automatikusan történik. A szemcseszűrő előtt a függesztőelem fajtáját számítógéppel támogatott letapogató azonosítja, majd a függesztőket 1 mm pontossággal pozicionálja. A szűrőrobot öntengelyes, a 10 mm-es szűrőfűvökat precízen vezeti. A robotos tisztító után a függeszték az öntvények külső felületének tisztítására a két szemcseszűrő állomásra jut, ezek mindegyikén két, 11 kW-os szűrőkerék dolgozik, s percenként 200 kg nagy sebességű szemcsét szór az öntvényekre, amelyek minden oldala egyenletesen megtisztul a függeszték forgó és oszcilláló mozgása révén. A tisztító sor végén az öntvényeket kézzel szedik le, majd a függesztőelem fajtáját ismét azonosítják, s ez alapján szállítják vissza a megfelelő helyre. A 180 végkapcsolót tartalmazó berendezést Siemens rendszer vezérli, az ütemidő 1,5–2 min. Maximális teljesítménynél a berendezés hangnyomás-szintje legfeljebb 80 dB. Az automatikus öntvénytisztító berendezést a hageni Vogel & Schemmann AG tervezte és szállította. (K. L.)

Giesserei, 1994. 3. sz.

Alumíniumöntvények közvetlen öntése lehetséges kerámiaszűrők alkalmazásával. Az eljárás a tápfejen át való öntés régóta ismert elvénél felel meg (2. ábra). A beömlő-tápfej formája hőszigetelő anyagból készül, amelybe kerámiaszűrőt építenek be. A betétet ráállítják az öntvényre. A szűrő az öntéskor lemináris áramlást biztosít, ami a hagyományos öntéskor a beömlőrendszer feladata. A beömlőrendszer elmaradásával javul a kihozatal, csökken a tisztítási költség. A szűrő visszatartja az olvadék szennyezőit, zárványait. A közvetlen öntés lehetővé teszi az öntési hőmérséklet csökkentését. Például egy 14,5 kg-os járőkerék öntésekor a hagyományos eljárásához képest 7,7 kg-mal kevesebb fém szükséges, a kihozatal



2. ábra. A kerámiaszűrővel végzett közvetlen öntés vázlat

50%-ról 70%-ra nő, az öntési hőmérséklet 800 °C-ról 745 °C-ra csökkenthető. A közvetlen öntés irányított dermedést biztosít a formaiüreg aljától felfelé, így csökken a porozitás veszélye. A közvetlen öntést például az $\alpha\text{AlSi6Cu4}$, $\alpha\text{AlSi5Cu3}$, $\alpha\text{AlSi7Mg}$, αAlMg7 , αAlZn7 alumínium-ötvözetekhez és egyes rézalapú ötvözetekhez lehet alkalmazni. Egy 50 mm átmérőjű szűrővel 30 kg-ig terjedő tömegű alumíniumöntvények önthetők. Nagyobb öntvényekhez több szűrőt vagy nagyobb (75 mm átmérőjű) szűrőt kell használni. A közvetlen öntés nem minden öntvény gyártására alkalmas: a tápfejből a fém nem áramolhat 50 mm-nél mélyebbre, mert akkor turbulencia lép föl. Ezen túlmenően az eljárás gazdaságosságát is figyelembe kell venni (egyrészt a minta átalakításának költsége, a szűrő ára, másrészt a tisztítás és az utánmunkálás költségeinek csökkenése). (K. L.)

Foundry Management and Technology, 1993. 6. sz.

Restaurálják a löbái öntöttvas tornyot, amelyet egy helybeli pékmester költségén építettek, 1854 szeptemberében avattak fel, s a szász királyról, II. Frigyes Ágostról nevezték el. A 70 tonnás torony a londoni Kristálypalota szerelési módszereivel, öntöttvas elemekből épült. A lengyel és a cseh határ közelében álló tornyot először 1965–66-ban restaurálták, több mint 300 elemet újraöntöttek. Most ismét szükségessé vált a felújítás, mert számos repedést és törést találtak. A 2,3 millió márkába kerülő munkát — a költségeket részben adományokból fedezik — a torony felavatásának 140. évfordulójára, 1994 szeptemberére kívánják befejezni. (K. L.)

Giesserei, 1994. 2. sz.

Az öntődékek kvarcúvegtermékeket ajánl az Ametek, Haveg Division (USA). A kvarcúveg amorf szilícium-dioxid, sűrűsége 2,2 g/cm³, hőtágulása 1000 °C-ig gyakorlatilag nulla. A Flexsil nevű termék kvarcúvegszálból készített, 1–2 mm² lyukbőségű rácsos szövet, amelyet a jobb kezelhetőség végett kartonkeretbe foglalnak, és az öntöttvas szűrésére használnak. A szűrőszövet a gyantabevonat, a kvarcúveg, a vasolvadék és a szilikáztárványok kölcsönhatása révén vegyileg aktív szűrővé válik, mivel a keletkezett viszkózus szűrőlepeny a legfinomabb zárványokat is visszatartja. A Flexsil előnyösen használható a kényszertörési helyek kialakításához is. A 12 és 25 mm vastag Siltemp bundaszövet kitűnő hőszigetelő anyag 1000 °C-ig. A Siltemp-Rooving gyékényt speciális hőkezeléssel zsugorítják, 6 és 12 mm vastagságban szállítják, és még strapabíróbb. (K. L.)

Giesserei-Rundschau, 1994. 3–4. sz.

Folyamatos, hernyószalagos tisztítóberendezést hozott forgalomba az 1994. március 1-jétől a Wheelabrator-csoporthoz tartozó wiehl-marienhageni Brück Schleudertrahl-Technik GmbH. Az újonnan kifejlesztett szemcseszűrő tisztítóberendezés lehetővé teszi a közepes öntődék számára is a sorozatban gyártott öntvények gazdaságos, folyamatos tisztítását. A konstrukció a bevált hernyószalagos berendezések elvén alapul. Az öntvényeket a szállítóberendezés, pl. egy lengővályú, folyamatosan adagolja a mozgó hernyószalagra. Az öntvények előrehaladását a vályús szalag dőlése, az öntvények típusától függően elhelyezett bordák és a folyamatosan szabályozható szalagsebesség biztosítja. A hernyószalagos elvből következően az öntvények teljes forgást végeznek. A szalag végén a megtisztított öntvények egy lengővályúra vagy más továbbítórendszerre kerülnek. A hernyószalag hosszát, átmérőjét és alakját, valamint a szűrőkerékek számát a tisztítandó öntvények fajtájától és a kívánt teljesítménytől függően határozzák meg. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1994. 7. sz.

Száraz dugattyúkenő anyagot hozott forgalomba a J & S Chemical Corporation (Twinsburg, Ohio, USA) Shotbeads névvel. A szabadalmaztatott eljárás szerint a viaszt és nagynyomású kenőanyagokat tartalmazó kis tablettákat egy speciális berendezéssel vezetik a nyomásos öntőgép lövőhengerébe. A tabletták a henger falával érintkezve azonnal megolvadnak, a kenőanyagfilmet a fémpont a megvágásba is benyomja, ezáltal a rátapadás és a kimosódás nagy biztonsággal elkerülhető. Az öntéskor a kenőanyag teljesen elhasználódik. További előny a 10–20%-kal nagyobb dugattyúsebesség, a dugattyú élettartamának növekedése, és hogy kisebb hőmérsékleten lehet önteni. Mivel a kenőanyag mennyisége lényegesen kisebb, csökken a porozitás, a gázfelvétel veszélye, és jobb az öntvények felületi minősége. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1994. 9. sz.

FÉM KOHÁSZAT

AlMg₄, AlMg₅ és AlMg_{4.5}Mn ötvözetek
fázisátalakulásai 530 °C-os
izoterm hőkezelések hatásáraCSURBAKOVA TATJANA — MAÁRNÉ-KISHONTHY ÉVA — CZIRÁKI ÁGNES —
GERŐCS IMRE — FOGARASSY BÁLINT

Mindhárom ötvözet szerkezetében 530 °C-on jelentős primer és szekunder fáziskiválás történik. Az öntött szerkezet egyik fő alkotója, a β -fázis gyorsan elbomlik, helyette köbös, stabil Mg₅Al₈ fázis keletkezik. Alakíthatóság szempontjából jelentős a szekunder fázisok kialakulása a szemcséken belül.

Az Al-Mg ötvözetek jelentőségüket nagy szilárdságuknak, jó hidegalakíthatóságuknak és korrózióállóságuknak köszönhetik. Ezek a kedvező tulajdonságok azonban csak akkor optimalizálhatók, ha az ötvözetben a kiválások megfelelő összetételűek és eloszlásúak. Ezért a különböző gyártástechnológiai lépések során végbemenő fázisátalakulások ismerete, illetve kézbe tarthatósága igen fontos. Irodalmi ismereteink [1] szerint kétféle fázis keletkezhet ezekben az ötvözetekben, a metastabil β -Al₂Mg₂, amely köbös kristályszerkezetű (rácsparamétere $a = 28,16 \text{ \AA}$) és a stabil Mg₅Al₈ fázis, amely szintén köbös, de rácsparamétere eltér az előbbitől ($a = 12,42 \text{ \AA}$).

Az Al-Mg ötvözetekhez történő Si-adagolás nem rontja a fenti előnyös tulajdonságokat, azaz a jó alakíthatóságot és a korrózióállóságot ad, sőt megfelelő hőkezeléssel a szilárdság Si jelenlétében még tovább növelhető. Az iparban használt AlMg₄, AlMg₅ és AlMg_{4.5}Mn jelzésű ötvözetek a Si-on kívül tartalmaznak még Fe-t, Mn-t és igen kis mennyiségű Zn-et, Cu-t és Cr adalékot.

Bár a fenti, meglehetősen összetett ötvözetek gyártástechnológiájának fejlesztéséhez és kézbe tartásához szükséges vizsgálatok [2, 3] igen kiterjedtek, itt csupán az alakíthatóság szempontjából legfontosabb, 530 °C-on végzett izoterm hőkezelések eredményeiről szeretnénk beszámolni.

A kézirat 1994. április 25-én érkezett szerkesztőségünkbe.

Csurbakova Tatjana és Maárné-Kishonthy Éva az Alcoa-Köfém Kft. munkatársai

Cziráki Ágnes, Gerőcs Imre és Fogarassy Bálint az ELTE TTK, Szilárdtest Fizikai Tanszék kutatói.

1. táblázat

A vizsgált minták összetétele

Jelzés	Összetétel (térf.%)								
	Mg	Mn	Si	Fe	Cu	Ti	Zn	Cr	Be
AlMg ₄	4,1	0,37	0,17	0,34	0,016	0,012	0,013	0,010	0,002
AlMg _{4.5} Mn	4,7	0,7	0,15	0,35	0,10	0,05	0,10	0,10	0,003
AlMg ₅	5,3	0,25	0,30	0,35	0,10	0,05	0,10	0,10	0,003

Kísérleti körülmények

Az AlMg₄, AlMg₅ és AlMg_{4.5}Mn ötvözetek ipari tisztaságú alumíniumból félfolyamos öntéssel készülnek, összetételüket az 1. táblázatban tüntettük fel. A minták hőkezelését a Köfém központi laboratóriumában végezték. Az izoterm hőkezelés 530 °C-on, 3, 6, 12, ill. 24 órás hőn tartást jelentett.

Az ötvözetben a hőkezelések hatására kialakult mikroszerkezetet transzmissziós elektronmikroszkópiával tanulmányoztuk. A vizsgálatokhoz „scanning” feltétellel és ORTEC gyártmányú EDAX (energy-dispersive X-ray analyser) berendezéssel felszerelt JEOL-100 típusú készüléket használtunk. A mintákat a vizsgálatokhoz elektrolitikus úton vékonyítottuk -40 °C-on perklórsav és metilalkohol 1:7 arányú keverékében. A fázisokat kristályszerkezetük alapján azonosítottuk az irodalmi adatok felhasználásával [4]. A határolt területű elektrondiffrakció alkalmazása lehetővé tette, hogy a kiválásokról „egyenként” készítsünk elhajlási képet, a néhány század mm-es kiválásokat is beleértve. Mint látni fogjuk, abban az esetben, ha egy adott kristályszerkezetben belül az elemek helyettesíthetők egymást, akkor nem elég csak elektrondiffrakcióval meghatározni a kristályszerkezetet, mert abból még nem derül ki az összetétel. Az ilyen esetekben nyújt nagy segítséget a transzmissziós üzemmódban elvégzett EDAX analízis, amely igen kis (jelen esetben 30 nm) kiválások elemanalízisét is lehetővé teszi.

Az elektrondiffrakciós metodika önmagában azonban nem igazán alkalmas arra, hogy az egyes fázisok mennyiségét meghatározzuk, ezért méréseinket minden esetben kiegészítettük röntgendiffrakciós vizsgálatokkal. A röntgendiffrakciós méréseket DRON-3 típusú diffraktométerrel végeztük. Ennek a módszernek viszont az a hátránya, hogy csak 0,1 mm feletti

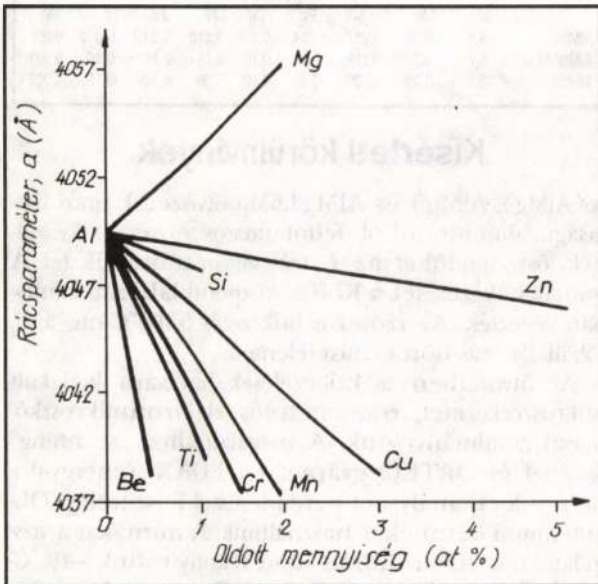
méretű kiválásokról ad információt az adott ötvözetcsalád esetében. A kétféle módszer együttes alkalmazása tehát indokolt volt.

A röntgendiffrakciós mérésekből meghatároztuk a rácsparaméter értékek változásait is, ami lehetővé teszi, hogy becslést adjunk a szilárd oldatban lévő Mg-atomok mennyiségéről, tekintettel arra, hogy az ötvözetekben lévő elemek közül csupán a Mg növeli az alumínium rácsparaméterét [2] (1. ábra).

Kísérleti eredmények

A fenti ötvözetcsalád jellegzetes mikroszerkezetét a 2. ábrán mutatjuk be.

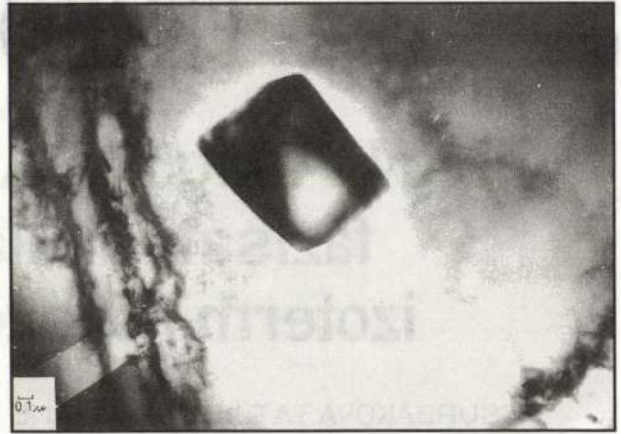
Mint látható, a szemcsehatárokon nagyméretű primer fázisok helyezkednek el, míg a szemcsék belsejében egyenletes eloszlású, sűrű, szekunder kiválások találhatók. A felvételen jól látható, hogy a nagyméretű fázisokat 1–2 mm széles, ún. kiürült, precipitációmentes zóna veszi körül. Az áttekinthetőség kedvéért



1. ábra Az oldott állapotú ötvözők hatása az alumínium rácsparaméter-értékére



2. ábra Az 530 °C-on 3 órán át hőkezelt AlMg4.5Mn minta jellegzetes, kis nagytávú, elektronmikroszkópos képe



3. ábra Az 530 °C-on 24 órán át hőkezelt AlMg4 mintában detektált jellegzetes „kocka” alakú szekunder fázisok elektronmikroszkópos képe



4. ábra Az 530 °C-on 6 órán át hőkezelt AlMg4 mintában detektált jellegzetes „hosszúkás” alakú szekunder fázisok elektronmikroszkópos képe

az alábbiakban külön-külön ismertetjük a szekunder és a primer fázisok alakulását a hőmérséklet hatására.

A szekunder fázisok alakulása az 530 °C-os izoterm hőkezelések hatására

Korábbi vizsgálataink [3] eredményei szerint 300 °C és 600 °C között a hőmérséklet függvényében kétféle kiválásos fázisátalakulás zajlik, amelyek 500 °C körül átlapolják egymást. Az egymást átlapoló kiválási folyamatok eredményeként az 530 °C-os hőkezelés hatására a mintákban kétféle szekunder fázist lehet detektálni, amelyek alakra is lényegesen különböznek (ld. 3. és 4. ábrákat). A „kocka” formájú (3. ábra) fázis az Al-on kívül főként Mg-ot, Cu-ot és/vagy Zn-et tartalmaz az EDAX mérések eredményei szerint. Ezek a fázisok köbös kristályszerkezetűek és rácsparaméterük ($a = 14,5 \text{ \AA}$) megegyezik az irodalomban $\text{Mg}_{32}(\text{Al,Cu,Zn})_{49}$ fázisként ismertével.

A másik jellegzetes fázis (4. ábra) hosszúkás alakú, és az EDAX vizsgálatok szerint főként Mn-t és Fe-t tartalmaz. Ezek a nagyméretűek már önálló kristályszerkezettel rendelkeznek, és az ortorombos $\text{Al}_6(\text{Mn,Fe})$ fázissal azonosíthatók. Az EDAX vizsgálatok rámutat-



tak arra, hogy ezek a kiválások is tartalmaznak igen kis mennyiségű Mg-t és/vagy Zn-et és/vagy Cu-t. Ezeknek a nyomelemeknek fontos szerepük van az $Al_6(Mn,Fe)$ fázis nukleációjában és stabilizálásában [3].

Egy adott ötvözetcsaládon belül a fent ismertetett kétféle kiválás mérete jelentősen nő az idő függvényében az 530 °C -os hőkezelés hatására. Szerkezetüket tekintve kezdetben koherensek majd inkoherensek.

Összehasonlítva a három különböző ötvözetben a fenti fázisok fejlődését, a szekunder kiválások mennyisége a legnagyobb az AlMg4.5Mn ötvözetben. Ez különösen igaz a hosszúkás alakú $Al_6(Mn,Fe)$ fázisok mennyiségére, ami jelzi, hogy ezeknek a fázisoknak az alakulásáért valóban az ötvözet együttes Mn+Fe tartalma felelős. Az AlMg4 és AlMg5 ötvözetekben a „hosszúkás” $Al_6(Mn,Fe)$ fázisok mennyisége körülbelül azonos, de a „kocka” alakú $Mg_{32}(Al,Zn,Cu)_{49}$ fázisok mennyisége (azonos hőkezelések hatására) nagyobb, a nagyobb Mg koncentrációnak megfelelően.

A primer fázisok alakulása az 530 °C -os hőkezelés hatására

Az öntött mintákban a következő primer fázisokat azonosítottuk elektrondiffrakcióval:

$\beta-Al_3Mg_2$, $Mg_{32}(Al,Zn,Cu)_{49}$, $Al_6(Mn,Fe)$, Mg_2Si , Si, $\alpha-Al_{12}(Mn,Fe)_3Si$ és Mg_5Al_8 .

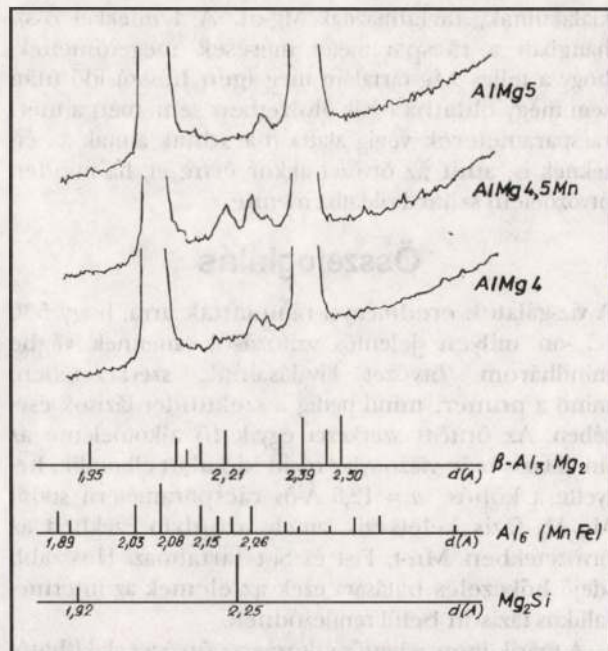
Az utóbbi két fázist kristályszerkezetük alapján elektrondiffrakcióval nem tudjuk megkülönböztetni, mert mindkettő köbös kristályszerkezetű, és rácsparaméterük hibahatára megegyezik ($a = 12,5 \text{ \AA}$), továbbá az EDAX vizsgálatok szerint ez a fázis valódi „compound”, azaz Al-Fe-Mn-Si-n kívül Mg-t és néha Zn-t és Cu-t tartalmaz. Tulajdonságaira még később visszatérünk.

Az elektrondiffrakcióval azonosított primer fázisok mennyiségére röntgendiffrakciós vizsgálatokból kaphatunk megbízható információt. A röntgendiffrakciós mérések szerint a felsorolt primer fázisok mennyiségei közül csak a $\beta-Al_3Mg_2$, az $Al_6(Mn,Fe)$ és a Mg_2Si fázisoké jelentős (5. ábra), a többi elektrondiffrakcióval azonosított fázis röntgendiffrakcióval egyáltalán nem detektálható az öntött mintákban, tehát ezek mennyisége nem számottevő.

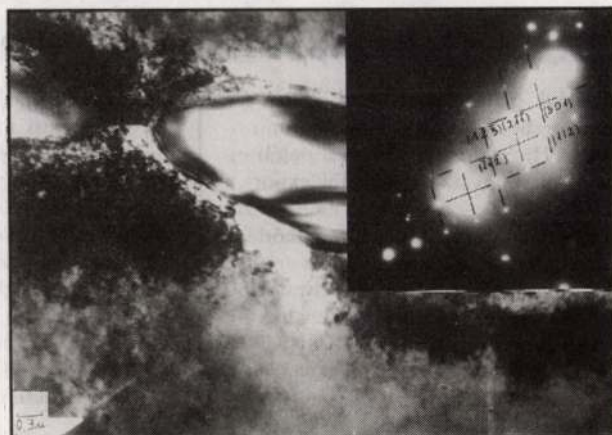
A nagyméretű fázisok teljes mennyisége a AlMg4.5Mn öntött mintákban a legnagyobb.

Az 530 °C -os izoterm hőkezelés alatt a legjelentősebb a változás, hogy a $\beta-Al_3Mg_2$ fázisok már három óra után teljesen eltűnnek mind a három ötvözetből. Ugyanakkor az öntött ötvözetekben röntgendiffrakcióval még nem detektálható köbös, a $\approx 1,25 \text{ \AA}$ -ös rácsparaméterű, $\alpha-Al_{12}(Mn,Fe)_3Si$ és Mg_5Al_8 fázisokból álló kevert fázis vonalai jelennek meg, és a hőkezelési idő növekedtével egyre erősödnek. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok megerősítették a fentieket, sőt rámutattak arra, hogy a hőkezelés időtartamának előrehaladtával ezekben a nagyméretű intermetallikus fázisokban egy belső rendeződés figyelhető meg.

A 6. ábrán az 530 °C -on, három órán át hőkezelt AlMg4-es ötvözetben detektált nagyméretű köbös, a =



5. ábra Az öntött állapotú minták röntgendiffraktogramjának jellegzetes részlete



6. ábra Az 530 °C-on 3 órán át hőkezelt AlMg4 mintában detektált nagyméretű $\alpha-Al_{12}(Mn,Fe)_3Si$, vagy a vele azonos kristályszerkezetű, Al_6Mg_5 elektronmikroszkópos és elektrondiffrakciós képe

12,5 Å rácsparaméterű fázis elektronmikroszkópos és diffrakciós képét mutatjuk be, amely még nem mutat rendeződést. Ugyanakkor 12 órás hőkezelés után ez a fázis már rendeződik, ami elektrondiffrakcióval és nagy felbontású elektronmikroszkóppal is detektálható. Az AlMg4.5Mn ötvözetben a nagyobb (Fe+Mn) tartalomnak megfelelően a belső rendeződés hamarabb végbemegy. A rendeződést jelentő szuperreflexiók már a három órán át hőkezelt minta köbös kiválásairól készült elektrondiffrakciós felvételeken megjelennek. Kissé hosszabb idő után (24 óra) az $Al_6(Mn,Fe)$ fázison belül is végbemegy egy belső átrendeződés, feltehetően a Mn és a Fe atomok között, amit a róluk készített elektrondiffrakciós felvételeken eredetileg tiltott reflexiók megjelenése bizonyít.

Összegezve megállapíthatjuk, hogy mind a primer, mind pedig a szekunder fázisok, amelyek az 530 °C-on

kialakulnak, tartalmaznak Mg-ot. A fentiekkel összhangban a rácsparaméter mérések megerősítették, hogy a teljes Mg-tartalom még igen hosszú idő után sem megy oldatba egyik ötvözetben sem, mert a mért rácsparaméterek végig alatta maradnak annak az értéknek is, amit az ötvözet akkor érne el, ha minden ötvözőelem szilárd oldatba menne.

Összefoglalás

A vizsgálatok eredményei rámutattak arra, hogy 530 °C-on milyen jelentős változások mennek végbe mindhárom ötvözet kiválásainak szerkezetében, mind a primer, mind pedig a szekunder fázisok esetében. Az öntött szerkezet egyik fő alkotóeleme az ún. β -fázis már viszonylag rövid idő alatt elbomlik, helyette a köbös, $a = 12,5 \text{ \AA}$ -ös rácsparaméterű stabil Mg_5Al_8 fázis keletkezik, amely azonban ezekben az ötvözetekben Mn-t, Fe-t és Si-t tartalmaz. Hosszabb idejű hőkezelés hatására ezek az elemek az intermetallikus fázison belül rendeződnek.

A másik igen jelentős változás az ötvözet alakíthatósága szempontjából a szekunder fázisok kialakulása a

szemcséken belül. Igen meglepő a $\text{Mg}_{32}(\text{Al}, \text{Zn}, \text{Cu})_{49}$ fázis keletkezés ezekben az ötvözetekben, mert ha az Al-Mg-Zn terner ötvözetek egyensúlyi fázisdiagramját tekintjük, akkor látható, hogy ez a fázis csak nagyobb Zn koncentráció esetén keletkezhetne ezen a hőmérsékleten. Kialakulásuk feltehetően a többi, az EDAX vizsgálatok szerint ebbe a fázisba beépülő ötvözőelemnek köszönhető. Ez azt jelenti, hogy ilyen összetett (iparban használatos) anyagok esetén „tisztá” ötvözetekre meghatározott biner, terner fázisdiagramok csak kellő körültekintéssel alkalmazhatók.

IRODALOM

- [1] W. B. Pearson: Handbook of Lattice Spacing and Structures of Metals Alloys Pergamon Press, London, 1967)
- [2] L. F. Mondolfo: Aluminium Alloys, Structure and Properties, Butter Worth, London, 1976. p.574.
- [3] É. Maár — É. Kishonty — T. Csurbakova — E. Kaszás — A. Cziráki — I. Geröcs — B. Fogarassy: Aluminium Alloys-90 Eds.: C. Q. Chen és mások, Peking, 1990. p. 520.
- [4] Search Manual for Selected Powder Diffraction Data for Metals and Alloys (Int. Centr. Diffr. Data, New York, 1978)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Túlélési gondokkal küzd a magyar ipar korábbi sikerágazata az alumíniumipar. A Hungalu Rt. sajtóértekezletén elmondták, hogy az orosz ümföldexport a korábbi 300 kt-ról 50 kt-ra esett vissza. Az Inotai alumíniumkohó működése csak úgy lehet gazdaságos, ha az energiát a mostani 3,60 Ft/kWh helyett 2,80 Ft/kWh áron kapná. A kormány törölte a Hungalu Rt. több mint 4 mrd Ft-os adósságát és 1,5-2 mrd Ft pótlólagos hitelt nyújt az iparágak a tőkeemelésre.

Fő teendők a termékek minőségjavítása és speciális ümföldek gyártásának szorgalmazása. (H. W.)

(Kossuth rádió, Déli krónika, 1994. márc. 11.)

A parlament 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 *Predpeliczay 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 intőző képviselők olyan kérdésekben, amik nem tartoznak szakismeretük körébe, megkérdeznék szakértőiket. Ezzel el lehetne kerülni, hogy a külföldi megfigyelők megmosolyogják törvényalkotó testüle-

tünk munkájának egyes lépéseit. A wattos és termikus teljesítmény közötti különbséget egyébként *Szalay Gábor* a költségvetési bizottság szövegét közvetlenül, nagyon jól érthetően megmagyarázta.

Zsigmondy Attila képviselő ugyanezen törvénnyel kapcsolatban kitért a villamosenergia szolgáltató monopolhelyzetére, és az ezzel a helyzettel való visszaélés veszélyeire. Fontosnak tartotta, hogy az Energiahivatal a minisztertanács és ne a szakminiszter felügyelete alá tartozzék.

A villamosenergia-törvényre terveink szerint még visszatérünk, mert szorosan összefügg a kohászati üzemek munkájával. (H. W.)

(TV 1. Parlamenti Napló, 1994. márc. 29.)

Nyersanyaghiány miatt kihasználatlan az orosz színesfémkohászati üzemek kapacitása. A másodlagos alumíniumot feldolgozó üzemek kapacitáskihasználása 1993-ban csupán 47,1%. (K. O.)

(Delovoj Mir, 1993. nov. 29. 11. o.)

Újabb alumíniumkohászati kapacitások leállításáról tájékoztat a szaksajtó. A kanadai (Brit. Columbia) Kitimat kohóban 30 kt/év, az angliai üzemekben együttesen 18 kt/év, Brazíliában 8 kt/év kapacitást állítanak le. A kohóleállításokat várhatóan még 1994. első negyedében befejezik. (K. O.)

(CRU Aluminium, 1994. jan. 28. p. 7.)

Birminghamban a DEA (Európai Alumíniumkohó Szervezete) főtitkára egy nemzetközi fórumon arról számolt be, hogy bizonytalanná vált a volt COMCON térségből az Európai Unió piacaira irányuló alumíniumhulladék export. Míg ennek irányzata a 90-es évek elején emelkedő volt, és 1992-ben 107 kt-t ért el, 1992 első félévében már csak 46 kt került a térségből az EU országaiba. Várhatóan ez a forrás teljesen elapad Nyugat-Európa számára, mert a kelet-közép-európai országok maguk hasznosítják alumínium hulladékkukat. (K. O.)

(Napi Gazdaság, 1994. márc. 4. 17. o.)

Öt éve működik eredményesen a hulladékfeldolgozás területén az osztrák ARAG (Altstoff Recycling AG.). Az eltelt idő alatt folyamatosan nőtt a begyűjtött alumínium, papír, üveg és műanyag mennyisége, ugyanakkor az ipar önként áttért a csomagolóanyag mennyiségi csökkentésére, és 10-15%-os csökkentést irányzott elő. A törvényhozás is ösztönzi a gyártókat a környezetet kevésbé terhelő megoldásokra. Így az egyutas üvegekért nagyobb környezetvédelmi térítést kell fizetni. Az újrafeldolgozási költségeket a cég rangsorolja és a gazdaságosabb megoldásokat valósítja meg először, mondta *Stefan Schwarzer*, a vállalat igazgatója. (H. W.)

(Radio Wien, Wirtschaftskammer Österreich adása, 1994. márc. 15.)



A bányászatban és kohászatban keletkező kénsavas, nehézfémion tartalmú szennyvizek tisztítása

BÓDI DEZSŐ — KISS MÁTYÁS

Cikkünkben a nehézfémfémion tartalmú ipari szennyvizek jelentős részét kitevő bányászati és kohászati eredetű kénsavas szennyvizek tisztítási módszereit, problémáit és a fejlesztés fő irányait tárgyaljuk kiegészítve gyakorlati tapasztalatainkkal.

Közismert, hogy a világ gazdaságosan hasznosítható vízkészlete egyre csökken, ami az ipari és mezőgazdasági környezetszennyezés következménye. Különösen veszélyeztetettek a felszíni- ill. az élővizek.

A vízszennyezők közül az egyik lényeges anyagcsoport a nehézfémionoké, amelyek főleg ipari szennyvizekből származnak, bár mikroelemként nagy számban vannak közöttük biológiailag létfontosságúak is (pl. Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Co, amelyeket a közismert Béres csepp is tartalmaz). Káros hatásuk a vízben fém-hidroxidok kicsapódására és fémionként specifikus hatásokra vezethető vissza. Pl. Cd^{++} , Pb^{++} , Zn^{++} gátolja a biológiai tisztítási folyamatokat, emellett mérgezi a halakat, a táplálékláncba kerülve pedig visszafordíthatatlan emberi egészségkárosodást, sőt halált is okozhat (főleg a Cd^{++} , és a Pb^{++}).

A szennyvizek szabad savtartalma növeli a nehézfémionok toxikus hatását, továbbá a savas esők közismerten nagymértékű talajpusztítását.

A szennyvíztisztítás, illetve annak fejlesztése minden országban a környezetvédelem fontos gazdasági

érdek is, mivel annak terméke az esetleg kinyerhető értékes fémkomponensek mellett a tiszta víz, amely nélkülözhetetlen ipari nyersanyag is.

Szennyvízfajták

A bányászatban, továbbá a kohászatban, elsősorban a hidrometallurgiában keletkező kénsavas, szulfátsó-tartalmú szennyvizek mennyisége adott üzemnél viszonylag sok, visszakeringethetősége kismértékű, főleg savas bányavíz esetében, amely egyben sok tisztított víz kibocsátást és hányóra való végiszapképződést is jelent.

A fémek feldolgozása során is keletkeznek fémion-tartalmú, pl. kromátos szennyvizek; elsősorban a galvanizálásnál és a pácolásnál. Az ezeknél alkalmazható zárt rendszerű, korszerű eljárásokkal (ultraszűréssel, elektrolízissel) többnyire jelentősen sikerült a vízfelhasználást csökkenteni [1].

Szervetlen fémsótartalmú szennyvizek más iparágakban is keletkeznek, pl. műselyemgyártásnál cink(II)-szulfát és vas(II)-szulfát oldat, amely — a bányavízhez hasonló — mésztejes kezelést igényel [2]. A szerves fémsótartalmú szennyvizek tisztítása (pl. festékipar) eltér a szervetlenekétől, de mennyiségük viszonylag kisebb.

A bányászati és kohászati eredetű kénsavas szennyvizek egy részéből általában a Cu^{++} , Zn^{++} fémalakjában kinyerhető (lásd. táblázat). A visszamaradt kénsavas, főleg Fe^{++} , Fe^{+++} és Zn^{++} ionokat tartalmazó oldatból viszont semlegesítés után a szennyezőket ki kell csapni a recirkulációs újrahasonosítás, vagy a felszíni vizekbe való kibocsátás előtt.

Előnyös, ha a Zn^{++} tartalmú kénsavas bányavizet és kohászati szennyvizet együtt tudják mésztejjel kezelni, különösen a csapadék ülepedését elősegítő szulfididúsítvány jelenlétében. A kanadai Flin Flon, Manitoba üzemből azután a sűrű zagyából a helyben lévő hidrometallurgiai üzemből nyerik ki a fémcinket [3].

A szennyvizek jelentős részét azok a kénsavas bányavizek adják, amelyekből a nehézfémionok csak együttesen csaphatók ki hidroxid alakban. (lásd. táblázat).

A savas bányavizek a polimetallikus (Pb , Zn , Cu , Fe stb. tartalmú) szulfidos ércben levő ásványok mikrobiológiai és egyéb oxidációja, továbbá a bányabeli víz lúgzó hatásának következményeként keletkeznek. A legnagyobb környezeti terhelést és veszélyforrást adott helyen általában az ércbányászati savas bányavi-

A kézirat 1994. január 28-án érkezett szerkesztőségünkbe.

Bódi Dezső a miskolci NME-n 1896-ban szerzett vas-és fémkohómémi oklevelet, 1976-ban egyetemi doktori fokozatot a magán-elektrolízis továbbfejlesztése témában. Ugyanott a vaskohászati tanszéken tanársegédként kezdte pályáját, majd az apci Fémtermia Vállalatnál üzemvezető. 1959-től a Fémpari Kutató Intézetben, azután az Országos Érc- és Ásványbánya Vállalatnál dolgozik területi főmérőként. több mint 40 éve OMBKE tag. Lapunkban több cikke jelent meg.

Kiss Mátyás a miskolci NME-n 1965-ben szerzett technológuskohómémi oklevelet, majd a BME-n 1969-ben irányítástechnikai oklevelet. 1977-ben doktorált az „Ívkemencék irányítási rendszerének számítógépes modellezése és dinamikus vizsgálata” dolgozattal. A Miskolci Egyetem Automatika Tanszékén adjunktus. Kutatási területei a kohászati technológiák folyamatirányítása, szennyvíztisztítási technológiák automatizálása, Tagja a MATE-nek és az OMBKE-nek. Utóbbi egyesületben a hengerész szakcsoportban munkálkodik.

1. táblázat

Savas bányavizek és kohászati szennyvizek jellemzői

Megnevezés, származási hely	Fémion-koncentrációk $\times 10^{-3} \text{ kg m}^{-3}$							PH	Kinyert fém- alkotók víz- tisztítás előtt
	Fe ²⁺ , Fe ³⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Cd ²⁺	Mn ²⁺	Pb ²⁺		
Bányavíz nagyobb Cu-tartalommal [5]									
a) tipikus	10500	4000	970					1,4	
b) (Dél-Amerika)	4000	1000	120					1,4	
c) (Kanada)	176	328	156	<1				3,8	
d) Rammelsberg (Németország)	200	2000	70					2,5-3,0	fém Cu
Rézkohászati mosóvíz [5]									
a) tipikus, elektrolit Cu kinyerésével keletkező	10	24	100	<1				2,8	
b) Cu raffinálásából	4,5	43	446	94				1,5	
Bányavíz [6] (Flin Flon, Kanada) Kohászati szennyvíz Zn raffinálásából (Flin Flon, Kanada) [6]		30-60						5-7,5	fém Zn
	4000-11000							3-4	
Bányavíz									
a) Meggen (Németország)	200-1300	200-1300				30-70		<2	
b) GyöngyöSOROSZI	60-770	70-350	1-2		max. 2	max. 60	max. 0,7	2-4,5	
Hatóságilag megengedett határérték hazánkban	Összes fémszennyező-anyagok, ill. mérgező anyagok $\times 10^{-3} \text{ kg m}^{-3}$							PH	
	Fe	Zn	Cu	Ni	Cd	Mn	Pb		
I. (kiemelt) területi kategória	10	1	0,5	0,5	0,005	2	0,05	6,5-8,5	
II. (egyéb) területi kategória	20	5	2	1	0,05	5	0,2	6-9	

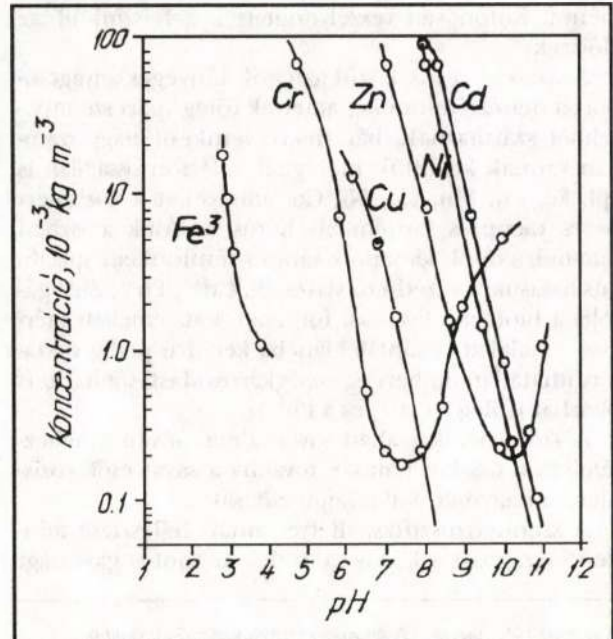
zek jelentik, nemcsak a kibocsátott évi 0,2-7,3 millió m³ vízmennyiség, hanem a tisztításuk után a szennyvíz mintegy 10-30%-át kitevő, eddig megoldatlan hasznosítása miatt veszélyes hulladékként elhelyezendő végiszap szempontjából is [3, 4].

Hazánkban az Országos Érc- és Ásványbányák (OÉÁ) gyöngyöSOROSZI bányájában az altárón külszínre jutó bányavíz elérte az évi kb. 1,5 millió m³-t. Bár ott a termelést 1986-ban gazdaságossági okok miatt megszüntették, a gáttal történt lezárás ellenére továbbra is évi 500 ezer m³ savas bányavíz folyik a külszínre. Tisztítása az 1984-ben közreműködésünkkel elkészült korszerű mészhidrátos semlegesítőműnél így is évi mintegy 15 M Ft költséget jelent az OÉÁ-nak.

Ugyancsak GyöngyöSOROSZIBAN az évi 20 kt kapacitású hulladék akkumulátor feldolgozó üzem megindítása esetén évente több ezer m³ ólmos, fémsótartalmú, kénsavas szennyvíz mészhidrátos tisztításáról és a keletkező gipszes végiszaptárolásáról, valamint az akkumulátorból ürített, nehezen értékesíthető, kb. 5000 t kénsavdextról kell majd gondoskodni. Ha viszont az úrkúti karbonátos Mn-ércel semlegesítjük, értékes, jelenleg importált kristályos MnSO₄ is előállítható szerzőtársunk és közreműködőinek eljárásával.

Vízisztítási módszerek

Az ipari szennyvizekből a nehézfémionokat vegyi úton, vizes szuszpenzióban égetett mésszel vagy mészhidrátal, NaOH-val, Na₂CO₃-mal, xantátokkal vagy (Hg⁺, Ag⁺ esetében) szulfidokkal csapják ki. A legáltalánosabban használt kicsapó- és egyben semlegesítő szer az égetett mész, vagy a mésztej [5]. Egyre inkább terjed a porszerű mészhidrát alkalmazása, mivel tartálykocsiban szállítható, onnan zártan silóba üríthető,



1. ábra. A nehézfém-hidroxidok kicsapási diagramjai

belőle vízzel keverve sokkal egyszerűbben és gyorsabban elkészíthető a szükséges koncentrációjú zagy [6].

Néhány nehézfémion hidroxid alakban külön-külön meghatározott elméleti kicsapási görbéjét az 1. ábra mutatja [6].

A szennyvízben általában egyszerre több fémion van jelen, amelyek kicsapási görbéi sokszor eltérnek az előbbiektől, különösen ipari feltételek között. A vízisztítást ezért a szennyvízátvezetés, -kezelés szerint szakaszosan (ún. betározásos módszerrel) vagy folyamatosan lehet végezni.

A szakaszos eljárást főleg akkor alkalmazzák, ha a kezelésre szánt víztérfogat viszonylag kicsi (napi 230 m³,



jelenleg már inkább 100 m³ alatt). Általában két tartályban végzik, az egyikben pl. az egy nap alatt keletkezett szennyvizet gyűjtik, ill. homogenizálják, tárolják, ülepítés után a tiszta folyadékot leengedik, a csapadékot pedig időszakosan ürítik. A rendszer egyszerű, de hátránya a nagy térfogat, ezért egyre ritkábban alkalmazzák.

Folyamatos szennyvízfolyással működő rendszert akkor alkalmaznak, ha a kezelendő víztérfogat nagy, és emellett a szennyvízkarakterisztika is egyenletes. Berendezései fajlagosan jóval kisebb térfogatúak, teljesítményük nagyobb, jobban automatizálhatók, így kisebb a munkaerőszükségletük. Ilyen jellegzetes folyamatos tisztító technológiai rendszert mutat a 2. ábra.

A szennyvizet gyűjtőtartályból folyamatosan vezetik a keverős tartályba, ahol a savsemlegesítő és kiejtőszer (pl. méshidráttal szuszpenzió) beadagolásával a pH-érzékelő által vezérelt szivattyúval a fémionok kicsapásához megfelelő pH-t állítanak be. Ezután a zagyot szintén folyamatosan egy másik keverős tartályba vezetik, úgyszintén az ülepítőből részben visszakeringtetett sűrűzagyot is, gyakran a koagulálást elősegítő polimerrel. Ülepítőszert általában a kicsapáshoz is adagolnak. A visszakeringtetett sűrűzagy csapadékrészecskéi elősegítik az újonnan képződő csapadék pelyhesítését, ülepíthetőségét és szűrhetőségét.

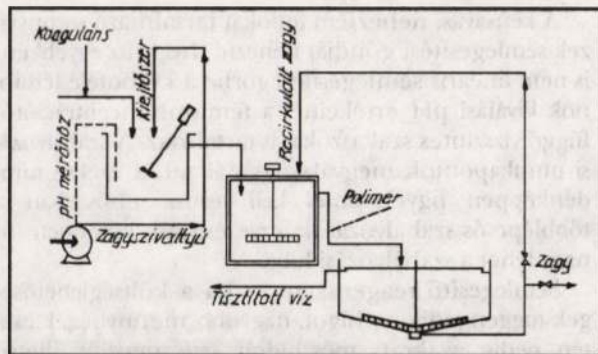
Más megoldásnál a visszakeringtetett sűrűzapot közvetlenül az oltott méshidráttal keverik [3, 4]. Gyakran levegővel vagy klórgázzal oxidálnak a jobban ülepedő Fe(III)-hidroxid képződés elősegítésére [7] és egy berendezésben végzik a kicsapást és ülepítést az ún. ciklátorban [8].

Az ülepítőből túlfolyó tisztított víz 5–20 x 10⁻³ kgm⁻³ lebegőanyag-tartalmát gyakran homokágyas, gravitációs szűrőn, ritkábban nyomószűrőn szűrik [6]. Mésztejes kicsapás után a szűrőlepeny vagy az iszap szikkasztása általában csak felületi víztelenítést eredményez [8], mellette a légtérben mérgező por-szennyezők jelennek meg.

Meg kell jegyezni, hogy vízkezelésnél a környezetvédelmi hatóságok polimer adagolását már hazánkban sem engedélyezik vízkibocsátás esetén, és az ülepítőből a 12–35%-ot elérő energiaigényes sűrűzagy-recirkuláció sem tekinthető ma már megoldásnak.

A meggeni (NSZK), évi 1,8 millió m³ kapacitású víztisztítónál a mésztej adagolású semlegesítő medence (ciklátor) falán CaSO₄ lerakódás képződött, amit időnként légkalapáccsal kellett eltávolítani. A CaSO₄ egyben Zn(II)- és Fe(III)-hidroxidot is jelentősen szennyezve, azok szelektív kinyerését, értékesíthetőségét is megnehezítette.

Részletes laboratóriumi, féléves kísérletekkel megállapították a méshidráttal szelektív kicsapásnál keletkező hidrophil, tixotrop tulajdonságú Zn(II)-oxidhidrát igen rossz ülepedési, szűrési tulajdonságait, amely csak 138–150 °C hőmérsékleten végzett hevítéssel alakítható át jobban vízteleníthető csapadékká [2]. Az oldatból kristályos hemihidráttal formájában a szűrőszövet pórusaiban kivált gipsz szűrést akadályozó hatását pedig úgy tudták kiküszöbölni, hogy a zagy



2. ábra. Folyamatos vízkezelő rendszer a nehézfémion-tartalmú szennyvíz tisztításához

hőmérsékletét szűrés előtt 100 °C hőmérsékleten tartották.

A fenti hátrányokkal szemben nem hozott lényeges javulást a klasszikus hidrometallurgiában a semlegesítési-lúgtisztítási szakaszban előnyös, jobban szűrhető, ülepíthető, jó adszorpciós tulajdonságú Fe(III)-hidroxid jelenléte sem, amelynek szerepét csapadék-hányadának figyelembe vétele nélkül a szennyvíztisztításnál néha túlhangsúlyozzák. Tudnunk kell, hogy a hidrometallurgia fenti szakaszaiban a Fe⁺⁺⁺ koncentráció nagyságrendileg azonos, sőt a Zn⁺⁺-é nagyobb is lehet. Nyilvánvaló, hogy ha pl. a szabad cink(II)-oxidhidrát a szűrésnél eltömte a szűrőszövet pórusait, a vas(II)-hidroxid már nem sokat segít.

A gipszlerakódás kiküszöbölése, a végiszap térfogatcsökkentése és a korszerű automatika megvalósítása terén elért hazai eredményeket a gyöngyösorosi bányavíztisztításnál már korábban bemutattuk [9]. A jelenleginél gazdaságosabb új bányavíztisztító eljárást és abból a Zn kinyerését jelenleg vizsgálják. A kedvező eredményű kísérletek további folytatását, illetve bővítését azonban az anyagi lehetőségek erősen korlátozzák.

Az automatika és fejlesztésének legcélszerűbb irányai

A korszerű szennyvíztisztítási technológia, a berendezések és az automatika tervezése együtt történik.

A bányászatan és a kohászatan keletkező — kén-savas és nehézfém ionokat tartalmazó — szennyvizeknél az automatika fejlesztése szempontjából döntő fontosságúak a szennyvízparaméterek átlagos értékei (a keletkező szennyvíz mennyiségek, a pH, a fémionok koncentrációja, a lebegőanyag-tartalom) és azok változási tartományának üzemi adatai.

A tervezés egyik meghatározó adata a tisztításra kerülő szennyvíz mennyisége és pH-ja, a keletkezés folyamatos vagy szakaszos volta. Lényegesekek a semlegesítésre, illetve a nehézfém ionok kicsapására alkalmazható semlegesítő reagens választásának műszaki és gazdasági kérdései.

A cél minden esetben az 1. táblázatbeli tisztított vízre vonatkozó előírások biztosítása.

A kénsavas, nehézfém ionokat tartalmazó szennyvizek semlegesítési gondját nehezíti, hogy az egyébként is nem lineáris semlegesítési görbe a különféle fémionok kiválási pH értékeinél a fémionkoncentrációtól függő vízszintes szakaszokat is tartalmaz. A szabályozási munkapontok megválasztásánál tehát ezekre mindenképpen figyelemmel kell lenni, elsősorban a többlépcsős szabályozások tervezésénél, különben túl nagy lehet a szabályozási hiba.

Semlegesítő reagensként — ha a költségkészségek megengedik — lúgot, nagyobb mennyiségek esetén pedig gyakran mészhidrárt szuszpenziót, illetve mésztejet alkalmaznak. Az utóbbinál különösen lényeges a koncentráció helyes megválasztása. A szennyvíz—műszennyvíz (fémiontartalmak és kiejtésük) vizsgálatánál a reagens koncentrációjának és mennyiségének meghatározásához szükséges statikus semlegesítési vizsgálatok mellett a reakcióidők meghatározására dinamikus vizsgálatokat is célszerű elvégezni.

A szabályozott rendszer jellegzetességei közé tartozik a holtidő és időkésleltetés megléte, ami nehezíti a szabályozások tervezését. A semlegesítés szabályozásának egyszerűbb eseteinél elegendő egy klasszikus, visszacsatolt (*feed-back*) pH szabályozási kör kiépítése, míg a nehezebb eset az átfolyós rendszerű víztisztító rendszer, ahol nagy mennyiségű és durván változó, erősen savas vízárak mellett jelentős mennyiségű nehézfém ionok kiejtéséről is gondoskodni kell, ilyen a már korábban említett gyöngyösorosi bányavíztisztító is. Ezekben az esetekben célszerű alkalmazni az előrecsatolós (*feed-forward*) és a visszacsatolós (*feed-back*) szabályozást a durva és finom beavatkozások módszerével. Ilyen módon (e cikk egyik szerzőjének tervei alapján) készült, és üzemel immár 10 éve eredményesen a gyöngyösorosi víztisztító.

Folyamatvezérlő eszközként ma már általános a programozható vezérlők (LC-k) alkalmazása. Feladataik mésztejes semlegesítésnél pl. az automatikus bekeverés, ill. tárolás biztosítása, és egyéb működtetések (keverőmotorok, levegőztetők, szelepek stb.) vezérlése.

Egyszerűbb esetekben kompakt egységszabályozókat használunk, bonyolultabb esetben a digitális szabályozás célszerű. Itt végrehajtói szinten analóg be- és kimenetekkel is rendelkező PLC-k (vagy intelligens programozható interfészek) végzik a folyamatközei szabályozási feladatokat. Följük célszerű folyamatvezetői szintet kiépíteni (gyakran ipari PC-re alapozva), amely a folyamatvizualizálási feladatokat és az ember-gép kapcsolatok biztosítása mellett már a korszerű folyamat szabályozási módszerek alkalmazását is lehetővé teszi (pl. modellre épülő adaptív pH szabályozás, vagy a Fuzzy-algoritmusra épülő szabályozás).

A bányászati és kohászati kénsavas, nehézfém ionokat tartalmazó szennyvizek tisztító rendszereihez kapcsolódó automatika fejlesztéseknél természetesen a korszerű módszerek és eszközök alkalmazása mellett mindig a kitűzött célt teljesítő, gazdaságos megoldást kell választani. A tapasztalatok szerint az automatizált technológiáknál az automatika beruházási költségei hamar megtérülnek a szennyvízbírságok elmaradása és a vegyszerfogyasztás csökkenése révén.

IRODALOM

- [1] J. Beboer — K. D. Linstedt: Advances in Water Reuse Applications, Water Res., 1985. Vol.19. No.11. pp.1455-1461.
- [2] L. B. Bowen et al.: Waste recovery: Zinc Recovery from Rayon Plant Sludge, CEP, 1977. máj.
- [3] R. V. Typliski — G. I. Labare: Wastewater treatment at HBM and S. Flin Flon, Manitoba. Canadian Mining Journal, 1980. Vol. 101, No.3. pp 33—37.
- [4] W. I. Kuit: Mine and tailing effluent treatment at Cominco's Kimberley, BC operations. Canadian Mining Journal, 1980. Vol.101. No.3. p. 38.
- [5] T. Power: Water Treatment — Clarifying the Market for Minerals. Industrial Minerals, 1985. Vol.108. No. 10, pp. 35—53.
- [6] K. H. Lanouette: Heavy metals removal. Chemical Engineering Deskbook, 1977. Vol.84. No. 22. pp. 73—80.
- [7] D. M. Fraser: Mine-mill wastewater treatment at Brunswick Mines. Canadian Mining Journal, 1980. Vol. 101. No. 3. p. 31.
- [8] A. Bergman: How Meggen Purifies Mine Water and Recovers Marketable Zn Precipitate. World Mining, 1971. No. 9.
- [9] Bódi D. — Kiss M.: Az Országos Érc- és Árványbányák gyöngyösorosi automatizált technológiai eljárással létesített bányavíztisztítója, BKL Kohászat, 1991. 9. sz.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Mégis megépül az osztrák—cseh határtól 40 km-re fekvő Temelinben az osztrák kormány és osztrák lakosok által hevesen vitatott és támadott atomerőmű. A beruházáshoz szükséges, 4 Mrd ATS nagyságú hitelt az USA-beli Export-Import Bank (Eximbank) nyújtja (a Kossuth rádió szerint hitelgaranciát). Az osztrák szakemberek szakmai aggályaira a hitelnyújtó bank közölte, hogy a cseh szakemberek dolgoznak a szöveget típusú reaktor tervdokumentációjában az osztrák szakértők által feltárt és az amerikai szakértőknek átadott tervezési hiányosságok megszüntetésén. Az erőmű megfelel majd az USA biztonsági szabványának. A kiegészítő fűtőelemek átmeneti tárolása 10 évre az üzem területén megoldott.

További évekre szóló átmeneti tároló tervezése folyik. 2030-ra pedig megoldódik a végleges tároló kérdése. A geológiai kutatásokat a megfelelő telephely kiválasztására rövidesen megkezdik. Különösen kifogásolták az osztrák szakértők a kábelek tűzvédelmének a hiányosságait. Az Eximbank hitelnyújtásával a Clinton-kormány is egyetértett. Ezzel kapcsolatban nyilatkozta Vranicki osztrák kancellár: Amerika csak saját gazdasági érdekeit helyezi előtérbe.

Waclaw Klaus cseh miniszterelnök nyilatkozatában közölte: az osztrákoknak most majd tudomásul kell venniük, hogy lesz temelini atomerőmű. A további osztrák erőfeszítésekre megjegyezte: Vannak emberek, akik semmiből sem tanulnak.

A beruházással kapcsolatban az osztrák zöldek a kormány szemére vetették, hogy halogató magatartásával teremtett lehetőséget a cseh kormány környezetrontó intézkedéséhez.

Különös firtora a sorsnak, hogy az osztrákok most saját bőrükön tapasztalhatják, milyen érzés az, ha egy ország számára hátrányos beruházáshoz egy harmadik állam pénzintézete a környezetvédelmi szempontoktól függetlenül, a profit érdekében hitelt nyújt (Bóshöz az osztrák bankok nyújtottak hitelt). Másik érdekesség, hogy a volt Csehszlovákia másik utóállama is bizonyítja, hogy milyen értéket tulajdonít a jószomszédi viszonyoknak. (H. W.)

(Radio Wien, reggeli hírek 1994. márc. 11. Kossuth rádió, Déli krónika márc. 11.)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

Perspektiven der Laser-Oberflächenbehandlung

A lézeres felületkezelés alkalmazásának távlatai

ROZSNOKI, LÁSZLÓ

Die Laseroberflächenbehandlung läßt sich für die Standmengenverlängerung von hochbeanspruchten Schmiede- und Druckgießwerkzeugen vorteilhaft einsetzen. Mit diesem Verfahren sind thermisch und mechanisch hoch belastbare Schichten herstellbar. Aus Kostengründen ist es zweckmäßig, daß sich mehrerer Firmen zu einem Joint-Venture zusammenschließen, oder die Laseroberflächenbehandlung als Lohnarbeit in Laser-Job-Shops durchgeführt wird.

Neben der konstruktiven Gestaltung, der Wahl geeigneter Werkstoffe und der Grundwärmebehandlung kommt der Oberflächenbehandlung in zunehmendem Maße eine wesentliche Bedeutung bei der Auslegung hochbeanspruchter Bauteile zu. Dies gilt insbesondere für Werkzeuge der Massivumformung, sowie der Schneid- und Druckgußtechnik, wo vielfach die legierungs- und werkstofftechnischen Möglichkeiten zur Verbesserung der Gebrauchseigenschaften weitgehend ausgeschöpft sind. Mit den verschiedenen Verfahren zur Randschichtbehandlung bietet der Einsatz von leistungsfähigen CO₂-Lasern hier neue Anwendungsmöglichkeiten.

Die Laseroberflächenbehandlung zeichnet sich gegenüber anderen in der Entwicklung befindlichen Techniken dadurch aus, daß Schadensursachen lokal gezielt durch eine thermische oder thermochemische Werkstoffmodifikation begegnet werden kann. Die punktuelle Strahlführung erlaubt dabei eine auf wenige Zehntel Millimeter begrenzte Toleranz der Bearbeitungszonen.

A nagy igénybevételnek kitett súllyesztékes kovácsoló- és nyomásos öntőszerszámok élettartamának növelésekor előnyösen alkalmazható a lézeres felületkezelés. Az eljárással hő- és mechanikai hatásoknak jól ellenálló felületi rétegek hozhatók létre. A lézeres felületkezelés viszonylag költséges technológia, így az ilyen felületkezelést célszerű egyes vállalati, vagy bér munka-konstrukcióban elvégezni.

A konstrukciós kialakításon, a megfelelő alapanyag kiválasztásán és annak szokásos hőkezelésén túlmenően a nagy igénybevételnek kitett alkatrészek kialakításakor egyre nagyobb a szerepe a felületkezeléseknek. Ez különösen igaz a képlékenyalakítás szerszámaira, valamint a vágáshoz (daraboláshoz) és a nyomásos öntéskor használt szerszámokhoz, amelyek a felhasználás közben érvényesülő tulajdonságait a szokásos módon, tehát ötvözéssel és hőkezelési eljárásokkal tovább javítani már aligha lehet.

A nagy teljesítményű CO₂-lézerek ezen a területen új utakat nyitottak, mivel segítségükkel új típusú felületkezelési eljárások valósíthatók meg. A lézeres felületkezelés a többi, még fejlesztés alatt álló műszaki megoldással szemben azzal tűnik ki, hogy a hibaokok az alapanyag termikus vagy termokémiai kezelésével helyileg „célzottan” küszöbölhetők ki.

A lézersugár pontoszerű volta biztosítja, hogy a kezelés néhány tized milliméternyi tűrésű tartományra terjed ki.

Rozsnoki László a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómémóki Karán szerzett diplomát. 1976-tól a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola oktatója, 1982-től a kassai Thyssen Getriebe- und Kupplungswerke GmbH hőkezelési üzemének vezetője. 1985-től az ebersbachi Laboratorium für Messtechnik termelésirányítója, majd 1987-től Aachenben a Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie tudományos munkatársa.

Unter dem Begriff „Laseroberflächenbehandlung“ sind die Verfahren

— Umwandlungshärten

— Umschmelzen

als thermisch wirkende Varianten und die Verfahren

— Legieren

— Beschichten und

— Dispergieren

als thermochemisch wirksame Varianten zusammengefaßt (Bild 1).

Unterscheidungsmerkmale bestehen zum einen in den prozeßspezifischen Temperaturen, die beim Umwandlungshärten zwischen der Austenitisierungs- und Solidustemperatur des jeweiligen Werkstoffes liegen. Bei allen übrigen Verfahren erfolgt die Werkstoffmodifikation über die schmelzflüssige Phase.

Signifikanter sind jedoch die unterschiedlichen Wirkprinzipien im Hinblick auf die Anwendungsbereiche. Beim Umwandlungshärten und Umschmelzen steht die durch Selbstabschreckung, bzw. durch schnelle Erstarrung erzielbare Härtesteigerung, verbunden mit einer vor allem beim Umschmelzen erreichbaren Kornfeinung im Vordergrund. Vergleichbar zu konventionell vergüteten Werkstoffen wird die Einsatzgrenze derart erzeugter Randschichten durch die Anlaßbeständigkeit vorgegeben, die sich durch diese beiden Verfahrensvarianten nur geringfügig verbessern läßt.

Demgegenüber ermöglichen das Legieren und Dispergieren durch den Einbau geeigneter Zusatzwerkstoffe wie Chrom, Wolfram, Molybdän, Titan und Vanadium die Herstellung warm- und verschleißfester Randschichten. Beim Legieren gehen die Zusatzwerkstoffe vollständig in Lösung und wer-

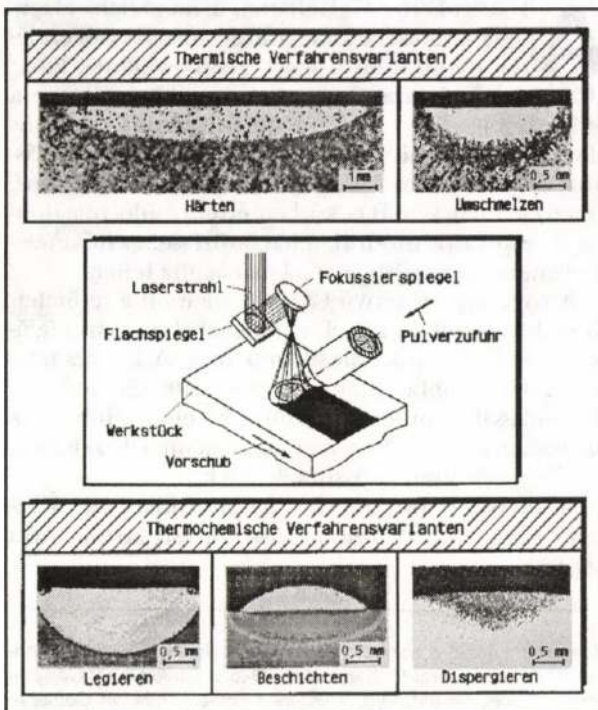


Bild 1. Verfahren der Laseroberflächenbehandlung
1. ábra. Lézeres felületkezelési eljárások

A lézeres felületkezelés fogalma az alábbi eljárásokat foglalja magába:

— a felületi edzést és

— a felületi átolvasztást,

melyek csak hőhatáson alapulnak, és

— a felületi ötvözést,

— a bevonatolást és

— a dispergálást,

amelyek hőhatáson és a felületi réteg összetételének megváltoztatásán alapulnak. Ezeket termokémiai eljárásoknak nevezzük.

A megkülönböztetés alapját egyrészt a kezelés során fellépő hőmérséklet nagysága képezi: ez a felületi edzések a munkadarab mindenkori ausztenitesítési és szolidusz hőmérséklete között van. Az összes többi eljárásnál az alapanyag felületének tulajdonságait úgy módosítjuk, hogy az — legalább rövid ideig — olvadt állapotba kerül.

Jellemzőbbek ugyanakkor a hatásmechanizmusban tapasztalható különbségek, ha az alkalmazási területeket vesszük alapul.

A felületi edzések és a felületi átolvasztások az önedződés és a gyors dermedés következtében kialakuló keménységnövekedés a meghatározó tényező. Ez az átolvasztásnál még szemcsefinomodással is párosul.

Az így létrehozott felületi rétegek megeresztésállósága hasonló, mint a hagyományos technológiákkal létrehozottaké. Az említett két technológiai variációval ezért csak csekély javulást érhetünk el.

Ezzel szemben az ötvözéssel és a dispergálással hőhatásnak és koptatásnak jobban ellenálló réteget hozhatunk létre, hiszen módunk van ötvözők és adalékanyagok bevitelére. Elsősorban a króm, a volfrám, a molibdén, a titán és a vanádium ötvözésétől várhatunk kedvező eredményeket.

Ötvözéskor az adalékanyagok teljes mértékben feloldódnak, és lehűlés után nagyrészt az oldatban is maradnak, mivel a dermedés igen gyorsan játszódik le. A felületkezelt alkatrész utólagos megeresztések vagy az üzemszerű alkalmazás közben a szövethen különböző változások játszódhatnak le, mint például a maradék ausztenit átalakulása vagy a szekunder karbidok kiválása. Ezek a folyamatok a felületi réteg tulajdonságait meghatározó módon befolyásolják.

A dispergálás során az a cél, hogy a lézersugár hatására megolvadt alapanyagba bejutott adalékanyagokat (legtöbbször magas olvadáspontú karbidok, pl. TiC) lehetőség szerint eredeti állapotukban a felületi rétegbe beépítsük, vagy feloldódásuk után, a dermedés közben finom eloszlású primer karbidként kiválni hagyjuk.

A bevonatolás kisebb olvadáspontú adalékanyagoknak a felületre való felvitelét jelenti. Elsősorban Ni- vagy Co-alapú ötvözetrétegek jöhetnek szóba. Ez a technológia célját tekintve a felrakó hegesztéssel rokon. Előnye elsősorban abban mutatkozik meg, hogy kisebb a keveredés az alapanyag és az adalékanyag között, így 1 mm-nél vékonyabb rétegek is felvihetők. Repedésre érzékeny anyagok esetében, pl. a Stellite 6 típusú ötvözet esetében nagy előny, hogy a felületke-

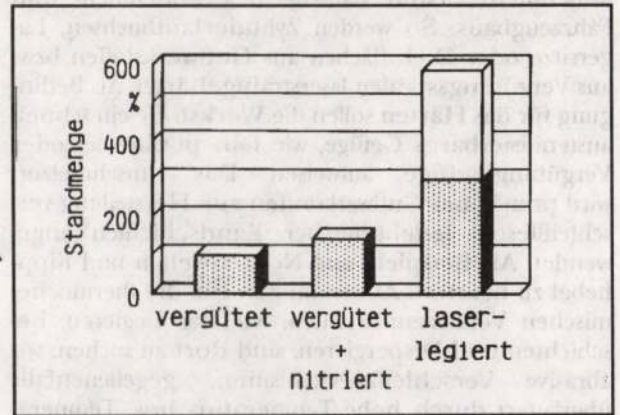
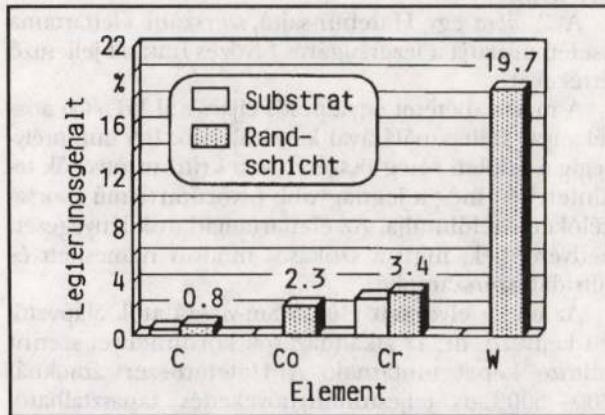
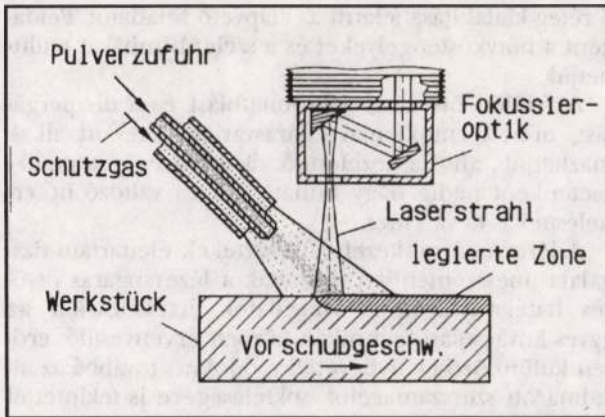


Bild 2. Laserstrahllegieren von Schmiedewerkzeugen
2. ábra. Kovácsolószerszámok lézersugaras felületi ötvözése

den durch die rasche Erstarrung zum großen Teil auch nach der Abkühlung in Lösung gehalten. Durch einen nachträglichen Anlaßvorgang oder im Warmbetrieb treten weitere Gefügeveränderungen wie Restaustenitumwandlung und Ausscheidungen von Sekundärkarbiden auf, die die Eigenschaften der Randschichten maßgeblich beeinflussen. Ziel des Dispergierens ist es, die in die Schmelze eingebrachten Zusatzwerkstoffe (meist hochschmelzende Karbide wie z.B. TiC) möglichst in ihrer ursprünglichen Form zu erhalten oder nach der Auflösung während der Erstarrung als Primärkarbide fein dispers verteilt wieder ausscheiden zu lassen.

Das Beschichten erlaubt das Auftragen niedrigschmelzender Zusatzwerkstoffe wie Ni- oder Co-Basislegierungen. Es ist in seiner Zielsetzung mit dem Auftragschweißen vergleichbar. Vorteile bestehen im erheblich geringeren Aufmischungsgrad und damit in der Möglichkeit, auch dünne Schichten (< 1 mm), z.B. aus Stellite 6 ohne Vorwärmung rißfrei aufzutragen. Aufgrund der geringen Aufmischung läßt sich dieser Prozeß auch nach dem Erliegen eines Werkzeuges mehrfach wiederholen.

Abhängig von der Art der Werkstoffzufuhr lassen sich die thermochemischen Verfahren in zwei weitere Prozeßvarianten aufteilen. Im zweistufigen Prozeß besteht der erste Arbeitsschritt im Auftragen des Zusatzwerkstoffes, wobei vor allem die thermischen

zeléshez előmelegítés nem szükséges. A kismértékű keveredés miatt ez az eljárás a szerszám elhasználódásakor többször ismételhető.

A termokémiai eljárások az adalékanyag bevitelének módjától függően további két variánsra tagolhatók. A kétlépcsős eljárásnál az első lépés az adalékanyag felvitele, amelyre elsősorban a termikus szórás eljárások alkalmasak. A lézersugárral végzett utókezelés csak a második lépésben jut szerepre. Az egylépcsős eljárásnál (lásd 1. ábra, középső vázlat) a gáz-, por- vagy paszta állapotú, formájú adalékanyagokat közvetlenül juttatjuk be a lézersugár által megolvastott alapanyagba (tócsába). Ez a technológiai variáció nagyobb szabadságot ad a felületi réteg kialakításakor, rugalmasabban alkalmazható és kevésbé költséges, mint a kétlépcsős eljárás.

A kétlépcsős eljárásnak csak akkor van létjogosultsága, ha a kezelendő munkadarab geometriai viszonyai az adalékanyagok közvetlen bevitelét nem teszik lehetővé.

A lézersugaras edzés és átolvasztás legfontosabb alkalmazási területeit a gépkocsi- és járműipari alkatrészek jelentik. Öntött vagy nemesíthető acélból előállított hengerhüvelyeket, csapágyperselyeket és tömítőfelületeket edzünk lézersugárral. Edzésre olyan alkatrészek alkalmasak, amelyek szövete könnyen ausztenitisedik: a finom lemezes perlit, vagy a nemesített szövet előnyös ilyen szempontból. Öntött alkatrészek felületi átolvasztása esetén ledeburitos, kopásálló felüle-

Spritzverfahren zum Einsatz kommen. Erst im zweiten Schritt erfolgt die Nachbehandlung dieser Deckschicht mit dem Laserstrahl. Beim einstufigen Prozeß (s. Bild 1 Mitte) werden die gas-, pulver- oder pastenförmigen Zusatzwerkstoffe direkt in die vom Laserstrahl aufgeschmolzene Zone zugeführt. Diese Prozeßführung ergibt größere Variationsmöglichkeiten bei der Randschichtgestaltung, ist flexibler einsetzbar und kostengünstiger als der zweistufige Prozeß. Die zweistufige Prozeßvariante kommt daher nur dann zum Einsatz, wenn geometrische Randbedingungen eine direkte Einbringung der Zusatzwerkstoffe nicht erlauben.

Die Einsatzgebiete für das Laserstrahlhärten und -umschmelzen sind Bauteile des Maschinen- und Fahrzeugbaus. So werden Zylinderlaufbuchsen, Lagersitze oder Dichtflächen aus Gußwerkstoffen bzw. aus Vergütungsstählen laserstrahlgehärtet. Als Bedingung für das Härten sollen die Werkstoffe ein schnell austenitisierbares Gefüge, wie fein perlitisches oder Vergütungsgefüge, aufweisen. Das Umschmelzen wird primär bei Gußwerkstoffen zur Herstellung verschleißfester ledeburitischer Randschichten angewendet. Als Beispiele sind Nockenwellen und Kipphebel zu nennen. Anwendungen für die thermochemischen Verfahrenvarianten, wie das Legieren, Beschichten und Dispergieren, sind dort zu suchen, wo abrasive Verschleißmechanismen, gegebenenfalls überlagert durch hohe Temperatur- bzw. Temperaturwechselbeanspruchungen, überwiegen.

Bereits umfangreich durchgeführte Untersuchungen zum Standmengenverhalten laserbehandelter Schmiedegesenke bestätigen das Leistungsvermögen des Laserstrahllegierens. Berücksichtigt wurden dabei sowohl die wesentlichen Beanspruchungsformen der unterschiedlichen Schmiedeprozesse, als auch die in der Mehrzahl zur Anwendung kommenden Werkzeugwerkstoffe.

Bild 2 beschreibt am Beispiel eines Werkzeuges für eine schnellaufende Presse (Hatebur) die charakteristischen Ergebnisgrößen des Laserstrahllegierens.

Der Matrizen Einsatz wurde in einem einstufigen Prozeß mit dem Zusatzwerkstoff WC/Co aufgelegt. Bei einer Einschmelztiefe von ca. 0,5 mm weist die aufgelegte Randschicht Zusammensetzungen auf, die die Elementanteile höchstlegierter Schnellarbeitsstähle noch deutlich übertreffen können. Die Standmengen liegen im Vergleich zu vergüteten und nitrierten Werkzeugen deutlich höher.

Die bisher durchgeführten Standmengenuntersuchungen zeigen ein weitgehend positives, aber nach Anwendungsbereichen zu differenzierendes Bild auf. Den bei Hateburwerkzeugen erzielten Standmengensteigerungen von 300 bis 600% stehen derzeit bei den übrigen-Werkzeugen „nur“ Steigerungen von 50 bis 200% gegenüber (Bild 3).

Eine Verallgemeinerung der durch Laserlegieren erreichbaren Standmengerenerhöhungen ist zum derzeitigen Stand dieser Technik noch nicht möglich. Es bedarf noch weitergehender Untersuchungen, um aus dem umfangreichen Spektrum relevanter

ti réteg kialakítása jelenti az alapvető feladatot. Példaként a bütyköstengelyeket és a szelephimbákat említjük.

A felületi ötvöztést, a bevonatolást és a diszpergálást, mint termokémiai eljárásvariációkat, ott alkalmazhatjuk, ahol a kezelendő alkatrész erős koptató, esetenként pedig nagy hőhatásnak és változó hőterhelésnek is ki van téve.

A lézersugárral kezelt sülyesztékek élettartam-vizsgálatai messzemenően igazolták a lézersugaras ötvöztés hatékonyságát. A vizsgálatok értékelésekor az egyes kovácsolási technikák közben érvényesülő, erősen különböző igénybevételi módokra, továbbá az alkalmazott szerszámacélok sokféleségére is tekintettel kell lenni.

A 2. ábra egy Hatebur-sajtó szerszám élettartama esetén mutatja a lézersugaras ötvöztés hatását jellemző értékeket.

A matricabetétet egylépcsős eljárással WC/Co adalékanyag felhasználásával kezeltük. Kb. 0,5 mm mélységig a felületi réteg összetétele a kritikus ötvözők tekintetében még a legnagyobb ötvözőtartalmú gyorsacélokat is felülmúlja. Az élettartamadatok lényegesen kedvezőbbek, mint a szokásos módon nemesített és nitridált szerszámoké.

Az eddig elvégzett élettartam-vizsgálatok alapvetően kedvező, de az alkalmazások körülményei szerint változó képet mutatnak. A Hatebur-szerszámoknál 300–600%-os teljesítménynövekedés tapasztalható, míg a többi esetben „csak” 50–200%-os (3. ábra).

A technika mai állásánál a lézeres felületötvöztéssel elérhető teljesítménynövekedés oka még nem fogalmazható meg általánosan. További vizsgálatok szükségesek ahhoz, hogy az alapanyag- és hőkezelési variációk tárházából éppen a legkedvezőbb megoldást ki tudjuk választani.

Mégis, már ezen a ponton megállapíthatjuk, hogy az eddigi alkalmazás képlékenyalakító szerszámoknál jelentős teljesítménynövekedést eredményez.

A lézeres felületkezelés számára ígéretes területet jelentenek a jövőben a nyomásos öntészetben használt szerszámok. Üzem közben ezek az öntőszerszámok igen összetett igénybevételnek vannak kitéve,

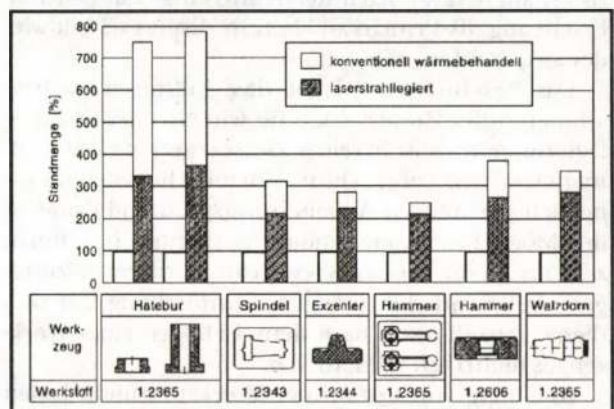


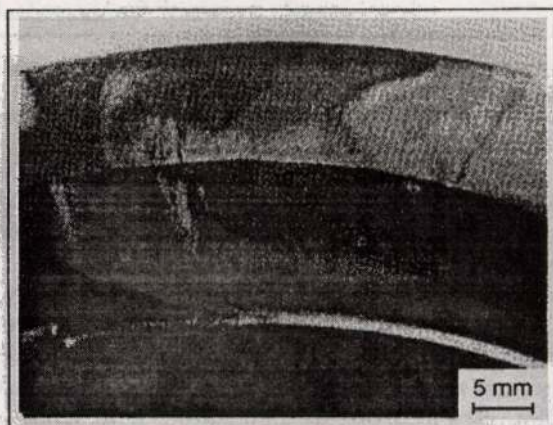
Bild 3. Leistungssteigerung von Schmiedewerkzeugen durch Laseroberflächenbehandlung

3. ábra. Kovácsolószerszámok teljesítőképességének növekedése lézeres felületkezelés hatására



Vergütetes Werkzeug

Werkstoff	: X 38 CrMoV 5 1
Wärmebehandlung	: Vergüten
Härte	: 520 HV 1
Standmenge	: 45.000



Legiertes Werkzeug

Grundwerkstoff	: X 38 CrMoV 5 1
Zusatzwerkstoff	: WC/Co
Laserbehandlung	: Legieren
Oberflächenhärte	: 660 HV 1
Standmenge	: 125.000

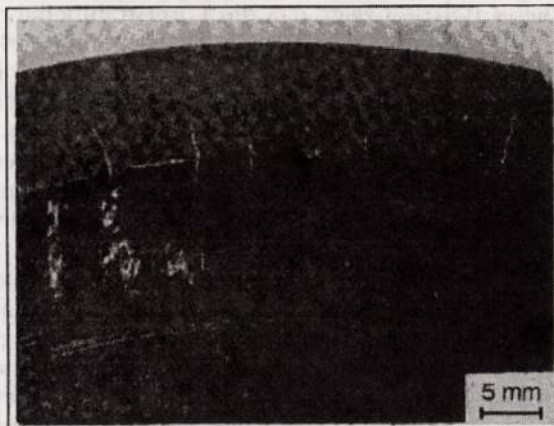


Bild 4. Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse von vergüteten und laserstrahllegierten Druckgießwerkzeugen

4. ábra. Nemesített és lézeres felületkezelésnek alávetett nyomásos öntőszerszámok vizsgálati eredményeinek összevetése

Werkstoff- und Wärmebehandlungskombinationen die jeweils optimale Lösung zu erkennen. Jedoch ist als Zwischenresümee festzuhalten, daß eine Vielzahl derzeit eingesetzter Produktionswerkzeuge eine signifikante Verbesserung der Gebrauchseigenschaften aufweisen.

Ein anderer zukunftsreicher Bereich für die Laseroberflächenbehandlung sind die Werkzeuge der Druckgußindustrie. Formteile von Druckgußformen unterliegen im Einsatz einer komplexen Betriebsbeanspruchung, die sich aus einer Überlagerung von thermisch-mechanischen Wechselbelastungen, sowie chemisch-physikalischen und mechanischen Einwirkungen des flüssigen Gießmetalls ergibt. Die aus diesen Beanspruchungen resultierenden charakteristischen Schadensformen sind Brandrißbildung, Anklebungen und Erosion. Mit den bislang eingesetzten Oberflächenbehandlungsverfahren (z.B. Nitrieren, Verchromen, CVD- und PVD-Verfahren) konnten diese Schäden nicht nachhaltig vermindert werden.

Nach den Erfolgen im Bereich der Schmiedetechnik wurde die Laseroberflächenbehandlung ansatzweise auch an Druckgießwerkzeugen erprobt. In Bild 4 sind die Oberflächen eines konventionell hergestellten und eines laserstrahllegierten Formteils nach dem Betriebseinsatz dargestellt.

Die Laserbehandlung wurde hier partiell angewandt, um die starke Erosion im Bereich der Anguß-

amely részben a változó termikus és mechanikai igénybevételből, részben pedig az olvadt fém által kiváltott kémiai—fizikai és mechanikai hatásokból tevődik össze.

A felsorolt igénybevételek miatt fellépő károsodások jellemző formái a következők: repedések, feltapadások és erózió. Ezeknek a károsodásoknak a kialakulását a konvencionális, eddig alkalmazott felületkezelő eljárásokkal (pl. nitridálás, bevonatolás keménykrómmal, CVD- és PVD-eljárás) tartósan nem lehetett megakadályozni.

A kovácslás területén elért eredmények után a lézeres felületkezelést a nyomásos öntőszerszámok esetén alkalmaztuk. A 4. ábrán egy konvencionálisan előállított és egy lézeresen felületkezelt forma betétfelületét mutatja üzemszerű igénybevétel után.

A lézeres kezelést a felöntés környékének erózió elleni védelmére alkalmazták. Az egylépcsős felületi ötvözéssel jelentős teljesítménynövekedést értünk el. A kezeltlen szerszámmal átlagosan 45000, míg a lézeresen ötvözött szerszámmal 125000 öntést lehetett elvégezni.

A szerszámon a felöntés helyén végzett profilmérések azt mutatták, hogy — bár a leöntött darabok száma háromszorosára növekedett — a szerszám kopása csak harmadrésze volt a nem kezeltének, amely nemesített állapotú volt. Bár a lézerral kezelt felületi rétegben viszonylag rövid üzemi használat után meleg-

stelle zu minimieren. Das Laserstrahllegieren dieses Bereiches in einem einstufigen Prozeß zeigte deutliche Standmengenverbesserungen. Mit dem laserlegierten Werkzeug konnte die Standmenge von 45.000 auf 125.000 erhöht werden. Profilmessungen im Angußbereich zeigen weiterhin, daß der Materialabtrag trotz der fast dreifachen Standmenge nur ein Drittel im Vergleich zum vergüteten Werkzeug beträgt. Im laserbehandelten Bereich traten nach relativ kurzer Betriebsdauer eine größere Zahl feiner Brandrisse auf. Die aufgrund der hohen Oberflächenhärte verzögerte Ausbreitung dieser Risse ist für das Erreichen der hohen Standmenge mitverantwortlich.

Dieses Beispiel zeigt, daß die Laserstrahlbehandlung nach erfolgreichem Einsatz bei Schmiedewerkzeugen auch für die Behandlung von Druckgießformen vielversprechende Ansatzpunkte bietet. Es gilt hier, die verschiedenen Beanspruchungsformen unterschiedlicher Werkzeugbereiche zu definieren und für jede Beanspruchung die passende Behandlung aus der Vielzahl der möglichen Varianten der Laserflächenbehandlung auszuwählen.

Die Umsetzung eines neuen Verfahrens, wie es die Laserflächenbehandlung darstellt, in die industrielle Praxis erfordert den Nachweis technologischer und wirtschaftlicher Vorteile. Begleitend zur Technologieentwicklung wurden daher auch Untersuchungen zur Kostenbeurteilung durchgeführt. Der Aufwand der Laserbearbeitung läßt sich durch die Anschaffungs- und Betriebskosten der einzelnen Anlagenkomponenten beschreiben. Dies sind im Einzelnen:

- CO₂-Laserquelle (Leistung: 2—5 kW)
- Strahlführung und -formung
- Werkstückhandhabung (3—5 Achsen)
- CNC-Steuerung
- Zusatzwerkstoffdosierung

Abhängig vom Anlagenkonzept ergeben Maschinenstundensatzrechnungen bei Einsatz eines CO₂-Lasers Kosten zwischen 110 und 415 DM/h. Die Auswahl der Anlage muß sich am konkreten Anwendungsspektrum orientieren. Zur Abschätzung der Bearbeitungskosten eines Werkzeuges kann davon ausgegangen werden, daß mit einem 2 kW-Laser etwa eine Fläche von 2 bis 4 cm²/min zu bearbeiten ist.

Die Entscheidung zur Investition in die Technik der Laserflächenbehandlung ist für mittelständisch orientierte Unternehmen in hohem Maße eine Frage der Auslastbarkeit einer eigenen Laseranlage. Durchgeführte Analysen zeigen, daß bei geometrisch einfachen, rotationssymmetrischen Werkzeugen ca. 8000 Elemente pro Jahr erforderlich sind, um eine Anlage annähernd einschichtig zu nutzen. Für die Mehrzahl der Betriebe wird daher die externe Vergabe von Lohnfertigungsaufträgen sinnvoller sein, um das Finanz- und Auslastungsrisiko zu umgehen. Grundsätzlich bieten sich neben dem eigenen Werkzeugbau die in *Bild 5* aufgeführten Alternativen zur Durchführung der Laserbehandlung als Dienstleistung an.

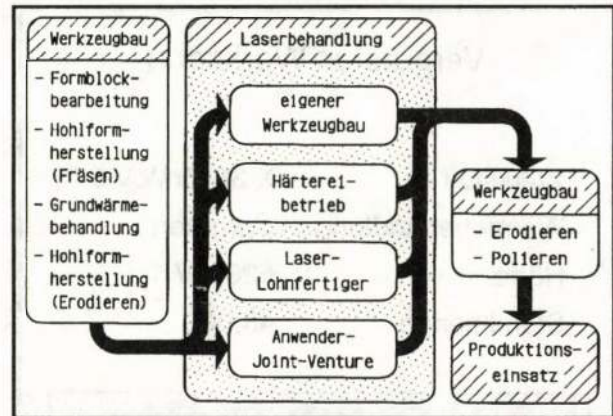


Bild 5. Einbindung der Laserflächenbehandlung in die Werkzeugherstellung
 5. ábra. A lézeres felületkezelés illeszkedése a szerszámkészítési technológia folyamatába

repedések keletkeztek, ezek a nagy felületi szilárdság miatt viszonylag lassan növekedtek. Ez a körülmény lehet magyarázata a nagyobb élettartamnak.

Ezek a kezdeti eredmények azt mutatják, hogy a kovácsolószerszámok lézeres felületkezelésének eredményei mellett a nyomásos öntőszerszámok kezelése is ígéretes területet jelenthet. Egy-egy új alkalmazási terület esetén azonban figyelembe kell venni az igénybevételi módok különbözőségét, és az igénybevétel jellegének ismeretében kell meghatározni a lehetséges változatok alapján a lézeres felületkezelés várhatóan legkedvezőbb módját.

Egy új technológia ipari bevezetése csak akkor indokolt, ha annak révén műszaki és gazdasági előnyökhöz jutunk. A műszaki eredmények számbavételén túlmenően a gazdasági hatásokat is elemzésnek vetették alá. A lézeres kezelés költségét az egyes berendezések beszerzési és üzemeltetési költségeivel lehet leírni. Ezek a következő berendezéseket jelentik:

- CO₂-lézer sugárforrás (teljesítmény 2—5 kW),
- sugárvezetés és fókuszálás eszközei,
- a szerszámmozgató rendszer (3—5 tengelyes),
- CNC-vezérlés,
- adalékanyag-bevezető rendszer.

A berendezés felépítésének jellegétől függően egy CO₂-lézer esetén a költségek 110 és 415 DM/óra között változhatnak. A berendezést mindig az alkalmazási terület igényeinek megfelelően kell kiválasztani. Egy szerszám felületkezelésekor például abból lehet kiindulni, hogy egy 2 kW-os lézerrel 2—4 cm²-nyi felületet lehet megmunkálni percenként.

Közepes méretű vállalatoknál először azt célszerű megvizsgálni, hogy a lézerberendezést az adott üzem ki tudja-e használni. Az elvégzett elemzések azt mutatják, hogy egyszerű geometriájú, forgásszimmetrikus szerszámokból kb. 8000 darabot kellene a kapacitás teljes kihasználása érdekében kezelni, ha a lézer egy műszakban dolgozik.

Az üzemek nagy részénél célszerűbbnek tűnik, ha a szükséges felületkezeléseket bér munkában végezte-



Vor allem für Härtereien, die auch heute schon in den Fertigungsablauf der Werkzeugherstellung integriert sind, kann die Laseroberflächenbehandlung eine interessante Erweiterung ihres Leistungsumfanges darstellen. Realisiert wird zur Zeit der Aufbau verschiedener Laser-Job-Shops. Darüberhinaus ist auch ein Joint-Venture mehrerer Unternehmen denkbar.

Zusammenfassung

Nach den bisherigen Erfahrungen ist festzustellen, daß die Laseroberflächenbehandlung für viele Anwendungsfälle eine interessante Ergänzung in dem Bemühen darstellt, verschleißfeste Funktionszonen an Warmarbeitswerkzeugen zu erzielen. Bedarf es noch weiterführender Entwicklungen, um auch komplexen Aufgabenstellungen der Schmiede- und Druckgusstechnik gerecht zu werden, so ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt bereits absehbar, daß die Verfahren der Laseroberflächenbehandlung im Bereich der Warmarbeitswerkzeuge ein weitgespanntes Anwendungsfeld finden werden.

tik el. Így csökkenthető az a kockázat, ami a saját beruházással járna.

Az 5. ábra foglalja össze azokat a lehetőségeket, amelyek a lézeres felületkezelés, mint szolgáltatás esetén felmerülhetnek, a saját berendezéssel végzett felületkezelésen túlmenően.

Mindenek előtt az edzőüzemeknek jelentheti a lézeres felületkezelés teljesítőképességük érdekes kibővülését, amelyek már ma is integrálva vannak a szerszámkészítés gyártási folyamatába. Jelenleg az ún. Laser-Job-Shop-okból álló hálózat kiépítése folyik. Vegyes vállalati konstrukció is elképzelhető ezen a területen.

Összefoglalás

Az elmondottakból kitűnik, hogy a lézeres felületkezelés eredményesen alkalmazható megalakító és nyomásos öntő szerszámok élettartamának növelésére. Bár még további kísérletek szükségesek a hatásmechanizmus részleteinek tisztázása érdekében, az azonban már ma is világos, hogy a melegüzemi szerszámok esetén a lézeres felületkezelés jelentősége egyre növekedni fog.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az USA Légierője Űrkatatási Központja a Starlifter repülőgépeknél megerősített és módosított alumíniumanyagot kíván alkalmazni. Adott esetben az „összefüggéstelenül megerősített alumíniumot”. Az ilyen alumíniumkompozitot a prototípusoknál óhajtják már alkalmazni. JOM 40. No. 3. p 7. -ok-

Polikristályos gyémántsálakról fém-mátrixú kompozitok számára számolnak be az *Applied Sciences* ohioi intézet munkatársai. Az elektronika számára ugyanis a tím-föld- és üvegszál-erősítésű epoxi kompozitok már szokványos anyagok, szigetelő tulajdonságúak, és hőtágulásuk a szilícium- és a gallium-arseniddel összevethető. A réz és az alumínium mind jó hő-, mind jó elektromos vezető, és ha ezeket megerősítik nagyhőmérsékleten vezető szén-szálakkal, olyan szénnel, amely anizotróp fizikai tulajdonságokkal rendelkezik, akkor a jó hővezetés és elektromos vezetés mellett mindegyik tengelyirányban pozitív hőtágulást mutató anyaghoz jutnak. A gyémánt ilyen anyagokhoz kiváló, mert kemény, kopásálló. Az ilyen erősítésre használható gyémántsál ára karátonként 11–140 USD között van a gyártás módja és a tulajdonságok függvényében. JOM 40. No. 3. (1994) p 23. -ok-

A titán ötvözetű, főleg plazmával fel-szórt réteggel erősített, protézis anyagok igen előnyösen használhatók a gyakori hajlításnak kitett helyeken. Egy ilyen ötvözet 107 hajlítási ciklust is elváltózás nélkül bír. A szerkezetebe való implantálás

szempontjából a Ti-6Al-4V ötvözet bizonyult a legkedvezőbbnek.

JOM 46. No. 2. p 54 -ok-

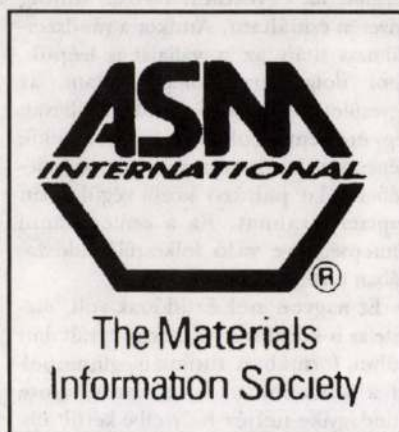
Japán kutatók a Ni-ritkafém (Ce, Pr, Nd) biner ötvözetek reaktív diffúziójáról számoltak be. A redukciós-diffúziós eljárás célja az volt, hogy a ritkafém-tartalmú (Rf) RfNi₅ típusú vegyület, ill. ötvözet porokat közvetlenül állítsák elő. Az 1100 K-en 55 mol% Ni-tartalomtól kiindulva a következő összetételű ötvözeteket határozták meg: CeNi₂, CeNi₃, Ce₂Ni₇ és CeNi₅, ugyanilyen összetételű a Ce-Pr rendszerben, míg a Ni-Nd ötvözeteknél még az NdNi₄ és Nd₂Ni₁₅ összetételű ötvözetek is megjelentek. -ok-

Met.Rev. MMJ, 10. No. 1. p 25. (1993)

A Los Alamos Natl. Lab. tudósai kifejlesztették az ultrahang-rezonancia spektroszkópia módszerét, tanulmányozva ezzel a minta elaszticitását, szerkezeti integritását és az elmozdulásokat. A módszer azon alapul, hogy a fémek, műanyagok, kerámiák, kompozitok információt adhatnak magukról azáltal, hogy meghatározott frekvenciákon vibrálni kezdenek. A rezonancia-frekvencia mérésével megállapítható a rezonancia-spektrum. A spektrum alapján számítógépes program adja meg a rugalmassági modulus 0,05%-os pontossággal. Az algoritmus kiszámolja a minta valódi méretét is 0,02 mm pontossággal. A rezonancia-spektrumban fellépő anomáliák alkalmasak a különböző hibák megállapítására.

JOM 40. No. 3. p. 7. -ok- (1994)

ÉRTESÍTÉS



Az *American Society of Materials* 1994. október 19–21. között rendezti meg a második nemzetközi konferenciát *The Recycling of Metals* címmel. A konferencia színhelye Amsterdam, a Grand Hotel Krasnapolsky. A konferenciát az alábbi szervezetek támogatják: *Organization of European Smelters (OEA)*, *Aluminium Can Recycle Europe*, *Benelux Métallurgie*, *Centre des Métaux Non-Ferreux*, *Bureau International de la Récupération*.

Az első ilyen konferenciára 1992 májusában került sor. A téma iránti érdeklődést jól mutatja, hogy a két konferencia közötti rövid időtartam ellenére már az első cirkulárára több mint 200 jelentkező érkezett, és 103 előadásra számít a rendezőség. A konferencia igen széles tématerületen vitatja meg az elmúlt év eredményeit.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Felelősséggel a jövőbe

Szerkesztőségünk megkereste Schmidt Györgyöt, az OMBKE ügyvezető igazgatóját, hogy az egyesület közelmúltját, jelenét, illetve jövőjét illető néhány kérdésünkre — melyek nagy részét tagtársaink nekünk is feltették — válaszoljon.

— Az egyesület működési feltételeiben lényeges változások következtek be azóta, hogy ön az egyesületi életben jelentős szerepet vállalt. Ön szerint a több mint 100 éves egyesület hogyan tudott alkalmazkodni ezekhez a változásokhoz?

— Előjáróban hadd mondjam el, hogyan is vezetett utam jelenlegi beosztásomhoz. Nagypám bányamérnök, édesapám kohómérnök volt, én magam is kohómérnök vagyok. Egyetemista korom óta részt veszek az egyesület munkájában, eleinte a diákhatmányok ápolásában, újraélesztésében. Később Nagy Zoltán volt az, aki bevezetett az egyesületi életbe. Mindig szívesen csináltam. Amikor a rendszer-változás után az a vállalat is leépült, ahol dolgoztam, megpályáztam az egyesület ügyvezető főtitkári állását. Úgy éreztem, azok közé tartozom, akik képesek valamit tenni a szakma érdekében. Hat pályázó közül végül is én kaptam bizalmat. Ez a centenáriumi ünnepségekre való felkészülés időszakában történt.

Ez nagyon nehéz időszak volt, eleinte az is kérdéses volt, hogy egyáltalán milyen formában tudjuk megünnepelni a jubileumot. A vállalatok szinte mindegyike nehéz helyzetbe került ebben az időszakban, a korábbi támogatásokat egyáltalán nem, vagy csak részben tudták befizetni. A korábbi közel 100-ról a jogi tagvállalataink száma 30-ra csökkent. Megkíséreltük a vállalatok átalakulását, szétadását figyelemmel kísélni. Az újonnan alakult cégeket levélben kértük fel egyesületünk támogatására. Ez a kampány sikeres volt, 1993-ra 50-re nőtt a jogi tagvállalataink száma.

Az igen nehéz 1992-es év után egy nyugodtabb, pénzügyi szempontból kiegyensúlyozott évet zártunk 1993-ban. Ehhez az is hozzájárult, hogy ekkor több, pénzügyi szempontból is sikeres konferenciánk volt. Az egyesület működése, az egyesület léte szempontjából egyik döntő tényező a gazdálkodás, a pénzügyi feltételek biztosítása. Pl.

1992-ben a laptámogatások kérdése is sokkal kiélezettebb volt, mint 1993-ban.

Ebben az évben is folytatjuk a szakterületeinkhez tartozó vállalatok, vállalkozások, kft-k megkeresését az egyesület támogatása érdekében. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy csak a személyes megkeresés jár sikerrel. Eddig 35 vállalatot kerestünk meg. Ebben a munkában részt vett egyesületünk elnöke, főtitkára, a szakosztályi elnökök és titkárok, valamint személyesen én is. Mindenütt ígéretet kaptunk az egyesület erkölcsi és anyagi támogatására.

— Az egyesület gazdálkodásában bekövetkezett változásokon kívül milyen egyéb változások jelölhetők meg, melyek a módosuló körülményekhez való alkalmazkodást elősegítették?

— Sajnos, inkább csak negatív példákat tudok említeni. Korábban nemzetközi kapcsolataink révén lehetőség volt ún. cserés utaztatásra, ill. konferenciákon, tanulmányutakon való részvételre.

Ezek a lehetőségek mára beszűkültek. Egyrészt az egyesület gazdasági okok miatt kevesebb kollégát tud utaztatni, másrészt a vállalatok önállóan is tudnak utakat szervezni a devizagazdálkodási szabályok módosulása miatt, nincs szükség az egyesület közreműködésére.

— Nem lehetne kihasználni a nyugati társesetsületekkel meglévő kapcsolatainkat?

— Nyugati társesetsületekkel elsősorban a vaskohászati szakosztálynak vannak kapcsolatai. A többi szakosztálynak is van, de kevesebb. Korábban a volt szocialista országok társesetsületeivel volt számottevő kapcsolatunk, ezek 1992-ben gyakorlatilag megszűntek. Mára, elsősorban személyes kapcsolatok révén a szomszédos országok néhány egyesületével sikerült újra kapcsolatba kerülni. Korábban a fiatalok számára jó lehetőséget biztosított a freibergeri Akadémiával kötött együttműködésünk, valamint a lengyelorszá-



gi tanulmányutakon való részvétel. Ma a lengyelekkel nincs élő kapcsolatunk.

A nyugati partnerekkel az a gond, hogy ők olyan színvonalú vendéglátást tudnak számunkra biztosítani, amit mi cserés alapon nem tudunk viszonzni.

Pozitívumként említem, hogy néhány fiatal (2–3 egyetemi hallgató) tudtunk nyugati tanulmányútra küldeni.

— Milyen az egyesület kapcsolata a MTESZ-szel?

— Egyesületünk továbbra is tagja a MTESZ-nek. Kapcsolatunk rendezett, de vitáink azért vannak. Ez utóbbiak többnyire pénzügyi jellegűek. Elnökségünk tagjai a szövetségi üléseken rendszeresen részt vesznek. A MTESZ szolgáltatásait továbbra is igénybe vesszük.

— Visszatérve az egyesület gazdálkodására, szóljon néhány szót a háttérrel: jelenleg milyen vagyona van az egyesületnek?

— Tulajdonképpen nincs vagyona az egyesületnek. Sokan kérdezték, miért nem kért az egyesület kárpótlást a székházért. Megpróbáltuk, bár világos volt, hogy jogilag nem megalapozott az igény, hisz kárpótlásban csak magán-személy részesülhet. Igényünket elutasították.

Van egy klubunk, mely egykor 50 vállalat támogatásával jött létre. A székházat, ahol a klub található, most eladják. Az egyesületnek kártalanítást ígértek a klubért, melyet — ha tényleg megkapunk — csak ingatlan vásárlás-ára fordíthatunk.

— Pontosán erről akartam kérdezni. Az egyesületi költségek közt jelentős szerepet játszik az a bérleti díj, amit jelenleg a központ



helyiségeiért fizetünk. Nincs-e az egyesületnek olyan szándéka, hogy tulajdont szerezzen?

— Szándékunk lenne, de sajnos töként nincs hozzá. Az egyetlen lehetőséget az jelentené, ha megkaphánánk a kártalanítást a klubért. Ebből a pénzből talán meg tudnánk venni az Ontódei Múzeumot, melyet a Dimag kényszerűségből eladásra meghirdetett, és vevőként mi is pályáztunk. Ha ez sikerülne, akkor a múzeum fenntartása mellett az ott lévő, és erre alkalmas helyiségekbe költözhetne az egyesület titkársága is, és ide költöztethetnénk a könyvtárunkat is. A könyvtár, mint ismeretes, nem túl nagy, közelítőleg 8000 kötetet tartalmaz. Az igazi értéket folyóirattárunk jelenti, hisz itt lapjaink valamennyi száma megtalálható. Ez az, amit feltétlenül meg kell őriznünk.

Természetesen az egyesületnek szüksége lesz valamilyen klubhelyiségre is, ahol rendezvényeinket tarthatjuk, ahol nyugdíjas tagtársaink találkozhatnak. Ha a székház eladása után a régi klubba nem mehetünk, két lehetőség kínálkozik. Vagy találunk olyan budapesti vállalatot (tagvállalatunkat), amely saját klubhelyiségét bizonyos alkalmakra, de rendszeresen rendelkezésünkre tudja bocsátani, vagy bérelnünk kell erre a célra helyiséget.

Ha nem sikerül ingatlant vásárolnunk, a könyvtár elhelyezéséről akkor is gondoskodnunk kell. Talán itt az OMBKE-ben is el tudjuk legalább a folyóiratokat helyezni.

— Milyen bevételi forrásai vannak jelenleg az egyesületnek?

— Vannak hagyományos és vannak újszerű forrásaink. Két hagyományos forrásunk az egyéni és a jogi tagdíj. El kell azonban mondanom, hogy e kettő összege az összes bevételünknek kevesebb, mint 15%-át teszi ki. Téves tehát az az elképzelés, hogy ebből a két forrásból finanszírozható az egyesületi tevékenység.

Az újszerű bevételi forrásunk egyike a vállalkozás. Ezen konferenciák, kiállítások, rendezvények szervezését értem. 1991 óta valamennyi konferenciánk nyereséges volt. Az Információs Iroda bevételeinek egy része is az egyesületnél jelentkezik. Teljesen újszerű bevételi lehetőség rejlik a pályázati rendszerben. A korábbi években a MTESZ-en keresztül bizonyos központi támogatást kapott az egyesület. Ez a forrás, úgy tűnik, elapadóban van. 1991—92-ben nem kaptunk támogatást, '93-ban a vártnál lényegesen keve-

sebbet, 650 ezer Ft-ot kaptunk. Úgy tűnik, hogy ebben az évben megint nem kapunk semmit. A MTESZ is pályázatok útján jut költségvetési támogatáshoz, ezért minket is arra biztat, hogy pályázatok útján próbáljunk támogatáshoz jutni. Pályázni lehet az OMF, az NKG, a Művelődési Minisztérium stb. által kiírt pályázatokon. A pályázati anyagok elkészítésében azonban tagtársaink segítségére is szükségünk lesz.

— A korábbi elnökség tökébebefektetéssel is próbálkozott. Mit tudott ebből profitálni az egyesület?

— A korábbi elnökség 500 eFt-tal belépett az Audax Kft-be, mely két nyugatnémet céget képviselt. A kft-nek még három bányavállalat és egy, a volt LKM-ből kivált kft. volt a tagja. Két évig nem volt semmilyen nyereség, míg 1993-ban 200 eFt osztalékot kaptunk.

— A tagság véleménye alapján hogy látja, mennyire töltik be az egyesület lapjai feladatukat?

— Sok tagunk számára a lapok tesztetik meg az egyesületet. Így a lapoknak feltétlenül fenn kell maradniuk, prioritást kell élvezniük. Anyagi okok miatt semmiképp sem szabad megszüntetni a lapokat, esetleg a terjedelem vagy megjelenítési gyakoriság csökkenthető szükség esetén. A Kohászati Lapokra vonatkozóan az a vélemény alakult ki, hogy az elmúlt ciklusban mind felépítésében, mind tartalmában lényegesen jobb, korszerűbb lett. Folytatni kellene azt a gyakorlatot, hogy egyes cikkeket két nyelven jelennek meg; talán még teljes terjedelmében idegen nyelvű szám megjelentetésére is gondolni lehet.

— Átérve a tisztújítással kapcsolatos kérdéskörre, először talán arról kellene beszélnünk, hogy a 100 éves évforduló utáni első tisztújító közgyűlés hol tart az egyesület alapszabályának módosítása, hiszen egy, a kor követelményeinek megfelelő alapszabály nagyban segítheti az egyesület alkalmazkodását a megváltozott körülményekhez.

— Szeptember 24-én lesz az egyesület tisztújító közgyűlése Dunajvárosban. A tisztújítással szinte törvényszerűen együtt jár az alapszabály módosítása is. Az alapszabály módosítása vagy egy esetleges új alapszabály előkészítése az alapszabály-bizottság feladata. Ezzel a kérdéskörrel az elnökség is többször foglalkozott. Az a vélemény alakult ki, hogy új alapszabályt most nem tudunk készíteni, mivel még a Parlament a Kamarai Törvényt nem fogadta el. Így várhatóan az idén csak az alapszabály kisebb-nagyobb módosítására kerül

sor. Több tagtársunk is tett már erre vonatkozó javaslatot.

— Miért célszerű megvárni a Kamarai Törvényt?

— A Mérnöki Kamara, ill. annak kohász, bányász tagozata az egyesülethez hasonló területen kíván tevékenykedni. A kialakult gyakorlat szerint a Mérnöki Kamara az egyéni érdekvédelmet is el kívánja látni, és azt tervezi, hogy pl. szakértői tevékenységet csak a kamara tagjai végezhetnek. Mindezek alapján úgy tűnik, hogy az egyesülettel párhuzamos szervezet alakul ki. Ameddig a Kamarai Törvény nem jelenik meg, nem ítéltető meg világosan az egyesület további mozgásterét. A kamarával való együttműködéstől természetesen nem zárkozunk el.

— Ebben az esetben mi az, amit az egyesület tagjainak nyújtani tud?

— A 100 éves évforduló kapcsán erre kérdéssel szeretnék válaszolni: Mit adott 100 évvel ezelőtt az egyesület tagjainak? Az egyesület alapvetően a szakmai összetartozást, a szakmák összetartozását jelentette. Lehetőséget biztosított arra, hogy a kollégák szakmai és baráti körben találkozzanak, egymással eszmét cseréljenek. Ezekben a kis közösségekben lezajlott viták alapozták meg az egyesület által hivatalosan képviselt álláspontot, melyet aztán a szakmák érdekében az egyesület nagyon határozottan képviselt.

Ezt a feladatot az egyesület még az elmúlt negyven évben is viszonylag kedvező feltételek között láthatta el.

Mára ezek a lehetőségek beszűkültek. Nagyobb aktivitással el kellene érünk, hogy a szakmánkat érintő döntések előkészítő anyagait tagságunk széles rétege idejekorán megismerhesse, véleményezhesse.

Egyesületünk megújulásának kulcsa a szakmai érdekvédelem hatékonyságának javítása. Ez akár egyesületünk jelmondata is lehetne a következő időszakban.

Ezen túlmenően az elkövetkező időszak fontos feladata a fiatal mérnökgeneráció bekapcsolása az egyesület életébe. A tisztújítás során törekednünk kell arra, hogy vezető pozíciókba minél több fiatal kerüljön. Erre az utóbbi időszakban kevés figyelmet fordítottunk. Mind az egyesületnek, mind az egyetemi osztálynak sajátos feladatai vannak ezen a területen. Már az egyetemistákkal meg kellene éreztetni az egyesület szakmai összetartó erejét. A szakma szétzilálódása miatt a fiatal mérnökök szemmel tartása is szinte lehetetlen feladat.

— *Hány tagtárs gondjait kell az új elnökségnek magára vállalni?*

— Korábbi 8000-es taglétszámunk mára 5000-re csökkent. Lehet, hogy a tagdíjemeléstől még újabb tagokat is elveszítünk, de szerintem a taglétszám 4000 fő körül stabilizálódni fog.

Mindez azt jelenti, hogy egyesületünk továbbra is a nagy létszámú egyesületek közé tartozik.

— *Kévséssel a tisztújítás előtt megfogalmazódott-e már, hogy milyen egyesületi tisztviselőkre van szükség jelen helyzetben a szakmának? Körvonalazódott-e, hogy kik*

alkalmasak ezekre a posztokra, és kik azok, akik ezt a megbízatást el is vállalják? Hiszen az alkalmas személyeket meg is kell győzni arról, hogy vállalják el ezt a megbízatást, amely az elkövetkező ciklusban várhatóan igen nagy terhet fog jelenteni.

— A jelölőbizottság már elkezdte a munkát, amelyben minden szakosztály és az idősebb kollégák is képviselve vannak. Az az általános vélemény alakult ki — és erre a 100 éves hagyományok is köteleznek bennünket —, hogy olyan tagtársat kell keresni, akinek szíve van az egyesületi munkához,

aki képes tenni az egyesületért, és aki a tagságot magával tudja ragadni. Emellett szeretnénk fiatalítani is, de ezt nem minden áron akarjuk elérni.

A korábbi gyakorlattól eltérően várható, hogy egyes posztokra kettős, esetleg hármas jelölés is lesz. A jelöléseknél azonban figyelemmel leszünk hagyományainkra. A jelölőbizottság végül is az elnökre, a főtűtkárra, a felelős szerkesztőkre, az ellenőrző és a fegyelmi bizottság elnökére tesz javaslatot.

(F. A. — H. W. — V. B.)

ELNÖKSÉGI HÍREK

Jegyzőkönyv

az OMBKE 1994. április 14-i üléséről. Az ülésre az egyesület Szt. István krt.-i klubjában került sor.

Az elnökségi ülésen 26-an vettek részt, és az alábbi napirendi pontokat vitatták meg:

1. **Jelentés a jelölőbizottságok összeállításáról és a választási irányelvek elfogadása.**

Előadó: *dr. Károly Gyula, az egyetemi osztály elnöke*

2. **Tájékoztató szervezeti kérdésekről: integrált szervezetek működési alapelvei**

Előadó: *dr. Csaba József főtűtkárhelyettes*

3. **Az egyesületi tagság korösszetételének elemzése, az ifjúság egyesületi életbe történő fokozottabb bekapcsolási lehetőségeinek feltárása.**

Előadó: *dr. Tardy Pál főtűtkár*

4. **Tagdíjfizetési morál alakulása egyesületünkben.**

Előadó: *Schmidt György ügyvezető igazgató*

5. **Egyebek.**

Dr. Tóth István elnök az ülést megnyitotta, és felkérte *dr. Károly Gyulát* az első napirend megtartására.

Az egyetemi osztály elnöke bejelentette, hogy a jelölőbizottság felállt. Vezetője *Dr. Károly Gyula*, helyettese *Kiss Csaba*, és minden szakosztály delegált egy tagot *Molnár István*, *dr. Lengyel Károly*, *dr. Csaba József*, *Ágh József* személyében. A tiszteleti tagokat és nyugdíjas kollégákat *Kreffly Gábor* képviseli. Nem tartja szerencsés dolognak, hogy a szakosztályi jelölőbizottságnál más személyek lettek kijelölve a szakosztályi jelölőbizottságok vezetőjének, szerencsésebb lett volna, ha a két funkciót ugyanaz a személy tölti be.

Az elnökségi ülés előtt ülésezett a jelölőbizottság. A jelölőbizottság az alapszabályból indult ki. Az alapszabály erre vonatkozólag nem merev, és a választásoknál több hagyományon alapuló szempont érvényesül. A jelölőbizottság kiemeli, hogy a szakosztályok, helyi szervezetek, szakcsoportok tisztviselőinek választásával nem foglalkozik. Továbbiakban az elnök, alelnökök, főtűtkár, főtűtkárhelyettes, ügyvezető igazgató, két elnökségi bizottság és főszerkesztők megválasztásával kapcsolatban kíván a jelölőbizottság javaslatot tenni. Az elnök, főtűtkár, főtűtkárhelyettes jelölése egyértelműen a bizottság feladata. Az alelnökök számát illetően a korábbi közgyűlés az elnökségi határozat döntött, tehát 6 alelnököt kell javasolni. Az ügyvezető igazgatót a módosított alapszabály szerint az elnökség nevezi ki, így a jelenlegi ügyvezető igazgató megbízatása 1995. június 31-ig szól. Javaslatot csak az ellenőrző és fegyelmi bizottság veze-

tőjére tesznek, de tagjaira a szakosztályok tegyék meg ezt. A főszerkesztők esetében a szakosztályok javaslatára alapozva teszi meg a jelölőbizottság a javaslatát. Lényegében minden posztra a helyi szervezetek, szakosztályok javaslatait várja a jelölőbizottság. Bejelentette, hogy az elnökség erősítse meg, hogy a továbbiakban is 6 alelnökre tesznek javaslatot a szakosztályok.

A jelölőbizottság az elnökség tagjainak megválasztásánál fő szempontnak tekinti a jelentős fiatalítást (de nem minden funkcióban). Agilis, aktív emberek kerüljenek pozícióba, egyesületért tenni akaró kollégákra van szükség, egyesületi múlttal rendelkező tagtársak kerüljenek az új vezetőségbe. Felvetette azt a kérdést is, hogy a bányász—kohász ciklikusságot a hagyományok alapján mereven kell-e kezelni, felvetette a nyelvtudás szükségességét és a jó kapcsolatrendszert, a szakmákban való ismertséget, elismertséget. Számolni kell ezen a választáson a többes jelölés lehetőségével. Utolsó szempontként javasolta, hogy az új tisztviselők vállalják fel az egyesület átalakításának, megújításának feladatát is. Kérte, hogy a szakosztályok javaslataikat május végére, június közepére készítsék el. Felhívta a figyelmet, hogy az alapszabály nem egyértelmű a szakosztályok tisztviselőit illetően.

Dr. Tóth István ezt követően arra kérte az elnökség felhatalmazását, hogy az elnökség a júniusi elnökségi értekezletig halassa el a döntést.

Hozzászólásában *Csath Béla* kérte, hogy a szakosztályi jelölőbizottságok sürgősen üljenek össze, és közösen kell kialakítani a javaslatokat.

Pantó Dénes felhívta a figyelmet az alapszabály 6. § 2. bek., illetve a 9. § 7. bek.-re, valamint a tisztviselők újraválasztási lehetőségére, továbbá arra, hogy az ügyvezető igazgató fizetett alkalmazott. Elmondta továbbá, hogy az alapszabályban több gyenge pont van. Így például, miért csak ötévenként lehet egyesületi érmet adni, és felhívta a figyelmet arra a tényre, hogy alapszabályt csak közgyűlés módosíthat.

Dr. Tardy Pál szerint a 9. § a szakosztályi tisztviselőkre nem vonatkozik; ezzel *Pantó Dénes* a továbbiakban sem értett egyet.

Stoll Lóránt a választási irányelveket jónak tartja, és a jövőben az alapszabályt kell pontosítani az alelnökök választásával kapcsolatban.

Szabényi Ferenc többek nevében nyilatkozott: szeretnénk, ha többes jelölés lenne az elnöki posztra, és az elnöknek meg kellene hagyni, hogy a főtűtkárt maga választhassa. Ezen kívül az elnök és szakosztályelnök-jelöltek adjanak programjavaslatot az OMBKE jövőjére vonatkozóan, melyet a tagsághoz előzetesen el kellene juttatni.



Horváth Gyula elmondta, hogy a 100 éves múlt kötelez a hagyomány és szokásjogok alapján is, ezért a 9. §-t nem szabad mereven kezelni. A megújulás szempontjával is egyetért, bár a felsorolt feltételeknek kevés tagtárs felel meg. A fő szempontnak annak kell lennie, hogy akarjon dolgozni az egyesületért.

Dr. Fazekas János szerint az alapszabályból adódó anomáliákat a közgyűlésig rendezni kell, és a módosított alapszabály szerint kell a választásokat lebonyolítani. A szakosztályi választásoknál figyelemmel kell lenni a különböző érdekvédelmi szervezetekkel való együttműködésre (szakszervezet, Bányászati Kamara stb.). A továbbiakban célszerű lenne megvárni a jelölőbizottságnak az országgyűlési választások eredményeit is. Felhívta a figyelmet az erőműbányák integrációjára, illetve a nagyvállalatok, pl. a DUNAFERR Dunai Vasmű vezetőinek az egyesület életébe való bekapcsolására. Egyetértett azzal, hogy az elnök—főtitkár személye összehangolt páros legyen.

Dr. Szabó György egyetértett dr. Fazekas János hozzászólásával, és hozzátette, hogy a többes jelölést vállalni kell, ez megtiszteltetés a jelölt számára. A egyesület a továbbiakban is maradjon pártsemleges, de az iparban lévő mozgásokat vegyük figyelembe. Fontosnak tartja az alelnökök személyének körültekintő megválasztását.

Dr. Mezei József egyetért a jelölőbizottság célkitűzéseivel. Ezeket jó lenne elérni. Véleménye szerint ilyen feltételek mellett nem kell félni többes jelöléstől, mert kevés olyan ember van, aki egyesületi funkciót vállal.

Dr. Solyó Károly szerint olyan embert kell az egyesület élére választani, aki hajlandó felvállalni az egyesület ügyét. A fiatalításon eszméi fiatalítást ért, függetlenül a kortól. Amerikai példa kapcsán elmondta azonban, hogy az egyetemistákat fokozottabban be kell vonni az egyesület tisztségviselői közé.

Csath Béla azt vetette fel, hogy az elnöknek lehetőleg budapesti lakosnak kellene lennie, mert ez az illető munkáját jelentősen megkönnyíti.

Schmidt György javasolta, hogy a jelölőbizottság szempontjait irányelvként fogadjuk el, és a jelölőbizottság üljön le megbeszélésre az alapszabály-bizottsággal. Elmondta továbbá, hogy olyan tisztségviselőket kell választani, akiknek szíve van az egyesülethez és megfelelő kapcsolatrendszerrel rendelkeznek. A többes jelölés esetén a technikai lebonyolítás problémáira hívta fel a figyelmet.

Pantó Dénes egyetértett a Szabó Ferenc által felvetettekkel, és javasolta, hogy a jelöltek tartsanak programbeszédet.

Dr. Károly Gyula kéri, hogy az elhangzottak szellemében dolgozzon tovább a jelölőbizottság. Megköszönte a hozzászólásokat. Nem értett egyet azzal, hogy feltétlenül budapesti lakos legyen az elnök. Lehetőleg alapszabály-módosítás nélkül, a hagyományok figyelembevételével bonyolítsuk le a választásokat. A többes jelölést el kell fogadni, de programbeszédet nem lehet kérni. A felsorolt vélemények mérlegelésével kell kialakítani a javaslatot. Kérte, hogy ennek szellemében a helyi szervezetek, szakosztályi javaslatokat várva, hadd dolgozzanak a júniusi elnökségi ülésig, ahol konkrét javaslatot tesznek.

Dr. Tóth István összefoglalójában javasolta, hogy fogadják el a jelölőbizottság javaslatát azzal, hogy olyan embereket kell választani, akik tudnak dolgozni az egyesületért, és nem csak akarnak. Kérte, hogy a jelölőbizottság a szakosztályi jelölőbizottságokkal együttműködve tegyen le egy konkrét javaslatot júliusra, és a véglegeset augusztusra.

Az elnök javaslatát az elnökség egyhangúlag elfogadta.

A 2. napirendi pontban dr. Csaba József az integrált egyesületi szervezetek működési alapelveiről számolt be. A

kecskeméti közgyűlésen hangzott el, „hogy az egymáshoz közel élő és dolgozó tagjaink a helyi viszonyokhoz és lehetőségekhez legjobban igazodó szervezeti és működési formát válasszanak, és alakítsanak ki. Az eddigi formák mellett kialakíthatók a több szakmát átfogó egyesületi szervezetek is.” A beérkezett válaszok változatosak voltak. Elismerték, hogy a vállalati szférában végbemenő átalakulások hatását nem lehet figyelmen kívül hagyni, de az optimális szervezeti formákat kívülről nem lehet rákényszeríteni a tagokra. A küldöttközgyűlés határozata az alábbi volt: „Tagságunk zömét adó korábbi nagyvállalataink átrendeződése, felaprózódása és az ezzel járó taglétszámcsökkenés egyesületünk rugalmasabb szervezeti felépítését igényli. Az eddigi szakmai szerveződés mellett lehetővé kell tenni a területi szerveződést is.” A továbbiakban elnökségi határozat született arról, hogy helyi szervezetek vizsgálják meg, hogy a jelenlegi szervezeti formában vagy területi szervezatként kívánna-e működni. Ennek alapján eddig még csak egy helyi szervezet jelentkezett, hogy több szakmát összefogva területi szervezetté kíván alakulni. Ez Salgótarján (vaskohász, bányász, öntő). Hogy egy ilyen területi szervezet az egyesület melyik szakosztályába, vagy szakmánként integrálódik-e be, ezt majd később kell eldönteni.

A hozzászólók között dr. Szabó György elmondta, hogy a Mérnök Kamara megalakulása befolyásolhatja egyesületünk területi szerveződését. Ezért javasolja, hogy a Mérnök Kamarával működünk szorosan együtt.

Csath Béla felhívta a figyelmet, hogy az alapszabályban pontosítani kell e helyi szervezetek, szakcsoportok meghatározását.

Schmidt György felvetette, hogy az új szervezeti kérdések kapcsán pontosítani kell a szakosztály-osztály megfogalmazását is. További kérdésként vetette fel, hogy az elnökség mellett milyen elnökségi bizottságok fognak működni, pl. célszerű volna újra létrehozni az ifjúsági, a környezetvédelmi és érdekvédelmi bizottságokat.

Dr. Csaba József a területi szervezetek integrálódását, szervezeti változásukat ábrán is szemléltette. Az elnökségi bizottságokra vonatkozóan elmondta, hogy ezt a leendő elnökség fogja eldönteni.

Dr. Tóth István összefoglalva javasolta, hogy irányelvként dr. Csaba József előterjesztését fogadjuk el, az új elnökségre vonatkozó kötelező határozatot ne hozzunk.

Ezt a javaslatot az elnökség egyhangúlag elfogadta.

A 3. napirendben dr. Tardy Pál az egyesületi tagság összetételéről, az ifjúság egyesületi életbe történő fokozottabb bevonási lehetőségéről beszélt.

Két fontos számot emelt ki: tagságunk 1/4-e nyugdíjas, és mindössze 10%-a a 35 év alatti fiatal. Ezen belül a fiatalok zöme az egyetemistákból, főiskolásokból tevődik össze. Ez az elnökség sem tudott megbirkózni a fiatalítás, illetve a fiatalok egyesületi életbe való fokozottabb bevonásával. A jövőben erre nagyobb súlyt kell helyezni, és az egyetemen kell megnyerni a fiatalokat. Ennek a célnak az érdekében március, április hónapban elnökünk, a főtitkár és az ügyvezető igazgató elbeszélgetett az egyetemi hallgatók kisebb csoportjával.

Több kérés hangzott el a hallgatók részéről, így pl. hogy a konferenciákon részt vehessenek; a növendékpályázat újraelélesztését, iparági vezetőikkel való találkozók megszervezését, közvetlen kapcsolat kialakítását a valétábizottságokkal, a végzős hallgatók névsorát tegyük közzé a lapokban, kapjanak értesítéseket, meghívókat a szakmai rendezvényeikről, esetleg alapítványt hozzanak létre a valétábizottságok munkájának segítésére. Elmondta, hogy az egyetemistákkal való törődést az egyetemi osztálynak kell megszervezni, majd a kikerülő fiatalokkal való foglalkozás a helyi szervezetek fele-

lőssége legyen. A jövőben az ifjúsági bizottság újbóli létrehívása az elnökség feladata.

Hozzászólásában Stoll Lóránt elmondta, hogy az ifjúsági bizottság működése jó ötlet volt; ma a korábbi ifjúsági bizottság tagjai elnökségi tagok.

Dr. Károly Gyula elmondta, hogy az egyetem a fiatalok problémáit egyedül nem tudja megoldani. Felvetette azt is, hogy jó lenne visszaigazolni a hallgatók tagságát, pl. egy igazolvánnyal.

Schmidt György is javasolta az ifjúsági bizottság megalakítását és aktivizálását, illetve hogy az elnökség fokozottan támogassa ennek munkáját.

Dr. Tóth István kiemelte, hogy az egyetemisták pénz nem kértek. A többi kérésük pedig teljesíthető, ezt meg kell szervezni. A vállalatokhoz belépő fiatalokkal a helyi szervezeteknek kell fokozottabban foglalkozni. Az új elnökség vizsgálja meg az ifjúsági bizottság megalakításának kérdését.

Az elnök által összefoglalt javaslatot az elnökség egyhangúlag elfogadta.

A 4. napirendben Schmidt György a tagdíjfizetési morál alakulásáról tartott ismertetőt. A tagdíjfizetés két csatornán történik: a tagvállalatok központi levonásain keresztül, vagy egyénileg. A központi levonások stabilabb tagdíjat jelentenek, azonban az átutalt pénzek mellé nem mindig, vagy késve érkezik meg a névsor.

Az egyéni fizetőkhöz az egyesület titkársága kiküldte a befizetési csekket. Az emelt tagdíjat fizetik a tagtársak, és sokan megértették azt a kérést is, hogy március 31-ig fizessenek.

Így az első három hónapban 1300 eFt érkezett be, ami időarányosan nem rossz. El kell mondanom, hogy több tagtársunk megértve az egyesület nehéz anyagi helyzetét, magasabb tagdíjat fizetett, illetve a tagdíjmentes, nyugdíjas kollégáink közül többen befizették a tagsági díjat, amit ezúton is köszönünk.

A tagdíjfizetési fegyelem az előző évekhez képest javult, ami javítani fogja a tagnyilvántartásunk rendezését is. Ezt a munkát nagyban segítették a szakosztálytitkárok egyeztető megbeszélései — amit a jövőben is kérünk — de javítani fogja egy új, számítógépes program megvásárlása is.

A beszámolót az elnökség egyhangúlag elfogadta.

Egyebek között dr. Csaba József kérte a szakosztálytitkárokat, hogy készítsenek értékelő beszámolót az elmúlt ciklusról a tisztújító közgyűlés anyagához. Az elkészített értékeléseket június 15-i határidőre kérte.

Dr. Tóth István bejelentette, hogy az Öntödei Múzeum megvásárlására az egyesület pályázatot nyújtott be az eddig kifejtett múzeumi tevékenységeink alapján. Ennek ellenére voltak olyan vélemények, hogy ne pályázzunk. Úgy érezzük, hogy kötelessége egyesületünknek a múzeumokról való gondoskodás.

Az elnökség egyhangúlag megszavazta, hogy a pályázatot tartjuk fenn.

Dr. Tardy Pál tájékoztatta az elnökséget, hogy az Audax Kft.-ben — melynek az OMBKE tagja volt — további üzlet-részhez jutottunk. Egymillió forintos üzletrészt 75 ezer forintért vásároltunk meg. Ezután az elnök úr az ülést bezárta.

ÜTI BESZÁMOLÓ

Tanulmányút Csehországba

Az OMBKE fémkohászati szakosztályának kecskeméti helyi szervezete az éves munkaprogramjának megfelelően 1994. május 11—15. között tanulmányutat szervezett a nyugat-csehországi (Elba-völgyi) alumínium-feldolgozóipari üzemek meglátogatására.

A székesfehérvári helyi szervezet kapcsolatrendszere révén meghívást kaptunk az ALD Decin, valamint a Kabelovna Decin cseh vállalatoktól.

A csoport 25 tagja Székesfehérvár felé vette az útját, ahol a kollégák fájó szívvel búcsúztak tőlünk, mivel most nem volt lehetőségük velünk tartani.

A győri Hédványi Kápolna Szent László hermának és a piactéri Matröz csárdának meglátogatása után Mosonmagyaróvárra érkeztünk.

A mosonmagyaróvári Gazdász szállótól néhány méterre levő Motim vendégházban a helybeli fémkohász és öntödei csoportok képviselői fogadtak. *Ferencz István* és *Csutak István* köszöntötték csoportunkat. Felejthetetlen estét töltötünk a kollégák társaságában, akik malacsülttel és vörösborral enyhítették fáradságunkat.

A másnapi többszöri határátlépés izgalmai után a prágai Óvárosban és a Hradcsinban, valamint a Tamás pincében és a Károly híd alatti Staropramen sörözőben készültünk fel a következő napi szakmai programra.

Decinben a Kabelovna Decin üzemében megbetegedések miatt sajnos nem tudták az ígért szakmai programmal fogadni a csoportot, de *Mrtkus* mérnök úr jelezte, hogy a következő alkalommal jobb programmal várnak majd az 1909—1910-ben alapított nagy múltú gyárban, amely egykor az osztrák Bergmann GmbH vállalata volt, majd az Anglo-Prago Bank tulajdona lett, ezt követően a Krizik Chaudoir Elektromos Réz- és Kábelművek név alatt, 1961-

től Kablo-Decin, jelenleg pedig Kabelovna-Decin-Podmikly név alatt vegyes vállalatként működik. Fémbelesű, optikai és modern távközlési kábeleket gyártanak, telefon, adatátviteli stb. célokra mintegy 1 500 000 km hosszúságban, többek között Magyarországra is.

Az ALD Alumínium Decin Kft.-nél *Franz Mochly* úr, az Alusiss által kinevezett igazgató fogadta a csoportot, aki vetített képes és videóval szemléltetett előadást tartott a vezetés és a cég előtt álló mai feladatokról, kiemelve az érdekeltégi és a minőségbiztosítási rendszer belső összhangjának megteremtését.

Ezt követően *Josef Krauter* úr termelési igazgató folytatta a műszaki ismertetést, elmondva, hogy az alumíniumprofilgyártásra specializálódott üzemnek nincsenek gondjai. Biztos piaci háttérrel rendelkeznek, és a privatizációban jelenleg 51%-os Alusiss további tőkeemeléssel kivásárolni szándékozik a Kovohute-üzletrészeket. Az üzemlátogatásnál *Mikus Imre* mérnök úr magyar nyelven is segített a szakszerű magyarázatokban.

A látogatást követően az Agrikon Kerekegyházi leányvállalatának és a Kecskeméti Alumíniumipari Szövetkezetnek vezető munkatársai üzleti tárgyalást folytattak Krauter úrral.

Délután Szász-Svájcbba rándult át a csoport, ahol *Königstein* várát nézte meg, melynek felvonóját egy Siklósról származó bányász kolléga kezelte díszes egyenruhában. Nagy örömmel vette át az OMBKE-jelvényeket és ajándékokat, és sok érdekes eseményről tájékoztatta a csoportot.

Hazafelé az ezüstmányászat egykori központját, Kutna Hora-t látogattuk meg, ahol a Szent Borbála Székesegyházban az 1740-es évek szerint felöltötött, lámpást (mécses) tartó térdelő bányászszobor alatt a helyhez illő módon elénekeltük a bányászhimnuszt. Kutna Hora nemcsak a csonttemetőről híres, hanem arról is, hogy újra megindult az ezüstércbányászat.

Dánfy László
a helyi szervezet elnöke

EGYETEMI HÍREK

Akik fél évszázada lépték át az Alma Mater küszöbét

(Az 50 éve beiratkozottak egyetemi találkozója, Sopron, 1993. augusztus 19—20).

A találkozó szervezői Budapesten *Mersich Endre*, Sopronban *Dr. Herpay Imre* és *Pammer László* okl. erdőmérnökök voltak. Augusztus 19-én délután fél háromkor gyülekeztünk az egyetemi főépület előtt. Az összegyűltek újra ismerkedtek egymással, örültek egymásnak, majd bevonultak az aulába, megkoszorúzták a hősi emléktáblákat, és elénekelték a három szak himnuszát. Ezután a rektori tanácssteremben *dr. Koloszar József* egyetemi docens, az Erdőmérnöki Kar dékánja üdvözölte a megjelenteket, és tájékoztatást tartott az egyetem helyzetéről és jövőendő terveiről. Majd *Ruhmann Jenő* okl. kohómérnök, az Ifjúsági Kör utolsó elnöke tartotta meg emlékbeszédét:

Igen Tisztelt Uraim, elnézést kérek a jelenlévő hölgyektől a megszólításért, de én *dr. Lesnyák-Lesenyi*, selmecről idekerült professzorunkat idéztem, aki 1946-ban hetenként kétszer az Erdei Pavilon emeletén levő előadóteremben fenti három szóval vezette be előadását a közgazdasági tudományba, s abban az időben karunkon még ismeretlen volt a koedukáció. Minthogy azonban ma 1993-at írunk, úgy módosítom, hogy

Tisztelt Hölgyeim és Uraim! Valamennyiünknek, akik itt megjelentünk, 1943. szeptember 3-i kelettel egy sárga színű postai levelezőlapot kézbesített a M. Kir. Posta, 3 pengőfilér portóköltség felszámítása ellenében. A lap tele volt nyomva különféle gumibélyegzőkkel: akkoriban még ismeretlen volt a nyomtatott úrlapok használata. az üres rovatok kitöltése és a címzés Kriszta Valika kézírását tükrözte, amit a későbbi évek folyamán olyan bensőségesen megismerhetünk, az ugyancsak Selmecről idetelepült Valika bájos egyéniségével együtt. Portó ide vagy oda, a levelezőlap mindannyiunkkal sorsdöntő HATÁROZAT-ot közölt: ön felvételt nyert a M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának ... osztálya .. tagozatára. Beiratkozáson jelenjen meg szept. 10-én, ...tandíjat fizet.

Mindez a Határozat és a kiértesítés módja akkoriban már 10 esztendő rutinja volt: *dr. Hóman Bálint* m. kir. vallás-és közoktatásügyi miniszter 1933-ban „*degradálta egyetemét a főiskolát*”. — A degradáció nem írt elő semmiféle felvételi vizsgát sem, elég volt az érettségi bizonyítvány beküldése a felvételi kérelemmel, és annak eredménye még a tandíj-kedvezmény első félévi értékének eldöntéséhez is elegendő volt!

Az 1943-ban beiratkozottak száma: 30 bányász, 30 kohász és 139 erdész, összesen 199 fő volt. Ezek közül 55-en jelentünk meg, alig 29%.

Merem állítani, hogy a 215 éves Akadémia történetében a mi és az utánunk következő évfolyam *morzsolódott le* a leg-erősebben. De ezen nem lehet csodálkozni, hiszen 4 és fél éves minimális tanulmányi időnk alatt elvesztettünk egy há-

borút, majd új rendszer kialakulásával kellett szembenéznünk.

Maga az indulás 1943-ban még szinte békebeli és zavartalan volt. Még szeptemberben megrendezésre került a *be-mutatkozási szakestély* díszbalekkel, októberben pedig *balek-bállal*, amit ugyan a meghívó már *balek teaestély*-ként nevezett meg. Ugyanakkor az előadóterekben és a gyakorlatokon már előtűnt néhány *baljós* jelenség is, amelyek közénk hozták a végjátékát élő világháborút. A bányászok között volt vagy négy lengyel menekült, akik már magyar gimnáziumban érettségiztek, szeptember végén pedig feltűnt nekem Sejtéri Vjekosláv kmh az ábris gyakorlaton, mivel közelemben volt a rajzasztala. *Ő neki sem kezdett az első feladatunk kidolgozásához*. Amikor Staszi — délutáni álma után — megjelent köztünk, s végigjárta a padok közti folyosókat, azonnal „kiszúrta magának” a passzív „kollégaurat”, és elkezdte neki magyarázni a *dőféspont* rejtelmét. Egy kis odafigyelés után Sejtéri nagyon megszeppent hangon szólalt meg: „Herr Professor, ich weiss nicht, was bedeutet *defespont* und *sikk*”: egy szót sem tudott magyarul! Staszi beszívta a levegőt, kissé elgondolkodott, aztán felhívta magával Szlavkót a szobájába. Jóval később tudtam meg Szlavkótól: olcsón dolgozó, szegénysorsú hallgatót ajánlott neki, aki a horvát anyanyelvűt rövid időn belül németen keresztül fogja magyarrá megtanítani (*Lendvai Bandi* volt az illető, Szlavkó karácsonykor már folyékonyan beszélt magyarul). Tulajdonképpen csak az első félévünk volt *normálisnak* mondható. Újév tájban még futottunk a *nem kötelező* Walek és Fifi vizsgák után, mert ezek kellettek a második félév tandíjkezdményéhez, de 1944. április 18-án az öthavi „normális” félév helyett alig 2 és fél hónap elteltével bekérték az indexünket. A Dékáni Hivatalban a félév végi látogatást igazoló aláírás rovatába hosszú gumibélyegzőt ütöttek be „lezáratott a VKM 8666/44 sz. rendelet értelmében” szöveggel. Egy hónapot kaptunk arra, hogy a csonka anyagból levizsgázhassunk, aztán jött a „kötelező nyári gyakorlat”.

Erre a kötelező nyári gyakorlatra engem Salgótarjánba irányítottak, de a Kályhagyárba, ahol egy nyilas igazgató volt (fia másodéves kmh volt Sopronban), és aki — engem zsidónak nézven — nagyon megkeserítette az életemet az első, kohászati üzemből eltöltött gyakorlatomon. Még így is nagyobb volt a szerencsém, mint az erdélyi üzemekbe irányított erdész kollégáimnak: ők júliusban menekülni voltak kénytelenek, mivel a szovjet—román hadseregek betörték Erdély visszacsatolt északi részébe. Én annyival úsztam meg salgótarjáni nyaralásomat, hogy hazautazásom közben Budapestet bombázás érte, s ezért Vácon és Érsekújváron keresztül jutottunk el Komáromba. Nekem a nyilas igazgatótól kívül ez a kényszerű országjárás jelentette először a Horthy-rendszer összeomlásának nyitányát.

Ami aztán szeptemberben bekövetkezett, az maga volt a rémálom. Az alattunk levő évfolyam még be tudott iratkozni, de hamarosan jött a Szálasi-puccs. Néhányunkat SAS behívóval „nemzetőr” kiképzésre hívtak be. Ezt az Egeredi Dombon bonyolították le, szerencsére nekünk, egyetemistáknak *Spiccer balekcsősz* lett a századparancsnokunk. Az egész kiképzésünk egy folyamatos tarokkparti lett, a kártyasztalunk az erdő avarja volt. 10 nap múlva váratlanul szélnek eresztettek minket, de csak azért, hogy november 3-án

az első két évfolyamot berekesszék: minden indexbebélyegzés nélkül megszüntették az egyetemi oktatást. Hosszú időre szétszakadtunk: akinek az otthona még a front innenső oldalán volt, az hazautazott, mások beálltak katonának, mi soproniak pedig itteni látszatomunkában kerestünk magunknak „fedezéket”.

1945. április 1-jén a szovjet hadsereg átrohant Sopronon is, május 8-án pedig a németek aláírták a fegyverletételi megállapodást (éjfélkor örült lövöldözésre ébredtünk: ez volt a szovjet katonák díszsortüze annak öröme, hogy hamarosan ők is hazamehetnek). Május 18-án az Egyetem megnyitotta a kapuit hallgatói előtt, és ott folytathattuk, ahol az előző novemberben abbahagytuk a tanulást. Hihetetlen volt a számbeli fogyatkozás: mi, kohászok, az induló 30-ból 7-en verődöttünk össze, s nem volt sokkal kisebb a másik két szakma létszámapadása sem. Néhány épületben szovjet hadikórház volt. Mi, hallgatók pedig az ablaktalan termekben a egész nyarat végigkoplaltuk, és szenvedtünk a legyek milliárdjaitól, mert az ápolónővérek a levett kötszereket egyszerűen kidobták az egyetem kertjébe. Ősszel a koplaláshoz fázás is csatlakozott: ha tudtunk, a laboratóriumban bort forraltunk, és Bunsen-égőkkel fűtöttünk. Így futottunk versenyt az első szigorlatért és a diplomáért, mert időkezdeményt azért kaptunk: beiratkozhattunk a hatodik félévre, ha annak végéig sikeres első szigorlatot szerzünk. Az akkori stresszt még ma is visszaálmodom. (Akár hiszitek, akár nem, vagy négy hete álmodtam utoljára azt az örökösen visszatérő rémálmodomat, hogy lemaradok, hogy listázni fogok, és hogy ezt nem merem bevallani az azóta már rég sírban lévő apámnak, aki az adópengősödő nyugdíjából finanszírozta a tanulmányaimat.)

De ennek ellenére még mi voltunk a szerencsések, amiért itt voltunk, és folytatni tudtunk! A pechesekek között kell megemlítenem *Pagony Hubi* esetét, aki hazaterelt levették közé sodródva 5 esztendő telt, „malinka robot”-on a Szovjetunióban, és ma köztünk ünnepel *dr. Pagony Hubert* nyugd. tud. munkatársként.

Akik most itt összejöttünk, 68—70 évesek vagyunk. Ebben a korban már bőven arat a halál, akár erőszakkal, mint *Stasney Béla* esete, aki katonaként halt meg, akár egy bányász kollégánkról van szó, akit az elszennvedett stresszhatások öngyilkosságba kergettek. De számtalan azoknak a száma is, akiket modern korunk rákja vagy szívinfarktusa vitt el. Kérlek Titeket, ne álljatok most fel, hanem amíg én néma főhajtással halott társaink emlékének áldozom, gondolkozzatok el Ti is az élet mulandóságán!

... Tanulmányaink folytatásához sok segítséget jelentett nekünk *Csűrös Zoltán* rektorsága. Neki imponált a Soproni Kar Selmecről átörökölt demokratikus szelleme: a főúri földbirtokosok és az atyák alkalmazásában levő vadászok, intézők gyermekeinek kamaraközössége, egymást-segítése, gyakran a kisebb tehetségű főúrcsémete kiszolgáltatottsága a „lakájgyerek” tanulmányi segítése iránt. Akkor már sok vád érte egyetemünket a selmeci szellem miatt: Csűrös minden esetben erre hivatkozva tudta a Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kart ért kommunista támadásokat elhárítani. Ifjúsági körünket pedig a budapesti kvestoron keresztül anyagiilag is megtámogatni. Abban a szerencsés helyzetben voltam, hogy 1948—51 között a rektor lakásán hetenként egy-

szer vacsoravendég lehettem. Egy ilyen alkalommal hallottam először Alma Materünk végnapjairól: „Leveszem a kezemet a soproniakról, mert mindenáron meg akarnak szabadulni a pesti függőségtől! Fogalmuk sincs, mit fognak veszteni az önállóságukkal!” — ez 1950-ben lehetett.

Igaz, volt a soproni professzori karban két tanár, akik nyilván karrierizmusból, el akartak szakadni a József Nádor Műegyetemtől, és ezért árulói lettek a *selmeczi szellemek!* Az egyik később országgyűlési képviselő lett, a másik a Magyar Tudományos Akadémia műszaki osztályvezetője. Karrierjük érdekében halálra ítélték és végleg felbomlasztották a 215 éves Selmeci Főiskolát, ill. a 32 éve Sopronban otthonra lelt jogutód Akadémiát. Ez a kettéválás többé nem kovácsolható egybe, hiába a célzások arra, hogy Leoben fogná egybe Sopronban az erdészeket, a bányászokat és a kohászokat. *minden jószándék ellenére*, az ilyen egybekovácsolódásra nem lesz anyagi fedezet, sem az osztrákoknál, sem a magyar Pénzügyminisztériumban!

De egy pozitívumunk maradt mégis: úgy tűnik, az *EFE vezetősége vállalta a három szakma összefonódásának jogfolytonosságát: úgy fogad itt bennünket, bányászokat, kohászokat és erdészeket, mint ha mi sem történt volna 1951-ben!* Ezért köszönettel tartozunk: *vivat, crescat et floreat* továbbra is ez a megcsontult *academia!*

Mielőtt befejezem ezt a visszaemlékezést, megemlíteném, hogy első kollégiumunkba zárták be a nyilasok a soproni zsidókat, mielőtt kiterelték őket Auschwitzba, ahol testük füst alakjában emelkedett az ég felé, míg ..., halálhörgés és siralom hangzott...”. Később másokat is üldöztek, gondoljuk *Zichy Tomira*, aki gróf lévén a kommunisták alatt nem lelte honját e hazában, és ma is Amerikában él.

Sokat törtem a fejem, miként kellene befejezni ezt a megemlékezést. Himnuszainkból vagy nótáinkból nehéz idézni, hisz valamennyi szomorú hangvételi, mi viszont örülni gyűltünk itt össze! Aztán találtam egy bordalt, ami alkalmas az öröm kifejezésére. Ebből idézek tiszta szívvel és kis átalakítással most: *cimborák, rátok köszöntöm félkupám, cimborák, kívánom, hogy éljünk soká!*

Este a menzai közös vacsorát vidám hangvételi szakestély követte, *Katapán Walter* elnökletével. Szt. István napján reggel 9 órakor gyülekeztünk az egyetem főbejáratánál, ahol a szervezők jóvoltából két autóbusz várt ránk, hogy kiszállítson minket a Hidegvíz-völgybe. Itt röviden megszákítottuk utunkat, hogy megkoszorúzzuk *Róth Gyula* professzor szobrát, majd továbbhajtottunk az erdészet fabeszállító útjának a végpontjáig, az Asztalfőhöz vezető gyalogút elágazásáig. Rövid negyedórás gyaloglással értünk fel a határra, a ma — 42 év után — újra akadálytalanul megközelíthető *Herrentischhez*. Jellemzőbb a német elnevezés, mert arra utal, hogy Sopron, Nagymarton és Récény tanácsurai ezen a hármashatárponton találkoztak egymással évente egyszer egy jó vadászvacsera elfogyasztására.

Röviden meglátogattuk a volt új Hermes aknát, hogy a bányamérnökök is részesüljenek némi szakmai emlék-élményben, majd a résztvevők elköszöntek egymástól.

Lesz-e vajon találkozónk 5 év múlva, valetálásunk emlékére? és megint Sopronban jöhetünk-e össze? Két kérdés, amelyekre a választ még nem ismerjük.

HAZAI RENDEZVÉNYEK

A Kárpát-medence történelmi pénzeinek kiállítása Esztergomban

A Magyar Nemzeti Múzeum és az esztergomi Vármúzeum 1994. május 4-én megnyitotta „A Kárpát-medence pénzvérese” című, időszaki kiállítását. A kiállítás a kelta pénzveréstől kezdődően mutatja be a térség pénzeit. Az érmekiállítást egy tablón a középkori ércbányászat és kohászat munkajele-
neit bemutató képek egészítik ki.

Az ünnepélyes megnyitón *dr. Bod Péter Ákos*, az MNB elnöke a kiállítás védnökeként köszöntötte a megjelenteket. Elmondta, hogy a kiállítással a Szent István által Esztergomban létesített első pénzveredére és a pénzre mint értékmérőre figyelmeztetjük a látogatót. A pénz a szellemi és fizikai tevékenység értékmérője, ezen kívül maga is ipari termék.

A kiállítást *dr. Szabó Iván* pénzügyminiszter nyitotta meg. Emlékeztetett arra, hogy a magyar pénzkibocsátás fordulatai egybeestek a magyar történelem nagyobb eseményeivel. Szent István király ezüstdénárja az államalapításhoz köthet, a körmői aranypénz az első nem Árpád-házi király nevéhez fűződik, aki bevezette a királyi nemesfém monopóliumot, és az országot 10 területi pénzgazdálkodási kamarára osztotta. Ugyancsak fordulópont előtt állt Magyarország Mátyás király pénzreformja idején (1467), amikor az aranyforint és váltópénze, az ezüstdénár értékarányát 1:100-ban határozták meg. A király elrendelte hogy a magyar királyi pénzek hátlapján a Magyarok Nagyasszonya képe jelenjék meg. Napjainkban a kibocsátott 1 és 2 forintos érme ugyancsak fordulatot jelez. Az új pénzek kisebbek alumíniumból készültek elődeiknél, de remélhető, hogy értékállóbbak lesznek elődeiknél.

A megnyitó résztvevőit házigazdaként *dr. Horváth Béla*, a Vármúzeum igazgatója köszöntötte.

A kiállításához kapcsolódva a Balassa Bálint múzeum könyvtártermében két előadás hangzott el. *Dr. Horváth István* régész, a Balassa múzeum igazgatója Esztergom történetét mutatta be diáképekkel szemléltetve mondanóját. Elmondta, hogy a régészeti feltárást leginkább az hátráltatja, hogy a most látható város és maga a pénzverde is a történelmi korok épület romjaira épült. Ezek a romok a jelenlegi utcák és házsorok járdaszintje alatt vannak. A feltárások folytatódnak, és remélhetőleg még előkerülnek az Árpád-házi királyok korának értékes emlékei.

Káplánné Juhász Mária és *Laár Tibor* a középkori magyar pénzverés technológiájáról tartott előadást, melynek anyagát az OMBKE fémkohászati történelmi bizottsága tagjaival együtt gyűjtötték össze.

István király pénzéhez az aranyat és ezüstöt hazai bányák érceiből nyerték, nem volt szükség nemesfémimporthoz. Az esztergomi pénzverde műhelyét nyugati mintára rendezték be. Az ezüstdénárokat a király képe díszítette. A pénzverésre használt verőköveket poncolással készítették (a verőtő lapjába véső alakú szerszámokkal ütogetéssel mélyítették be az érme negatívját). Szent István dénárja kétoldasan vert, közel 1,5 g átlagsúlyú pénzérme volt. Veréséhez két verőtőre volt szükség. Az alsót kovácsüllőbe vagy nagy fatönkbe ékelték, a felsőt a verőmester egyik kezében tartotta és annak végére mért egyetlen jól irányzott ütessel alakította érmévé a verőtőre helyezett ezüstlapkát. A középkorban mindvégig megmaradt a pénzverése kétkezi módszere. Változás történt a verőtő készítésében is. Meghonosodott a vésett verőtő. Ez a módszer II. András és IV. Béla uralkodása alatt kispasztikai művészetté fejlődött. Az esztergomi pénzverde Károly Róbert uralkodása alatt szűnt meg, miután a király Körmöcbányát 1328-ban bányavárosi rangra emelte,

és ott új pénzverdet alapított. Az általa megszervezett területi kamarák nemesfém begyűjtő központokként ellenőrizték az ország pénzforgalmát és műhelyeikben elvégezték a nemesfémek tisztítását, ezáltal gondoskodtak azok finomságának megtartásáról. A középkori pénzverés eseményeinek sorát közel egy évszázaddal később Mátyás király pénzreformja zárta le.

A mohácsi csata után, megkezdődött a földrajzi és geológiai egységen alapuló gazdasági és politikai egység szétesése. Ez a folyamat a török uralom megszűnte után is tartott az 1867 évi kiegyezésig. Ekkor indult meg a Kárpát-medence gazdasági fejlődése. Az ország gazdasági fejlődésének üteme elérte a nyugati államokét.

Az első világháborút követően ismét felosztották Magyarországot, és ezzel ismét megindult a napjainkban is tartó, folyamatos elszegényedés és elmaradás a Kárpát-medence egész területére vetítve.

Mindezt végiggondolva a gazdaság- és technikatörténet területében, arra a következtetésre juthatunk, hogy a Kárpát-medence népeinek több esélye lehetne, ha felismerve az itt élő nemzetek érdekösszességét, jóindulatú együttműködéssel próbálnának előbbre jutni és nem külön-külön, egymást gáncsolva.

Laár Tibor

KÖSZÖNTÉS



Benyovszky Móric okl. gépészmérnök, a KOGÉPTELV nyugalmazott műszaki szaknancsadója, egyesületünk tiszteleti tagja június 9-én töltötte be 70. életévét.



Nyizsnyánszky Tibor okl. kohómérnök, az LKM nyugalmazott gyáregységvezetője, egyesületünknek 1954 óta tagja, június 10-én töltötte be 70. életévét.

NYELVMŰVELÉS

Az emberközpontú nyelv művelő emlékezete

Az első döbbenet elmúlt. Néhány hónap lemorzsolódott azóta, hogy hiába várjuk *Lőrincze Lajos* hangját felcsendülni a rádióban. Négy évtizeden át (1993. október 11-ig) vártuk és hallgattuk a nyelvi hibákat, botlásokat javítgató, a szép és pontos nyelvhasználatra tanító intelmeit, magyarázatait. Közös kincsünkről szolt: mindnyájan értettünk belőle.

Ki volt *Lőrincze Lajos*? — 1915. november 24-én a Veszprém megyei Szentgálon született. Ennek a falunak a nyelvjárás ívét kóstoltatta meg a Magyar Rádió hallgatóival, később a Magyar Televízió nézőivel. 1949-től az MTA Nyelvtudományi Intézetében tudományos kutató, a nyelvtudomány kandidátusa, majd ugyanennek az intézetnek tanácsadója és egy ideig igazgatóhelyettese, címzetes egyetemi tanár, az MTA Anyanyelvi Bizottságának elnöke, a Helyesírási Bizottság és a Nyelvtudományi Bizottság tagja, az Anyanyelvi Konferencia, a Magyar Nyelv és Kultúra Nemzetközi Társaságának tiszteletbeli elnöke, a Magyar Nyelvtudományi Társaság választmányának tagja és magyar nyelvi szakosztályának elnöke, a teológiai tudományok díszdoktora, a Magyar Nyelvőr felelős szerkesztője, a Nyelvünk és Kultúránk szerkesztőbizottságának elnöke, az Édes Anyanyelvünk és a Confessio szerkesztőbizottságának tagja, a Magyar Televízió nyelvi bizottságának elnöke, a Magyar Rádió nyelvi bizottságának tagja, és egykoron a TIT Magyar Nyelvi Szakosztályának elnöke.

Kollégái tudták, a nagyközönség érezte-sejtette, hogy nyelv művelő munkája nem egyszerű ismeretterjesztő tevékenység, hanem tudományos kutatásnak, fáradságos anyaggyűjtésnek az eredménye. A második világháborút követő években tudóstársaival együtt kidolgozta az újabb kori nyelv művelés elméletét és módszertanát, s azt élete végéig

finomította, míg egyetemi tárggyá, önálló diszciplinává tette.

Mi volt a nyelv művelésről vallott felfogása? — Ezt így fogalmazta meg: „Nyelv művelésünk szemléletét én emberközpontúnak szoktam nevezni, a régebbi nyelvközpontúval szemben. Emberközpontú két szempontból is. Először: a nyelvi jelenségeket a nyelvet beszélő ember, a társadalom érdeke, célja szempontjából nézzük; a társadalmi hasznosság, felhasználhatóság dönt a helyes és helytelen, a jó és a rossz kérdésében, következésképpen abban, hogy a keletkező, jelentkező újat támogatjuk, túrjuk vagy tiltjuk. Tehát a nyelvi változások próbája is az, hogy használható-e, megfelelő-e, szükséges-e az ember, a társadalom számára. Másodszor: a nyelv művelés tárgya nemcsak, sőt, manapság főként nem a nyelv, hanem az ember.”

A két világháború között a nyelv művelést a nyelvközpontúság jellemezte: a nyelvet azért féltették az idegen elemektől (jó néhányan emlékszünk még a tilalmazott germanizmusokra meg latinizmusokra), főleg az idegen szavaktól, mert idegenek, s nem azért, mert akadályai a gondolatközlésnek és megértésnek. Ezt a nézetet változtatta meg *Lőrincze Lajos*, aki nem ítélkezett, hanem mérlegelt. Mérlegelő türelmességének példázására csupán egy rövid idézetet hozunk fel tőle, mely éppen hozzánk, a szaknyelv használóihoz szól: „Nem kívánjuk meg például, hogy az egyes szaktudományok írói a megszokott szakkifejezéseiket kiiktassák nyelvhasználatukból, mivel azok a szakmán kívüli, más műveltségű olvasóközönség számára érthetetlenek. A szaknyelv sajátos kifejezései ... feladására, kiküszöbölésére akkor van szükség, amikor az illető szakágazat képviselője tudományának eredményeit népszerűsíteni óhajtja.”

Sokan felrötták neki engedékenységet és türelmet, mások csak meglepődtek, ha régi tilalomfát dobott félre az útból, de tanácsait, módszerét végül is elfogadták, és ma a magyarul beszélő közösség minden tagja egykori tanítómestert tiszteli benne. — Mi sem teszünk egyebet.

P. I.

GÉPIPARI
TUDOMÁNYOS
EGYESÜLET

ÉRTESÍTÉS

A Gépipari Tudományos Egyesület
hegesztési központi szakosztálya

1994. október 6—8. között

Siófokon rendezi meg a

IX. HEGESZTÉSI SZEMINÁRIUMOT

Témakörök:

- minőségbiztosítás és termékmegfelelés tanúsítása
- minőségbiztosítási rendszerek működtetésének feltételei
- minőségbiztosítási rendszerek működtetésével kapcsolatos tapasztalatok

Jelentkezési határidő: 1994. augusztus 15.

A szemináriummal kapcsolatosan Soltész Jánosné a 131-5969-es telefonon ad felvilágosítást

A szervezőbizottság

FROM THE CONTENT

Jonas, J. J.: The Three Critical Temperatures of Steel Rolling and their Experimental Determination.....229

The optimization of steel hot rolling schedules is greatly facilitated by the knowledge of the non-recrystallization temperature (T_{nr}), and the start (A_{r3}) and finish (A_{r1}) temperatures of the austenite-to-ferrite plus pearlite transformation. In this paper, a laboratory method for the determination of these temperatures based on multi-stage torsion testing is described. Since the torsion test parameters can be based on the rolling schedule of any mill, the values generated apply specifically to the rolling mill under investigation. Furthermore, all three temperatures can be generated from a single test. Values measured by this technique are found to compare well with results from the literature determined by other laboratory tests. Good correlations with findings from industrial mills are also observed and an example of the application of the three critical temperatures to the design of hot rolling schedules is given.

Key words: hot rolling, torsion testing, schedule planning

Réger M.—Tóth L.: The Possibilities of the Determination of the Distance of Primary Dendrites237

The decisive majority of the structural materials turns into liquid and solid state during processing, whilst the so called primary structure comes into being. The structural characteristic of the primary structure is in the presence of dendrites the spacing distance of the primary, secondary and tertiary dendrites. The paper deals with the possibilities of the determination of the primary distance.

Key-words: continuous casting, primary dendrite, qualitative metallography

Szőcs K.: The Refining of Cast Iron in Crucible Induction Furnace241

The refining of cast iron (the decrease of the amount of tramp elements by means of charging of iron ore). The thermodynamic and kinetic characteristics of the process. The efficiency of refining depends on the temperature, the concentration of the tramp elements and the basicity of the slag. At higher temperature and in the presence of basic slag the oxidation of carbon comes into prominence, the selective decreasing of the concentration of the other elements can't be carried out.

Key-words: refining, charging of iron ore, thermodynamic and kinetic characteristics

Csurbakova Tatjana — Maárné-Kishonthy Éva et al.: Phase Transformation of AlMg₄, AlMg₅ and AlMg_{4.5}Mn Alloys under the Influence of Isothermal Heat Treatment at 530 °C.....249

The structure of all three alloys will be transformed at 530 °C. There is a significant precipitation of primary and secondary phases. One of the main components in the cast structure, the γ phase will be dissolved quickly, instead of it a stable cubic Mg_5Al_8 -phase comes into being. From the point of view of the malleability the formation of the secondary phases between the particles is important.

Key words: aluminium alloys, solid solution, heat treatment, phase precipitation, EDAX analysis, XRD analysis, malleability,

Bódi Dezső — Kiss Mátyás: The Purification of Wastewater Generated in the Mining and Metallurgical Industry Containing Sulphuric Acidic Heavy Metal Ions253

The authors describe the technologies using calcium hydroxide to purify waste water generated in some copper ore mines of the world and in Gyöngyösorszi. The chemical analysis of the effluents and the permitted maximum content of impurities of the cleaned water are also shown in the paper.

Key words: industrial water, wastewater treatment, sludges, sewage treatment, waste industrial gypsum, flocculants

Rozsnoki L.: The Outlooks of the Application of Laser in Material Technology.....257

At the shaping of machine parts exposed to big stresses the role of surface treatment is — in addition to the design, the selecting of the suitable material as well as the customary heat treatment of this — more and more important. This is the particularly for the tools of forging, cutting and die casting, the utilization properties of which can't be improved the usual way, i. e. by alloying and by heat treatment processes.

Key-words: laser, surface treatment, forging and die casting tools.



Az Országos Magyar
Bányászati és Kohászati
Egyesület 82. tisztújító
küldöttközgyűlését
1994. szeptember 24-én
tartja Dunaujvárosban

VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMKOHÁSZAT

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



7-8.

BUDAPEST

1994. JÚLIUS-AUGUSZTUS HÓ

127. 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
Kőhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:

dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Kovács Tibor
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stampel Péter
Szabylár Péter
dr. Szalai Gyula
dr. Szeghegyi Árpád
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjáminé
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné készítette.

Kiadja:

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

Felelős kiadó:

dr. Fauszt Anna
ügyvezető igazgató

Nyomja:

P&P Nyomdaipari Szolgáltató Kft.
Budapest XII., Zugligeti út 18.

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.
HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Horváth István 273 Köszöntő
45 éves a Dunai Vasmű
- Márkus László 274 Negyven éves
a nyersvasgyártás
a Dunai Vasműben
- Molnár László 280 Meleghengerműi
fejlesztések hatása
a minőségre és
a gazdaságosságra
a Meleghengermű
indulásától napjainkig
- Horváth László 286 Számítógépes
folyamatirányító rendszerek
a Dunaferr Rt-ben.

ÖNTÉSZET

- Björkegren, L.-E. — 287 Különbféle minőségű
Kooos, R. lemezgrafitos öntöttvasak
előállítására egy alapvasból
- Popov, A. 305 Tapasztalatok
a cold-box magkészítésben

FÉMKOHÁSZAT

- Vadasdi K. — Kele A. — 309 Környezetkímélő eljárás
Szilassy I. — Oláh R. — molibdén maghuzal
Sümegehy L. — volfrám spirálokból
Chikán T. — Árvay P. történő kioldására
- Szentirmayné Harrach O. 313 Környezetvédelem —
kihívás vagy segítség?
- Mihalik Árpád 322 Gépjárművek
katalitikus konvertereinek
újrafeldolgozása

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Hyun June Won — 325 Szintetikus
Varga László gyémánszemcsék
hődegradációja

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

- 331 Együtt könnyebb...
Interjú dr. Tóth Istvánnal,
az OMBKE elnökével



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

VASKOHÁSZAT

Tisztelt Olvasók!

45 éves a DUNAI VASMŰ. 1949. december 28-án kelt az a minisztertanácsi rendelet, amely megalapította a vállalatot, elrendelte a gyár és a város felépítését. Ebben az időszakban ez volt az ország legnagyobb beruházása.

Az elmúlt 45 évben sok vihart, gazdasági krízist és fellendülést, politikai válságot, rendszerváltást élt meg a gyár, a dolgozó kollektíva. Illették harsány dicséretekkel, megkérdőjelezték létjogosultságát, elismerték a magyar gazdaságban betöltött stratégiai fontosságát. Megélte az acélipar világméretű válságait, fellendüléseit, az acélnak, mint uralkodó szerkezeti anyagnak a háttérbe szorítását, újbóli előretörését.

Túlélte a magyar feldolgozó ipar összeomlását, a Kis-Jugoszlávia ellen elrendelt ENSZ embargó hatásait.

Ma az ország legnagyobb termelő vállalatcsoportja, a jogutód Dunaferr Dunai Vasmű Részvénytársaság által irányított vállalatcsoport.

A vállalatcsoport éves bruttó forgalma meghaladja a 150 milliárd Ft-ot, külkereskedelmi forgalma több mint 400 millió dollár.

A foglalkoztatottak létszáma eléri a 11,5 ezer főt, de a működése, eredményessége közel 100 ezer ember sorsát befolyásolja.

A vállalatcsoport 33 gazdasági társaságból áll, amelyek közül 26-ban többségi tulajdona van a Dunaferr Rt.-nek. A részvénytársaság 13 vegyes vállalatban rendelkezik meghatározó tulajdonrészrel.

Termékei a világ 45 országába jutnak el, elismérést szerezve a magyar iparnak. A hazai felhasználási területek a gazdaságot teljesen átszövik. Olyan létesítmények fémjelzik a Dunai Vasműben gyártott termékeket, mint az Erzsébet híd, az ország villamosenergia rendszerének tartóoszlopai (köztük a 750 kV-os vezetékrendszer), a magyarországi gáz- és olajvezetékek csőkégyói, az Ikarusz autóbuszok vázszerkezete és burkolata, az ország terménytárolóinak, ipari és mezőgazdasági csarnokainak jelentős része, sportcsarnokok, uszodák, egészségügyi rendelőintézetek acélváz szerkezetei stb.

A mai minőségi elvárásoknak megfelelően társaságaink rendelkeznek az ISO 9001, vagy

ISO 9002 szerinti minőségbiztosítási rendszerrel, az ennek megfelelő tanúsítással.

A vállalatcsoport ezekben az években éli meg történetének legnagyobb átalakulását, amelynek az a célja, hogy a következő 45 évben is meghatározó szereplője legyen a magyar acéliparnak, a magyar gazdaságnak, jól szolgálja a termékeit, szolgáltatásait felhasználók igényeit, a tulajdonosok elvárásait, az itt dolgozók boldogulását.

Az évforduló jó alkalom arra, hogy elismeréssel adózzunk a Duna mentén felépítendő vasmű gondolatát felvető *gróf Széchenyi Istvánnak*, majd a gyár alapítóinak, tervezőinek, megvalósítóinak és dolgozóinak, mindazoknak, akik mindig hittek ennek a gyárnak a fontosságában, létjogosultságában, és ezért tettek is. Külön is tisztelettel emlékezem a vállalat eddigi első számú vezetőire, *Borovszky Ambrus, Závodi Imre, dr. Szabó Ferenc* vezérigazgatókra.

A vállalat alapításának évfordulójára a gyár több meghatározó jelentőségű részlegének üzembehelyezése is kerek évfordulót ért el:

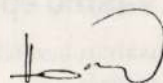
1954. február 28-án avatták fel az I. sz. nagyolvasztót,

1954. augusztus 20-án helyezték üzembe a III. sz. Martin kemencét.

Az évforduló alkalmából ezúton is köszönetet mondok a gyár volt és jelenlegi dolgozóinak, külön is kiemelve a jubiláló kohászokat és acélgyártókat, sikeres és eredményes jövőt kívánok a jelenlegi és jövőbeli dolgozóknak.

Az OMBKE 40 éves dunaújvárosi helyi szervezete nevében az egész bányász, kohász társadalom számára kívánok egy biztosabb, eredményesebb, boldogabb jövőt.

Jó szerencsét!



Horváth István
a Dunaferr Dunai Vasmű
Részvénytársaság
elnök-vezérigazgatója

Negyven éves a nyersvasgyártás a Dunai Vasműben

MÁRKUS LÁSZLÓ

A Dunai Vasmű építését Dunapentele határában 1950-ben kezdték meg, a két nagyolvasztó 1954-ben, illetve 1957-ben kezdett termelni. A műszaki és a termelési jellemzők alakulása, a fejlesztések és a technológia korszerűsítése az eltelt 40 év alatt. Az ércelőkészítő és -darabosító üzem fejlesztése, a nagyolvasztósalak feldolgozása.

Történeti előzmények

Az ipartörténeti kutatással foglalkozó szakemberek, hiteles anyagok tanulmányozásával megalapozva állapították meg, hogy a dunántúli vasmű felállításának gondolata a reformkorban jelent meg először. De nem csupán a gondolat gyökerei származnak a XIX. századból, mert 1845-ben Madarász András a pécsi szénrel számolva alapította meg a Csetnek—Pécsi Vasművet, amelyet a kísérleti járatásig fel is épített. Kezdeményezése — a szállítási feladatok megoldatlansága miatt — nem volt tartós, de mindez arról tanúskodik, hogy a pécsi vasmű létesítése a hazai gyár-
ipar kibontakozásával egyidős.

Gróf Széchenyi Istvának is nagy álma volt a vas- és gépipar kifejlesztése a Duna térségében. A terve megvalósításához hozzá is fogott, és hogy mégsem lett Széchenyi a Duna-menti vasmű alapítója, az annak tudható be, hogy életpályáját a történelem kettétörte.

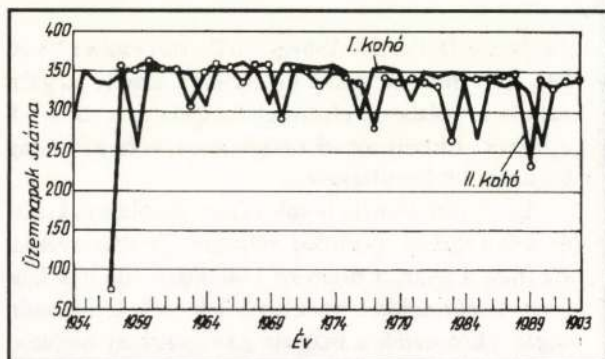
A vasmű megépítése korábbi nemzeti törekvésünk szerves része volt, és csupán a feltételek alakulásának tulajdonítható, hogy a megvalósítására a XX. században került csak sor. Ez év végén, december 28-án lesz 45 éve annak, hogy egy minisztertanácsi határozat rendelkezett a Dunai Vasmű és egy város megépítéséről.

Az elmúlt évtizedekben gyakran, és elég sokan mondtak olyan véleményt, amely szerint a Dunai Vasmű a XX. század nagy tévedésének terméke. Ez azonban nemcsak közgazdaságilag tudománytalan, hanem a történelmi tapasztalattal is teljesen szemben áll. Az ilyen véleményekre az elmúlt négy évtized élesen rá-
cáfolt.

Új vasmű épült Dunapentelén

1950 májusában kezdték meg a város, szeptemberben a vasmű építését.

Az I. sz. nagyolvasztót 1951-ben kezdték építeni, s 1953 végére már készen állt az üzem. Megindítását



1. ábra. A nagyolvasztók évenkénti üzemideje

anyaghiány akadályozta. 1954. február közepére rendeződtek az üzembe helyezés feltételei. Az előkészületek a február 14-én készített program szerint folytak. A terv szerinti megindításon dolgozott mindenki. A hosszú várakozás is serkentette az embereket, de mindenki tudta azt is, hogy a politika nem tűrte a kudarcot, még a kicsiket sem.

A ráfűvásra, a nagyolvasztó beindítására 1954. február 26-án, 17 óra 28 perckor került sor. Február 28-án volt az avatás, ettől számítjuk a dunai vasmű nyersvasgyártás kezdetét. A nagyolvasztó 700 m³ térfogatú, ún. szovjet típusú volt. A szakgárdát Ózdról és Diósgyőről áthelyezett kohászok alkották, de nagyon sok építőipari munkás vállalt munkát a vasmű üzemében, akik átképzés, illetve a szakismeretek elsajátítása után a vasmű törzsgárdáját képezték.

A nagyolvasztó az első években nyersércet dolgozott fel. Ezekben az években a termelés teljes évvel számolva is csak 180—200 Et volt.

1955. szeptember 13-ától a felépült ércelőkészítő üzem végzi az ércek, hozaganyagok törését, osztályozását.

A nyersvasgyártásban az első nagy jelentőségű változást 1956 szeptemberétől az érccdarabosító üzem megindítása jelentette. A nyersércet tűzi úton előállított darabosított érc váltotta fel. Az érccdarabosító mű üzembe helyezésével alakult ki az a feltételrendszer, amelyik a kohóbetét minőségének javításával az elmúlt évtizedekben — de ma is, és még a jövőben is — a termelékenység alakításában meghatározó szerepet tölt be.

1957. október 17-én indult meg a II. sz. nagyolvasztó, mely az I. sz. kohóhoz hasonlóan 700 m³ térfogatú szovjet típuskohó volt. Hűtőrendszerük és falazatuk azonos volt. Falazatuk a medencében I. osztályú, csiszolt samott, a többi részen II. o. samott téglából



épült. A II. sz. kohó üzembe helyezésével lényegében kialakult a nyersvasgyártás főbb üzemeinek köre.

Termelési és műszaki jellemzők

A nagyolvasztók üzemideje

A nagyolvasztók naptári időkihasználása az átépítés, felújítás nélküli években 93—98% között van. Az 1. ábra jól érzékelteti a kohóátépítések, felújítások időszakait, és a munkákra fordított időt.

Az évenkénti nyersvastermelést bemutató 2. ábra görbéjének töréseit lényegében az üzemidő-változások okozzák.

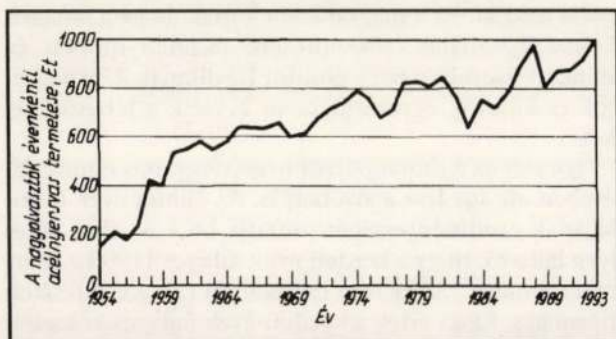
Az évi nyersvastermelés

A nagyolvasztók teljesítménye a 40 év alatt folyamatosan emelkedett. Ezt a növekedést alapvetően a térfogat-növeléses üzemfejlesztések, az intenzifikáló technológiák alkalmazása, a kohósított elegyek minőségének javítása és az itt dolgozó szakgárda hozzáértő munkája eredményezte.

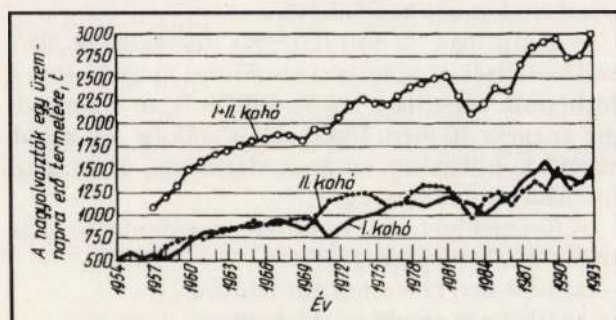
A nagyolvasztó az első három évben ferrumtartalomban gyenge, darabos nyersércet dolgozott fel. A kohókokszt is a környező országokból vásároltuk. Ebben az időszakban a nyersvastermelés — teljes évet jelentő üzemvitel esetén — 180—200 Et volt.

1956 szeptemberében kezdte el termelését az ércdarabosító üzem. A kohó elegyében a nyersércet fokozatosan a tűzi úton előkészített darabosított érc váltotta fel.

Az 1957-ben megindított II. sz. nagyolvasztó termelésével a nyersvas mennyisége duplájára nőtt.



2. ábra. Az évenkénti acélnyersvas-termelés



3. ábra. Az egy üzemnapra eső nyersvastermelés

A nagyolvasztók átépítésére, felújítására öt-hat évenként került sor. Az átépítések alkalmával a lehetőségeket kihasználva, ugyanazon tartószerkezetbe és a kiszolgáló technika megtartásával fokozatosan bővítették a térfogatot. Az 1960-as években 760 m³, egy kohókampányban 800 m³ volt a kemencetérfogat.

A II. sz. nagyolvasztó 1970. június 11-től, az I. sz. pedig 1976-tól üzemel 960 m³ térfogattal.

1963-ban bevezették az olajbefűvést, 1967-ben pedig a földgázfelhasználást. Az alkalmazott technológiák — a nagyolvasztók teljesítményének növekedésén túl — a fajlagos kokszfelhasználás csökkenését is eredményezték. A szénhidrogén-befűvéssel párhuzamosan végeztük el a léghevítőpark korszerűsítését, kapacitásának növelését. Jobb alapanyagok vásárlásával, ha lassú ütemben is, de folyamatosan növeltük a darabosított érc ferrumtartalmát, minőségét.

Nagy jelentőségű fejlesztés volt a nagy toroknyomású üzemvitel feltételeinek kialakítása. A nagy toroknyomást a II. sz. nagyolvasztónál 1977-től, az I. számúnál 1980-tól alkalmazzuk.

A folyamatosan növekedő nyersvastermeléshez az ércdarabosító üzem az időközben itt is végrehajtott teljesítménynövelő intézkedések ellenére sem tudott elegendő kohóbetétet gyártani, ezért vásárlással pótoltuk a hiányt.

Az 1973—83 közötti években a Borsodi Ércelőkészítő Műtől darabosított ércet, 1981-től pedig már — külföldről — pelletet is vásároltunk. A pellet beszerzésének növelésével a kohóbetét minőségében az eddigieket meghaladó léptékű javulást értünk el. Ennek eredményeként megszüntettük a nagyolvasztóknál a felsőalak csapolást, amivel jelentősen javult az üzembiztonság és csökkent az olvasztári munka mennyisége. Ez utóbbit az elsősorban a csapoló csatornák bélelésére beszerzett nagy tartósságú tűzálló anyagokkal is segítettük.

Az utolsó térfogatbővítést 1989-ben végeztük el, amikor a II. sz. nagyolvasztót acélszerkezetével és öntőcsarnokával együtt lebontottuk, és a helyére 1033 m³ hasznos térfogatú nagyolvasztót építettünk.

Az új nagyolvasztó adagolásának automatikáját a Vasmű szakemberei tervezték, építették; ez számítógéppel vezérelt PLC rendszer. A nagyolvasztó szabályozó-, ellenőrzőrendszere a finn Rautaruukki-i cégtől vásárolt számítógéppel üzemel.

A termelés 1993-ban 5 Et híján 1 millió tonna volt. A fajlagos kokszfogyasztás a kezdeti 1000 kg/t értéket is meghaladó szintről a felére csökkent.

Az egy üzemnapra eső termelés

A dunaújvárosi nyersvastermelés első három évében egy kohó üzemelt. Az egy üzemnapra jutó termelés ebben az időszakban 540—590 t között volt. Az 1957 végén üzembe helyezett II. nagyolvasztóval a termelés duplájára emelkedett (3. ábra).

A darabosított érc gyártásának megindulásával, a darabosított érc minőségének javításával, a fűvósél hőmérsékletének emelésével, a kohók térfogatának növelésével 1965-ben már a kezdeti éveknek három-

szorosát, 1978-ban négyszeresét, napjainkban ötszörösét termeli az üzem.

Az 1976 és 1989 között üzemelő 950—960 m³ térfogatú nagyolvasztók termelésnövekedése, a nagy toroknyomású üzemvitel alkalmazásának és az elegykihozatal növelésének köszönhető. A termelés növekedésének alapanyag hiánya törte meg. A borsodi térségből egyre kevesebb darabosított ércet kaptunk, a pelletbeszerzés engedélyeztetése pedig sok-sok akadályba ütközött ezekben az években.

A legkedvezőbb kohóbetét mellett 1993-ban termeltünk fajlagosan és éves átlagban is a legjobban, lényegében 5 ezer tonna híján 1 millió tonna nyersvasat.

A darabosított érc és a pellet részarány

A kohóindítást követő években a darabosító üzem beindulásáig az ércbetét teljes mennyiségben nyersérc volt. 1956 szeptemberétől, az érccdarabosítás megkezdésétől, fokozatosan növekedett a tüzi úton előkészített termék aránya az ércelegyenben, és 1957 és 1986 között 80—95% között volt a részesedése (4. ábra). A nagy részesedést 1973—79 között a Borsodi Ércelőkészítő Műben gyártott termékkel is fenntartottuk.

Az üzem- és technológiafejlesztések alkalmazásával a nyersvastermelés oly mértékben növekedett, hogy az érccsükségletet az érccdarabosító üzem már nem tudta teljesíteni, ezért 1981-től pelletbeszerzéssel pótoljuk a hiányzó érc mennyiségét.

A martinkemencék leállításával egyre több nyersvasra volt szükség, ezt az elegykihozatal továbbjavításával lehetett kielégíteni. Ezt 1986-tól a pelletarány növelésével és a darabosított érc kémiai összetételének javításával oldunk meg.

Az elegykihozatal

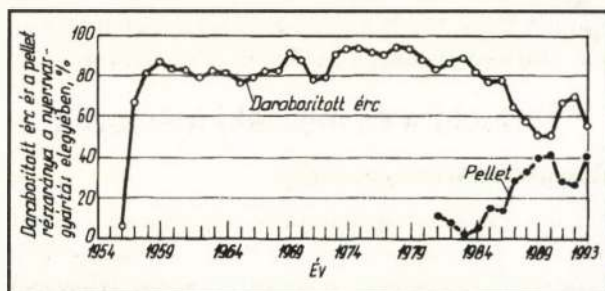
A nagyolvasztók teljesítménye és a fajlagos technológiai tüzelőanyag-felhasználása döntően az elegykihozataltól függ.

Az 5. ábrából látszik, hogy eredményes munka folyt a dunaújvárosi nagyolvasztóknál. A fejlődés töretlen volt.

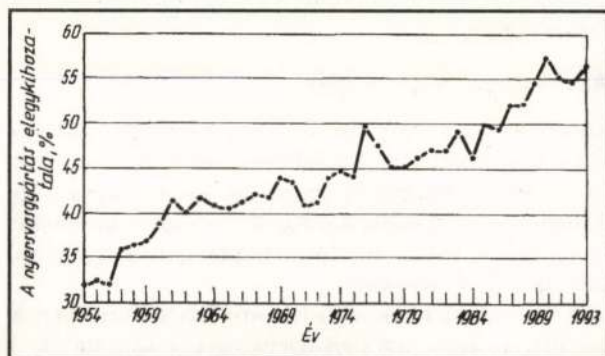
A kezdeti években a nyersércnek kohósításakor az elegykihozatal rendkívül alacsony, 31—32% volt. E téren 1956 után a darabosított érc felhasználási arányának növelésével ugrásszerűen javult a nagyolvasztók elegykihozatala (36% volt az átlag).

1961-től használunk a zsugorító betétben ún. koncentrát ércet, melynek Fe-tartalma lényegesen nagyobb az „agglo” típusú érceknél. A részesedési arány növelésével, a darabosított érc bázikuságának emelésével folyamatosan javuló eleggyel dolgoztak a nagyolvasztók.

A szűkös alapanyag-ellátottsággal eltelt 1982—86 közötti évek után a pelletek vásárlásával alakult ki kedvező helyzet a nagyolvasztó elegyének új, és a eddigiektől eltérő minőségű változására. A nagy Fe-tartalmú, bázikus pelletek felhasználási arányának növelése javította az elegykihozatal, csökkentette a betét portartalmát és lehetőséget adott a darabosítóban is a



4. ábra. A darabosított érc és a pellet részaránya a nyersvasgyártás elegyében



5. ábra. A nyersvasgyártás elegykihozatala

koncentrát arányának jelentős mértékű növelésére. Ezen együttes változásokkal az 1990-es években az elegykihozatal az 56—57%-os éves átlagot is elérte.

A fajlagos kokszfelhasználás

A nyersvasgyártás költségeinek legnagyobb hányadát az energiaszfelhasználás, és ezen belül is a kokszfelhasználás teszi ki. Ez a magyarázata annak, hogy a fajlagos kokszfelhasználás csökkentésére minden időben és minden üzemben nagy gondot fordítanak. Üzemeltetők és kutatók együttműködve keresik a lehetőségeket.

Így volt ez a dunaújvárosi nyersvasgyártás elmúlt 40 évében, de így lesz a jövőben is. Az elmúlt évek munkájának eredményességét mutatja be a 6. ábra, amelyen látható, hogy a kezdeti évek átlagos 1190 kg/t értékéről mára 532 kg/t-ra csökkent a fajlagos kokszfelhasználás. Ez az érték a kezdeti évek fajlagos kokszfelhasználásának csupán 45%-a.

Az eredményesség elsősorban az emberi tudásnak, a szakértelemnek köszönhető.

A munkában az első lényeges intézkedés a fúvósél-hőmérséklet növelése volt. Ehhez megnöveltük a léghevítők kapacitást, amely jellemzőként vonult végig az egész 40 éven. Ugyanakkor szükség volt a kedvezőbb kohóbetétre, ezt az érccdarabosító üzem megindulása teremtette meg.

A fúvósél-hőmérséklet növelését a következő technológiák alkalmazása igényelte:

- az 1961-ben bevezetett gőzbefűvés,
- az 1963-ban elindított olaj befűvés,
- az 1967-ben kidolgozott földgázbefűvés,



—1977-től az állandó elméleti égéshőmérsékletű fűvási paraméterek kialakítása.

A legeredményesebb tevékenység a kohóbetét minőségének javításában elért változás az elegykihozatal növelése volt. Nagy jelentőségű volt a fajlagos kokszfogyasztás csökkentésében az 1986 végén üzembe helyezett új kokszolóblokkban szárazon oltott technológiával gyártott jó minőségű kohókokszt is. Ez a pellet arányának növelésével együtt 150—170 kg/t fajlagos kokszfogyasztás-csökkenést eredményezett.

A II. sz. nagyolvasztómű rekonstrukciója

A teljes vertikális Dunai Vasmű komplex gyártórendszerként működik. Termékeinek minősége, színvonala csak a gyártórendszer minden fázisának korszerűsítésével emelhető. Az új, modern szárazoltású technológiával végzett kokszyártás, a konverteres acélglyártás, az acél 100%-ának folyamatos öntőgépi leöntése a nyersvasgyártás fejlesztését igényelte. Az igényt a nyersvas minőségének javításában, a kémiai összetétel és a termelés egyenletességében, az energiafelhasználás csökkentésében jelöltük meg.

A rekonstrukciót sürgette az adagoló rendszer kis kapacitása, a 35 éves villamos vezérlőrendszer, az elégtelen hűtővízellátás és az acélszerkezetek elhasználtsága is.

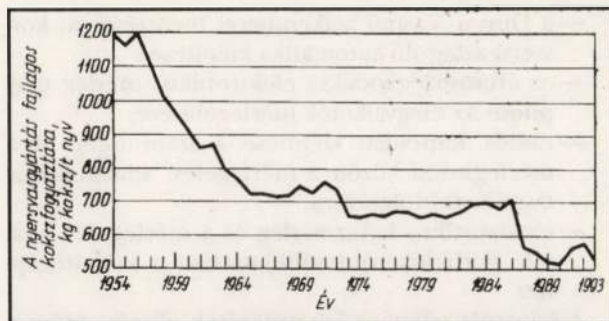
A feladatok megoldását a betét minőségének javításával, a technika korszerűsítésével és a személyi állomány tudásanyagának növelésével segítettük elő.

1986 decemberében kezdődtek el a tárgyalások Moszkvában a Dunai Vasmű és a GIPROMEZ szakemberei között. Több változat kidolgozása és módosítások után a végleges terv 1988 februárjában alakult ki. A megegyezés egy 4 oszlopos, 1033 m³ hasznos térfogatú, ún. szovjet típusú nagyolvasztómű és kiszolgáló berendezéseinek megépítését tartalmazta. Az új nagyolvasztó fontosabb jellemzői a következők:

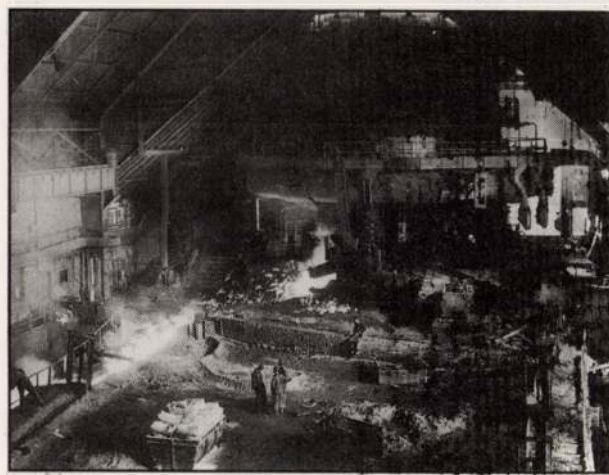
Hasznos térfogat, m ³	1033
Magasság, mm	
Medence	4100
Nyugvó	2750
Szénpoha	1500
Akna	15200
Torok	2400
Átmérő, mm:	
Medence	7650
Szénpoha	8650
Torok	5800
Szögek:	
Nyugvó:	79°41'42"
Akna	84°38'39"
Fűvószelvények száma	16
Nyersvascsapolók száma	1
Salakcsapolók száma	1

Az új nagyolvasztómű berendezései és jellemzői:

- 6,5 m³ térfogatú szkippocsik
- kétkúpos torokzáró berendezés
- pozícióra adagoló elegyosztó,



6. ábra. A nyersvasgyártás fajlagos kokszfelhasználása



7. ábra. A kohócsarnok mindennapjai

- állítható torokpáncél,
- 1,5 bar toroknyomású üzemvitelhez kiegészítő szeleprendszer,
- az elegyfelszín feletti gázhőmérséklet mérésére két szonda,
- automatikus üzemű központi gázvételező szonda (DDS-szonda)
- teljesen új ipari vizes hűtőrendszer,
- fenékhűtés levegővel,
- körpódium a fűvósík szintjén,
- DEMAG rendszerű emelő- és szállítóberendezések
- Falazat:
 - medencefenék, grafit- és karbonblokk, mulittéglával kombinálva,
 - fűvósík, nyugasz, szénpoha és az aknának a hűtőlappal épített területén MK-70-es téglafal,
 - az akna legfelső része N2-es samottfal.

Az öntőcsarnok korszerűsítése

A régi csarnok helyén új épült, az acélszerkezeten az I. sz. kohó csarnokától független 20/5 t teherbírású daruval. A nyersvas és a salak csapolásához egy-egy billenőcsatorna és az üstök, tálak mozgatásához távirányítású elektromos vonszolókocsi szolgál (7. ábra).

Az adagolórendszer korszerűsítése

- 15 t teherbírású felvonóberendezés és kúpcsőrlők telepítése

- a Dunai Vasmű szakemberei tervezésében korszerű adagoló automatika kiépítése,
- az ércmérlegkocsikra elektronikus mérleg telepítése az elegyalkotók mérlegelésére.
- rádiós kapcsolat kiépítése a számítógép és a mérlegkocsi között a mérlegelési adatszolgáltatásra és feldolgozásra.
- elektronikus kokszmérleg és a mérlegelési adatok (kábeleken) továbbjuttatása a számítógéphez

A felsorolt villamos berendezések elhelyezésére a két öntőcsarnok nyugati oldalán új 0,4 kV-os villamos alállomás épült.

A szivattyútelep rekonstrukciója

- kiépült a két kohó független vízrendszere, 5,5 bar víznyomással
- 4 új szivattyút építettek be, ebből 2 látja el a két kohót, 1 a melegtartalék, 1 pedig javításon van.

Víz-, gőz-, földgáz, sűrítettlevegő-, oxigén-, nitrogén rendszer épült, új kezelőhelyiségekkel.

Az öntőcsarnok keleti oldalán épült 5 szintes műszerház szolgálat

- a számítógépek,
- a szabályozástechnika,
- a mérő- és elemzőberendezések,
- a tervtár,
- a légtechnikai gépek elhelyezésére.

A nagyolvasztó mérés- és irányítástechnikai rendszerének korszerűsítése

A nagyolvasztó átépítésével egy időben telepítettük a finn *Rautaruukki OY* cégtől vásárolt, know-how és berendezések alkotta számítógépet.

Korszerű és a korábbtól eltérően nagyszámú mérőponttal rendelkező rendszert építettünk fel, a mérési adatok feldolgozását, tárolását, a metallurgiai és technikai irányítási funkciókat a számítógép végzi. A számítógép a folyamatirányítási rendszer működését jellemző funkciókat:

- mérésadatgyűjtést,
- szabályozásokat,
- szekvenciális vezérléseket,
- folyamatfelügyeletet végzi.

A számítógép hierarchikus felépítésű, az alsó szintjén egy lazán kapcsolt többprocesszoros rendszer valósítja meg a mérési adatok gyűjtését, a szabályozási és a szekvenciális vezérlési feladatokat. A hierarchia alsó szintjét a folyamat és a hálózat valós idejű kapcsolata jellemzi. A kezelő az operátori állomásokon keresztül tartja a kapcsolatot a technológiai folyamattal, adhat ki parancsokat a berendezések felé. A beavatkozások végrehajtásának jelentős része automatikusan történik.

A hierarchia felső szintjén egy multiprogramozott, valós idejű operációs rendszerű számítógép van. Feladata:

- az összegyűjtött adatok hosszú idejű tárolása, értelmezése,

- a nagyszámú paraméterek közötti összefüggések feltárásával a nyersvasgyártás bonyolult metallurgiai folyamatának értékelése, az optimális működés kialakítása érdekében szükséges teendők feltárása. Ez utóbbi feladatot egy Go-Stop kiértékelő mechanizmus végzi, ez a Kawasaki Steel Co. licence.

Alapautomatizálási rendszer

Az alapautomatizálási rendszer a finn *Altim OY* cég gyártmánya, ez a folyamatállomásokon keresztül minden fontos mérést és szabályozást átfog.

Felügyelőrendszer

A felügyelőrendszer szíve egy Hewlett Packard 1000/A 700 típusú számítógép. Az alkalmazási szoftver a következőkre van felosztva:

- a. Speciális megjelenítő:
 - nagyolvasztópáncél hőmérsékletdiagramja,
 - az adag jellemzői,
 - a nyomásvesztések és a falazat hőmérsékletének grafikus összegzése,
 - a C/Fe arány és az adag bázikusságának előrejelzése,
 - hosszabb időszak tüzelőanyag-fogyasztása hónapos bontásban,
 - a gázelosztás grafikus kijelzése,
- b. Folyamatszámítás
 - a medencetelítettséget ellenőrző program,
 - a nagyolvasztó teljes anyagmérlege,
 - korrelációs program a folyamat változói számára,
 - töltésszámítások.

Az ércelőkészítő üzem felépítése

A korszerű nyersvasgyártásban nyers, bányaalapú vasércet közvetlenül nem kohósítanak. Van a földön néhány bányatelep, ahol olyan kitűnő minőségű ércet termelnek ki, hogy fizikai előkészítés (törés, osztályozás) után kohósításra alkalmas, szemcseösszeállítás után már közvetlenül is feldolgozható. A vasérc jelentős többsége azonban nagyon gyakran csak a dúsítást követően agglomerált állapotban, zsugorítmány vagy pellet formájában kerül a nagyolvasztóba.

A Dunai Vasmű vasércbázisát — földrajzi fekvése miatt is — az orosz, ukrán bányák jelentik. Az itt bányászott ércet dúsítás, majd tűzi úton elvégzett darabosítás után kohósíthatók, ezért szükség volt ércelőkészítő- és darabosító feladatokat elvégző üzemekre.

Az 1954 februárjában üzembe helyezett nagyolvasztó ércbetétjébe másfél éves üzemelés után, 1955. szeptember 13-án került az első itt osztályozott érc. Ekkortól üzemelt az ércér is, ahol a bakdaruk végzett a rakodást és az átlagosítást is.

Az ércdarabosító üzem

1956. szeptember 7-én ünnepélyes keretek között átadásra az ércdarabosító üzem, ahol két, egyenként 50 m² szívófelületű *Dwight—Lloyd* rendszerű zsugorítószalagon megindult a termelés.



Az elmúlt közel négy évtized alatt számos technológiai módosításra, technikai fejlesztésre került sor.

A fontosabb fejlesztések:

- a vegyes tüzelés megépítése,
- a kettős keverő rendszer megvalósítása,
- a mészégető kemence üzembe helyezése,
- a visszatérő anyag lehűtése,
- energiatakarékos gyűjtőkemence telepítése.

A fejlesztések eredményeképpen nőtt a termék mennyisége, javult a termék minősége és csökkentek a fajlagos energiaköltségek.

Ez utóbbi területen kiemelkedő fontosságú a japán *Sumitomo Metal Industries Ltd.* cégtől vásárolt gyűjtőkemence és a beépítésével együtt átalakított elegyadagoló berendezés. Az energiafelhasználás csökkenéséből lényegében két év alatt megtérül a kemence beruházási költsége.

Az üzem indulás óta jelentősen változott a darabosított érc alapanyagának összetétele, és ezzel természetesen a termék összetétele is. Ma a nagy bázikusság és a nagy Fe-tartalom a zsugorítmány fő jellemzője.

Az ércdarabosító üzem termelése az első tanulóév után már a második évben megközelítette a tervben foglalt kapacitását. A fejlesztések 1973-ig a termelés-növekedés folyamatosságát eredményezték.

Az 1973 és 1979 között a BÉM-től vásárolt darabosított érc, a helyi termelés és felhasználás összhangjának kialakítása a teljesítmény mérséklését igényelte. E utóbbi viszont lehetőséget adott a termék szilárdságának javítására.

Az 1980-as évek második felében a konverterben felhasznált nyersvas arányának növekedése egyre több nyersvasat igényelt. A nagyolvasztók termelőképességének javításához jobb minőségű betétre volt szükség. Nagyobb Fe-tartalmú, közel önjáró és alacsony portartalmú betét gyártására és beszerzésére törekedtünk. Növeltük a nagyolvasztók betétjében a pellet arányát olyan mértékben, hogy mód legyen a koncentrát érc felhasználásának növelésére is.

A legnagyobb méretű arányváltoztatást 1989-ben és 1990-ben végeztük el, amikor a nagyolvasztók átépítésével az üzemidő csökkent, a kiesett nyersvastermelés mérséklése pedig a legkedvezőbb elegy összeállítását igényelte.

A zsugorítómu a termékével jól szolgálja a nyersvasgyártást, mert

- az alapanyag széles körű ércpiacról szerezhető be,
- a zsugorítvány kémiai összetétele rugalmasan illeszthető a vásárolt pellet minőségéhez, tehát a pelletpiacot is előnyösen bővíti,
- bázikussága hazai mészkövel, dolomittal állítható be, a minimálisra csökkentve a fajlagos kokszyogasztás szempontjából fontos nyersmész-kő-felhasználást a nagyolvasztóknál,
- feldolgozhatók a belső, nagy Fe-tartalmú melléktermékek,
- a nehezen értékesíthető kokszyport használjuk tüzelőanyagként,
- Fe-tartalmának módosításával komoly hatással van a nagyolvasztók termelékenységére.

A nagyolvasztósalak feldolgozása és értékesítése

A nyersvasgyártás első öt évében a keletkezett salakot leöntési és tárolási feladatokra kialakított salakhalnára szállítottuk.

1961. június 8-ra épült fel az országban elsőként egy korszerű salakhabosító és salakosztályozó üzem, ahol a folyékony, még nagy, 1350—1400 °C hőmérsékletű salakot feldolgozzák. A termelt habsalak zárt porusú, könnyű és jó szilárdságú, a lakásépítés alapanyaga.

Az 1960-as évektől az 1980-as év elejéig a Dunaújvárosban működő házgár volt a legnagyobb felhasználó. Az üzem leállításával jelentősen visszaesett a kereslet. Ma falazóblokk gyártásával a Dunaferr ISOPLUS Építő és Kereskedelmi Kft. foglalkozik, azonban az évi szükséglete csak 10—12 kt. A lakásépítők számára visszaesése is jelentősen csökkentette a habsalak értékesíthetőségét.

1966. augusztus 31-én kezdte meg a termelését a korszerű salakgranuláló üzem, ahol a folyékony salak nagy nyomású vízzel, nagy sebességgel hűtve granulátummá alakul. A technikai berendezés legfontosabb része egy korszerű hidromonitor, a granulálócsatorna, ahol a nagy nyomású vízzel száraz technológiával készül a granulált salak.

Salakkő formájában kerül értékesítésre vagy tárolásra minden olyan nagyolvasztó salak, amely az előzőekben leírt feldolgozásra alkalmatlan, ill. nem értékesíthető. E termék bekötőutak, útalapok, épületalapozások készítésére kiválóan alkalmas anyag. A nagyolvasztói elegy minőségének javulásával a fajlagos salakmennyiség a kezdeti évek értékének felére csökkent, ezért a nyersvastermelés növekedése nem járt együtt a salak mennyiségének növekedésével.

Az utóbbi években a salaktermékek értékesítését a DUNAFERR Mellékanyag-reaktíváló Kft. végzi.

Befejezés

Közel 45 évvel ezelőtt Dunapentele határában felépült egy vasmű, amelynek szükségességét már a reformkorban felismerték, és amely alapanyaggal látta el a belső feldolgozó ipart. Bízunk abban, hogy egy korszerűsödött, új feldolgozó ipar kifejlődésével a Vasmű eredményesen szolgálja majd az ország jövőbeni jövedelemtermelő tevékenységét is.

Épült egy vasmű, amely tízezer embernek munkát adva, egy kisváros lakosságának ad megélhetést. Épült egy város, amelyikhez hasonló méretű városrészek létesültek az ország több nagyvárosában, de nekünk, dunaújvárosiaknak ez a város az a hely, ahol az otthonunk van.

E rövid áttekintésből is felmérhető az a munka, amelyet e negyven év alatt a szakmunkások, technikusok, mérnökök végeztek a fejlesztésekben, az üzemeltetésben, a karbantartás és a korszerűsítés területén.

Meleghengerműi fejlesztések hatása a minőségre és a gazdaságosságra a Meleghengermű indulásától napjainkig

MOLNÁR LÁSZLÓ

A szerző bemutatja, hogyan fejlődött a Dunaferr konzern Acélművek Kft. Meleghengermű gyára az indulás pillanatától. Jól látható a fejlesztések hatása a Meleghengermű termelésére, anyagkihozatalára és fő minőségi mutatóira. (Nem hengerműi fejlesztések hatására is kitér a szerző).

A Szovjetunióból vásárolt hengermű 1960-ban indult. Évi 450 ezer t kapacitásra tervezték (1. ábra). Az 1994-es kiépítést az összehasonlíthatóság miatt azonos számozással a 2. ábra mutatja. Hasonló kiépítettségű hengerművek már akkor is több mint 500 ezer tonnát hengereltek.

A betétanyagot a Martin-kemencében gyártott acélból kokillába öntött tuskó képviselte.

A hevítőkacitást 10 kamrából álló mélykemencepark és két 50 t/ó teljesítményű tolókemence jelentette. A duó előnyújtósor a készsor vonalában helyezték el, amelyet tuskó, bramma és előlemez hengerlésére egyaránt használtunk. A legkisebb hengerelhető brammátömeg 1,5 tonna volt, amit betolószerkezetekkel kellett az előnyújtóba beadni. A revétlenítés rőszével történt. Az előhengerelt brammák darabolására és végeinek tisztára vágására bugaolló szolgált. Az öt kvartóállványos készsor előtt végvágó olló és duó revetőrőállvány állt. A szalaghütést a készsor után szórófejes hűtőrózsák biztosították. A táblalemezre hengerelt szalagokat a 100 méteres hűtőpadra vonszolták, majd elődarabolták a rendelkezésre álló ollókkal. A szalagokat 2 db 6 kg/mm-es tekerceselő tekerceselte fel.

A késztermék feldolgozását kezdetben két kis teljesítményű vágósor biztosította.

Már 1963-ban túlléptük a tervezett termelési szintet (3. ábra). A fejlesztések szinte azonnal megkezdődtek. Időrendi felsorolásban ezek az alábbiak:

1964—1970. Egymeleges technológia bevezetése

A kétfázisú hengerlés (tuskóból bramma, felületjavítás, majd brammából szalag) a kapacitásbővítést erősen korlátozta, ezenkívül energiaigényes is volt (bár az akkori energiaárak mellett nem ez volt a döntő tényező). Ezért döntött a vállalatvezetés a tuskóból közvetlen szalaggá hengerlés mellett. A feladat az acélgégyártóknak okozott elsősorban gondot, mert az öntött tuskó felületének minőségét gyökeresen javítani kellett. A termelés felfutása alatt a késztermék-feldolgozó kapacitás bővült:

1964. hideghengermű telepítése, hasítósor telepítése, spirálcső hegesztő gépsor telepítése.

1965. előmelegítő cella építése, profilcsövek telepítése hosszvarratú csövek hegesztésére.

A kapacitás az átlagos betéttömeg növelésével (4. ábra) 1969-re már megközelítette az 1 M tonnát. Az acélgégyártás mennyiségi fejlesztése, majd a hevítőkacitás bővítése és az előnyújtósor erősítése következett.

1969. oxigénbefúvás bevezetése a Martin kemencékben, hevítő kamra építése, új előnyújtó-sorvonómotor (6600 kW).

A spirálcső alapanyagok minőségfejlesztése miatt korszerűsíteni kellett a szalaghűtő rendszert, majd a hevítőkacitás korszerűsítése következett, amely az egyenletesebb hengerlési hőmérséklettartás biztosítását célozta:

1970. lamináris rendszerű szalaghűtés (8 csoport),

1972. II. tolókemence átépítése (170 t/ó, max. bugahossz 8500 mm), alternatív tüzelés (kamragáz v. földgáz), előnyújtó körüli görgősorok folyamatos átépítése,

1972—1980. kiscsoportos hajtások, görgőátmérő 400 mm, tirisztoros egyenáramú villamos hajtások.

Az anyagkihozatal (5. ábra), s ezzel együtt a gazdaságosság is jelentősen javult. Továbblépni azonban csak a betétyártás korszerűsítésével lehetett, ezért telepítettek folyamatos öntőműveket (FAM) az acélműben, majd a darabtömeg további növelhetősége és a tekercsküalak javítása miatt ki kellett cserélni a tekerceselőket is.

1973. FAM telepítése

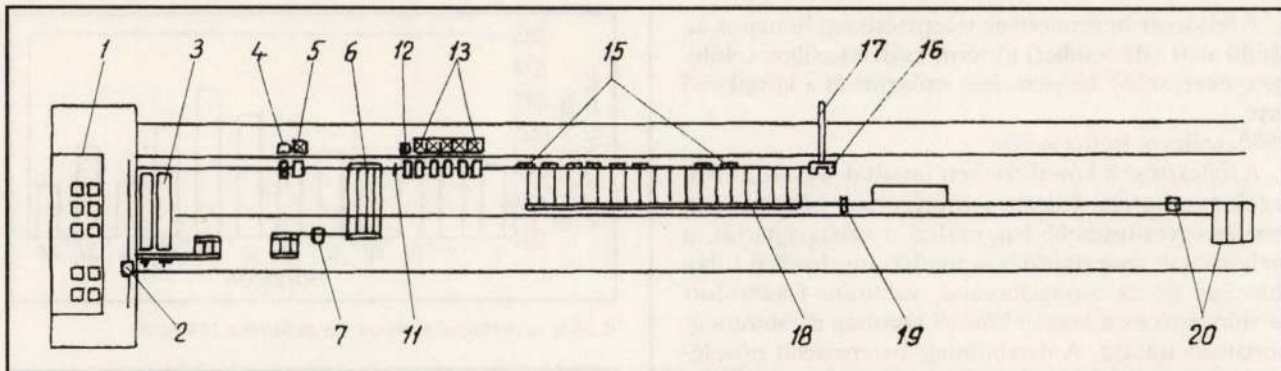
1973—1976. kifutó görgősor csere (direkt hajtás, görgőátmérő 300 mm),

1975. tekerceselők telepítése, FAM telepítése.

A következő években viszonylag kisebb fejlesztések következtek:

1977—1980. Készporki sorvonómotorok és tápegységek folyamatos cseréje (tirisztoros elektronikus szabályozású tápegységek, 520 kW állványonként),

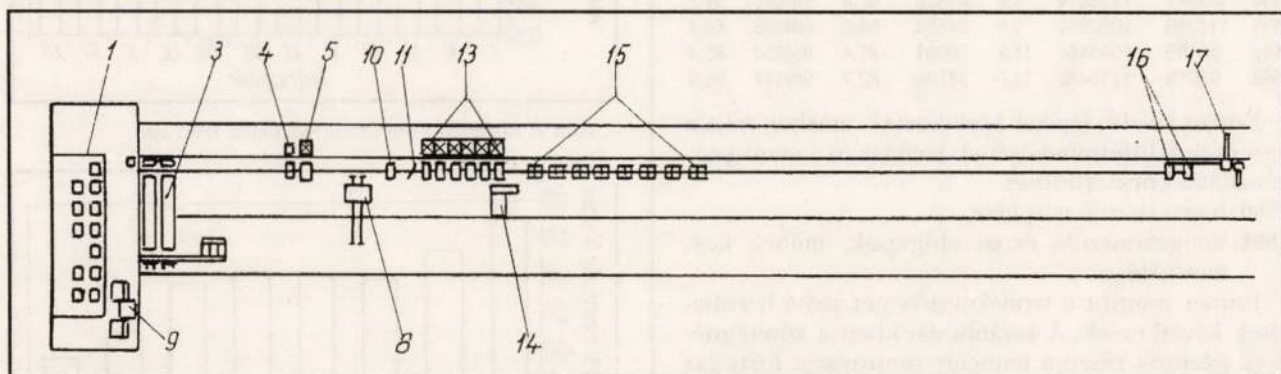
III.-V. állvány hidraulikus hengerhajlítás,



1. ábra. A meleghengermű telepítési vázlat, 1960.

1. mélykemence park (a jelenleginél bővebb), 2. tuskózállító kocsi, 3. tolokemencék, 4—5. előnyújtósor 6. bugavonzoló 7. buga-olló 8. bugazzállító kocsi 9. bugacsizoló gépcsoport 10. Coilbox 11. előlemezvég-vágó olló (cserélve) 12. revetítő hengerállvány 13. készsor (ma egy állvánnyal több van), 14. tám- és munkahenger-cserélő berendezés (a VI. állványhoz) 15. szalaghűtő berendezés (a jelenlegi korszerűbb) 16. csévéllőberendezések (a jelenlegi is elavult már) 17. hideghengerműi nyerstekercs átadólánca 18. hűtőpad (elbontva) 19. melevágósori guillotin-olló (elbontva) 20. daraboló repülőolló (elbontva)

ger-cserélő berendezés (a VI. állványhoz) 15. szalaghűtő berendezés (a jelenlegi korszerűbb) 16. csévéllőberendezések (a jelenlegi is elavult már) 17. hideghengerműi nyerstekercs átadólánca 18. hűtőpad (elbontva) 19. melevágósori guillotin-olló (elbontva) 20. daraboló repülőolló (elbontva)



2. ábra. A meleghengermű telepítésének vázlat, 1993. (A számok jelentése az 1. ábrán szerepel)

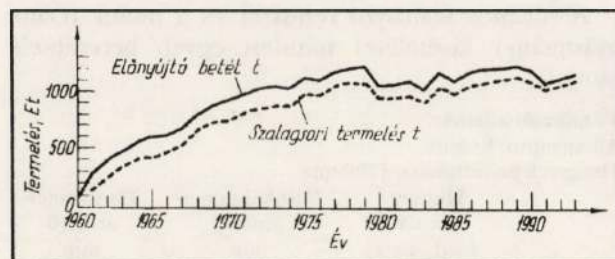
1978. függőleges hengerek közvetlen meghajtása 2 db függőleges tengelyű motorral (tirisztoros villamos hajtás, 2x725 kW),

1982. izotópos vastagsgmérő telepítése.

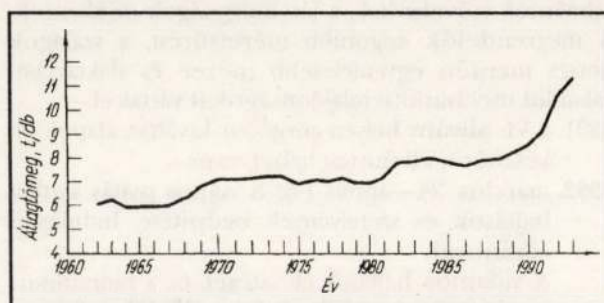
Ezután a késztermék-feldolgozás korszerűsítésére és kapacitásbővítésére kellett gondolni, hogy feloldjuk a kikészítés szűk keresztmetszetét. Első ízben vásároltunk korszerűnek mondható nyugati berendezést a DEMAG cégtől. Ezután ismét a hevítőpark fejlesztése következett:

1984. DEMAG tekercslefejtő darabolósor telepítése (Évi 300 ezer tonna táblalemez darabolására),

1987. I. tolokemence átépítése (170 t/ó, max. bugahossz 8500 mm), szélességmérő telepítése.



3. ábra. A meleghengermű termelése az indulástól napjainkig



4. ábra. Az átlagos betéttömeg alakulása

1988-ban döntő lépésre szántuk magunkat, a meleghengersoron szinte gerincműtétet hajtottunk végre:

1988. új előnyújtó állvány, pörgő hajtómű telepítése, az előnyújtóhengerek gördülőcsapágyazására való átalakítása (átmérő 1200 mm, max hengerlési sebesség 4,7 m/s),

Coilbox telepítése,

végvágó olló cseréje (1550x45, 2 m/s, tirisztoros villamos hajtás, elektronikus pozíciószabályozás, 1060 kW),

magasnyomású revetlenítő (4 darab szivattyú, 180 m³/ó, 170 bar, 1250 kW),

a készsori hajtásszabályozás korszerűsítése.

A felsorolt berendezések telepítése egy hónapos állásidő alatt (december) történt, csak a Coilbox (előlemez-tekerceselő) beüzemelése csúszott át a következő évre.

1989. coilbox beüzemelése

A fejlesztések következtében javultak a gyártott szalagok geometriai jellemzői (hengerlési hőmérséklet-vezetés egyenletesebb lett, ezáltal a vastagságtartás, a szelvényalak és a síkfevés is javult), mechanikai tulajdonságai és az anyagkihozatal, valamint feloldódott az előnyújtó és a készsor közötti távolság darabtömegkorlátozó hatása. A darabtömeg intenzívben növelésének a felhasználók, elsősorban a Hideghengermű fogadókészsége szabott határt.

Coilbox használata 1989 áprilisától

Év	Összes hengerelt Dbtöm.			Coilbox-szal			
	db	t	t/db	db	%	t	%
1989	107928	874217	8,1	16754	15,5	147014	16,8
1990	133647	1138814	8,5	63376	47,4	589083	51,7
1991	111389	1062690	9,5	64584	58,0	684525	64,4
1992	98185	1095166	11,2	79951	81,4	935660	85,4
1993	95015	1115482	11,7	78136	82,2	969147	86,9

Ezután kisebb lépések következtek, amelyek célja a termékek felületminőségének javítása és a munkaeszköz-ellátás korszerűsítése:

1990. bugacsizoló telepítése,

1991. hengercsizoló- és szerelőgépek, -műhely korszerűsítése.

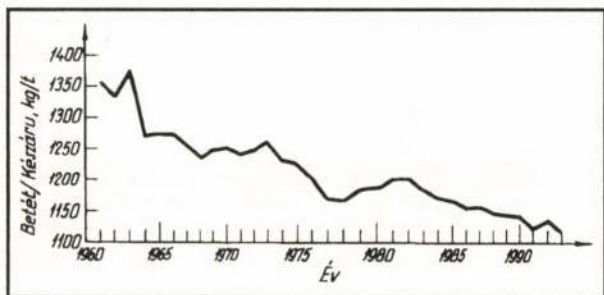
Ezután megint a termékminőséget javító beruházások következtek. A korábbi években a követelmények jelentős része a termelés mennyiségi fokozása irányába hatott. 1991-ben viszont a piac beszűkülése volt jellemző, a minőséggel szemben támasztott követelmények növekedtek, a tétel nagyságok csökkentek. A megrendelők szigorúbb mérettűrést, a szalagok hossza mentén egyenletesebb méret- és alaktartást, valamint mechanikai tulajdonságokat vártak el.

1991. a VI. állvány helyén görgősor kiváltás, alapok elkészítése, állványtest behelyezés

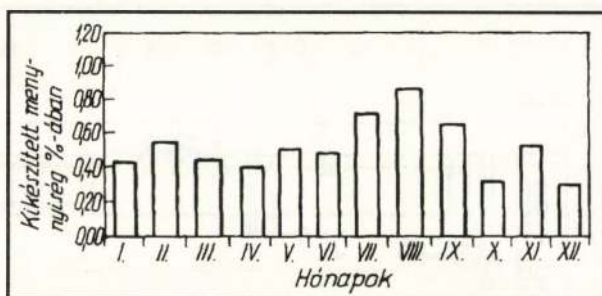
1992. március 24—április 1-ig 8 napos javítás alatt a hajtások és szerelvények beépítése. Indulás 5 állvánnyal.

A villamos hajtások élesztését és a hidraulikus rendszer végmunkálatait termelőidőben folytattuk.

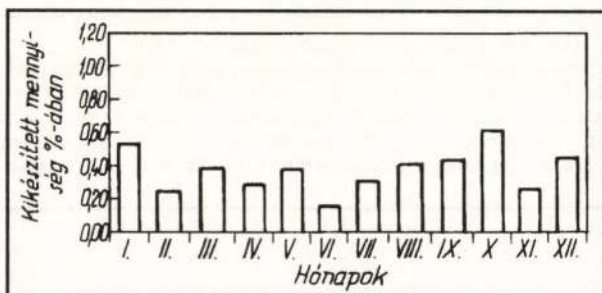
A hatodik állvány először 1992. április 24-én hengerelt. Folyamatos üzemi használata a próbaüzem megkezdésével indult 1992. június 8-án.



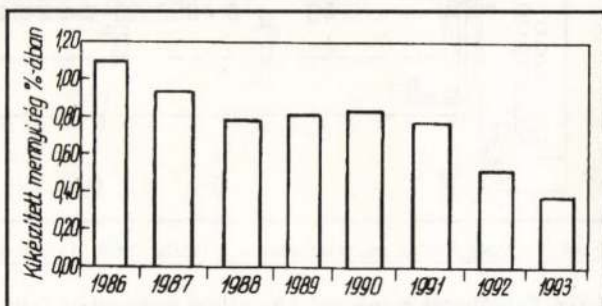
5. ábra. A kihozatal alakulása



6. ábra. A vastagsági mérethiba alakulása 1992-ben



7. ábra. A vastagsági mérethiba alakulása 1993-ban



8. ábra. A vastagsági mérethiba alakulása 1986—1993 között

Beépített berendezések:

- Az előző ötnél erősebb állványtest.
- A rendszer merevségét fokozza a nagyobb támhengerátmérő (1500 mm) és a támhenger-csapágyazás (folyadéksúrlódásos siklócsapágyazás).
- Az állványhoz tartozó hajtáslánc (kardántengelyek, pörgőállvány, motor).
- A sorhoz való kapcsolódást biztosító berendezések (hurok feszítő, átvezető asztalok, terelőlécek).
- Hidraulikus munkahenger-kihajlító rendszer.
- Villamos szabályzó rendszer (az eredeti szovjet helyett magyar tervezésű és kivitelezésű).
- Gépi tám- és munkahenger-cserélő.

A villamos szabályzó rendszer és a motor (Ganz gyártmány) kivételével minden egyéb berendezés szovjet.

Fő műszaki adatok:

Állványtípus: Kvartó

Hengerek palásthossza: 1700 mm

	Hengerforulat ford./perc	Munkahenger- átmérő mm	Támhenger- átmérő mm
I. állvány	25—62	615—655	1145—1250
II. állvány	40—100	615—655	1145—1250



III. állvány	80—145	615—655	1145—1250
IV. állvány	90—200	615—655	1145—1250
V. állvány	90—265	615—655	1145—1250
VI. állvány	90—290	615—655	1400—1500
Állványok távolsága: 5,8 m			

A VI. sz. hengerállvány hatása:

Termékválaszték-változás:

Szélesség-tartomány, mm	Minimális hengerelhető vastagság, mm	
	5 állvánnyal	6 állvánnyal
800—935	2,0	1,6
910—1045	2,0	1,8
1050—1185	2,5	2,0
1165—1300	2,5	2,0
1290—1425	4,0	3,0
1405—1540	4,0	3,0

Össz. nyújtásitényező-változás:

Szélesség-tartomány, mm	Nyújtási tényező		
	5 állvánnyal	6 állvánnyal	Változás, %
800—935	12,0	15,0	125
910—1045	12,0	13,3	111
1050—1300	9,6	12,0	125
1290	6,0	8,0	133

A készsor előtt bizonyos méretek esetében növekedhet az előlemez-vastagság. Így az előnyújtósor teljesítménye növelhető. Ez pedig kapacitásbővülést eredményez.

Egy állványra jutó átlagos fogyásváltozás:

Szélesség-tartomány, mm	Átlagos fogyás, %		Változás, %
	5 állvánnyal	6 állvánnyal	
800—935	39,2	36,3	92,7
910—1045	36,4	35,1	89,5
1050—1300	36,4	33,9	93,2
1290—1540	30,1	29,3	97,3

Az egy állványra jutó átlagos fogyás csökkenésével a készsor eddigi túlterhelt állapotán könnyítünk. A terheléelosztás kedvezőbb, ezért kevesebb lesz a fáradásos jellegű hengertörés, jobb a szalag geometriai keresztmetszete, ezáltal kedvezőbb az anyagjárás a készsoron. Vagyis kevesebb üzemzavar jobb szalagminőséggel párosul.

Bizonyos méreteknél növelhető az átlagos hengerlési sebesség. A maximális szalagsebesség 6—7 m/s-ról 8—10 m/s-ra növekedhet. Ez a készsor kapacitásnövekedését eredményezi.

A sebességnövelésnél a szalag hosszanti hőmérsékletváltozása csökken (az alakítási erő és ezzel együtt a hajtómotorok fajlagos energiafelhasználása is csökken), ami a szelvény hosszanti stabilabb mérettartását biztosítja.

1992. Automatikus vastagságszabályzó rendszer (AGC) telepítése a VI. készsori hengerállványra. Beépítés 1992. szeptember 28—október 4-ig, 7 napos javítás alatt.

A VI. állvány a vastagságszabályzóval (AGC) először „kézi üzemben” 1992. október 11-én hengerelt szalagot. Folyamatos üzemi használata a próbaüzem megkezdésével indult november 7-én.

Beépített berendezések:

- kapszula, egy olajhidraulikus henger,
- kezelői terminál,
- mérnöki terminál,
- vezérlő VAX számítógép,
- közvetlen digitális vezérlő egység.

A kapszula fő műszaki adatai:

Befoglaló mérete:	1120x1475x345 mm
Dugattyúátmérő	860 mm
Maximális lökethossz:	35 mm
Megengedett max. terhelőerő:	
álló részállító csavarok esetén:	1100 kN
mozgó részállító csavarok esetén:	100 kN

Az automatikus vastagságszabályzó hatása

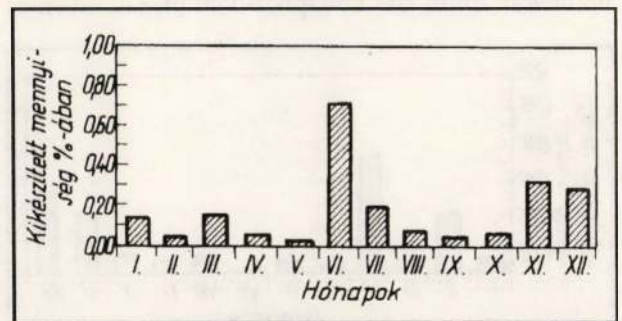
1. Termékválaszték-változás

Szigorított vastagságtűrésű (félűtésben) szalagok gyárthatók a 2,5—6 mm-es vastagságtartományban.

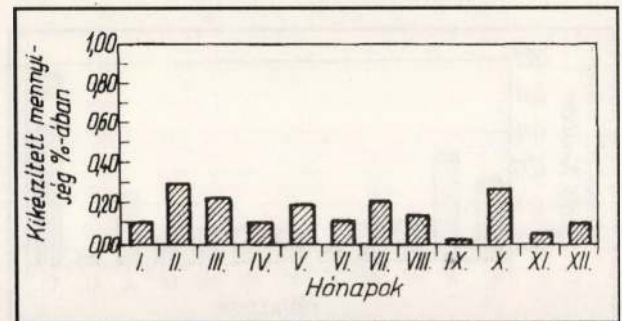
Előbbiek miatt elméleti súlyban kedvező feltételek mellett vállalhatjuk a szerződéseket normál tűrésmezővel (anyagtakarékoság).

2. A hosszanti vastagságtérítés csökkenése

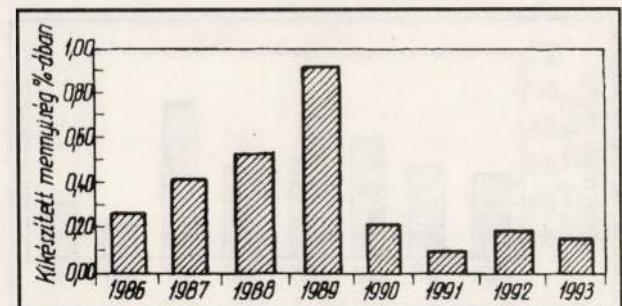
A szalag hosszanti vastagságváltozása csökkent, ami a szelvény hosszanti stabilabb mérettartását biztosítja.



9. ábra. A szélességi mérethiba alakulása 1992-ben



10. ábra. A szélességi mérethiba alakulása 1993-ban



11. ábra. A szélességi mérethiba alakulása 1986—1993 között

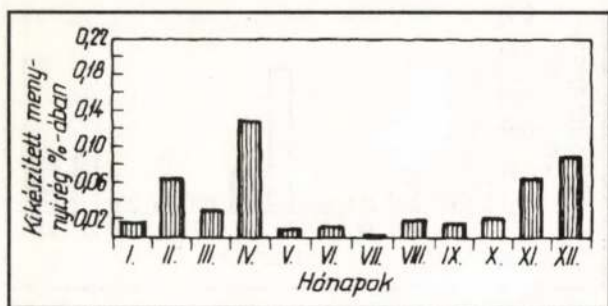
Hatállványos szűrésterveket alakítottunk ki 8 mm vastagságig.

A beruházások fontosabb minőségi mutatókra gyakorolt hatása 1992 és 1993-ban a következő:

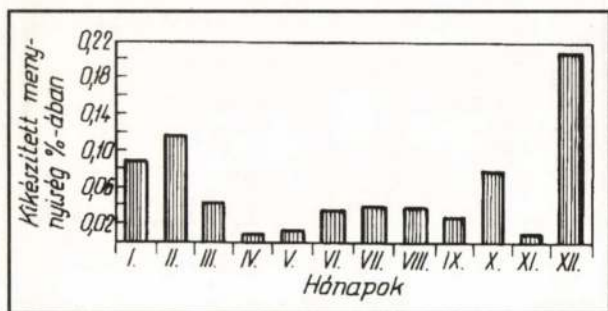
A vastagsági mérethibás mennyiség a VI. állvány beüzemelése utáni hónapokban nagy volt, de csökkenő tendenciájú. Az indulás után a vékony szelvények aránya és a szigorított tűrésű anyagok mennyisége növekedett. A szerződéseket korán kötöttük meg hatállványos méretekre, mert korábbi indulással számoltunk (6—8. ábra).

Az AGC beépítését követően (X—XII. hónapban) javult a helyzet. A XI. havi romlás a sok vastag és mintás lemeznek tudható be (nem hatos állványból hengereltük). A többi szalag esetében a vártnál rosszabb volt ugyan az eredmény, de az indulás után a sima kivitelű szalagoknál a vékony szelvények aránya és a szigorított tűrésű anyagok mennyisége növekedett. A szerződéseket szintén korán kötöttük meg a vastagságszabályzóra számítva, de nem számoltunk a betanulás időszakával.

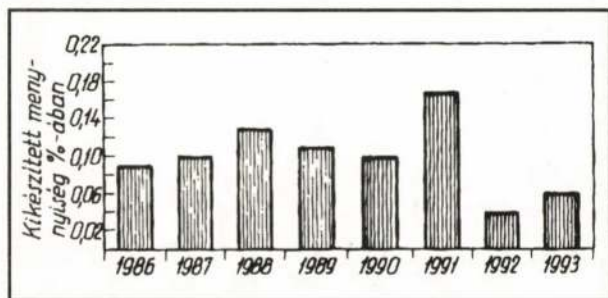
A szélességi mérethibás mennyiség a VI. állvány beüzemelése utáni első hónapban volt magas, valamint



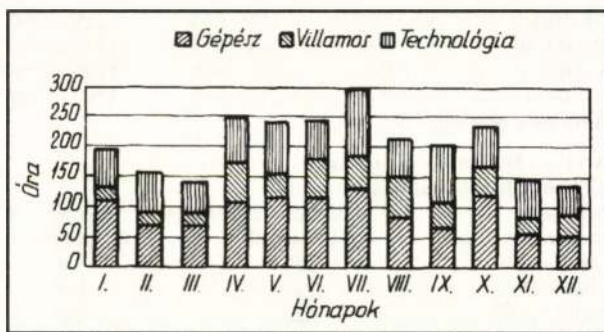
12. ábra. A síkfekvés alakulása 1992-ben



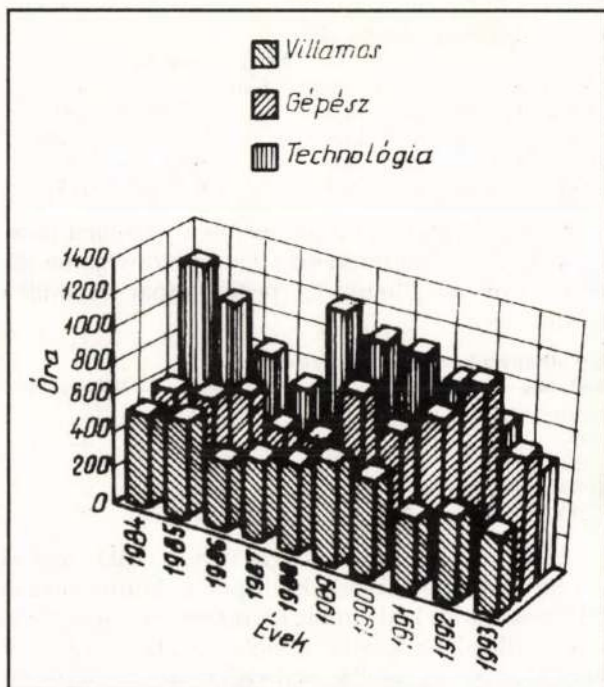
13. ábra. A síkfekvés alakulása 1993-ban



14. ábra. A síkfekvés (hengesor)



15. ábra. Hengerosi üzemzavaros leállások 1992-ben



16. ábra. Az üzemzavaros állások alakulása eredetük szerint 1984—1993 között

az AGC beépítését követően, a készsori hurokszabályozási problémák miatt. A továbbiakban a várt módon jól alakult (9—11. ábra).

A síkfekvés a VI. állvány beüzemelése után jól alakult, a romlás (novembertől) már az AGC üzembehelyezésekor jelentkező új minőségi probléma volt, amely főleg a 2,5 mm-nél vékonyabb szalagoknál jelentkezett (12—14. ábra).

A későbbiekben már egyéb problémák miatt ugrott meg időnként, de jelentősen a korábbi évek szintje alatt maradt.

Az üzemzavarok változását jól szemlélteti a 15. és 16. ábra. A VI. állvány telepítését és az üzembehelyezést követő hónapokban (IV—X) a növekedés tükrözi a felmerült problémák sokaságát. Az AGC telepítését és az üzembehelyezését követő hónapokban csökkent az üzemzavarok mennyisége.

1992. Állványközi hűtőrendszer telepítése a II—IV. állványok után,

1993. lamináris szalaghűtés (16 hűtőszakasz), recirkulációs vízmű (6000 m³/ó),



automatikus szabályozás beüzemelés alatt, állványközi hűtés beüzemelés alatt.

II. tolokemence rekuperátor korszerűsítése.

II. tolokemence VIII. zóna átalakítása.

Az 1994-es esztendőben már bőven van mit hengerelnünk, de a piac minőségi igényei további fejlesztésekre ösztönöznek. Megállni nem lehet, ha talpon akarunk maradni. Meggyőződésünk, hogy az állandó fejlesztéseknek köszönhetjük a mostani stabilitásunkat.

Megállapíthatjuk, mit kell tennünk, ha összehasonlítjuk saját hengerművünket egy korszerűnek tartottal:

Korszerű meleghengermű	Saját meleghengermű
Tolókemence	
— Kemencetér zárt	— Rossz nyílászárók (különösen az utolsó zóna!)
— Hővesztesség kicsi	
— Bugahőmérséklet-egyenletesség	— Rossz elavult műszerek, kézivezérlés
— Automatizált, jól műszerezett	— Vasszerkezeti gond, erős mozgás
Előnyújtó	
— Függetlenül egybeépített kvartó állvány	— Duó állvány (gördülő csapágyszakasz)
	— Vízsintes és függőleges közti távolság 7,8 m
— Erős hidraulikus vagy elektromechanikus terelőlécek	— Gyenge, rövid pneumatikus terelőléc
— Teljes automatizáltság (résállítást, reverzálás, terelőléc-mozgatás)	— Kézivezérlés (résállító automatika bizonytalan)
— Szélességszabályozás	— Szélességmérő sincs!
Előnyújtó és a készsor közötti berendezések	
— Hővesztesség-csökkentő	
— Előlemez hővesztesség-csökkentő panelek	
— vagy Coilbox	— Coilbox
— Előlemez végérzékelés, végvágás automatizálás	
— Automatizálásra alkalmas oló	— Automatizálásra alkalmas oló
Revéltelenítés	
— 150—180 bar	— 150 bar
Készsor	
— 5—7 készsori állvány	— 6 készsori állvány

— Erőmérés	— Erőmérés nincs
— Hidraulikus vastagságszabályozás legalább 3 állványon	— Hidraulikus vastagságszabályozás a 6. állványon
— Hengerhajlítás vagy CVC legalább 3 állványon	— Hengerhajlítás 3—4—5—6 állványokon
— Szélességmérés	— Szélességmérés
— Hosszmenti vastagságmérés	— Hosszmenti vastagságmérés— (csak a 6. állványon van)
Automatikus vastagságszabályozás	
— Szelvénytér	— Nincs szelvénytér
— Síkfekvésmérés	— Nincs síkfekvésmérés, sem szabályozás
— Síkfekvés szabályozás	
— Hurokfejtők, korszerű hurok-szabályozás, nincs elhúzás	— Hurokfejtők korszerűtlenek, ezért a hurokszabályozás sem hatékony
— Állványok közti hűtés, készsor utáni hőmérséklet-szabályozás	— Állványok közti hűtés beüzemelés alatt
— Támhengerek morgó csapágyszakaszok	
— Automatikus rés- és fordulatszám-beállítás	— Kézi vezérlés
— Terelőléc-beállítás központilag, automatikus	— Kézi terelőléc-beállítás

Készsor és a csévélok közötti berendezések

— 60—80 m hosszúságú görgősor (álló görgő nem megengedett)	— 230 m hosszúságú görgősor (átlagosan kb. 50 álló görgő)
— Automatikus szalaghűtés, állandó csévélesi hőmérséklet biztosítva	— Szalaghűtés automatizálása jelenleg folyik.

Csévélok

— Hidraulikus működtetés (terelőlécek, formázógörgők)	— Pneumatikus görgősor
— Automatikus működtetés	— Rések elállítódása, mechanizmusok sérülése gyakori
— Szalagvétkövető automatika	— Bizonytalan üzemelés, teleshépség, alaki hiba miatti leminősítés 1—2%
— Garantált teleshépségmentes és szoros csévéelés	

A fejlesztések a gazdasági helyzet korlátai közepette szerényebb célkitűzésekkel folytatódnak. A tervezett fejlesztések területei: a tolokemencék korszerűsítése, a méréstechnika és az automatizálás több területe, az állványközi és a szalaghűtés, s a legnagyobb, az új csévélo telepítése.

VÁLLALATI HÍREK

Vásári nagydíjat nyert a Skinfix lemez

Évek óta napirenden szerepel a Dunaferr-termékek feldolgozottsági fokának növelése, s minél nagyobb aránya az értékesítésben. A Dunaferr a műszaki fejlesztés területén elért eredményeiért 1985-ben — a kis átmérőjű, spirálisan hegesztett csőért — és 1990-ben — a Dunaferr Lux panelradiátorért — megkapta a BNV „Vásári Díját”, hogy csak a két legutóbbi elismerést említsük. Ezek sorába illeszkedik az idén elnyert *Industria '94* „Vásári Nagydíj”, melyet a fólival bevont lemezgyártásának bevezetéséért kapott a Dunaferr.

Dr. Grega Oszkár műszaki fejlesztési menedzser, Győri Mária és Barcsik László, a műszaki fejlesztés munkatársai egy olyan eljárás alkalmazását keresték, amely Magyarországon

még nem terjedt el. Így jutottak el a bevonatos lemezek gyártásának gondolatáig. Az innovációt az Innoferco Acéltanácsadó és Kutató-Fejlesztő Kft. megbízásával indították el. A létező műanyagbevonatos eljárásokról készített tanulmány szűrésében részt vett az OMF, az IKM és a Miskolci Egyetem, s ajánlás született arra, melyik eljárás a legalkalmazhatóbb a Dunaferr viszonyai között. Így került a Skinfix eljárás az Igazgatótanács elé, döntéshozatalra.

A Dunaferr Skinfix Kft. alapításakor a társasági szerződésben a Dunaferr Rt. 61%-os és a Mega-Tech GmbH 31%-os tulajdonosi részarányát rögzítették. Tóth Imre, a kft. ügyvezető igazgatója úgy véli, minden lemezburko-

latot felhasználó cég potenciális vevő. Lemezburkok, szekrények, válaszfalak, korlátok, hirdetőtáblák, háztartási eszközök, hulladék-tárolók, kerti úszómedence készíthető, mert a bevonatolt tűzihorganyzott tekercsek, táblák jól hajlíthatók. Legelőször az *Industria '94*-en mutatkoztak be, hiszen nem titkolt céljuk a '96-os Expo beruházásaiban való közreműködés. Már ebben az évben nullszaldóval vagy minimális haszonnal szeretnének zárni. A rendelések felfutását követően a berendezés teljesítménye folyamatosan növelhető.

Ez a befektetés egyben termékbővítés, amely portfólió a magasabb feldolgozottsági fokú termékek felé történő elmozdulást segíti elő. Most az itteni körülményekhez igazodó műszaki változtatásokat kell végrehajtani a gépsoron, hogy ezáltal jó minőségű anyagot biztosíthasson, amely megállja a helyét a piacon, a gyakorlatban.

Kozma Erzsébet

Számítógépes folyamatirányító rendszerek a Dunaferri Rt.-ben

HORVÁTH LÁSZLÓ

A Dunaferri Rt. tudatosan törekszik a technológiai egységek irányítástechnológiai színvonalának emelésére. A termelés rugalmasságának javítása megköveteli az üzemek közötti valós idejű együttműködést. A hatékony információs rendszer kialakítása alapot teremt a kereskedelmi oldalról induló termelésszervezési és irányítási módszerek fokozott alkalmazásához. A fejlesztések döntő hányadát a vállalat saját szellemi bázisra támaszkodva hajtja végre. A fejlesztések fő irányai a következők: a hengerműi fejlesztések folytatása, az irányítástechnikai szintek továbbépítése, az információs rendszer teljes körű kiépítése.

A számítógépes szabályozás múltja

Az ipari irányítástechnika a II. világháború után bontakozott ki és indult rohamos fejlődésnek elsősorban az olaj- és vegyipar, valamint a villamosenergia termelés és elosztás területén. Korábban mérési feladatokat csak mutató műszereket, szabályozási feladatokra elektromechanikus és pneumatikus szabályozókat alkalmaztak. Vezérlési feladatokban egyeduralgoló volt a relé. A berendezéseket a technológia közelében helyezték el — például a kazán vízszintjét a kazánfalára szerelt műszer mérte —, a kezelő ezt figyelte, és döntött arról, hogyan avatkozzon be. A felhasználók számára ez a megoldás egyszerű, olcsó és megbízható volt, ezért nagyon sokáig egyeduralgoló maradt. A technológiák fejlődésével egyre több paramétert mértek és szabályoztak, így fokozatosan kialakult az az igény, hogy a folyamat minden változását egy központi helyről lehessen áttekinteni és irányítani. Ez a megoldás új feladatot jelentett a műszerezést tervezőknek, mivel a mért jeleket több száz méterre kellett torzítat-

lanul elvezetni. 1948-ban a tranzistor felfedezésével nyilvánvalóvá vált, hogy az irányítástechnikában eddig szerepet nem játszó elektronika olyan eszközhöz jutott, amely segítségével betörhet erre az új területre. Az igen erős konkurenciaharcban a tranzistor tökéletesítése után már 1956-ban megjelent az első ipari félvezetős vezérlő és ezzel párhuzamosan a félvezetős távadók, amelyek a kezdeti gyermekbetegségek (zavarérzékenység, drift) ellenére megoldották a mért jelek nagy távolságra történő elvezetését. Így alakultak ki a sokszor több száz műszert magukban foglaló központi irányítótermek. Ez a megoldás azonban új problémákat vetett fel. A kezelők számára az áttekinthetetlenül sok műszer olyan információs „dömpinget” jelentett, amit már nem tudtak feldolgozni. A mérés technika fejlődésével párhuzamosan — de más igények alapján — rohamtempóban folyt a digitális számítógépek fejlesztése. 1946-ban elkészült az első, matematikai műveletek végzésére tervezett elektroncsöves számítógép. A számítógépek elsőnek a tudományos kutatások és az ügyviteli, banki szférában terjedtek el. A digitális technika irányítási célokra történő alkalmazásához meg kellett oldani a digitális és analóg mért jelek átalakítását és bejuttatását a számítógépbe. Ezen átalakítók első típusainak kidolgozása alapozta meg a digitális mérés technika kifejlődését. 1957-ben elkészült az első folyamatirányító számítógép az RW 300, melyet a *Monsanto cég* (USA) ammóniagyárában helyeztek üzembe 1960-ban. A kezdeti nehézségek, a rendkívül magas költségek ellenére az ipari folyamatirányító rendszerek száma rohamosan gyarapodott. 1961-ben a világon 35, 1968-ban már 3000 rendszer működött. A félvezetőgyártás fejlődésével két évtized alatt (1957—1977) a rendszerek teljesítmény/ár mutatója 20000:1 arányban változott, ennek köszönhetően az alkalmazások száma 1977-ben 250 000, 1978-ban 500 000 volt, napjainkban pedig csak milliókban mérhető.

A kezdeti felfokozott és sokszor megalapozatlan várakozásokkal szemben a 60-as évek végén megtorpant az alkalmazások terjedése a felhasználók kedvezőtlen tapasztalatai alapján. A tervezők sokszor nem vették figyelembe, milyen technológiai következményekkel jár a számítógép meghibásodása. Az alkalmazás előkészítése, a rendszertervezés, a programozás rendkívül hosszú időt vett igénybe, ennek megfelelően nagyon költséges volt. A számítógépes program és a technológia összehangolása, a helyi beüzemelés sokszor elfogadhatatlanul elhúzódott. A működés során felmerü-

Horváth László 1984-ben szerzett oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán. Első munkahelye a VEIKI-nél volt, ahol a Paksi Atomerőmű középszintű számítógépes felügyelőrendszerével foglalkozott. 1985-ben került a Dunai Vasmű Műszerüzemébe, ahol fejlesztőmökként a vállalat számítógépes mérésadatgyűjtő és folyamatirányító rendszerének fejlesztésével foglalkozott. Ennek keretében három fő területen fejtett ki jelentősebb tevékenységet: a koksolói lokális számítógépes hálózat, a hideghengerműi Hőkezelő Üzem irányító rendszere és a folyamatos öntőmű rekonstrukciójával kapcsolatos számítógépes rendszerek fejlesztése. Jelenleg a Dunaferri Ferrocontrol Kft. marketingmenedzsere. Fő feladata a Dunaferri vállalati csoporton kívüli üzleti kapcsolatok építése.



lő kisebb módosítások több hónapos programozói munka után álltak csak rendelkezésre. A hőskorszak idején egy-egy számítógép-alkalmazási kísérlet kockázata dollár százazrekben volt mérhető, és természetesen voltak sikertelen kísérletek is.

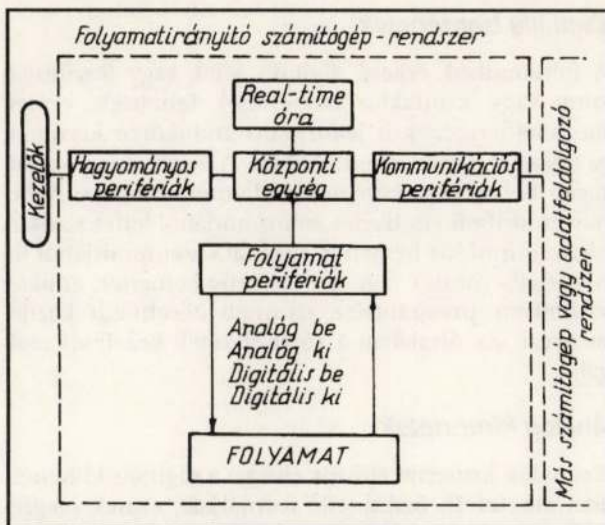
1968-ban a *General Motors* közölte szándékát, hogy szívesen vásárolna olyan programozható berendezéseket, amelyekkel kiválthatja az alkatrészgyártó- és szerelősorainak relés vezérléseit. Ugyanis az átlagban 3 évenkénti típusmódosítások alkalmával a tömegesen használt relés vezérléseket újra kellett tervezni és gyártani. A cég azonban hangsúlyozta, hogy nem kíván számítógépeket alkalmazni ezekre a feladatokra, mert ipari környezetben való alkalmazásukkal rosszak a tapasztalatai. 1969 elejére már megjelentek az első ilyen berendezések, így született meg a PLC (magyarul: *programozható logikai vezérlő*), amely napjainkban széles körben elterjedt a vezérléstechnikában.

1971-ben a tranzisztor felfedezéséhez mérhető változást hozott a mikroprocesszor felfedezése, amely lehetővé tette rendkívül olcsó mini és mikroszámítógépek gyártását, ezzel párhuzamosan helyi szabályozási feladatok gazdaságos ellátását. A folyamat közvetlen közelében elhelyezett, viszonylag szűk feladatcsoport megoldására speciálisan kialakított mikrogépek jelentősen növelték a megbízhatóságot. Emellett olyan területekre terjesztették ki a digitális irányítástechnika alkalmazását, ami a korábbi években elképzelhetetlen volt.

A számítógép fejlődése, alkalmazásának elterjedése az elmúlt közel 50 évben olyan sebességgel és mértékben zajlott le, amelyhez semmilyen már ipari termék fejlődése nem mérhető. Ennek fő mozgatója a félvezetők fejlesztése és gyártása volt, és kevésbé az elméletek fejlődése.

A folyamatirányító számítógép szoftver rendszere

A műszaki folyamatokat irányító rendszerek alaptulajdonsága a valós idejű (*real-time*) működés. Az irányított folyamatról olyan gyakorisággal gyűjtenek információt, és olyan gyakorisággal küldenek a folyamat befolyásolása érdekében előre meghatározott módon előállított beavatkozó jeleket, hogy — a zavaró hatások ellenére — a megkívánt eredményt elérjék. Mivel a digitális rendszerek csak diszkrét értékkel képesek műveleteket végezni, biztosítani kell a folyamatot jellemző jelek bevitelét a számítógépbe. Tekintettel arra, hogy ez az átalakítás, valamint a mért értékekkel történő műveletvégzés időt igényel, így a műveletek végrehajtása szakaszos. Ezt nevezzük mintavételezésnek. Ennek a folyamatnak olyan gyorsan és periódikusan kell megtörténnie, hogy még elég információt kapjunk a folyamat változásairól. Meghatározott időn belül kell tudni reagálni a véletlenszerűen bekövetkező eseményekre, vészhelyzetekre. Hasonlóan fontos feladat a kezelők informálása, vagyis a perifériákkal



1. ábra. A folyamatirányító számítógép perifériakiépítése

történi megfelelően gyors kommunikáció. Mivel a számítógép központi egységei egyszerre csak egy műveletet képesek végrehajtani, az egyes feladatokat sűrűségük alapján sorba kell állítani. Ezt a komoly szervezési munkát az operációs rendszer végzi el. Olyan ütemezést kell biztosítani, hogy a folyamat változásainak sebességéhez mérten minden funkció folyamatosan tünjön. Ez, vagyis a real-time működés a folyamatirányító számítógépek legfontosabb jellemzője, amely megkülönbözteti az ügyviteli feladatokat ellátó, vagy az irodai számítógépektől.

A folyamatirányító számítógép periféria rendszere

A folyamatirányító számítógép irányítási feladatának elvégzése közben az érzékelők segítségével információkat gyűjt a folyamatról és az általa kiadott parancsokat beavatkozók révén hajtja végre. Mivel a számítógép diszkrét, digitálisan ábrázolt adatokkal végez műveleteket, meg kell oldani a folyamatos, analóg mért jelek bejuttatását a számítógépbe. Erre a feladatra szolgálnak az analóg/digitális (A/D) átalakítók. A számítógép által kiszámított beavatkozó jelek alapján be kell tudni avatkozni a folyamatba, irányítani kell tudni a beavatkozó szerveket. Ezek az eszközök legtöbbször analóg vezérlő jelekkel működnek, így szükség van az előző folyamat fordítottjaként a digitális/analóg (D/A) konverzióra. Ennek megfelelően a folyamatirányító számítógépek perifériakiépítése speciális perifériákkal egészül ki (1. ábra).

Analóg bemenetek

Az A/D átalakítók feladata a távadók által kiadott analóg mért jelek digitális (bináris) adattá transzformálása. Több bemenet esetén méréspontváltót alkalmaznak a különböző bemenőjelek egységesítéséről jelformáló áramkörök gondoskodnak.

Digitális bemenetek

A folyamatból érkező digitális jelek vagy feszültség-szint, vagy kontaktus bemenetek lehetnek, ennek megfelelően ezek is jelformáló áramkörre kerülnek az egységes jelforma érdekében. A leválasztás a számítógép belső áramköreinek védelmét szolgálja. A bemenet időbeli viselkedés szempontjából lehet statikus illetve impulzus bemenet. Feladata szempontjából lehet adatbemenet vagy ún. iniciatív bemenet, amikor valamilyen programrész azonnali elindítását kezdeményezi. Ez általában a vészhelyzetek kezelését szolgálja.

Analóg kimenetek

Az analóg kimenet először elvégzi a digitális kimeneti adat megfelelő fizikai jellé formálását, ennek megfelelően egy D/A átalakítót tartalmaz. Mivel a számítógép nem folytonos, hanem ciklikus működésű, így két mintavétel között gondoskodni kell a kiadott jel folytonosságáról, melyet a tartószerv biztosít.

Digitális kimenetek

A digitális kimeneti jelek időbeli lefutásuk alapján lehetnek impulzus vagy fenntartott jelek. Fizikailag feszültség és kontaktus kimenetek.

Real-time óra

Egy real-time (valós idejű) működésű rendszerben alapvető feltétel a valóságos időt és időintervallumokat mérő óra működése.

Hagyományos perifériák

Mivel ipari folyamatok irányítása során nagyon fontos feladat a kezelők megfelelően gyors és jó hatásfokú informálása, így kulcskérdés az ember—gép kapcsolat kialakítása. A színes-grafikus monitorok megjelenéséig kissé nehézkes megoldásokkal talákoztunk. Kezdetben a konzol-írógépek álltak csak rendelkezésre, így bonyolultabb folyamatok esetén megmaradtak a korábban alkalmazott sématablák, a folyamatba a kapcsolópultok nyomógombjaival, menetkapcsolóival avatkoztak be. A ma alkalmazott rendszereknél egy-egy kezelői munkaállomáson színes-grafikus monitorokon megjelenő sémaképek, grafikonok, eseménynaplók biztosítják az információszerezést. A folyamatba a billentyűzeten illetve egér (track-ball) segítségével a monitoron keresztül avatkoznak be.

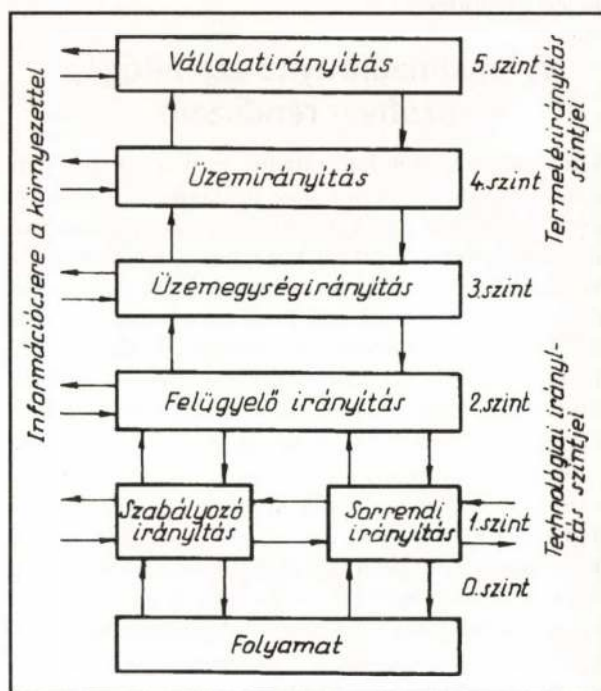
Kapcsolat más számítógépekkel

A kis, helyi szabályozási feladatokat ellátó önállóan működő rendszerek kivételével szinte minden kiterjedtebb folyamatirányító rendszer kommunikál más számítógépekkel. Ezek vagy a technológiai sor előző, illetve következő egységeit irányító hasonló folyamatirányító számítógépek, vagy az irányítás más szintjeit ellátó (üzemegység-irányító, vállalatirányító stb.) rendszerek.

A számítógépes irányítás hierarchikus rendszere

A számítógépek számos feladat megoldására alkalmasak. A dolgozók adatainak nyilvántartásától a rendelések és a kiszállítások nyilvántartásán és pénzügyi elszámolásán keresztül egy adott szűk technológiai feladat — akár egyetlen szabályozó kör — ellátásáig. Ezen feladatok megoldására több számítógépet kell alkalmazni. A számítógépek közötti kommunikációs kapcsolatok kiépítésével számos funkció összekapcsolható, a számítógépek „bedolgozhatnak” egymásnak. Ez a feladat komoly szervezési munkát igényel. A számítógépes feladatok szervezése a 2. ábrán látható hierarchikus szintekkel ábrázolható. A szintek működésének általános jellemzői:

- az alacsonyabb szint működését a fölérendelt szint határozza meg,
- a magasabb szint meghibásodása esetén az alacsonyabb szint működésének függetlennek kell lennie a magasabb szint működésétől,
- a magasabb irányítási szint saját irányítási célját az alárendelt szintű irányító rendszerek közvetítésével valósítja meg,
- az egyre magasabb szinteken felmerülő feladatok között:
 - a periódikus feladatok végzése és a beavatkozások közötti idő egyre hosszabb,
 - az irányítási algoritmus, a rendszermodell egyre bonyolultabb,
 - a döntések jelentősége és felelőssége növekszik,
 - az egyes szinteken megoldandó feladatok egyre általánosabbak.



2. ábra. A hierarchikus irányítási rendszer szintjei



Folyamatirányító számítógépek a Dunai Vasműben

A rövid történeti és elméleti áttekintés után lássuk, milyen rendszerek működnek a Dunaferr Dunai Vasműben.

A fejlett ipari országokban a villamosenergia-termelés mellett az acéliparban is korán megkezdődött a számítógépek alkalmazása. A Dunai Vasműben folyamatirányítási feladatokra megkésve és sajátos módon kezdtek el számítógépeket alkalmazni. Elsőnek nem a nagygépes rendszerek jelentek meg, hanem saját, illetve hazai intézetek fejlesztéseként a nyolcvanas évek elején mikroprocesszoros berendezéseket alkalmaztak. Ezekből említésre méltó a kohói léghevítőkre telepített mérésadatgyűjtő és szabályozó MFB-Z80 rendszer és a hideghengerműi daraboló soron még ma is működő táblalemez minősítő és osztályozó berendezés.

A konverteres acélmű tanácsadó rendszere

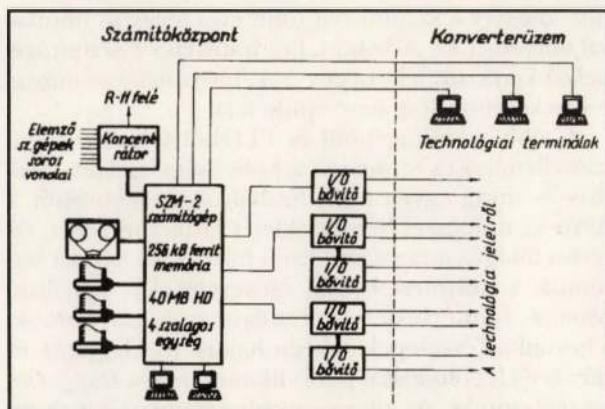
Az első nagyobb rendszer az 1982-ben szovjet beruházként felépült konverteres acélműre telepített SZM-2 számítógép volt. Ez volt az első olyan rendszer a Dunai Vasműben, amely felvállalta egy nagyobb technológiai egység komplett felügyeletét és részben irányítását. A gyártott nyersvasat két, egyenként 130 tonnás konverterben, oxigén befúvatással dolgozzák fel acéllá. Egy szovjet gyártmányú SZ2-es típusú számítógépen működött a „konverteres tanácsadó rendszer”, ami a mért technológiai mennyiségek és jellemzők gyűjtésével, az üzembe kihelyezett alfanumerikus terminálokon történő megjelenítéssel, adatfeldolgozással, naplózással illetve a következő adag összetételének megadásával segítette az acélgyártók munkáját. Az előző adagok adatainak, a hulladék és a nyersvas mennyiségének, hőfokának és összetételének ismeretében prognosztizálta a szükséges hozag és ötvöző anyagok mennyiségét, az oxigénfúvatás szükséges idejét és intenzitását.

A rendszer teljes kiépítésében a két konverterről 4 analóg, és 26 BCD kódban beadott mérést, valamint közel 100 digitális bemenetet fogadott. Az üzembhelyezést követő újabb fejlesztések után alakult ki a 3. ábrán látható hardver konfiguráció.

A 90-es évek elejére a rendszer mind fizikailag, mind morálisan elavult. Az új rendszer kialakításának munkálatai 1992-ben kezdődtek meg, ezeket később ismertetem.

A kokszolói lokális hálózat

A folyamatirányító rendszerek között időrendben a következő az 1986-ban átadott új kokszolóműben kiépült lokális számítógépes hálózat. Ez a rendszer volt az elosztott intelligenciára kiterjedt ipari hálózatok egyik első magyarországi alkalmazása. A rendszer alapjai a Budapesti Műszaki Egyetem Műszer tanszékén kifejlesztett 125 Kbaud sebességű HNS hálózat,



3. ábra. Az SZM-2 számítógép

és 8 csatornás analóg és digitális jeleket fogadó adatgyűjtő egységek voltak. A hálózat teljes hossza kb. 1,5 km, 10 adatgyűjtőt, 1 file server állomást és 5 felhasználói állomást tartalmazott. A felhasználói munkaállomások az akkor rendelkezésre álló MO8 és 10 Mb winchester tárolóval rendelkező CP/M operációs rendszerű UNIMOD számítógépek voltak. Ezek a gépek nem alkalmasak komolyabb feladatok megoldására, és nem feleltek meg az elég mostoha ipari környezetnek, így komolyabb felhasználói alkalmazások nélkül a rendszer „elhalt”.

A harangkemencék szabályozása

A HNS hálózaton alapuló, de továbbfejlesztett adatgyűjtő egységek és IBM PC megjelenítő állomások felhasználásával tovább folytak a fejlesztő munkák a Hideghengerműi hőkezelő kemencepark mérésadatgyűjtési és szabályozási feladatainak megoldására. Az elhúzódó és sok problémával járó fejlesztés után 1990-ben átadták az első 15 kemencéből álló blokk új irányítási rendszere. Itt hagyományos műszerezés már nem épült ki, a blokk teljes irányítása csak a számítógépeken keresztül lehetséges. A hőkezelési recept kiválasztása és a kemence begyűjtése után a rendszer kezelői beavatkozás nélkül biztosítja a fűtésszabályozást és a védőgáz szelepek vezérlését. A kezelők színes sémaképeken követhetik a folyamatot. Az archiváló számítógép gondoskodik az adatok naplózásáról és hosszú idejű tárolásáról, visszakereséséről. A rendszer megbízhatóan működik, a további 4 blokk átépítését is tervezik.

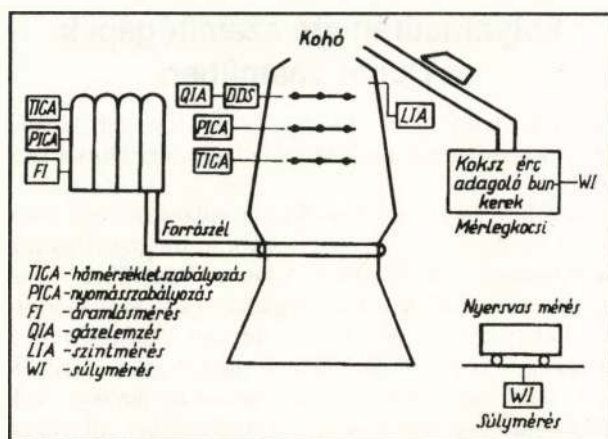
Az itteni és a korábbi kokszolói fejlesztés megbizonyította, hogy ipari alkalmazásokat csak megfelelő gyártó és fejlesztő háttérrel rendelkező cégekkel együttműködve szabad végrehajtani.

A kohók felügyelő irányítása

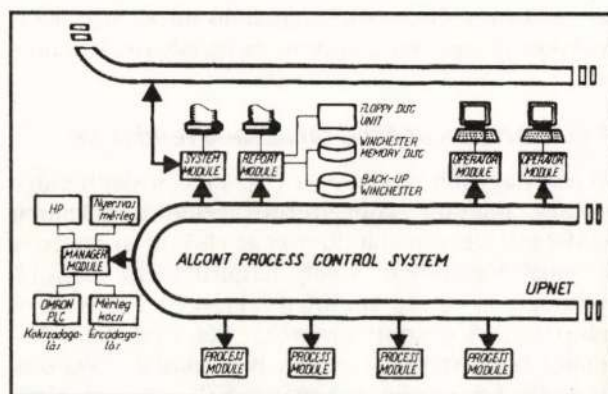
Ilyen együttműködés eredményeként valósult meg 1989-ben a II. kohó átépítésével a finn *Rautaruukki acélipari cég* fővállalkozásában a kohóra telepített folyamatirányítási rendszer, amely már valóban korszerű, megbízható és ütőképes ipari rendszer. Ez a rendszer komoly technológiai know-how-t is magában hor-

doz, amelyet a szállító cég több éves fejlesztő munkával dolgozott ki. A kohó teljes irányítása a számítógépeken keresztül lehetséges csak, hagyományos műszerek és kezelőpultok nem épültek ki.

A több számítógépből és PLC-ből felépülő rendszer ellenőrzi és fenntartja a kohó hőmérséklet, nyomás- és anyag egyensúlyát. Szabályozza a léghevítőt, a forró- és hidegszél hőmérsékletét és mennyiségét, vezérli a földgáz adagolását. Ezen feladatok ellátását biztosítják a kohótestet és a csővezetékeket behálózó nyomás-, hőmérséklet- és áramlásmérők, gázelemzők, a beavatkozó szelepek és végrehajtók. Az elegy gáz- és hőmérséklet-eloszlását periódikusan méri a *Dango-Dienenthal* szonda. Az anyag egyenleg fenntartásának érdekében méri és beállítja az érc, kokszt és adalékanyagok mennyiségét a bemeneti oldalon, és méri a termelt nyersvas mennyiségét és összetételét a kimeneti oldalon. A rendszer kapcsolatot tart a kokszt, érc- és hozaganyagok mérlegeivel, a nyersvasmérleggel, a beadagolt anyagokat összeállító mérlegkocsival, valamint az adagolást végző mozgatható torokpáncél gépezeti és irányítástechnikai berendezéseivel (4. ábra). Ezek a folyamatperifériák — mint az irányítástechnikai rendszer 0. szintje — összességében közel 300 analóg és 200 digitális bemenetet, 20 analóg- és 200 digitális kimenetet jelentenek. Ezeket a jeleket a finn *Altim cég* által gyártott Alcont alapautomatika fogja össze. Ez alkotja az irányítástechnika 1. szintjét. Moduláris felépítése, a beépített redundanciák biztosítják a megfelelő üzembiztonságot (5. ábra). A *process modulok* tartják a kapcsolatot a mérőműszerekkel és a beavatkozó szervekkel, szabályozásokat valósítanak meg, és különböző szekvenciákat hajtanak végre. A *report modul* gondoskodik a gyűjtött adatok adatbázisba mentéséről, jelentések és naplók elkészítéséről, ki-nyomtatásáról. Ennek érdekében 2x20 MB winchester tárolóval, floppymeghajtóval és printerekkel rendelkezik. Az *operátor modulok* felelősek a kezelői kommunikáció fenntartásáért. A kezelők színes monitorokon követhetik a nyersvasgyártás teljes folyamatát, és billentyűzetten keresztül avatkozhatnak be a folyamatokba. A *system modul* végzi a teljes rendszer koordinálását. Meghibásodása esetén a report modul veszi át a feladatait. A *manager modul* tartja a kapcsolatot a process modulokkal, a gépezeti berendezések irányítását végző Omron PLC-vel, az ércadagolást végző mérlegkocsival — rádiós adatátvitelen keresztül — a nyersvas mérleggel és a Hewlett Packard felügyelő számítógéppel. Minden modul egy kettőzött közös buszon kapcsolódik egymáshoz. A manager modul soros vonalon keresztül kapcsolódik a külső berendezésekhez. A hierarchia 2. szintjén elhelyezkedő folyamatfelügyelő Hewlett—Packard HP 1000 számítógép (6. ábra) műszaki számítások százait végezve trendeket, grafikonokat, állapot-diagramokat jelenít meg, emellett napi, heti, havi, éves jelentésekkel támogatja a technológiai döntések meghozatalát. Két műszaki szolgáltatást kiemelve, számítja és ábrázolja a C—DRR (*Carbon direct reduction ration*) görbét. Megvalósít egy GO-STOP rendszernek nevezett modellt, amely a kohó működé-



4. ábra. A Dunafer kohói műszerezése



5. ábra. ALCONT SYSTEM STRUCTURE

sének nyolc fő jellemzőjét figyelve tanácsot ad a kohó optimális üzemeltetéséhez. Az irányítástechnikai hierarchia további lépcsői nem épültek ki.

Az I. kohó 1990-es átépítésekor a II. kohón működő irányítástechnikával megegyező rendszer telepítése szerepelt az eredeti tervekben. Ez a terv pénzügyi okok miatt meghíúsult. A II. rendszer tartalékait felhasználva — a fontos területeken — és kisebb teljesítményű mérésadatgyűjtő berendezések felhasználásával saját fejlesztésként épült ki az I. kohó irányítási rendszere.

A coil-box és a vastagság szabályozók

Két jelentős technológiai berendezés telepítése történt 1988-ban. A meleghengerműbe telepített coil-box PLC-s vezérléssel, és a hideghengermű 1200 mm-es reverzáló hengerállványára telepített hidraulikus vastagság szabályozó berendezés. Ez a berendezés egy speciális PDP számítógép vezérlésével a szigorított DIN szabványnak megfelelő vastagsági tűrés elérését biztosítja, így jelentősen növeli a hidegen hengerelt áruk minőségét. A rendszert az angol *Davy-McKee cég* szállította. A kedvező tapasztalatok alapján hasonló rendszert telepítettek 1990-ben a hideghengermű 1700 mm-es hengerállványára. A meleghengerműben egy új, hatodik hengerállványt telepítettek 1992 elején. A melegen hengerelt termékek minőségének ja-

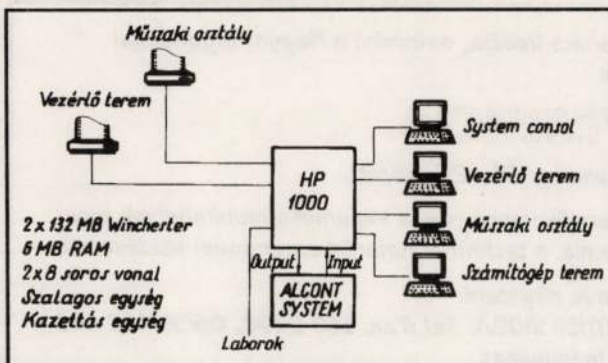


vítása érdekében — a hideghengerműi rendszerekhez hasonló —, vastagságszabályozó berendezések beépítése és beüzemelése most van folyamatban.

A folyamatos acélöntőmű (FAM)

A konverteres acélműben gyártott acélt két — egyenként kettős szálas —, vertikális bugaöntőgépen öntik le. A FAM szovjet berendezései 1973-ban kezdték meg működésüket. Időközben számos részegységet kicseréltek, de a vezérlése továbbra is relés technikára épült. Az 1991-es rekonstrukcióhoz kapcsolódva egy új, a teljes technológiai sort átfogó irányítástechnikai rendszert építettek ki. A francia *Clecim cég* szállította az alapautomatika és a felügyelő számítógép hardver és teljes szoftver rendszerét. Ez a rendszer gondoskodik a közbenső üst és a kristályosító acélszintjének szabályozásáról, a kristályosító hűtésének vezérléséről, a másodlagos hűtőzónák szabályozásáról, a bugavágó és bugaszámoló gépek automatikus irányításáról. Az öntés megindítása után a rendszer minimális kezelői beavatkozásokkal automatikusan vezényli az öntést több üstből álló szekvens-öntés esetén is. A veszélyes technológia irányítása nagy megbízhatóságú hardver eszközök és rendszerek alkalmazását igényli. Így alakult ki a 7. ábrán látható konfiguráció. A rendszer gerince a *Balley cég* által gyártott Modumat-8000 rendszer. Az analóg és digitális jelek fogadását, szabályozási és vezérlési feladatokat az Actimat egységek végzik. Egy Actimat önállóan gondoskodik egy hűtőzóna szabályozásáról, az egymással kommunikáló egységek elvégzik a teljes másodlagos hűtőzóna szabályozását. A mért adatok megjelenítését és a kezelők beavatkozását az SCS színes megjelenítő állomások biztosítják. Az adatok forgalmazásáról kettős buszrendszer gondoskodik. A bugavágó gépek és bugakiadó görgősor vezérléséről egy-egy PLC gondoskodik, az automatikus bugaszámolást egy speciális mikroprocesszoros festőgép végzi. A rendszer felépítése megfelel az üzembiztonsági elvárásoknak: önállóan működő egységek egymás közötti szoros információs kapcsolatokba szervezve működnek, bizonyos funkciók kiesése esetén félautomata üzemben tovább folytatható az öntés.

A felügyelő PDP számítógép két legfontosabb feladata: az ideális hűtés biztosítása és az adagkövetés.



6. ábra. A HP-1000 felügyelő számítógép

Egy matematikai modell számítja az acél minőségének, hőfokának, az öntött szelvény méretének és a húzott szál sebességének függvényében az egyes zónák optimális hűtővíz mennyiségét. A számított értékeket — mint zónánkénti alapjeleket —, átadja az alapautomatának, amely gondoskodik a szabályozó szelepek megfelelő beállításáról. A másik fontos feladata az adagkövetés és a bugafestő gép automatikus vezérlése. Több üstből álló szekvens öntés esetén szét kell tudni választani, melyik az előző üstből öntött utolsó buga, és melyik az új üstből öntött első buga. Ezt számítja a PDP az öntött szál hosszából és az üstök váltásának idejéből. Ennek alapján meghatározza a bugazonosító számokat, melyeket soros vonalon küld le a bugajelölő festőgépnek.

Kiseb mérésadatgyűjtő és PLC alkalmazások

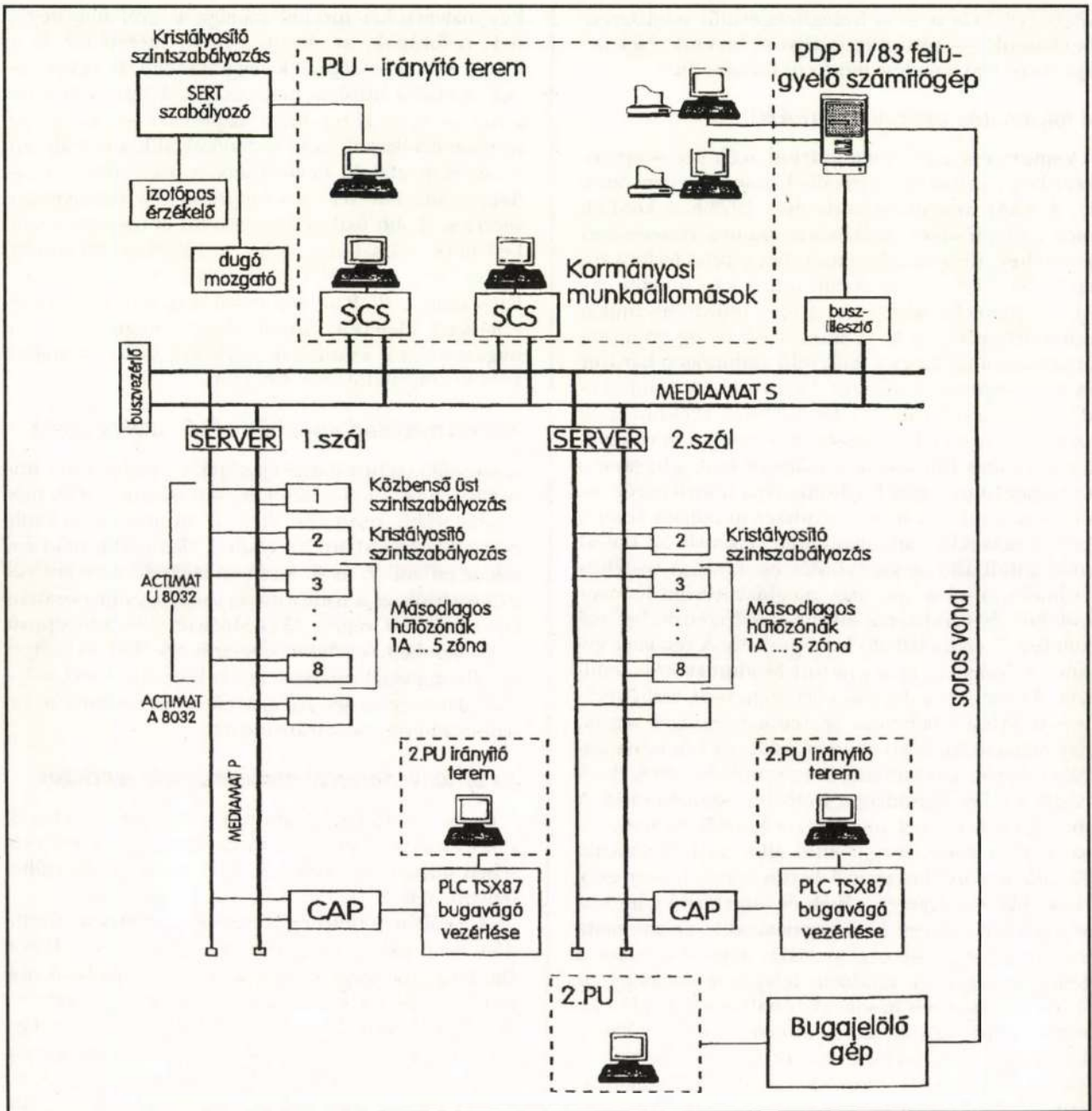
A nagyobb technológiai egységekhez kapcsolódó irányítástechnikai fejlesztések mellett számos kisebb mérésadatgyűjtő rendszer és PLC alkalmazás valósult meg a közelmúltban. Ezek közül jelentősebb rendszerek az erőműi 7. és 8. kazánon működő Siemens AS 215 vezérlők, és a tömörítői új japán begyűjtő kimenékek irányítását végző AEG Modicon 984/145 típusú PLC. Mindkét rendszer kiegészül egy IBM PC alapú kezelői munkaállomással, amely biztosítja a technológiai adatok gyűjtését, megjelenítését és naplózását, valamint a folyamatok irányítását.

Az új konverteres acélműi felügyelő rendszer

A Dunai Vasmű folyamatirányító rendszerei között elsőként leírt konverteri tanácsadó rendszer ismertetésében utaltam rá, hogy az SZM2 kiváltása elkerülhetetlenné vált.

A kiváltási lehetőségek keresése 1990-ben kezdődött meg. Ekkor csak nyugati cégek (*Voest—Alpine, DEMAG*) javaslatait vizsgálták. Ezek az ajánlatok nagyon jó műszaki tartalmúak voltak, de a műszerezés megfelelő szintre hozása, a szublándsza megvásárlása több száz milliós beruházást igényelt volna. Ez a megoldás a szűkös beruházási lehetőségek mellett nem volt keresztülvihető. Ebből kiindulva a Dunaferr Ferrocontroll Kft. szakemberei kompromisszumos megoldásként olyan javaslatot tettek, amely megoldja az SZM-2 funkcióinak kiváltását, és létrehozza azt a számítástechnikai alapot, amely biztosítja a későbbi fejlesztéseket. Ennek érdekében a következő elveket fogalmazták meg a rendszertervezés megkezdésekor:

- A számítógép nyitott architektúrájú legyen, szabványos hardver, szoftver felületeken keresztül kapcsolódhasson más számítógépekhez.
- A felügyelő számítógép teljesítménye processzorok és memóriabővítések beépítésével növelhető legyen anélkül, hogy a felhasználói programokat módosítani kellene, illetve az átalakítás a rendszer működését lényegesen akadályozná.
- A technológiai folyamatokkal magas intelligenciájú PLC eszközök tartsák a kapcsolatot.



7. ábra. A folyamatos acélöntőmű—öntőgép irányítórendszere

FELHÍVÁS

Az OMF B iparforma Tervezési és Ergonómiai Tanács Irodája, valamint a Magyar Ergonómiai Társaság szervezésében kerül megrendezésre a

VI. ERGONÓMIAI KONFERENCIA

Budapesten, az Építők Székházában, 1994. november 23—25. között.

A konferencia fő témái: közlekedés-lélektan, termékergonómia, a képernyős munkahelyek ergonómiai szempontjai, szociális design és ergonómia, a technikai haladás ergonómiai kérdése stb.

Érdeklődését, jelentkezését kérjük az alábbi címre elküldeni:

OMFB IFETI 1374 Budapest, Pf. 565, vagy PARTNER IRODA, Tel./Fax: 160-9298, 06/30/442-491.

Bővebb felvilágosításért szerkesztőségünkhez is fordulhat.



- Az irányítástechnikai egységek szabványos hálózati felületeken kommunikálnak. A felügyelő számítógép is nagy sebességű adatbuszon kapcsolódik a PLC-s szinthez.
- A rendszer a legteljesebb módon integrálja magába a konverteren jelenleg működő PLC-ket és mérőberendezéseket.
- A rendszernek legyenek magasszintű folyamatirányítási hardver és szoftver eszközei, amelyek biztosítják a valósidejű adatgyűjtést és eseménykezelést, események és technológiai adatok naplózását. Az ember—gép kapcsolat eszközei színes-grafikus kezelői munkaadások legyenek.
- A gyűjtött adatok szabványos SQL adatbázisba kerüljenek. Az adatbázis-kezelő és a hálózati szoftver tegye lehetővé a cliensserver üzemmódu működést, ezzel biztosítsa azt, hogy a konverteren keletkező adatbázis egy nagyobb vállalatirányítási rendszer egyik adatbázis szelete lehessen.
- Olyan real-time operációs rendszert alkalmazzon, amely támogatja a folyamatirányító, valamint a szabványos SQL adatbázis-kezelő programok működését.
- A szoftverfejlesztési munkák gyors és biztonságos kivitelezése érdekében 4. generációs nyelvi eszközök, alkalmazás-generátorok felhasználása lehetséges legyen.

Ezen kritériumok alapján kezdődtek meg a rendszertervezési munkák, számos cég hardver és szoftver termékét megvizsgálva és ajánlataikat értékelve. A legteljesebb ajánlatot a megfelelő acélipari referenciákkal rendelkező AEG cég adta, vállalkozva mind a PLC-k, mind a felügyelőgép szállítására a megfelelő szoftver rendszerekkel együtt. Így alakult ki a 8. ábrán látható konfiguráció. A felügyelői funkciókat ellátó MODCOMP 1000 típusú számítógép az új építkezési elveknek megfelelő ún. RISC processzoros architektúrájú több processzoros számítógép. Ennek megfelelően újabb processzor és memória kártyák beültetésével a számítástechnikai teljesítmény többszörösére növelhető. A kezdeti 1 processzoros rendszer maximum 8 processzorra bővíthető. Ez a bővítés alkalmazói szinten nem jelent változást, a bővítés az operációs rendszer szintjén történik. A felügyelőgép közvetlen adatátviteli kapcsolatban áll a PLC-vel a MODBUS+ 1 Mbit/s sebességű token-ring hálózaton keresztül, és az ETHERNET fizikai felületű, TCP/IP hálózati protokollú hálózaton a kezelői X-Window munkaadásokkal és az acélműi Novell hálózattal. Természetesen bármely más rendszer vagy számítógép összekapcsolható a felügyelő géppel, amely azonos hálózati protokoll szerint működik. Figyelemre méltó a MODCOMP 1000 számítógép háttértárolói kapacitása és kommunikációs pontjainak száma.

A szoftver eszközöket áttekintve a felügyelő MODCOMP gép REAL/IX real-time UNIX operációs rendszere támogatja a 3. generációs algoritmus nyelvek (FORTRAN 77, C, Pascal), és a 4. generációt képviselő ORACLE SQL adatbázis-kezelő rendszer használatát. Az ORACLE SQL adatbázis-kezelő a TCP/IP

hálózati felületen keresztül cliens-server adatbázis elérést biztosít az acélműi üzemirányítási feladatokat ellátó NOVELL hálózat felé, illetve hasonló elérést képes nyújtani más számítógépek felé. A cliens-server működés esetén a serverben fut a adatbázis-kezelő program, a file-server szervezéssel szemben nem komplett file-ok közlekednek a hálózaton, csak adatbázis-hivatkozások, és az erre adott adatbázis válaszok. Egy feldolgozó (cliens) gép egyszerre több adatbázis adataival dolgozhat anélkül, hogy tudná, a kért adat melyik adatbázisban van. Az adatok manipulálása (kigyűjtés, módosítás, visszaírás) jogosult hozzáférések alapján, szabványos adatbázis-kezelő funkciókon keresztül valósul meg, ez biztosítja az adatbázis sérthetlenségét és konzisztenciáját.

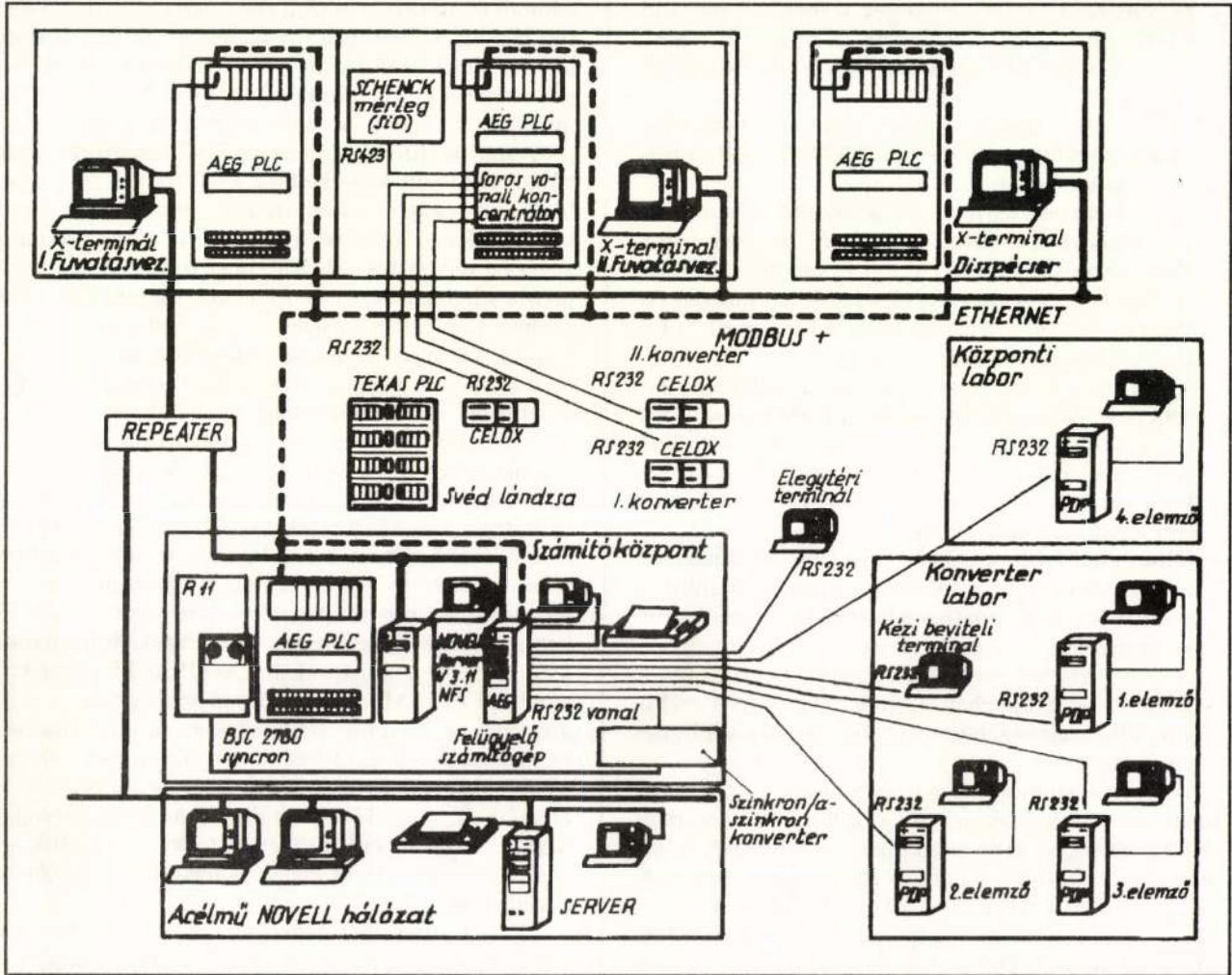
A rendszer soros vonali kapcsolatokkal magába integrálja a svéd lánzsát vezérlő TEXAS PLC-t, a labor számítógépeket, az oldott oxigén mérőket. Adatokat szolgáltat az R-11 termékkövető számítógép felé. A kezelői munkaadások X-Window termináljai dinamikusan kezelt ablak technikával jelenítik meg a technológiai információkat, és biztosítják a kezelői beavatkozások lehetőségét. Az APROL folyamatirányító nyelv — együttműködve az ORACLE adatbázis-kezelővel és a Modbus+ hálózati szoftverrel — gondoskodik a kezelői terminálokon az információk megjelenítéséről és a beavatkozó parancsok (alapjel állítás) eljuttatásáról a PLC-k felé. Gondoskodik az események, vészjelzések naplózásáról. A technológiai naplók rugalmasan változtathatóak, a kezelők — megfelelő jogosultság esetén — tetszőleges naplót generálhatnak.

Az Acélművek Kft. elfogadta ezt az ajánlatot, és az 1992 szeptemberében létrejött szerződés alapján a Ferrocontrol Kft. szakemberei megkezdtek az eszközök beszerzését és a fejlesztési munkákat.

A fejlesztési munka során mindig a reális alkalmazói igény határozta meg a műszaki megoldás módját. A majdani felhasználók szorosán együttműködtek a rendszer fejlesztőivel, valójában részesei voltak a fejlesztési munkának. Ez teljesen természetes: fel kell használni az évek során felgyülemlett alkalmazói tapasztalatot.

A mérés-technika megújulása annyiban volt a fejlesztés része, hogy a folyamatról objektív képet csak méréseken keresztül lehet kapni. Az információk rendszernek erre kell alapulnia. Az üzem területén új érzékelőket, mérőeszközöket telepítettek, valamint olyan mérőköröket üzemeltet be újra, amelyeket éveken keresztül nem használtak: az általuk szolgáltatott adat nem hordozott információt a régi rendszer számára.

A szoftver fejlesztésének két jól megkülönböztethető aspektusa volt. Egyik oldalon biztosítani kellett a gyártás fizikai folyamatának követését, ami a mérések információin és a működési logika programbeli leképezésén alapul. A másik oldalon meg kellett alkotni a rendszer adatbázisának struktúráját, és ki kellett dolgozni az adatfeldolgozások eljárásait. A fejlesztési folyamat sikerének döntő tényezője volt, hogy a munka



8. ábra. Konverteres acélmű — új AEG felügyelőrendszer

résztevői folyamatosan üzemeltetnek hasonló rendszereket, és a nyugati szállítók rendszerépítő munkáját megismerték.

A rendszer próbaüzeme a tervezettnél megfelelően 1993 végén elkezdődött. Figyelembe kellett venni az átállás zökkenőmentes megvalósítását a régi rendszerről az újra. A régi SZM-2 végleges kikapcsolása 1994 február végén megtörtént, ami a fejlesztő munka sikeres lezárását jelenti.

Az új rendszer maximálisan beváltotta a szolgáltatások kiszélesítéséhez fűzött reményt. Akadnak természetesen kezdeti nehézségek, amelyek nagyrészt a bonyolult eseménykezeléssel vannak összefüggésben.

Összefoglalás

Az elmúlt években végrehajtott fejlesztések eredményeként jelentős előrelépés történt a legfontosabb technológiai egységek irányítástechnikai színvonalának emelésében.

További előrelépés a költségek csökkentésében és a termékek minőségének javításában csak az összehangoltabb, rugalmasabb termelés mellett lehetséges. Ez igényli a szorosabb és valós idejű együttműködést

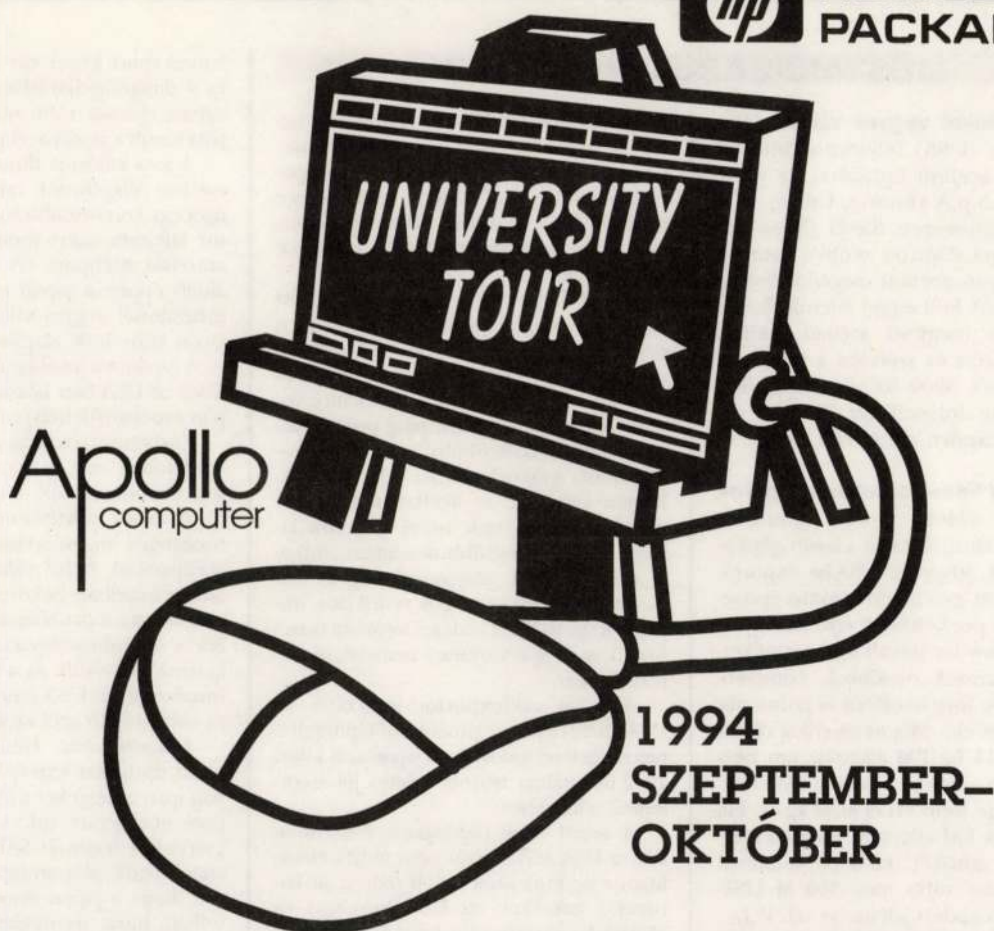
az üzemek között. A hatékony információs rendszer kialakítása alapot teremthet a kereskedelmi oldalról induló termelésstervezési és irányítási módszerek fokozott alkalmazásának.

A közeljövő kulcsfontosságú fejlesztései: a késztermékek minőségének javítását szolgáló hengerműi fejlesztések folytatása, az irányítástechnikai szintek továbbépítése, a teljes technológiai sort lefedő, valamint az üzem- és vállalatirányítási feladatok megoldását biztosító információs rendszer kiépítése.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy optimális eredmény érhető el a DUNAFERR Rt-ben a számítógépes folyamatirányítás területén saját szellemi bázisra támaszkodva, magas színvonalú, nyílt számítástechnikai eszközök alkalmazásával.

IRODALOM

- [1] Rózsa L.: Mini- és mikroszámítógépek az irányítástechnikában
- [2] Frigyes A.—Lehel Cs.—Megyeri J.: A számítógépek alkalmazása a folyamatirányításban



HP-Apollo program

A Hewlett Packard felkérésére az Apollo Computer Kft. elindul, hogy az oktatási intézményeket folyamatos, és mindig a legfrissebb információkkal lássa el. Az országos egyetemi túra helyszínein a szakmai előadások mellett az alkalmazások és munkaállomások a gyakorlatban is megtekinthetők.

Szeptember 20.	Budapest	Budapesti Műszaki Egyetem
Szeptember 21.	Veszprém	Veszprémi Egyetem
Szeptember 22.	Győr	Széchenyi István Főiskola
Szeptember 27.	Pécs	Pollack Mihály Műszaki Főiskola
Szeptember 28.	Szeged	József Attila Tudományegyetem
Október 3.	Debrecen	Kossuth Lajos Tudományegyetem
Október 4.	Miskolc	Miskolci Egyetem
Október 5.	Budapest	Eötvös Loránd Tudományegyetem

Azok, akik az ország különböző helyszíneit személyesen nem tudják felkeresni,
a **HP** partnerénél, az **Apollo Computer Kft.**-nél

(1112 Budapest, Beregszász u. 167. sz.) a 209-2951-es telefonszámon kapnak bővebb információt.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Olasz—amerikai vegyes vállalat létesült Ohio-ban (USA) folyamatos öntéssel működő új acélmű építésére. Az olasz Danieli & D.S.p.A (Buttrio, Udine) és a Republic Engineered Steels (Massilon, Ohio) új céget alapított az ohioi Cantonban létesítendő acélmű megvalósítására. A 165 M USD költséggel létesülő üzem telephelye a meglévő acélmű mellett lesz. A tervezést és szerelést a Davy cég végzi, melynek 5000 fős gárdája a világ 15 országában dolgozik. (H. W.)

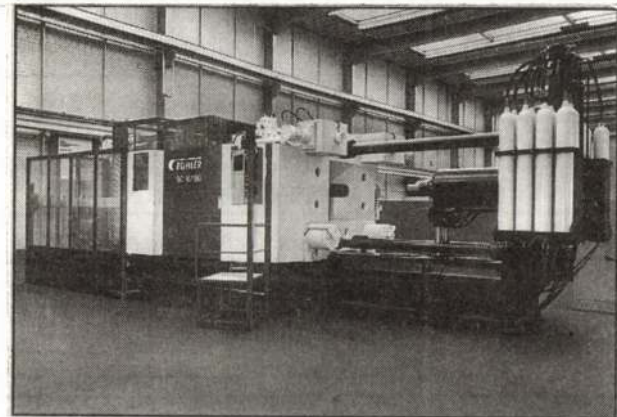
(Export, 211, (1994) 2. sz. p. 4.)

Az USA-beli Fém-Porkohászati Iparok Szövetsége (Metal Powder Industries Federation) szorgalmazza a japán gépkocsigyártóknál, hogy az USA-ba exportálható, vagy ott gyártandó autókba építsenek be több, porkohászati eljárással gyártott (PM = powder metallurgy) terméket. A PM alkatrészek olcsóbbak, könnyebbek, kevesebb forgácsolással és pontosabban állíthatók elő. Míg az amerikai cégek autói kb. 11 kg PM alkatrész van beépítve, a japán autókba beszerelt PM alkatrészek tömege nem éri el az öt kg-ot. Ha a japán autók PM alkatrész hányada elérné az USA autókét, ez a porkohászati iparnak évente több mint 100 M USD forgalomnövekedést jelentene. (H. W.)

(Export, 211 (1994), 2. sz. p. 4.)

Nyomáson öntőgépet szállít Mühlhausenbe a Peugeot cégnek a svájci Bühler (1. ábra). Az SC 16/180 típusú öntőgépet, amely 1995-ben kerül üzembe, a motorblokk öntéshez használják. A gép megrendelésével párhuzamosan kutatási és fejlesztési együttműködés indult meg a Peugeot/Citroen és a Bühler Konzern, Unzwil (Svájc) cégek között. Ennek keretében kísérleti motoralkatrész-öntést folytatnak a Bühler winkeln nyomáson és fröccsöntő üzemében. (H. W.)

(Bühler Medieninformation, 1994 júli.)



1. ábra. Bühler-Peugeot együttműködés keretében egy SC (shot control) sorozatú öntőgépet helyeznek üzembe Mühlhausenben

A japán acéleladások távlatairól beszélt a Nippon Steel elnöke az 1994 februárjában Washingtonban megtartott acélipari szemináriumon. A téma érdekessége miatt érdemes elolvasni néhány gondolatot a japán gazdasági szakember előadásának szövegéből.

Az 1993 december 15-én megkötött „Uruguayi Megállapodás” (UM) célja a nemzetközi kereskedelem fellendítése volt. Sajnos a megállapodás nem tartalmazott egyességet az acélkereskedelmre vonatkozóan és az antidumping pontokban sem sikerült kiküszöbölni a fennálló protekcionista gyakorlatot. Az UM vámcsökkentési javaslatai az acélkereskedelmre nagyon korlátozóztak, mivel az acélra kivetett vámok a legtöbb országban amúgy is meglehetősen alacsonyak. Egyes nagyobb acélgyártó országok restriktív, importkorlátozó intézkedései továbbra is nehezítik az acél zavartalan, nemzetközi kereskedelmét.

A japán acélexportot leginkább az USA 1992-ben meghozott dömpingellenes rendeletei gátolják. A japán acél ellen 1992 májusában hozott ítéletek jól szemléltetik a helyzetet.

A vasúti sínek importjának korlátozása. Bár az USA acélgyártói nem tudják előállítani a japánok által kínált (edzett sínkoronájú) terméket, az USA hatóságai rá akarják kényszeríteni a hazai fogyasztókat a belföldön gyártott sínek megvásárlására, ami fokozott karbantartási költséget és csökkentett biztonságot jelent. A japán exportőrök szerencséjére a bíróság az elindított dömpingeljárásokban nem tudta megállapítani a tisztességtelen ársverseny tényét.

A hengerelt szénacél-lemeztermékek problémája. A japánok egy évtizeden át csökkenő mennyiségben exportálnak lemezterméket az USA piacra, és az export főleg olyan különleges lemez típusokból áll, amiket a hazai gyárak nem tudnak előállítani. Ennek ellenére a sínexport elleni dömpingvád után megkezdődött az eljárás a japánból érkező lemeztermékek ellen is. Szerencsére az ITC (ITC = International Trading Commission) megállapította, hogy a japán lemeztermékek gyakorlatilag eltűntek az USA piacról és ezért nem sérthetik igazán a hazai gyárak érdekeit. Ennek ellenére felszólították a japán hengereműveket, hogy vessék alá magukat részletes költségelmzésnek. Az amerikai hatóságok lépési eredmények voltak. A japán

lemezexport közel egy éven át szünetelt, és a dömpingeljárásban a védelem bizonyítási eljárása több mint ötmillió USD-jába került a japán acéliparnak.

A sors különös fintora, hogy egyetlen esetben állapították meg a dömping tényét egy korrózióálló acél esetében. A finitor kifejezés azért indokolt, mert azt az amerikai acélipart éri állítólag sérelem, amely éppen a japán cégek részvételével megvalósult vegyes vállalati szervezetben, japán know-how alapján gyártja termékeit. A japán technológiafejlesztési beruházások az USA-ban közvetve rontották a japán exportőrök helyzetét.

Közben a gazdaság az USA-ban is fellendülőben van, a kapacitások kiterheltek. Ebből is látszik, hogy a dömpingeljárások valódi indítéka nem a japánok tisztességtelen magatartása, hanem az USA acéliparának belső válsága volt. Az USA autógyártásában bekövetkezett növekedés megoldotta a problémát. A japán védekezés a dömpingtárgyalások során mindig igaznak bizonyult, és a fellendüléssel párhuzamosan az USA autói para újból fokozza korrózióálló acél vásárlásait Japánból.

Hengerelt drót. Hengerelt drótból is olyan típusokat exportál az USA-ba a japán ipar, amelyeket a fogadó ország acélipara nem gyárt (pl. a gépkocsibroncsgyártáshoz használt SAE-1080 huzalt és a szeleprugók alapanyagát). Miután kiderült, hogy a japán importhuzal nem pótolható hazai termékkel, az USA hatóságai megszüntették a dömpingeljárását.

Az USA gazdasági szervezeteinek és hatóságainak viselkedése eleve kudarcra ítélte a többoldali acélegegyezményt (Multilateral Steel Agreement = MSA), és továbbra is gátolja a kereskedelmi protekcionizmus megszüntetését. Való igaz, hogy a túlkapacitások problémát okoznak a világon, és gondot jelent a kapacitások csökkentése. De az is világos, hogy az acélgártás pénzügyi támogatása is nagy gond. Egyet kell érteni azzal az elképzeléssel, hogy az árak tükrözzék a költségeket, de a dömpingellenes eljárások az USA-ban kereskedelmi diszkriminációhoz vezetnek, és el kell ismerni, hogy ezek a feleslegessé vált kapacitások következményei.

Új mechanizmusokra van szükség. Nem vitatható a dömping elleni harc indokoltága, de a piaci protekcionizmus helyett új utakat kell keresni. Minden további MSA megkötése előtt hatékony előzetes tárgyalások szükségesek. Ilyen mechanizmus lehetővé tenné az érdekelt kormányok közötti előzetes tárgyalásokat, ami megkönnyítené a határozathozatalt.

A külkereskedelmi protekcionizmusból eredő sűrűlódások nehezítik az egyéb területeken történő együttműködést is. Tárgyalásokkal azonban sok félreértésnek és indokolatlan lépésnek lehetne elejét venni, írja tanulmányában A Japán Vas- és Acélipari Szövetség és a Nippon Steel elnöke, Hiroshu Saito. (H. W.)

(Nippon Steel News, 244 sz., 1994. máj-jún.)

ÖNTÉSZET

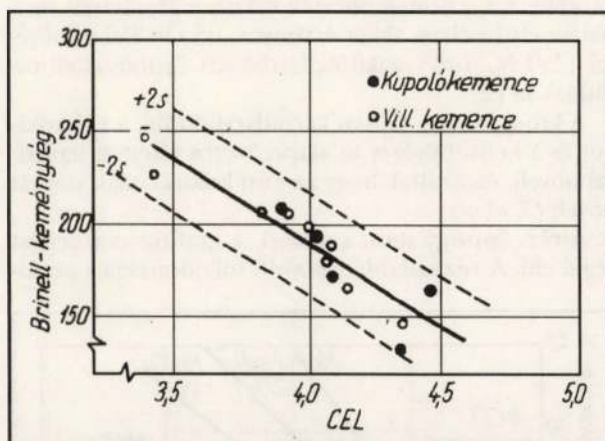
Különféle minőségű lemezgrafitos öntöttvasak előállítása egy alapvasból

LARS-ERIK BJÖRKEGREN — ROLAND KOOS

Egy alapvasból a vegyi összetétel megváltoztatásával különféle minőségű öntöttvasak állíthatók elő. A karbon egyenérték acélhulladék adagolásával vagy oxigénnel való fúvatással csökkenthető, karbonizálással vagy a szilíciumtartalom növelésével növelhető. Különböző ötvözőelemekkel is megváltoztathatók bizonyos határok között az öntöttvas tulajdonságai. Az alapvasal való dolgozás megnöveli a gyártás rugalmasságát és termelékenységét.

A vasöntődék általában többféle anyagminőségű öntöttvasat gyártanak. Az olvasztáshoz rendszerint kupulókemencét vagy villamos kemencét használnak, ezek meghatározott vegyi összetételű olvadékokat szolgáltatnak a hőn tartó kemence számára. Ha a gyártásban az öntöttvas minősége megváltozik, akkor a villamos kemencének beállítóolvadékokat kell készítenie a hőn tartó kemence részére mindaddig, amíg az új minőségű öntöttvas kívánt összetételét el nem éri. Ez a módszer természetesen korlátozza az öntőde rugalmasságát. A kupulókemencében való olvasztáskor az öntöttvas minőségének megváltoztatása még nehezebb. Ezért kívánatos, hogy a szükséges minőségű öntöttvas vegyi összetételét a hőn tartó kemence után állítsák be; a hőn tartó kemence ekkor egy alapvasat tárol.

Milyen minőségű öntöttvas felel meg legjobban alapvasként? Ha egy kis karbon-egyenértékű alapvasból kisebb szilárdságú öntöttvasat kívánunk előállítani, akkor a karbon- és/vagy szilíciumtartalmat kell növelni. (E jelentésben az S_C telítési szám helyett a $CEL = C + Si/4 + P/2$ likvidusz-karbon egyenértéket használjuk.) Természetesen olyan alapvasat is lehet választani, amelynek karbon egyenértéke a gyártani kívánt öntöttvasak legnagyobb és legkisebb karbon egyenértéke közé esik. Ilyenkor az öntöttvas összetételének beállítása vagy a karbon egyenérték megváltoztatásával, vagy szilárdságot növelő ötvözőelemek adagolásával lehetséges. Az alapvas legcélszerűbb összetétele többek között a rendelkezésre álló betétanyagok-



1. ábra. Összefüggés a lemezgrafitos öntöttvas karbon egyenérték és keménysége között (14 svéd öntőde középértéke) [1]

tól, az öntöttvas tervezett felhasználási területétől (gyártási program) és a végső összetétel beállításának technológiai lehetőségeitől függ; nincsen általános érvényű recept. Figyelembe kell azonban venni, hogy nagyobb a megbízhatósága és a találati biztonsága a karbon egyenérték karbonizálással való növelésének, mint acélhulladékkal való csökkentésének. A karbonizálás kedvezőbb az olvadék csíráállapotára is.

Az olvadék tervezett végső összetételének beállítása szempontjából a következőkben megvizsgáljuk az ötvözőelemek hatását és oldódási körülményeit, a cél szerű adagolási módokat, és beszámolunk a karbon egyenérték növelését, illetve csökkentését befolyásoló tényezők üzemi körülmények között végzett vizsgálatának eredményeiről.

A különféle adalékok hatása az öntöttvas mechanikai tulajdonságaira

A lemezgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságai nagymértékben függenek annak karbon egyenértékétől. Példaképpen az 1. ábra egy alapvető összefüggést szemléltet [1].

A karbon egyenértéken kívül az ötvözőelemek is befolyásolják az öntöttvas mechanikai tulajdonságait, erről az irodalomban számos közlemény olvasható. Példaképpen néhány ötvözőelemnek a mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatását a 2–6. ábra mutatja. A szilárdságnak ötvözőelemek adagolásával való beállítá-

A CIATF 7.1 „Lemezgrafitos öntöttvas” munkabizottságának jelentése. A jelentés megformálásában a szerzők irányításával a munkabizottság több európai országból delegált tagja vett részt.

Lars-Erik Björkegren és Roland Koos okl. mémőkök, Svenska Gjuteriföreningen (Svéd Öntők Egyesülete), Jönköping

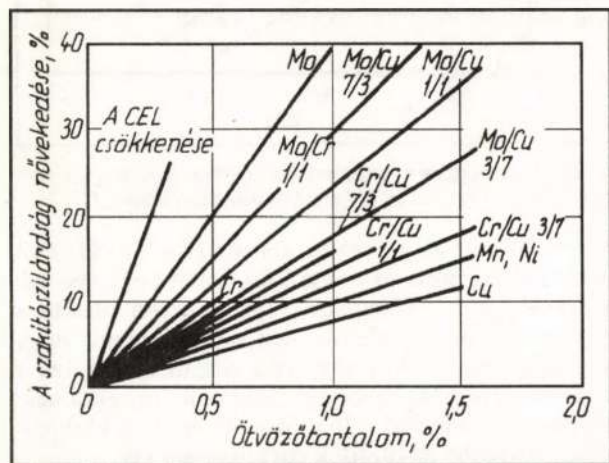
sakor figyelembe kell venni, hogy mennyi ötvözőelem kerül az öntöttvasba a visszatérő hulladékkal.

Az ötvözőelemek kombinált alkalmazásával a hátrányos mellékhatások, pl. az élbekeményedés, gyakran lecsökkenthetők, és a pozitív hatások az additív-nál erősebben növelhetők (2. ábra). A karbidstabilizáló elemeket (króm, molibdén stb.) grafitképző elemekkel (nikkel, réz stb.) kombinálják. Ilyenkor az a cél, hogy az öntöttvas szürke dermedését lehetőleg kevésbé befolyásolják, az ötvözésnek a fémes alapszövetre gyakorolt hatását viszont növeljék.

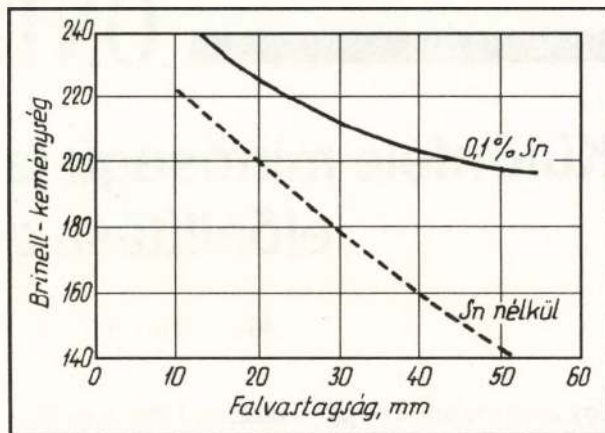
A 2. ábrán a CEL-lel jelölt egyenes azt mutatja, hogyan növeli a szilárdságot a karbonegyenérték csökkentése. A karbonegyenérték relatív változásának ez a hatása elsősorban akkor érvényes, ha Öv 250 minőségű (250 N/mm² szakítószilárdságú) öntöttvasból indulnak ki [2].

A króm, amely erősen karbidstabilizáló, a szilárdságot és a keménységet az alapszövetre kifejtett hatásával növeli, és azáltal, hogy az eutektikus cellák számát növeli (3. ábra).

A réz, éppúgy mint a nikkel, a grafitos dermedést segíti elő. A réz szilárdságnövelő tulajdonsága a perlit-



2. ábra. Az ötvözőelemek hatása az öntöttvas szakítószilárdságára. Pl. Cr/Cu = 7/3 azt jelenti, hogy az adalékban a króm és a réz aránya 7/3 [2]



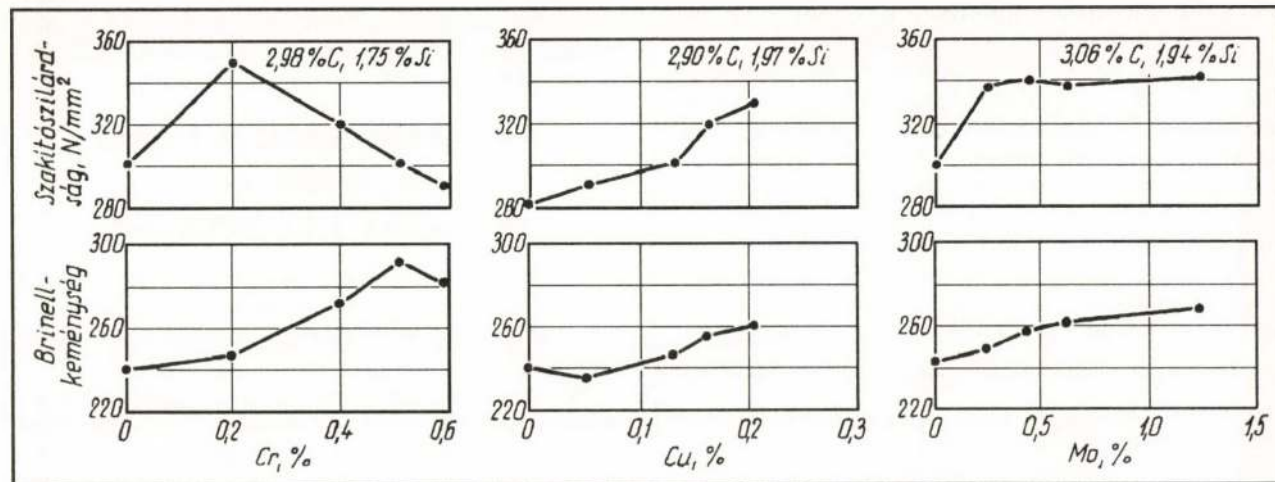
4. ábra. Az ón hatása a különböző falvastagságú öntöttvasok keménységére [3]

képző hatásával és a ferrit kiválásos keményítésével függ össze.

A molibdén azáltal növeli az öntöttvas szakítószilárdságát és keménységét, hogy perlitképző, és a perlitet finomítja. A krómmal összehasonlítva a molibdén sokkal kevésbé hajlamos arra, hogy ridegséget és rossz megmunkálhatóságot okozó karbidokat képezzen. Mindazonáltal a molibdén növeli a mikrolunke-rok képződésének kockázatát, még kis foszfortartalom mellett is.

Az ónt általában kis mennyiségben (maximum 0,1%) adagolják. Szilárdságnövelő hatása abból ered, hogy jelentősen elősegíti a perlitképződést (4. és 5. ábra). Ha teljesen perlitest öntöttvashoz adagolják, az ónnak nincs további szilárdságnövelő hatása.

A piacon beszerezhető egyes karbonizálóanyagok nitrogéntartalma olyan nagy, hogy az olvadék nitrogéntartalmát figyelemre méltóan növelik. Már kevés nitrogén is nagymértékben növeli az öntöttvas szakítószilárdságát és keménységét (6. ábra). A nitrogén hatására a grafitlemezek vége lekerekedik, és az alapszövetben nitridek képződnek. Ügyelni kell arra, hogy kerekén 100 ppm nitrogéntartalom fölött nagy az ún. vessző alakú hibák képződésének veszélye.

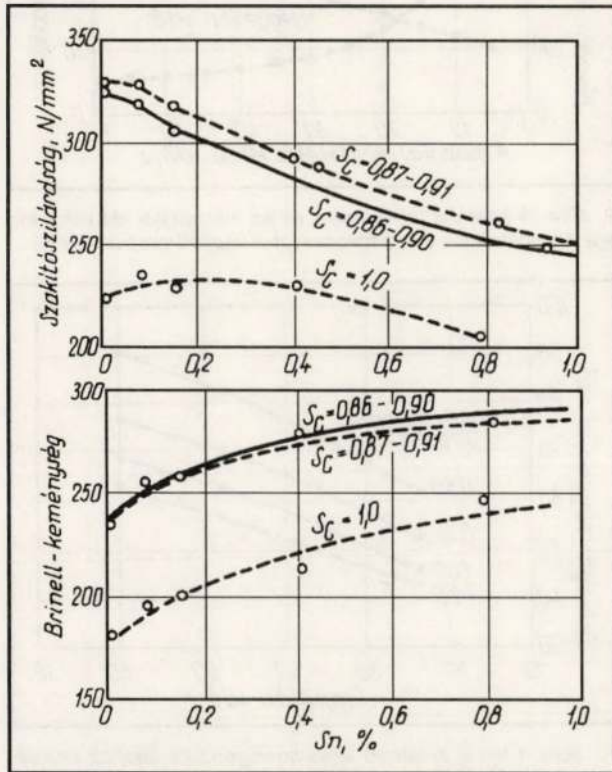


3. ábra. A króm, a réz és a molibdén hatása a kis karbonegyenértékű öntöttvas szakítószilárdságára és keménységére [3]



Az adalékok oldódási sebessége az öntöttvasolvadékban

Ha ismerjük, hogyan befolyásolják az ötvözőelemek az öntöttvas mechanikai tulajdonságait, és ha úgy döntötünk, hogy az alapvasat ötvözzük, akkor ismerni kell az ötvözőelemnek az olvadékban való oldódási sebességét.

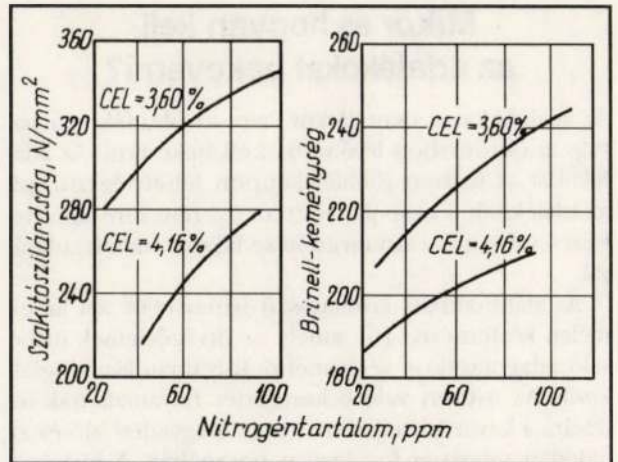


5. ábra. Az ón hatása a különböző telítési számú öntöttvasak szakítószilárdságára és keménységére [2]

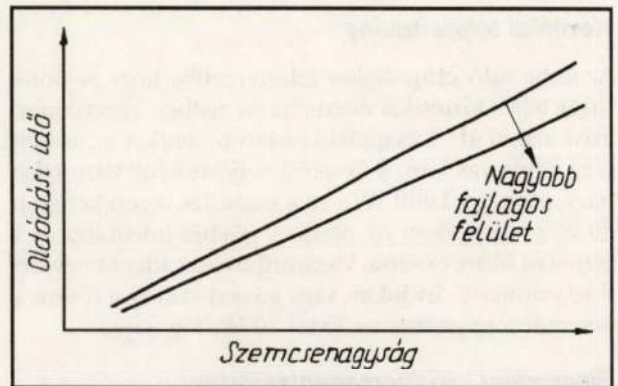
1. táblázat

Az ötvözőadalékok oldhatóságuk szerint csoportosítva [5]

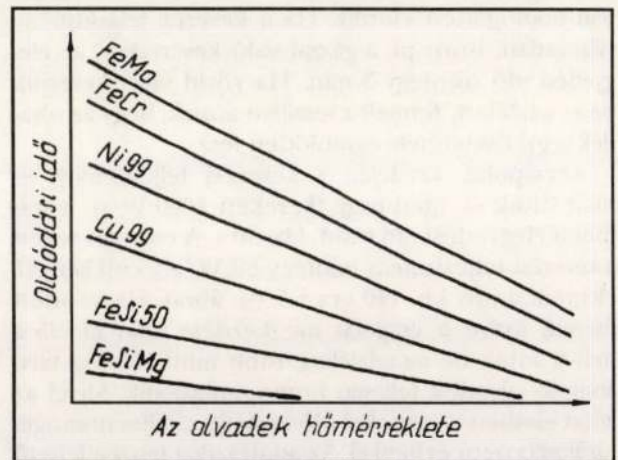
Oldadási hőmérséklet-tartomány, °C	Oldódási sebesség	Ötvözőadalék
1535 fölött	Igen kicsi	Karbon (különböző kísérő- és szennyező elemekkel) Molibdén (FeMo68) Króm (FeCr72, FeCr69, kis C-tartalmú)
1425—1535	Kicsi	Króm (FeCr69, nagy C-tartalmú) Bór (FeB17,5) Nikkel (Ni99) Ritkaöldfémek (+70% FeSi)
1315—1425	Közepes	Ritkaöldfémek (96%) Nikkel (FeNi52)
1315 alatt	Nagy	Szilícium-mangán (67% Mn, 17% Si) Alumínium (FeAl) Mangán (FeMn68, nagy C-tartalmú) Szilícium (FeSi50) Mangán (FeMn88) Réz (Cu99)
Exoterm adalékok	Igen nagy	Fémszilícium (99%) Szilícium (FeSi75) Alumínium (Al95) Kalcium-szilícium (CaSi30) Kén (99%) Magnézium (valamennyi ötvözet)



6. ábra. A nitrogén hatása kétféle öntöttvas szakítószilárdságára és keménységére [4]



7. ábra. A szemcsenagyság és a fajlagos felület hatása az ötvözőadalékok oldódási idejére (vázlatosan) [5]



8. ábra. A különböző ötvözőadalékok oldódási ideje (vázlatosan) [5]

Általában érvényes, hogy minél kisebb az adalék olvadáspontja, minél kisebb a szemcsenagysága (azaz minél nagyobb az ötvöző fajlagos felülete), annál jobb az oldhatósága (7. ábra). Magától értetődik, hogy az olvadék hőmérsékletének növekedésével az ötvöző oldódásának ideje csökken (8. ábra). Az 1. táblázat az adalékokat az oldhatóságuk szerint csoportosítja [5].

Mikor és hogyan kell az adalékokat bekeverni?

Az adalékokat a csapoláskor vagy az olvadáksugárba, vagy az öntőüstben levő vasba kell bekeverni. Az adalékolást az üstben többféleképpen lehet végezni, pl. az adaléknak a csapolás előtt az üst fenekére való helyezésével vagy az üst megtöltése közben való beadásával.

Az alábbiakban kivonatossan ismertetjük azt az elméleti közleményt [6], amely az ötvözőelemek üstbe való adagolásakor végbemenő folyamatokkal foglalkozik. Az üstben való bekeveredés folyamatainak leírására a keverési teljesítmény, az elegyedési idő és az oldódási sebesség fogalmakat használták. A hozzávetőleges számításhoz 1 tonnás üstöt, 0,5 m-es csapolási magasságot és 1 min csapolási időt vettek alapul.

Keverési teljesítmény

Az üstbe való csapoláskor feltételezték, hogy az öntősugár teljes kinetikai energiája az üstben keverőenergiává alakul át. A csapolás kezdetén, amikor az üstben még kevés vas van, a keverési teljesítmény viszonylag nagy, mintegy 1000 W/t, ez a csapolás végén kerekén 80 W/t-ra csökken (9. ábra). A görbét integrálva és a csapolási idővel osztva, kiszámítható az átlagos keverési teljesítmény. Induktív, vagy gázzal való keveréskor a keveredési teljesítmény 30-tól 70 W/t-ig terjed.

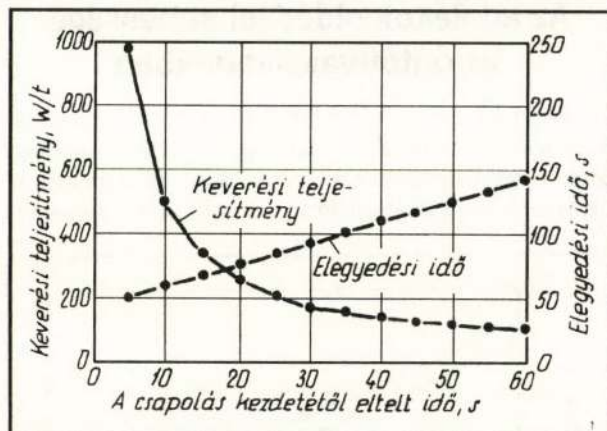
Elegyedési idő (homogenizálódás)

A keverési teljesítményből kiszámítható az elegyedési idő, vagyis az az idő, ami alatt az adalék az olvadéokban homogénen eloszlik. Ha a keverési teljesítmény változatlan, mint pl. a gázzal való keveréskor, az elegyedési idő mintegy 3 min. Ha rövid ideig keverjük be az adalékot, fennáll a veszélye annak, hogy az olvadék vegyi összetétele egyenlőtlen lesz.

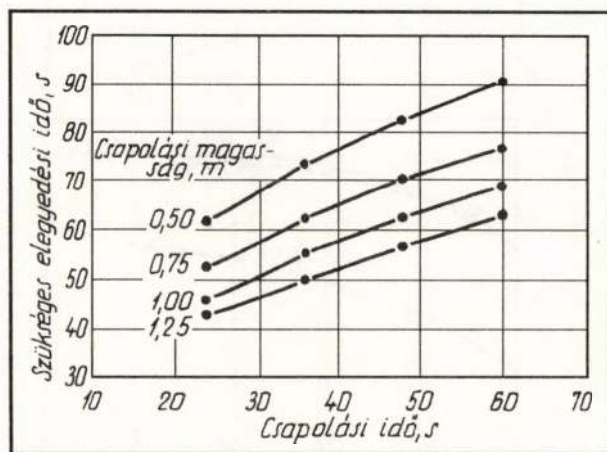
A csapolás kezdetén a keverési teljesítmény — mint láttuk — igen nagy (kerekén 1000 W/t), a számított elegyedési idő rövid, kb. 50 s. A csapolás végén a keverési teljesítmény mintegy 80 W/t-ra csökken, az elegyedési idő kb. 140 s-ra nő (9. ábra). Ha az adott méretű üstbe a csapolás megkezdése után pl. 35 s múlva adjuk be az adalékot, több mint 100 s-ig tart, amíg az olvadék teljesen homogenizálódik. Mivel az adott esetben a csapolási idő csak 60 s, teljes homogenizálódás nem érhető el. Az adalékokat tehát a lehető legkorábban kell az üstbe beadni, hogy a kezdeti nagy keverőhatást kihasználjuk.

A 10. ábra a teljes homogenizáláshoz szükséges elegyedési időt tünteti fel a csapolási idő és a csapolási magasság függvényében. Minél nagyobb a csapolási magasság, annál kisebb elegyedési idő szükséges. Az adott üstben legalább 1,25 m csapolási magasság kell a tökéletes homogenizálódás biztosításához.

A bemutatott számításokból az alábbi következtetések vonhatók le:



9. ábra. A keverési teljesítmény és az elegyedési idő változása egy 1 tonnás üstbe 0,5 m magasságból végzett csapoláskor [6]



10. ábra. 1 tonna öntöttvas teljes homogenizálódásához szükséges elegyedési idő a csapolási idő és a csapolási magasság függvényében. Adalékolás a csapolás kezdetén [6]

- Teljes homogenizálódás gyakran nem érhető el az alatt az idő alatt, ami az üst megtöltésekor rendelkezésre áll. Ez az oka a vegyi összetétel sokszor megállapítható szórásának.
- Az adalékokat a lehető legkorábban kell beadni, hogy az adott keverési teljesítményt ki lehessen használni.

Ha a csapolási magasság 0,5 m, a fémsugár sebessége mintegy 3 m/s, amikor eléri a fürdő felületét. A sugár körül egy kráter keletkezik, amely alkalmas hely az adalék számára, mivel itt az olvadék az anyagot leszívja. Ez különösen karbonizálóanyag adagolásakor előnyös.

Oldódási sebesség

A legtöbb finom szemcsés ferroötvözet adagolásakor rövid oldódási idővel lehet számolni, mivel a ferroötvözetek olvadáspontja többnyire kisebb, mint az olvadék hőmérséklete. A karbon oldódási sebessége viszont az olvadékba való diffúzió sebességétől függ. Kedvezőtlen körülmények között — kis hőmérséklet, nagy kiindulási karbontartalom és rossz keveredés — hosszú időt vehet igénybe a karbon oldódása.



2. táblázat

Néhány karbonizálóanyag vegyi összetétele

Megnevezés	C %	Hamu %	S %	Illó %	H ₂ ppm	N ₂ ppm	Nedvesség %	Szemcsenagyság mm
Grafitos								
1. Desulco	99,8	0,1	0,020	< 0,1	52—60	35—70	0	0,2—4
2. Elektrodgrafit	99,5	0,5	0,015	< 0,1	40—70	30—80	0	0,6—2,4
3. Grafitpor	99,5	0,4	0,010	0,3	40—70	30—80	ny.	< 0,15
Nemgraftos								
4. Acetilénkoks	99,5	0,03	0,02	0,29	1900—2600	435—455	0	0,6—1,4
5. Kalc. petrolkoks	97,4	0,3	0,05—2,6	0,39	1600—1650	2 300—10 600	ny.	0,8—2,4
6. Kalc. antracit	89,3	10,0	0,35	0,4	130—140	760—1 600	0,1	0,3—6,4
7. Kohókoks	85,0	12,3	0,85	1,47		12 000	0,4	0,8—3,4
ny. = nyomokban								

Üzemi vizsgálatok

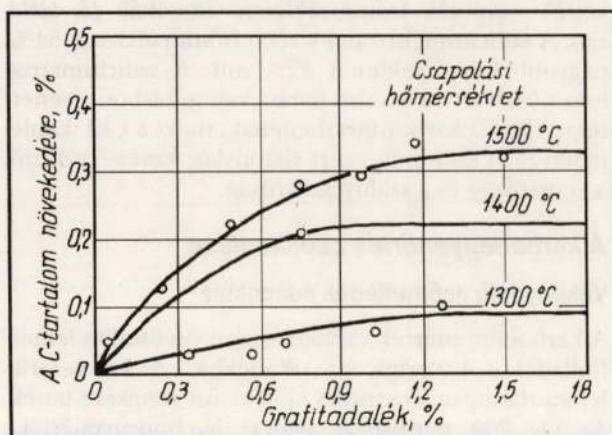
Az alapvas vegyi összetételének változtatási lehetőségeit üzemi körülmények között lefolytatott kísérletekkel vizsgálták. A következő módszereket alkalmazták:

A karbon egyenérték növelése:

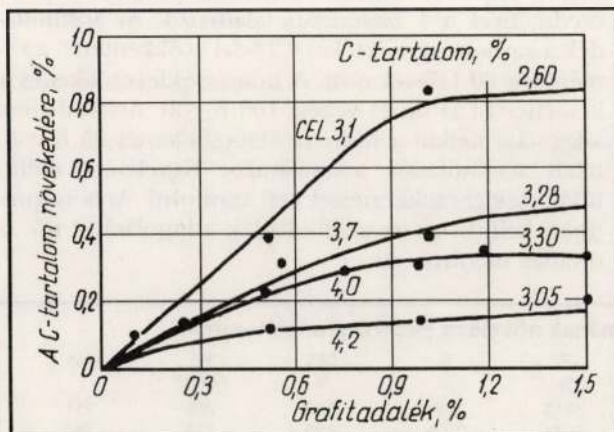
- Karbonizálás csatornás indukciós kemencéből való csapolás közben, az öntősugárban.
- A szilíciumtartalom növelése csatornás indukciós kemencéből való csapolás közben, az öntősugárban.

A karbon egyenérték csökkentése:

- Vékony falú acélhulladék adagolása az üstbe.
- Oxigén befúvatása az üstben lévő olvadékba.



11. ábra. A karbonfelvétel grafit adalékolásakor a csapolási hőmérséklet függvényében [7]



12. ábra. A karbonfelvétel az olvadék karbon egyenértékének függvényében. Csapolási hőmérséklet 1500 °C [7]

A karbon egyenérték növelése

Karbonizálás

Egy öntöttvasolvadék karbonizálódása több tényezőtől függ. A nagyobb hőmérséklet javítja az olvadék karbonfelvételét (11. ábra). Másrészt az olvadékban oldható karbon maximális mennyisége függ a vegyi összetételtől, ami a következő összefüggéssel írható le:

$$C_{\max} = 1,3 + 0,00257 \cdot T - 0,31 \cdot \text{Si} - 0,33 \cdot \text{P} + 0,027 \cdot \text{Mn} - 0,4 \cdot \text{S},$$

ahol T az olvadék hőmérséklete, °C,
a vegyjelek százalékos elemtartalmat jelentenek.

Az egyenlethől az következik, hogy a karbonfelvétel feltételei annál kedvezőbbek, minél kisebb az olvadék szilícium-, foszfor- és kéntartalma. Ha a szilícium- és karbontartalmat is növelni kell, a jó eredmény elérése érdekében először a karbonizálóanyagot kell bekeverni, és csak ezután a szilíciumot. Az alapvas karbon egyenértékének, illetve karbontartalmának a karbonfelvételre gyakorolt hatását a 12. ábra szemlélteti.

A kisebb szemcsenagyságú karbonizálóanyag a nagyobb reakciófelület miatt könnyebben oldódik (7. ábra). Így a 0—3 mm szemcsenagyságú karbonizálóanyag kedvezőbb, mint a 3—9 mm szemcsenagyságú. A finomfrakció azonban nem lehet túl nagy, mert ez a környezetet szennyezi és a kihazatalt rontja. Irányérték, hogy a 0,15 mm-nél kisebb szemcsenagyságú hányad legfeljebb 10—15% lehet. A gyakorlat megmutatta, hogy a 0,5 mm alatti frakció a szokásos bekeverési módszerrel a kihazatalt csökkenti.

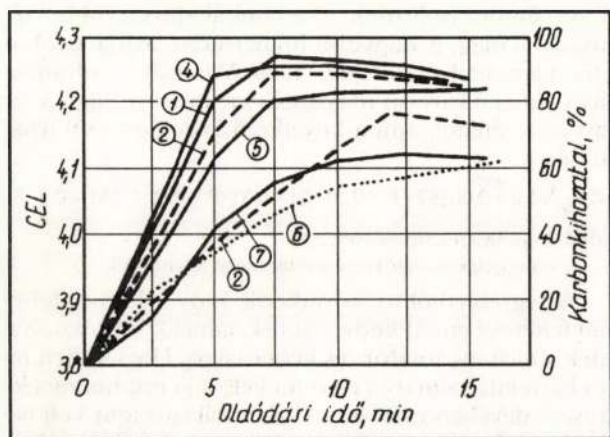
A karbonizálóanyagok első megközelítésben grafitos és nemgraftos anyagokra csoportosíthatók [9]. A különféle karbonizálóanyagok közötti eltérésekkel itt nem kívánunk foglalkozni. A 2. táblázat néhány, az öntödékben használt karbonizálóanyag vegyi összetételét tartalmazza. Tulajdonságaikat és üzemi alkalmazásukat részletesen tárgyalja a [10] irodalom.

Ebben az összefüggésben érdemes ismerni a különböző karbonizálóanyagok oldódási sebességét (13. ábra). Az acetilénkocsot gyors oldódása ellenére sem tanácsos használni, mert nagy a hidrogén- és nitrogéntartalma.

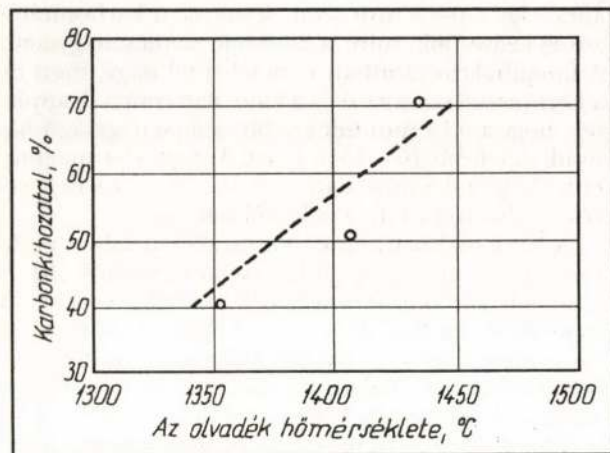
A karbonizálási kísérletek során a karbonizálást és a FeSi-mal való módosítást egyidejűleg a csapolási sugárban végezték. Az adagolás ideje kb. a csapolási idő 75%-át tette ki. A karbonizálásra grafitelektrod-törmeléket (0—4 mm-es szemcsenagyság) használtak 0,025% mennyiségben. A kísérleteket három különböző hőmérsékleten végezték, és többször megismé-

telték. A vegyvizsgálathoz a próbát 5 perccel az adagolás után és közvetlenül az öntés előtt vették. A karbonkihozatalt a 14. ábra mutatja.

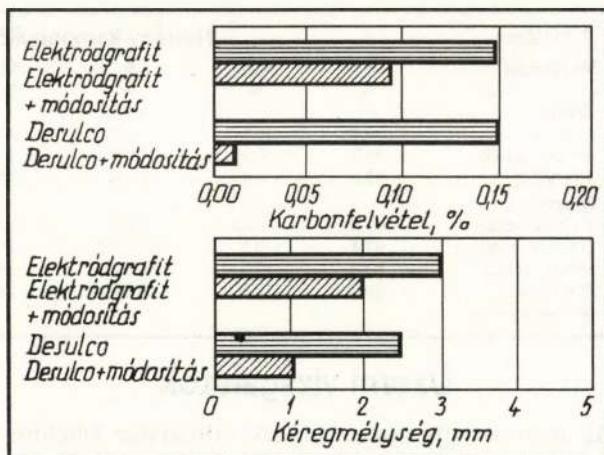
A további kísérletekhez grafitelektrodát (1—4 mm-es szemcsenagyság), illetve szintetikus grafitot (Desulco, 0,2—4 mm-es szemcsenagyság) használtak 0,3% mennyiségben. A karbonizálóanyagot a csapolás közben egy kéziüsttel adagolták, egyidejűleg egy ejtőcsővön át 0,15% Inoculinnal (3—7 mm-es szemcsenagyság) módosították. Az adagolás után öt perc múlva ékpróbát öntöttek. Az eredmények azt mutatják, hogy az egyidejű módosítás nélkül több karbon oldódik, de a nem módosított öntöttvas kérgesedése nagyobb (15. ábra).



13. ábra. A karbonegyenérték növekedése a 2. táblázatban szereplő karbonizálóanyagok használatakor az oldódási idő függvényében. 25 kg-os indukciós kemence, adagolás a fürdő felszínére 1480 °C-on



14. ábra. A karbonkihozatal változása a hőmérséklettel Öv 200 minőségű öntöttvas 0,1% elektródfrittal való karbonizálásakor (egyidejű módosítás)



15. ábra. A karbonfelvétel és a kérgemélység különböző karbonizálóanyagok használatakor és az egyidejű módosítás hatása. 4,07 karbonegyenértékű, Öv 200 minőségű öntöttvas, 0,15% Inoculin módosítóanyag

A szilíciumtartalom növelése

Az Öv 250 minőségű öntöttvasolvadékba 0,5% ferroszilíciumot (FeSi70, 1—3 mm-es szemcsenagyság) adagoltak a csapolás közben az öntősugarba. A csapolt vas mennyisége 500 kg volt. A szilíciumkihozatalt kétféle csapolási hőmérsékleten vizsgálták (3. táblázat). A szilíciumkihozatal kisebb hőmérsékleten 54%, nagyobb hőmérsékleten 42% volt. A szilíciumtartalom növelésének kisebb hatása van a karbonegyenértékre mint a karbontartaloménak, mert a CEL képletében Si/4 szerepel, ezért viszonylag kevésbé változik a keménység és a szakítószilárdság.

A karbonegyenérték csökkentése

Vékony falú acélhulladék adagolása

A karbonegyenérték csökkentésére ötvözetlen lemez-hulladékot keverték az olvadékba. A karosszéria-lemez darabjait a csapolás előtt az üst fenekére tették. Az Öv 200 minőségű alapvas karbonegyenértéke 4,07, az olvadék hőmérséklete a középfrekvenciás indukciós kemencében 1440 °C volt. Az olvadék mennyisége 500 kg, az acélhulladék 6,6% volt. Az eredmények a 4. táblázatban találhatóak. Az acélhulladék a karbonegyenértéket 0,22-dal csökkentette, a keménység 30 HB-vel nőtt. A hőmérséklet-csökkenés a kemencétől az öntés végéig 105 K volt. Acélhulladék adagolása nélkül a hőmérséklet-csökkenés 35 K volt, tehát acélhulladék adagolásakor figyelemre méltó hőmérséklet-csökkenéssel kell számolni. Arra is gondolni kell, hogy az acélhulladék adagolásával nő az olvadék mennyisége.

3. táblázat

Öv 250 minőségű öntöttvas szilíciumtartalmának növelése FeSi70-granulátummal

Kezelés	Hőmérséklet °C	C %	Si %	Mn %	P %	S %	CEL %	R_m N/mm ²	HB
Kezeletlen	1422	3,46	1,71	0,64	0,013	0,081	3,89	282	211
0,5% FeSi	1385	3,45	1,90	0,65	0,014	0,075	3,93	277	210
Kezeletlen	1440	3,39	1,73	0,63	0,015	0,076	3,83	280	215
0,5% FeSi	1388	3,36	1,88	0,60	0,014	0,075	3,84	266	203

- Nagyobb sebességgel és hosszabb ideig való oxigénbefúvással az olvadék szilícium-, mangán- és karbontartalma csökken, egyidejűleg hőmérséklete nő. A 17. ábra szerint 100 kg olvadéknak 107 l/min sebességgel 4 percig való kezelésekor a szilíciumtartalom 0,23%-kal, a mangántartalom 0,05%-kal csökken, a karbontartalom változatlan marad. Az olvadék hőmérséklete 39 K-nel nő.
- Az oxigénnel való fúvatáskor a fürdő felszínén salak képződik, ezt az öntés előtt el kell távolítani, ami viszonylag egyszerű.

Összefoglalás

A hőn tartó kemencében tárolt alapvasból a vegyi összetétel megváltoztatásával különféle minőségű öntöttvasak állíthatók elő. Az egyik anyagminőségről a másikra való gyors és biztos áttérés lehetősége a gyártási folyamatot igen rugalmassá és termelékennyé teheti. A karbon egyenérték változtatásával megváltozik az öntöttvas szakítószilárdsága és keménysége. Különböző ötvözőelemek (króm, réz, ón stb.) adagolásával is megváltoztathatók bizonyos határok között az anyag tulajdonságai. Az alapvasal való dolgozások nagyobb szórással kell számolni, mint a szokásos gyakorlatban.

A vizsgálatokból a következőket állapították meg.

A karbon egyenérték csökkentése

Az Öv 200 minőségű öntöttvasolvadékhoz 6,6% vékony falú acélhulladékot adagolva, a karbon egyenérték 0,22-dal csökken, a Brinell-keménység 30 HB-vel nő. Az acélhulladék adagolásával az olvadék hőmérséklete 50 K-nel csökken. Ügyelni kell arra, hogy ezzel a módszerrel az olvadék mennyisége nő.

Az üstben levő olvadékba acélszövön át oxigént fúvatva, a karbon egyenérték csökken. 213 l/min sebességgel 6 percig fúvatva, a karbon-, szilícium- és man-

gántartalom rendre 0,05, 0,66 és 0,25%-kal csökken, ugyanakkor a 100 kg-os adag hőmérséklete 1388-ról 1500 °C-ra nő. Nagyobb mennyiségű salak képződik, de ez egyszerűen eltávolítható.

A karbon egyenérték növelése

Az üstbe való csapolás közben végzett karbonizálás eredménye az olvadék hőmérsékletétől függ. Ha a hőmérséklet például 1350-ről 1430 °C-ra nő, a karbonkihozatal 40-ről 70%-ra nő.

A karbon oldhatósága annál nagyobb, minél kisebb a szilícium-, foszfor- és mangántartalom. Tehát jobb karbonfelvétel biztosítható, ha a karbonizálást a módosítás előtt végzik, amennyiben ez a gyakorlatban lehetséges.

A szilíciumtartalomnak a csapolás közben való növelésekor — Öv 250 minőségű öntöttvas esetén — a szilíciumkihozatal hozzávetőlegesen 50%. A szilíciumtartalom 0,17%-kal való növelésekor a karbon egyenérték csak 0,04-dal nő, így viszonylag kicsi a hatása az öntöttvas keménységére és szakítószilárdságára.

Fordította Kovács László

IRODALOM

- [1] Björkregren, L.-E.: Vizsgáló jelentés, 1987-02-20. Svenska Gjuteriföreningen, Jönköping.
- [2] Nilsson, K.: Az ötvözőanyagok hatása az öntöttvas mechanikai tulajdonságaira. Gjuteriföreningsskrift 821028.
- [3] Röhrig, K.: Konstruieren + Giessen, 12. k. 1978. 1. sz. p. 29—39.
- [4] Athin, C. F. C.: Foundry World, 1. k. 1979. 2. sz. p. 43—50.
- [5] Cornell, H.: Mod. Cast., 76. k. 1986. 3. sz. p. 40—41.
- [6] Archenholtz, Á. személyes közlése
- [7] Coates, R. B. és társai: Carburization of Molten Irons in Ladles. BCIRA Report, 732, 1964.
- [8] Höjberg, G.: Gjuteriet, 1989. 6—7. sz. p. 10—13.
- [9] CarboNord, Stockholm termékismertetője
- [10] Gräfe, H.: Giesserei, 68. k. 1981. 24. sz. p. 721—725., 26. sz. p. 767—773.

A CIATF HÍREI

A CIATF ez évi közgyűlése

A CIATF ez évi közgyűlését S. H. Commissariat (IND) elnökségével június 18-án tartotta Düsseldorfban, a GIFA '94 nemzetközi öntészeti kiállítás alkalmából. (Az idén öntészeti világkongresszus nem volt.)

A közgyűlés jóváhagyta az alapszabály legtöbb módosítását. Az elvetett cikkeket az 1995-ben Pekingben tartandó közgyűlésen ismét szavazásra bocsátják. A közgyűlés elfogadta a Szlovák Tudományos és Technológiai Egyesület felvételi kérelmét a CIATF-be, azzal a kikötéssel, hogy az egyesületnek a belépési díjat meg kell fizetnie. Mivel Románia és Jugoszlávia 1992 óta nem fizeti a tagdíjat, CIATF-tagságukat felfüggesztették.

A közgyűlés 1995-re a következő elnökséget választotta meg:

Elnök: I. Ohnaka (J)
Alelnök: L. Koslov (RU)
A taggyűlések képviselői:
W. Kuhlitz (D)
J. Suchy (PL)
F. Delachaux (F)
J. Leceta (E)
R. C. Warren (USA)

A volt elnökök tanácsa:
Y. Zhou (CN)
G. N. Booth (USA)
S. H. Commissariat (IND)
Pénztáros: R. Jordan (GB)

Megerősítették a következő öntészeti világkongresszusok időpontját és helyszínét:

61. ÖVK: 1995. szeptember 17—22., Peking,
62. ÖVK: 1996. április 23—26., Philadelphia, Pa.,
63. ÖVK: 1997 vagy 1998, Magyarország.

A 2000. évi ÖVK rendezési jogát Franciaország (Párizs), a 2002. éviét a Koreai Köztársaság kérte.

Az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Szövetségének (CIATF) jelenleg 34 tagja van: Ausztrália, Ausztria, Belgium, Belorusszia, Brazília, Csehország, Dánia, Egyiptom, Finnország, Franciaország, Hollandia, Horvátország, India, Irán, Japán, Kanada, Kínai Népköztársaság, Koreai Köztársaság, Lengyelország, Magyarország, Mexikó, Nagy-Britannia, Németország, Norvégia, Olaszország, Oroszország, Portugália, Spanyolország, Svájc, Svédország, Szlovénia, Törökország, Ukrajna, USA.

K. L.



Tapasztalatok a cold-box-magkészítésben

ANGEL POPOV

A cold-box-eljárás főbb jellemzői. A homok minősége, a gázátöblítés technikája, a környezetvédelmi szempontok, az eljárás gazdaságossága.

A cold-box-eljárásban a magok gázátöblítés hatására kötnek meg. A maghomokkeverék 100 tömegrész homokból, 0,4—0,8 tömegrész benzil-éter-gyantából, valamint 0,4—0,8 tömegrész poliizocianátból áll. A gyanta és a poliizocianát kis sűrűségű folyadékok, amelyek normális körülmények között egymással 1:1 arányban keverhetők. Az összekevert alkotók egymással csak megfelelő amin katalizátor jelenlétében reagálnak, amelyet gáz alakban öblítenek át a tömörített maghomokkeveréket tartalmazó magszekrényen keresztül. A gyanta polimerizációja másodperceken belül lezajlik, de a cold-box-technológia előírja a magszekrény utólagosan forró levegővel történő átöblítését is. A kielégítő szilárdságot eredményező amin mennyiségét az amin típusa, a gázzal történő öblítés körülményei és a mag bonyolultsága határozza meg. A szükséges amin mennyisége a tapasztalatok alapján 0,5—1 cm³ 1 kg maghomokkeverékre számítva.

Az aminok szerves anyagok, amelyek az ammónia-molekula (NH₃) H-atomjainak szubsztitúciójával képződnek. Attól függően, hogy mely szerves gyökök (CH₃-, C₂H₅- stb.) helyettesítik a hidrogént, kapjuk az öntőiparban leggyakoribb aminokat: DMEA (dimetil-etil-amin), DMIA (dimetil-izopropil-amin) és TEA (trietil-amin). Térben ábrázolva az aminok tetraéderként jeleníthetők meg, ahol a csúcson a N-atom, míg a szerves gyökök a bázissíkon helyezkednek el.

A polimerizációs reakció poliaddíció. Ez a cold-box-rendszer előnye, mert így a magok megszilárdulását követően nem keletkeznek kis molekulájú vegyületek, mint a víz és az alkohol.

Az új, nagy termelékenységű gázöblítő eljárások gyors bevezetése a gyakorlatba a felhasználótól jelentős technológiai előkészítést igényel. Az öntődét kell úgy kialakítani, hogy a végtermék előállítása gazdaságosan történjen. Az ennek a koncepciónak a teljesítését szolgáló korszerű technológiák bevezetése különösen a tartós recesszió időszakában létfontosságú.

Ennek a dolgozatnak az a feladata, hogy a cold-box-eljárás gyakorlati bevezetésének néhány, napjainkban jelentkező problémáját feltárja, valamint, hogy bemutassa az ezen a területen hosszú évek tapasztalatával rendelkező cég műszaki megoldásait.

Angel Popov mérnök, Laempe GmbH, Németország.

A problémák leírása

A homok minősége

A gyakorlatban a cold-box-eljárásban különböző homokokat használnak. Minőségüket a felhasználás előtt meg kell vizsgálni. A Németországban általános érvényű vizsgálati előírásokat a VDG P26 és P27 jelű irányelvei foglalják össze (VDG = Verein Deutscher Giessereifachleute, Német Öntő Szakemberek Egyesülete).

A Laempe tapasztalata azt mutatja, hogy a cold-box-magok gyártásában leginkább a kvarc-, a kromit- és a cirkonhomokokat alkalmazzák. Kvarchomokot könnyűfém és vasöntvények öntésekor használnak. Ha nagymértékű a fémolvadék és a mag érintkezési felületén a termikus terhelés — különösen vastag falú öntvények esetében —, dolgoznak kromit- és kvarchomok keverékével. Acélöntvények előállításakor a kromithomok aránya 10—100% között változhat.

Ismeretesek olyan alumíniumöntődék, amelyekben egységes cold-box-keverékből mind magokat, mind szekrény nélküli formákat egyaránt gyártanak (monorendszer), ezeket magcsomagokká összerakva öntik le. Az ilyen öntődék nem használnak bentonitkötésű formázóhomokot, és a formázó- és magkészítő üzemben nagy termelékenységet érnek el az automatizálással.

Cold-box-monorendszereket a Laempe európai acélöntődékben is létrehozott. A monorendszerek komoly előnyökkel járnak:

- Csökken a formázás beruházásigénye, mivel a drága formázósort (kb. 6 millió DEM) magkészítő automatákkal (kb. 3 millió DEM) helyettesíthetjük.
- Csökken a problémák száma a használt homok regenerálásakor, mivel a rendszerben nincs bentonit, amely az izzítási veszteségek jelentős forrása.
- Az anyagáram az öntődében nem igényel különösebb mérést és vezérlést, egyúttal az eredmények nagy mértékben reprodukálhatóak. Ezzel teljesen automatikus munkamód egy fontos előfeltétele.
- A formák és a magok egyenletesen nagy szilárdságúak, ez lehetővé teszi a problémamentes mozgásukat és az utólagos munkákat.
- A használt cold-box-homok kiváló regenerálhatósága következtében nagymértékben újrahasznosítható (> 90%).
- A hulladék elhelyezésének költségei lényegesen csökkennek a használt cold-box-homok kiváló termikus regenerálhatósága következtében. A regenerátum minősége (lásd a VDG R93 irányelveit) akár

jobb is az új homokénál, mivel a szemcsék gömbölyűbbek, a kötőanyagigény csökkenthető.

—A vasöntődékben a cold-box-monorendszerek bevezetésével elmarad a szénpor.

A gázátöblítés technikája

Az optimális gázátöblítés a magok megszilárdulásának alapfeltétele. A következő paramétereket kell figyelembe vennünk és technikailag meghatározunk:

- az amin abszolút mennyisége (az amin fajtájának és a mag tömegének függvénye),
- az öblítőlevegő jellemzői (hőmérséklet, dinamikus nyomásviszonyok, a légöblítés tartama),
- a maghomokkeverék hőmérséklete,
- a magok bonyolultsága.

A VDG R305E jelű irányelvei foglalják össze a három aminfajta (DMEA, DMIA, TEA) fontosabb jellemzőit. 20 °C-on ezek az aminok folyadékok, térfogatosan igen pontosan adagolhatók. A Laempe generátorai membránszivattyúkkal működnek, amelyek pontosan meghatározott lökettérfogatúak. Az amin mennyiségét ennek következtében az adagolószivattyú löketszámának meghatározásával állítják be. Az 1. táblázat tájékoztatást nyújt a Laempe adagolási módszerének pontosságáról. Az eredmények statisztikai kiértékelése szerint az adagolás reprodukálhatósága $\pm 0,62\%$.

Az amin fajtájának is jelentős a hatása a mag megszilárdulására. A kötőanyag előállítóját rendszerint kötelezik arra, hogy a felhasználónak tanácsot adjon az általa szállított kötőanyaghoz való amint illetően. Ha ez nincs így, akkor tudnunk kell, hogy 1 kg maghomokkeverékhez a magok bonyolultságának függvényében az aminigény a 2. táblázat szerint változik.

Az aminok molekulatömegének növekedésével növekszik a forráspontjuk, és csökken a reakcióképességük. Ezzel magyarázható, hogy a TEA-ból több kell, mint a DMEA-ből.

Az adagolást követően az aminokat azonnal a robbanásmentes hevítőbe fecskendezik. A Laempe hevítő teljesítményét úgy állították be, hogy a folyé-

1. táblázat

Az aminadagoló szivattyú pontossága

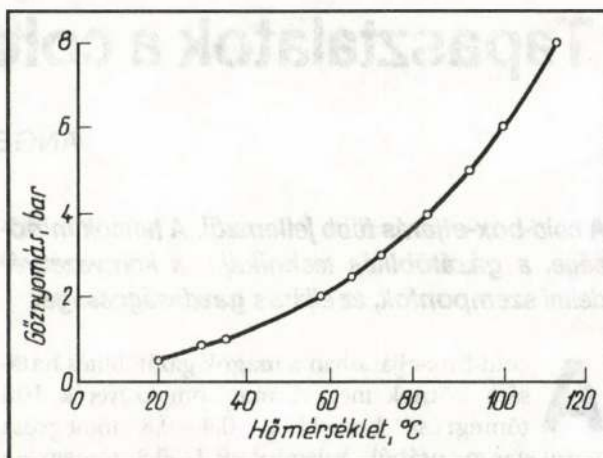
Kísérlet:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mért érték:	29,8	29,8	30,0	29,6	29,8	29,8	29,8	29,6	30,0	29,8
Kísérlet:	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Mért érték:	29,8	29,8	30,0	29,8	29,6	29,8	29,8	29,8	30,0	29,8
Kísérlet:	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Mért érték:	29,6	29,8	29,6	29,8	30,0	29,8	29,8	29,8	30,0	29,8

Aminfajta: TEA. A szivattyú lökettérfogata: 1 cm³, a löketek száma: 30

2. táblázat

Az aminigény az amin fajtájától függően

Az amin fajtája	Forráspont °C	Relatív molekulatömeg	Aminigény g/kg maghomok
DMEA	35	72	0,5—2
DMIA	64	88	0,5—4
TEA	89	101	0,9—5



1. ábra. A DMEA gőznyomás—hőmérséklet-diagramja

kony aminok elgőzöltetésére valós körülmények között a magszekrény öblítőlevegővel történő átáramoltatása során kerül sor. A hevítő munkahőmérsékletét potenciometrikusan 40—120 °C közé lehet beállítani.

Jó minőségű magokat csak akkor kapunk, ha az amin az átöblítés során gázállapotban van. Ennek első előfeltételét az amingőzők kielégítő mértékű túlhevítésével érhetjük el. A túlhevítés fokozásával csökken az öblítés során a kondenzáció veszélye. Ezért alkalmazzák az öntődék a DMEA-t előszeretettel (a gázgenerátorban túlhevítve kb. 80 K-nel).

A második feltételt akkor teljesítjük, ha a túlhevítéshez szükséges hőmennyiséget az amin magszekrénybe lépése előtt a csőrendszer nem tudja felvenni. Ha ez mégis megtörténik, akkor a tömörített maghomokba kondenzált amint fecskendezünk be. Ennek következményeként olyan magokat kapunk, amelyek nincsenek kielégítően átköve, nedves részeket találunk a szerszám lövőnyílásainál. A felsoroltak alapján fogalmazhatjuk meg azokat a követelményeket, amelyeket figyelembe kell venni:

- a gázgenerátor a gép típusától függően nem lehet 1-2 méternél messzebb a magszekrénytől,
- termikusan jól szigetelt, adott körülmények között fűtött gázvezetéseket kell alkalmazni,
- a forró levegővel történő öblítés időtartamát rugalmasan kell szabályozni.

A harmadik feltételt az öblítést jellemző dinamikus nyomásviszonyok jellemzik. A magszekrények kihasználtsága — a bennük elhelyezett magok és a magszekrény térfogatának aránya — mindig különböző. A magok porózus testek, eltérő gázátbocsátó-képességgel, amely elsősorban a homok közepes szemcsenagyságától, egyenletességi fokától és tömörítettségétől függ. Amikor a gáz alakú amint nagy nyomással a magszekrénybe fúvatjuk, de nincs eléggé túlhevítve, akkor az 1. ábrán bemutatott nyomás—hőmérséklet diagram szerint az amin újból folyékonyvá válik.

Az aminok folyékony halmazállapotúvá válását a hideg homok is elősegíti. A gyakorlatban a homok hőmérséklete általában 5 és 25 °C között mozog. Mi-



nél kisebb a homokhőmérséklet, annál valószínűbb, hogy az aminok a gázátöblítés során kondenzálnak. Ez magyarázza, hogy a lehető legkisebb gázátöblítő nyomáson az amin és az öblítőlevegő kielégítő mértékű túlhevítése mellett kell dolgoznunk.

Térjünk vissza a „lehető legkisebb gázátöblítő nyomás” fogalmának magyarázatára. Ha új magokat kezdünk el gyártani, még nem ismerjük az optimális gázátöblítés feltételeit. Ezeket kísérleti úton kell megtalálni. A cold-box-magkészítés esetében a gázátöblítés nyomásértékei 0,3 és 4,8 bar között találhatók. A gázátöblítés szempontjából azonban nem az abszolút gáznyomás, hanem a nyomásgradiens időbeli változása lényeges, amely az aminokat az öblítés során gázállapotban tartja. A magszekrények szerelésekora a nyomás—idő diagramokat optimálják, és egy adatrögzítőt tárolják, így a vevő a maglövő gépeket mindig a magszekrényekhez illesztett optimális gázátöblítési paraméterekkel kapja meg. Ha a gépeket magszekrények nélkül szállítják, akkor a gázátöblítés optimális paramétereinek beállítására a vevő üzemenben kerül sor.

Néhány környezetvédelmi szempont

Gyakran vetik fel az eljárás hátrányaként, hogy a cold-box-magok a magszekrényből kivéve tartósan erős szagúak. Ebben az összefüggésben merül fel az a kérdés, hogy az amin mennyire terheli ezeket a magokat és a velük szomszédos légtérrel.

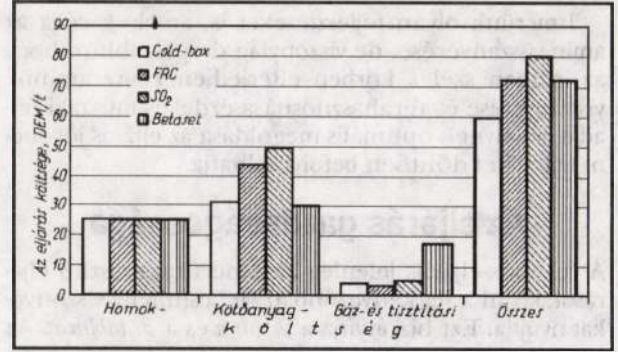
Feltételezzük, hogy a bevezetett amin minimális hányada a magban marad. Teljesen pontosan ez a hányad nem határozható meg, de semmi esetre sem haladja meg a 10%-ot. Egy 20 kg-os mag megkötéséhez kb. 6,8 g DMEA szükséges. Kiindulva a mag 30%-os pórustérfogatából, ez azt jelenti, hogy 0,68 g DMEA-t (a bevezetett mennyiség 10%-át), amely 0,1 cm³ térfogatú (az amin sűrűsége 0,68 g/cm³), kb. 4,3 liternyi térben (ez a magtérfogat) oldunk fel. Ebből 23 ppm koncentráció adódik. A munkahely terhelése a DMEA túl szigorú MAK-értéke (25 ppm) alatt marad.

Hasonló megfontolásokkal számíthatjuk ki a maglövő gépek közelében is a munkahely terhelését. Ebből a szempontból két alapvetően eltérő műszaki megoldást ismerünk:

- a magszekrény környezetét szívjuk el úgy, hogy a magszekrényt szellőzőrendszerrel látjuk el, így az aminok közvetlenül a gázátöblítést követően koncentrált formában az aminmosóba jutnak,
- a maglövő gép egész környezetét elszívjuk és az aminmosóba vezetjük.

Mindkét megoldásnak vannak előnyei és hátrányai. A Laempe a cold-box-eljárás területén az évek során szerzett tapasztalatai alapján a második változat mellett foglalt állást, ennek okai a következők:

- A Laempe a maglövő gépeket kabinokkal szállítja, amelyek a magkészítő műhelyben a munkakörnyezet terhelését korlátozzák. Minden kabint szellőzőrendszerrel látnak el, amely az aminnal szennye-



2. ábra. A gázátöblítéssel kötő eljárások költségeinek összehasonlítása

3. táblázat

A melegen kötő és a cold-box-homok összetétele (tömegrész) és költsége

Megnevezés	Hot-box	Héjhomok	Cold-box
Kvarchomok	100	100	100
Gyanta	2	1,5—5	0,4—0,8
Kötésgyorsító	0,5	0,15—0,75	0,4—0,8
Adalék	1	0,15—0,3	—
Aktívátor	—	—	0,05
100 kg homok-keverék költsége, DEM	9—12	20—50	6—9,2

zett levegőt elszívja, és az aminmosóba vezeti. Az amin koncentrációja az amin—levegő-keverékben a megfelelő MAK-érték körül ingadozik.

- A nagy terű elszívásnak megvan az az előnye, hogy a dolgozó munkahelyét könnyebb takarítani. Ne felejtjük, hogy a magok utólagos kezelése (pl. fekecselés) a tapasztalatok szerint többnyire a gép közelében történik, tehát a környezet védelmének ide is ki kell terjednie.
- A maglövő gépek vákuumos szorítólapokkal gyors magszekrénycserére képesek, csavarkötésekre a szerszámok rögzítésekor nincs szükség. A magszekrényt nem kell járulékos szellőztetéssel ellátni. A gyártási költségek minimális szinten tarthatók.
- A magszekrényből történő elszívás egyetlen argumentuma, vagyis, hogy a koncentrált amin—levegő-keverék elnyelése a nedves kémiai módszerrel hatékonyabb, a jövőben nem tartható, mert a hagyományos nedves kémiai eljárások nincsenek abban a helyzetben, hogy mindenre kiterjedő környezetvédelmi megoldást kínáljanak.

Az aminmentesítési eljárások három csoportba sorolhatók: fizikai, kémiai és kombinált eljárások.

A fizikai aminmentesítés aktív-szén-szűrőkkel, félig áteresztő membránokkal, elektrodialízissel, valamint az aminok olvasztó- vagy termikus regenerálóberendezésekben való elégetésével dolgozik.

A kémiai eljárások célja, hogy az aminokat a környezetet nem károsító vegyületekké (pl. nátrium-szulfát) alakítsák át.

A kombinált eljárások fizikai és kémiai módszerek keverékei (pl. vegyi termékek előállítás, majd elégetése).

Ismerünk olyan fejlesztéseket is, amelyek célja az amin visszanyerése, de viszonylag drágák ahhoz, hogy az iparban széles körben elterjedjenek. Az aminok visszanyerése és újrahasznosítása érdekes műszaki feladat, amelynek optimális megoldása az eljárás jövőbeni fejlődését döntően befolyásolhatja.

Az eljárás gazdaságossága

A cold-box-eljárás jelenleg az ismert magkészítő eljárások közül a legkedvezőbb ár/teljesítmény viszonyokat nyújtja. Ezt bizonyítja a 2. ábra és a 3. táblázat. Az aminok visszanyerése, újrahasznosítása tovább javítaná az eljárás gazdasági mutatóit, hiszen az aminok egyrészt drágák, másrészt a kötőanyag polimerizációja során nem sztöchiometrikusan használnak fel.

Összefoglalás

A cold-box-eljárás összes sajátosságát csak évek során szerzett gyakorlati tapasztalatokkal ismerhetjük meg. Ebben a dolgozatban megkíséreltünk néhány jellemző vonást a Laempe cég tapasztalatai alapján összefoglalni. Nem tárgyaltunk olyan tulajdonságokat, mint a cold-box-magok viselkedése a bevonatok felvitelkor, a magok tárolása nedves és hideg térben.

A cold-box-eljárással az öntészeti vegyipar olyan minőségjavító módszert alkotott, amely dinamikusan fejlődik és amelynek eljárástechnikai határait még nem értük el. Gyakorlati bevezetése minden bizonnyal újszerű gondolkodást igényel, de ez a gazdasági előnyök miatt megéri.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Rázó-sajtoló formázógép hengere látható felmetszetben az 1. ábrán. Az 540 mm átmérőjű, 580 kg tömegű öntvényt a németországi *Fritz Hulvershorn Eisengiesserei GmbH* (Bocholt) gyártja SFP500 minőségű gömbgrafitos Meehanite öntöttvasból. Az öntvénynek a nagy falvastagságkülönbségek (10—120 mm) ellenére nagy tartós szilárdságúnak és 70 bar-ig nyomásállóknak kell lennie. (K. L.)

Meehanite Pressemitteilung

Kombinált olvasztó—hőn tartó kemencét helyezett üzembe egy dél-németországi nyomásos alumíniumöntöde. A geseketi *Jasper GmbH* (Németország) által szállított, WSO 5000 típusú kemence az igen alacsony, nagy felületű aknából és a hozzá csatlakozó teknőből áll (2. ábra). A kis építési magasság miatt villás targoncával lehet adagolni, 2000 kg betétet 2 perc alatt. A hőn tartó részben egy viszonylag kis égő elegendő az állandó hőmérséklet biztosításához. A távozó gáz hőtartalmát regenerátorban az égési levegő előmelegítésére hasznosítják, a gáz tisztítóba jutó füstgáz hőmérséklete legfeljebb 230 °C. A teljes energiafelhasználás egy kg alumíniumra vonatkoztatva

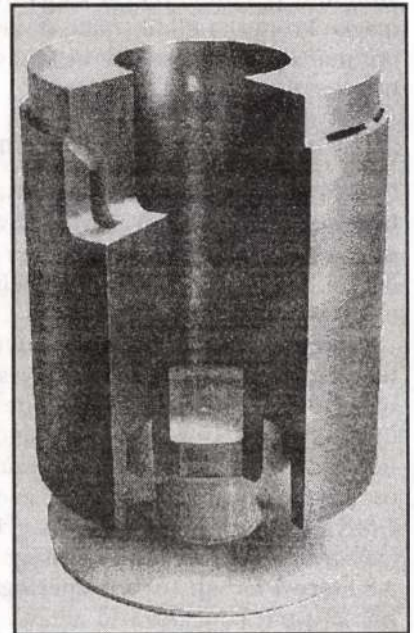
csak 0,46 kW. A befogadóképesség 6 t alumínium. A csapoláskor a kemence 29°-kal billenthető. Az olvasztást és hőn tartást szabadon programozható számítógéppel vezérik. (K. L.)

Giesserei, 1994. 9. sz.

A vas és a nemvasfémek automatikus osztályozására a rheinbergi *AUMUND Fördertechnik GmbH & Co.* által kifejlesztett berendezést helyezték üzembe Japán legnagyobb shredderüzemében. A világon eddig egyedüli, sorozatgyártásra érett berendezéssel 12 nemvasfém ismerhető fel 30 ms alatt. A 25—90 mm-es darabnagyságú, shredderezett hulladékból először eltolólják a nemfém és a ferromágneses részeket. Ezután az anyag a szállítószalagon a detektorhoz kerül, ahol egy radioaktív forrás az anyagra specifikus energiabocsátást gerjeszt. Az elektronika a röntgenfluoreszcens spektrumot elemzi, s ennek eredménye alapján a mechanikus-pneumatikus kidozó a darabokat a megfelelő tárolóba juttatja. Az MSA típusjelű fémválogató teljesítménye a darabnagyságtól függően 400—1000 kg/h. Egy kézi válogató teljesítménye ugyanilyen darabnagyság esetén 150—200 kg/h. Három műszakos üzemben az automatikus fémválogató rövid idő alatt amortizálódik. (K. L.)

Giesserei, 1994. 6. sz.

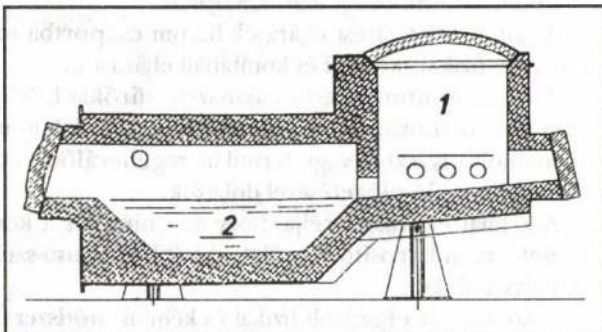
Új héjmaglövő gépet hozott a piacra a weissenhorni *Reichmann & Sohn* cég RC—12 típusjellel, kis és



1. ábra. Rázó-sajtoló formázógép SFP500 minőségű gömbgrafitos Meehanite öntöttvasból gyártott hengere

közepes (12 literig) üreges magok kis és nagy sorozatú gyártására. A lövőnyomás kicsi (0,2—2 bar), így a magok nem ragadnak be a szerszámba, ezért annak kicsi a kopása. A maghomoktároló edény pneumatikus szállítóberendezéssel közvetlenül összekapcsolható a homokbunkerral, így a lövőtartály töltése teljesen automatikussá tehető. A visszafolyó homok újra felhasználható. Az energiatakarékosan szabályozható villamos fűtés környezetbarát. A magsekrények egyszerűen és gyorsan cserélhetők. Az integrált elszívóernyővel a gőzök a központi elszívóberendezésbe vezethetők. A tartótűkés magkilövő a magokat központosan és kíméletesen juttatja a szállítószalaggal. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1994. 1—2. sz.



2. ábra. A WSO 5000 típusú olvasztó—hőn tartó kemence hossz-metszete. 1 — olvasztórész; 2 — hőn tartó rész

FÉM KOHÁSZAT

Környezetkímélő eljárás molibdén maghuzal volfrám spirálokból történő kioldására

VADASDI KÁROLY — KELE ANDRÁS — SZILASSY ILDIKÓ — OLÁH RUBEN
— SÜMEGHY LÁSZLÓ — CHIKÁN TAMÁS — ÁRVAY PÉTER

A cikk a volfrám spirálgyártás fontos hidrometallurgiai műveletét, a molibdén maghuzal kioldását tárgyalja környezetvédelmi és egészségügyi szempontból. Bemutatja a hagyományos H_2SO_4 - HNO_3 savelegyen alapuló oldás felváltására szolgáló H_2O_2 -katalizátor elegyen alapuló új, környezetkímélő, hulladékmentes oldási és visszanyerési technológiát és a megvalósítására kifejlesztett berendezést.

Az izzólámpák volfrám spiráljainak gyártása során a volfrámhuzalt a legtöbb esetben molibdénből készített ún. maghuzalra tekercselve alakítják egyszerű vagy többszörös spirállá.

A maghuzalt a spirálból salétromsav, kénsav, víz elegyben történő kioldással távolítják el [1]. A módszer nagy hátránya, hogy nagy mennyiségben keletkeznek nitrogén-oxidok az oldás alatt, továbbá oldott nitrát és szulfát sók a kimerült oldat és az öblítő vizek MoO_3 -tartalmának visszanyerése során. A nitrogén-oxidok maró, korrozív és mérgező hatásuk miatt na-

gyon veszélyesek az emberre és a természetes környezetre. A semlegesített nitrátsók szintén mérgezőek, a semlegesített szulfátsók pedig korrozív természetük miatt nem kívánatosak.

Az 1. ábra a fejlett gyártócégek által ma alkalmazott molibdén magkioldás és molibdén visszanyerés általános folyamatábráját mutatja be. Ezekben az eljárásokban a HNO_3 50%-át, a H_2SO_4 80%-át és az oldott Mo 85%-át nyerik vissza [2]. A folyamatból kilépő melléktermékeket az 1. táblázat tartalmazza.

Kiseb gyártóknál vagy környezetvédelmi szempontból elhanyagolt területeken működő vállalatoknál rendszerint egyszerűbb és alacsonyabb hatásfokú visszanyerő eljárásokat használnak. (1. táblázat.)

A H_2SO_4 , HNO_3 valamint a Mo-visszanyerés mértékének növelése csak további, elsősorban az öblítővizek kezelésére alkalmas eljárások, berendezések, mint pl. membránszeparációs és/vagy ioncserélő eljárások segítségével oldható meg.

Sajnos ilyen Mo- és savvisszanyerés és hulladékoldat kezelés aránytalanul bonyolulttá teszi az egyszerű, közvetlen Mo-oldási eljárást és berendezéseit. Még ha

A kézirat 1994 júniusában érkezett szerkesztőségünkhöz.

Vadasdi Károly okl. vegyész oklevelét 1965-ben szerezte a KLTE-en. Egyetemi doktor, a műszaki tudomány kandidátusa. 1970/71-ben vendégkutató a Chalmers Műegyetemen, Göteborgban. 1972-től az MFKI Kémiai Osztályának vezetője. 1988-tól a MFKI Fémkutatási Főosztály vezetője. Főbb kutatási területe a volfrám és molibdén környezetkímélő hidrometallurgiája. Több eljárását külföldön is alkalmazzák.

Kele András okl. fizikus oklevelét 1974-ben az ELTE Természettudományi Karán szerezte. Az MFKI tud. munkatársa 1974-től 1994-ig. A szilárdtestfizika számos területét művelte. 1992-től környezetkímélő kémiai technológiák számítógépes vezérlési problémáival foglalkozott.

Szilassy Ildikó okl. vegyész oklevelét 1971-ben a KLTE vegyész szakán szerezte. 1974-ben egyetemi doktori címet szerzett a KLTE Fizikai-Kémiai Intézetében. 1976-tól az MFKI munkatársa, 1991-től a fémkémiai osztály vezetője. Szakterülete: környezetkímélő fémszeparációs hidrometallurgiai eljárások.

Oláh Ruben okl. vegyész-mémők 1981-ben a BME Vegyész-mémők Karán vegyész-mémők és mémők-tanári oklevelet szerzett. 1986-ban az ELTE Természettudományi Karán egyetemi doktori címet szerzett. 1982-től az MFKI-ban dolgozik. 1991-től a kémiai

technológiai osztály vezetője. Szakterületei: membrántechnológiák, elektrolitikus fémoldás, környezetkímélő fémszeparációs eljárások fejlesztése és megvalósítása.

Sümeghy László okl. vegyész-mémők 1986-ban a BME Vegyész-mémők Karán szerzett vegyész-mémők oklevelet, majd 1990-ben kémiai-technológia szaktudományból egyetemi doktori fokozatot. Az MFKI fémkémiai osztályán dolgozik mint tudományos munkatárs. Szakterületei: folyadék-extrakciós elválasztási módszerek, fémek szelektív elválasztása és tisztítása folyadéktárisban, kémiai-technológiai eljárások kifejlesztése.

Chikán Tamás okl. gépészmémők 1968-ban végzett a BME Gépészmémők Karán. 1968-tól a Kőbányai Gyógyszerárugyárban dolgozott műszaki fejlesztési munkaterületen. 1979-től 3 évet töltött a Mozambiki Népi Köztársaságban szakértőként. 1988-tól 1990-ig az MFKI-ban vegyipari folyamatok tervezésében vett részt. Jelenleg a Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Rt. beruházási és karbantartási igazgatóhelyettese.

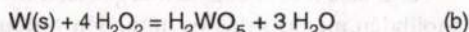
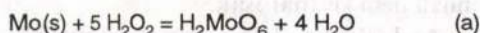
Árvay Péter okl. gépészmémők 1965-ben végzett a BME Gépészmémők Karán. 1982-ig a Szerszámgépipari Művekben dolgozott szerszámkonstruktorként, majd az MFKI fémkutatási főosztályán vegyipari műveletek tervezésével és ipari megvalósításával foglalkozott.

az a környezetvédelmi igényeket bizonyos mértékben teljesíti is, a gazdasági vonatkozásai, különösen a beruházási költségeket illetően, kedvezőtlenek.

A hagyományos H_2SO_4 - HNO_3 alapú eljárás hátrányai mindig is arra ösztönözték a kutatókat, hogy kiküszöböljék az eljárás egy vagy több hátrányát. A legtöbb próbálkozás arra irányult, hogy a HNO_3 -at kevésbé mérgező oxidáló szerekkel helyettesítsék, mint pl. H_2O_2 -dal [3] vagy elektrokémiai oxidációval [4]. Azonban ezeket az eljárásokat ipari méretekben nem alkalmazták.

Molibdén magkioldás hidrogén-peroxiddal

Környezetvédelmi szempontból a H_2O_2 nagyon előnyösen használható molibdén és volfrám oldására



A két fém oldási sebességében lényeges különbséget korábban nem találtak [5, 6].

1978-ban megfigyeltük, hogy bizonyos fémionok, különösen a Fe^{3+} ionok, jelentősen megnövelik a molibdén H_2O_2 -ben történő oldásának sebességét, de lényegesen nem befolyásolják a volfrám oldódását. Az oldási sebesség növekedése a 2-3 nagyságrendet is elérheti vassók jelenlétében [7]. A 2. ábra néhány paraméter volfrám és molibdén oldási sebességére kifejtett hatását mutatja be.

A molibdén oldási sebességének ilyen mértékű növekedése gyakorlatilag azt jelenti, hogy például a

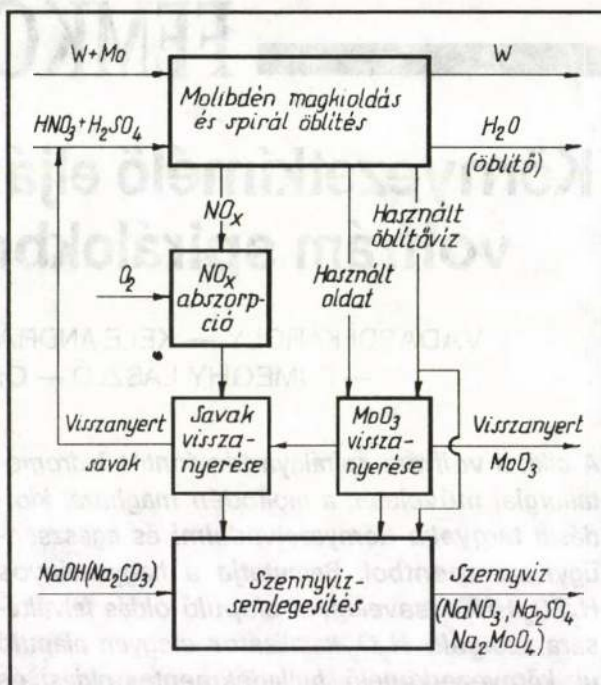
1. táblázat

Az anyagfelhasználás és hulladékemisszió összehasonlítása a hagyományos és H_2O_2 -katalizátor elegyen alapuló eljárásnál 1 kg molibdén oldására számolva

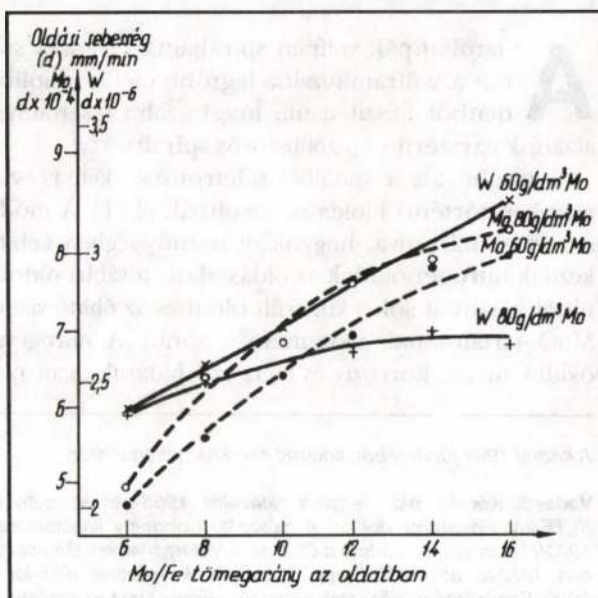
	HNO_3 - H_2SO_4 eljárás		H_2O_2 eljárás	
	Savrecikülátatás nélkül	Savrecikülátatással	Katalizátor recikülátatás nélkül	Katalizátor recikülátatással
H_2SO_4 (96%) (kg)	8-12	2	0,3	< 0,1
HNO_3 (67%) (kg)	8-12	4	-	-
H_2O_2 (35%) (kg)	-	-	10-14	10-14
Fe (kg)	-	-	-	0,04
$FeCl_3 \cdot 6 H_2O$ vagy (kg)	-	-	0,4	-
$Fe_2(SO_4)_3 \cdot 6 H_2O$	-	-	-	-
$Na_2CO_3 \cdot Ca(OH)_2$ (kg)	13-18 (9-13)	4	0,5	-
Visszanyert Mo	$MoO_3 \cdot H_2O$ (85%) (vagy $CaMoO_4 \cdot CaSO_4$)* 95%	$MoO_3 \cdot H_2O$ 85%	$MoO_3 \cdot H_2O$ > 95%	$MoO_3 \cdot H_2O$ 100%
Szennyezők a visszanyert Mo-ban	0,5-1% WO_4 , SO_4	2% SO_4 és 0,5-1% WO_4	6% Fe_2O_3 és 0,5-1% WO_4	6% Fe_2O_3 0,1-1% SO_4
Visszanyert víz	-	-	< 100%**	< 100%**
Képződött hulladék sók (kg)	21-30 (10-15)*	7	< 0,7	0

* $CaMoO_4$ kicsapása esetén Na_2CO_3 helyett $Ca(OH)_2$ -t használnak.

** Beleértve a H_2O_2 -ből keletkezett vizet.



1. ábra. Nagyobb gyártócégek által alkalmazott molibdénoldó és visszanyerő eljárás általános folyamatábrája



2. ábra. A vas- és molibdén koncentrációk hatása a Mo átlagos oldási sebességére és a W-korróziójára, 240 V/100 W-os spirál magjának teljes kioldása során. Az oldat összetétele: 25 g/dm³ H_2SO_4 , 5 g/dm³ H_3PO_4 , 25 ± 10 g/dm³ H_2O_2 , Mo: 60 g/dm³ x, o és 80 g/dm³ +, ●. Hőmérséklet: 32 ± 1 °C

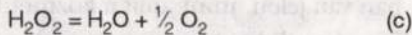
150—600 µm átmérőjű szekunder molibdén maghuzalt tartalmazó dupla spirálok esetén e maghuzal oldási ideje 20—60 perc. Ezalatt a 10—50 µm átmérőjű volfrámszál tipikus korróziója 1—2 töm.% (pl. 230 V-os dupla spirálok 15 W—150 W tartományban).

Bár a molibdén oldási reakciója az (a) egyenlettel formálisan leírható, azonban a reakció mechanizmusa sokkal összetettebb. Figyelembe kell venni a H_2O_2 ho-

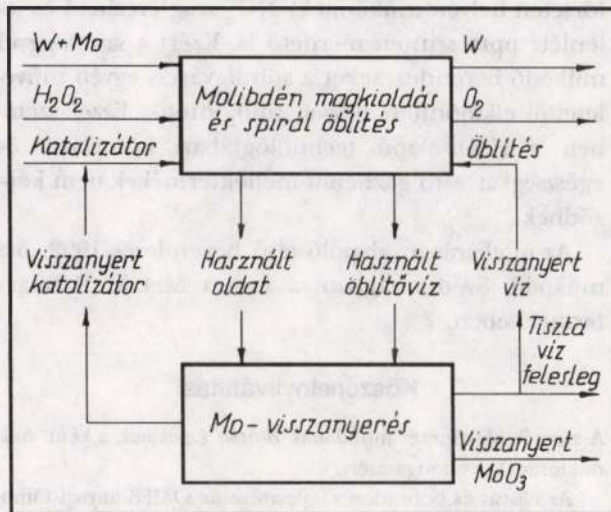


mogén és heterogén bomlását, a HO_2 és HO -gyökök valamint a Fe^{2+} -ionok folyamatokban betöltött szerepét. A fő folyamatot befolyásolják az oldat paramétereit, így a Fe^{3+} , Mo , H_2O_2 koncentrációja, az oldat savassága és hőmérséklete. A H_2O_2 -koncentráció növekedésével különböző peroxospeciezek dominálhatnak az oldatban: H_2MoO_5 , H_2MoO_6 és H_2MoO_8 [8].

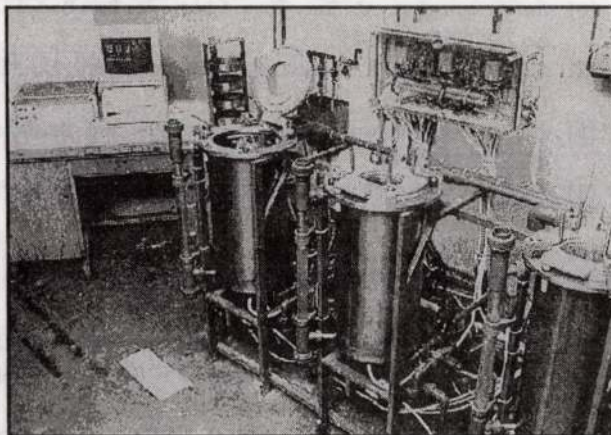
Az oldási folyamat bonyolultsága miatt a H_2O_2 -felhasználás hatékonysága az (a) egyenlet szerinti igény-nel összehasonlítva 40—75%. Bár bizonyos mennyiségű H_2O_2 a molibdén oldása nélkül bomlik el, de a bomlástermékek, az O_2 és a H_2O nem szennyezik a környezetet:



A H_2O_2 -katalizátor elegy bomlékonysága miatt a H_2O_2 -t és a katalizátor oldatot nem célszerű előre összekeverni. Elkülönítve kell tárolni és beadagolni a reakcióterbe. A reakcióteret nagyon gondosan és intenzíven kell hűteni az oldási folyamat alatt. A molib-



3. ábra. A kifejlesztett H_2O_2 -katalizátor oldóelegyen alapuló molibdénoldó eljárás megvalósítására szolgáló berendezés sematikus vázlat



4. ábra. Az MFKI-ban kifejlesztett szelektív molibdénoldó berendezés

dén oldás optimális hőmérséklete $30\text{ }^\circ\text{C}$ körül van, ugyanakkor kb. 3800 kcal/kg Mo hő fejlődik a folyamat alatt, amit el kell vezetni a reakcióterből.

Az új eljárás ipari alkalmazása speciális berendezés kifejlesztését igényelte. Az első berendezés-konstrukció 5 évig üzemelt a Tungstam Rt. spirálgyártásában, ahol néhány százmillió spirál magját oldották ki a működtetés folyamán.

Az összegyűlt tapasztalatok alapján a berendezést továbbfejlesztettük, melynek főbb részeit a 3. ábra mutatja. A berendezés fő egysége a dupla falú reaktoredény. A magot tartalmazó spirálok spiráltartó tálcákon kerülnek a reaktorokba. Max. 1 kg, tipikusan 0,6 kg molibdén tölthető egy reaktorba, melynek térfogata 35 dm^3 . Ez a molibdén mennyiség 8000—14000 db 230/100 W-os dupla spirálnak felel meg. Az alacsonyabb wattszámú spirálok kisebbek, de terjedelmesebbek. Például 230/25 W-os spirálokból csak 250—350 g molibdén helyezhető be a reaktorba, ami 40000—60000 db dupla spirálnak felel meg. A reaktorok fedeleikkel hermetikusan zárhatók. Az oldóelegyet, az öblítővizet, valamint a H_2O_2 -ot és a katalizátor oldatot különálló tartályokban tároljuk. A tartályok és a reaktorok szelepekkel és szivattyúkkal ellátott csőhálózattal vannak összekötve. Az oldó elegy és a mosóvizet szelepeken keresztül gravitációs úton folynak a reaktorokba, ahonnan a művelet után 0,6 bar sűrített levegővel nyomatjuk vissza a tárolótartályokba. A H_2O_2 és a katalizátor beadagolása szivattyúkkal történik. Egy tipikus ciklus a magok kioldásából és a spirálok 4 fokozatú, ellenáramú öblítéséből áll. Egy ciklus időtartama 15—150 W-os, dupla spirálok esetén 50—90 perc. Egy 6 reaktorból álló berendezés átlagos kapacitása 1—3 kg Mo /óra vagy 35000—250000 spirál/óra.

A spirálok reaktorokba történő behelyezése és a fedél lezárása után a berendezés működése teljesen automatikus, amit egy IBM PC alapú folyamatirányító rendszer vezérel, spiráltípustól függő, menüvezérelt program szerint.

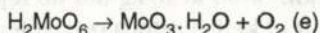
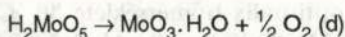
A spirálokat az öblítés után a reaktorból kivéve meleg levegővel szárítjuk.

A 4. ábrán 3 reaktorból álló kioldó berendezés látható.

Az oldott molibdén visszanyerése és az öblítővizek kezelése

A H_2O_2 alapú oldó eljárás fő előnye, hogy lehetőséget teremt egy egyszerű, hulladékmentes technológia megvalósítására, amelyben az oldott molibdént és az öblítővizet teljes mértékben visszanyerjük.

A kimerült oldatban a molibdén mono- és diperoxó komplexek (H_2MoO_5 és H_2MoO_6) formájában vannak oldva, melyek a mérsékelt hevítés hatására elbomlanak szilárd molibdén-oxidhidrátra és oxigénre az alábbi egyenletek (d,e) szerint:



Az oldatban lévő H_2O_2 felesleg vízre és oxigénre bomlik el a (c) egyenlet szerint.

A vízfelesleget elpárolvá, és a molibdén-oxidhidrát csapadékot elválasztva, a megmaradó oldatot mint katalizátort visszavezetjük a molibdénoldó folyamatba.

Az elpárolt víz kondenzálódik és tiszta desztillált vízként spirál öblítésre újra felhasználható. A felesleget a spirálgyártásban egyéb célokra lehet felhasználni. A kivált szilárd molibdén-oxidhidrát, ami kevés katalizátort is tartalmaz, ammónium-molibdenát gyártáshoz felhasználható. A szárított anyag jellemző összetétele: MoO_3 : 70—80%; Fe_2O_3 : 3—10%; szennyezők, pl. SO_4 , W: 0,1—1%; H_2O 10—20%.

A kifejlesztett hulladékmentes molibdénoldó és -visszanyerő eljárás folyamatábráját az 5. ábra mutatja be.

Az anyagfelhasználást és hulladékkemissziót a hagyományos eljárás hasonló adataival összehasonlítva az 1. táblázat tartalmazza.

Az új eljárás előnyei

Az új eljárás előnyei a környezetvédelem mellett elsősorban kis- és középmetretű, 1—10 t molibdént kioldó, spirált előállító gyárak esetén a legnyilvánvalóbbak. Ugyanis az 1. ábra szerint működő hagyományos eljárás molibdénkinyerő és hulladékoldat kezelő berendezései lényegesen bonyolultabbak, nagyobb helyet és több emberi munkaerőt igényelnek. Ennélfogva a kis- és középkapacitású gyárak esetén ilyen vissza-

nyerő technológia fajlagos beruházási és üzemeltetési költségei magasabbak a nagyobb kapacitású gyárakéhoz viszonyítva.

A H_2O_2 alapú molibdénoldó és -visszanyerő eljárás egyszerű berendezéseket, kevés emberi munkaerőt igényel, így a Mo-visszanyerés és szennyvízkezelés beruházási és működési költsége kis- és középkapacitású esetén is alacsony, mely kompenzálja a H_2O_2 magasabb árát a HNO_3 - H_2SO_4 saveleggyel szemben.

Az új eljárás ergonómiai vonatkozásai sokkal kedvezőbbek a hagyományos eljáráshoz viszonyítva. A H_2O_2 az oldási folyamatban olyan kis koncentrációban van jelen, mint amit a kozmetikában használnak, így az esetleges testi szennyeződés esetén is veszélytelen. Ráadásul hőmérséklete 30°C alatt van, szemben a közel forrpontra is felmelegedő hagyományos saveleggyel.

A saveleggyel működő berendezések közelében (annak ellenére, hogy hermetikusan zártak és jól szellőztetett helyen működnek) NO_x -szag érezhető és jelenléte ppm szinten mérhető is. Ezért a saveleggyel működő berendezéseket a spirálgyártás egyéb műveleteitől elkülönített helyen működtetik. Ezzel szemben a H_2O_2 -alapú technológiában környezet- és egészségkárosító gáznemű melléktermékek nem képződnek.

Az új eljáráson alapuló első berendezés 1992. óta működik Svédországban, a Luma Metall (Kalmar) termelésében.

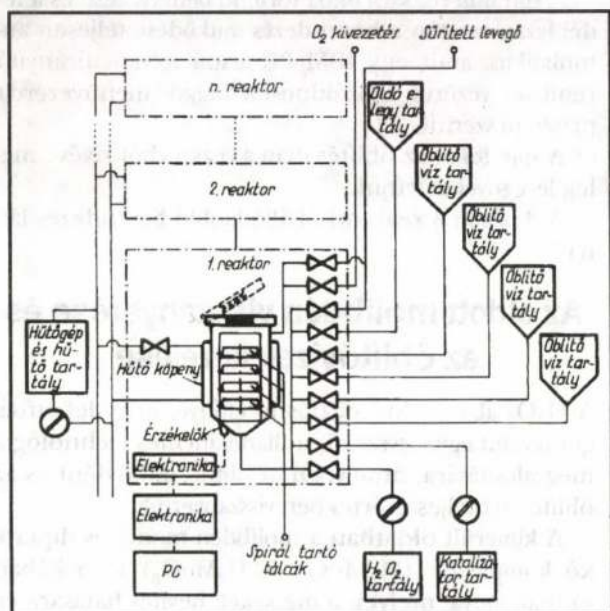
Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Bartha Lászlónak, a kém. tud. doktorának, a támogatásért.

Az eljárás és berendezés fejlesztése az OMFB anyagi támogatásával valósult meg.

IRODALOM

- [1] Liempt, van, J. A. M.: Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas, T45 No 7/8 (1926) 508-21.
- [2] Szalóky I.—Györffy I.: Tungstam Technical Review, No 521 (1990) 20147-2052.
- [3] Hitachi: Offenlegungsschrift D 2234494 and Auslegeschrift D 2359558
- [4] Bartha L. — Beck M. — Kiss A. B. — Németh T. — Szalay T.: Hung. Pat. 177604 (1978)
- [5] Mürau, P. C.: Anal. Chem. 33 (1961) 1125.
- [6] Best, E. — Hinz, I.: Gmelin Handbook of Inorg. Chem. Suppl. Vol. A3, Springer Verlag, 1983, p.123.
- [7] Vadasdi K. — Bartha L. — Kiss A. — Millner T. — Tekula E.: Hung. Pat. 182.898 (1979). Euro. Pat. 0082210 (1984), U.S. Pat. 4.405.571 (1983), Japan Pat. 1.571.309.
- [8] Lassner, E. - Püschel, R.: Chelates in Analytical Chemistry, ed. H. A. Flaschka, A. J. Barnard, Jr., Marcel Decker, Inc. Vol.1, 1967, 298-99.



5. ábra. Az új H_2O_2 alapú molibdénoldó és -visszanyerő eljárás folyamatábrája



Környezetvédelem — kihívás vagy segítség?

Széttekintés a hazai montániparban

SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA

A környezetvédelem a magyar kohászat számára egyre több új feladatot jelent. Bár kohászatunk és bányászatunk már a környezetvédelem divattá válása előtt is nyitott volt a témával szemben, a jelen gazdasági problémák háttérében a kohászat egyre nehezebben teljesíti a környezetvédelemmel kapcsolatos feladatokat.

„Minden emberi lénynek joga van az egészségét és jólétét biztosító környezetben élni”. [1]

A környezetvédelem nem napjaink találmánya, amint ezt a történelem számos emléke jól bizonyítja. A harmadik század elején Tertullianus leírta, hogy az emberek a föld terhévé váltak: a nyersanyagok nem elegendők és a természet már nem tud ellátni bennünket. Cyprianus is panaszolta, hogy a földteke túlterített és a világ túlnépesedett [2] Magyarországon az 1840 évi törvény IX. t. cz. A mezei rendőrségről 42. cikkelye kimondott környezetvédelmi előírást tartalmaz a kenderáztatással kapcsolatban [3].

A környezet védelme anyagi áldozattal jár, de megfelelően kezelve eredményeket is hozhat. [4, 5, 6] A meghozandó áldozatokról sok vita folyik [7], és a fejlett nyugati országok kormányai igyekeznek kedvezményekkel és pénzügyi támogatás formájában is előmozdítani a környezetvédelem ügyét. Nálunk inkább a negatív ösztönzés dívik, és még mindig nincs környezetvédelmi törvényünk.

A megteendő intézkedések összességéről közel azonosak a vélemények [8, 9], a megvalósítás sorrendjéről és a felelősökről annál inkább megoszlanak a vélemények.

Hazánkban is inkább viták folynak a környezetvédelemről, még hozzá különféle párosításban, gazdaság és környezetvédők, gazdaság és hatóságok, hatóságok

és környezetvédők, végül környezetvédők és környezetvédők között.

Összefogás helyett a hivatalból illetékes hatóság, még a legutóbbi időkig is bizalmatlan volt a lakossággal és az önzetlen lelkesedésből környezetvédekké vált polgárokkal szemben (pl. a környezetvédelmi miniszternek a parlamentben elhangzott kijelentése, hogy csak szakemberekkel tárgyal, a Kiskunsági Természetvédelmi Park tüzesetével kapcsolatban elrendelt hírzárlat stb.), bár már mutatkozik javulás e téren (Gyurkó miniszter úr személyes beszámolója a Vízváros Kolpingcsalád tagjainak 1993 októberében, és a Zöld Kereszt Egyesület megalakítása a kormány távozása előtt).

Hazánkban egyre erősebb a környezeti tudat bár a „tisza technológiák” meghonosítása még ma is problematikus [10]. Kár, hogy a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium szemszögéből a megteendő intézkedésekre vonatkozó javaslatok szinte kizárólag restriktívokat, kirovandó környezetvédelmi termékdíjat és bírságolásokat tartalmaznak. Az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium ezzel szemben az állami-gazgatási feladatok felsorolásában már a pozitív ösztönzést (preferenciák, állami támogatás,) részesíti előnyben, bár itt is fellelhető a termékdíj, öko-adó stb.gondolata [11]

A környezetvédők egyik legkedveltebb vadászterülete a kohászat, a vegy- és az energiaipar. Valóban ezekben az iparágakban, részben az objektív körülmények (nagy anyagmennyiségek kezelése, természeti források felhasználása stb.), részben az elmúlt évek helytelen gazdaságpolitikája miatt (eocén program, olefin program, mennyiségi termelési szemlélet, megalománia stb.) jelentősen felgyűltek a környezeti gondok.

Növeli a problémát az is, hogy bizonyos technológiákat, hulladékokat még néhány éve sem tartottak veszélyesnek az iparilag fejlett Nyugat-Európában sem, míg jelenleg már tüzzel-vassal harcolunk ellenük, ilyen termék pl. az „etemit” és hulladéka [12].

A környezeti problémák megoldásához azonban egyedül sem az államigazgatás sem pedig a gazdaság vagy a lakosság igyekezete és munkája nem elegendő. Jó egyetértésben végzett, tárgyilagos légkörben folyó kitarító tevékenység szükséges, akár a folyamat vége — a hulladékkezelés —, akár az eleje — a természeti források felhasználása — felől közelítjük meg a kérdést.

Érdemes lenne rögzíteni és abban általános megalapodásra jutni, hogy Magyarországon magyar munkaerőnek, magyar energiával kell magyar termékeket

A cikk 1994 januárjában érkezett szerkesztőségünkbe, néhány kiegészítést a legutóbbi történelmi események háttérében a lektor hajtott végre

Szentimreyné Harrach Orsolya okl. geológus 1980-ban szerezte meg oklevelét az ELTE Természettudományi Karán. 1991 januárjáig telepi geológusként dolgozott a Bauxitkutató Vállalatnál, ahonnan a karcsúsítás jegyében bocsátották el. 1992-ban a Budapesti Közgazdasági Egyetemen idegenforgalmi szakközgazdász diplomát szerzett. 1993 májusától a Cél-Irányító Informatikai Bt.-nél dolgozik Érdeklődési területei a kohászat gazdasági és környezetvédelmi kérdései, a nyersanyagkutatás és tűzálló anyagok. Cikkei jelentek meg a BKL Kohászat és a Magyar Alumínium c. lapokban. A Magyarhoni Földtani Társulat tagja.

előállítani, ezért kell a kohászat. Szükség van a vaskohászatra, de a könnyű- és színesfémkohászatra (és a vegyiparra) is. A nevezett iparágak észszerű volumene azonban már méltán képezheti vita tárgyát. A kérdést 1988-ban a világbanki szerkezetátalakítási program keretében vizsgálta a Scandiconsult svéd vég. Ennek javaslataiból egyesek még ma — a hazánkban dúló szerkezetváltás időszakában — is megszívlelendők és használhatók [13].

A kohászat vállalatai a látszat és az őket mostanában ért vádak ellenére már a környezetvédő mozgalom népszerűvé válása előtt is komolyan vették a témát. Így a Magyar Alumíniumipari Trösztnek is volt környezetvédelmi programja [14], és a Bányászati Kohászati Lapok is rendszeresen foglalkoztak környezetvédelmi kérdésekkel, bizonyítva, hogy szakembereink számára nem volt idegen a környezetvédelem eszméje [15—26]. A megvalósítás lassúságát anyagiak hiánya okozta.

Igaz, hogy hazánkban még 1977-ben is akadt akadémikus, aki a környezet elszennyeződését a tőkés integráció egyik sajátosságaként jellemezte [27]

A kohászat (és általában az ipar) környezetvédelmi gondjainak kezelése a következő főbb csoportokba sorolható (természetesen más csoportosítás is elképzelhető):

- Természeti kincseink gazdaságos használata
- Anyagtakarékos technológiák és gyártmányok bevezetése
- Hulladékok, depóniák feldolgozása, visszakeringtetés
- Hulladékmentes (vagy legalább kevés hulladékot eredményező) termelés
- Zárt körfolyamatok, hulladékviszakeringtetés
- Energiatakarékos technológiák bevezetése (beleértve a gazdaságos energiatermelést és a racionális tarifák bevezetését)
- Környezetszennyezés (levegő, víz, talaj) csökkentése meglévő berendezéseken (= „veszélyes technológiák” ártalmatlanítása)
- Bekövetkezett környezeti károk felszámolása, rekválálás
- Az anyag- és energiaigényes termékek importja
- Tárgyszerű informálás, célratoró oktatás (HAF Gyöngyösi, Metallochemia ügy, É-magyarországi higanyszennyezés)

Az előbbi pontokból a helyhiány miatt a teljesség igénye nélkül emelek ki egyeseket:

Természeti kincseink gazdaságos használata

Hazánk a trianoni békével elvesztette területének 66%-át és ásványi kincseinek 98%-át [28]. Mégsem mondhatjuk hogy nyersanyagban szegény ország vagyunk [29, 30, 31].

Kohászati alapanyaink közül a bauxit a legjelentősebb vagyonunk. Erről az ércről és feldolgozásának környezetvédelmi vonatkozásairól rengeteg vita volt a szaksajtóban és főképpen a tömegkommunikációs

médiumokban. A vitát sajnos megoldotta a történelem. Minimálisra szűkített alumíniumkohászatunk és a FÁK államok csökkent timföldigénye jelentős visszafejlesztést, szinte teljes leállítást okozott bauxitbányászatunkban, timföldgyártásunkban. Így ezen iparág környezetszennyező hatása technológiai intézkedés nélkül is az előző évek tört részére csökkent. Bauxitkincsünk észszerű hasznosítása a több mint egyharmadára csökkentett magyar timföldgyártásra való tekintettel különös jelentőségű.

Környezetvédelmi érdekesség, hogy a környezetvédő lobby részéről sokat szidott, a bauxitbányászattal kapcsolatos karsztvízkiemelésre most a Velencei tó megmentése érdekében ismét szükség van, éppen a környezet védelme okán. 1995-ig a Császárvíz alsó folyásának felhasználásával 12—13 millió köbméter vizet próbálnak a tóba szivattyúzni [32], sajnos nem elégitő eredménnyel, mert a tó vízszintje 1993. szeptember 16-ig a tervezett 700—700 mm helyett csak 50 mm-rel nőtt [33]. Korábban a Gaja patak vizét akarták erre felhasználni, melynek hozama azonban „a bányászat visszafejlesztése miatt nagyon csökkent” [34]. Az eredményt még 1992-ben egyik ismert akadémikusunk nem tartott eredményes megoldásnak. Az 1993. augusztusi Velencei-tavi — oxigénhiány miatti — halpusztulás bizonyította ezt [35]. (A rendszeres vízpótlás azonban meghozta eredményét, a Velencei tó ismét elérte az 1,50 m-es szintet, ami azonban a vízpótlásnak a pénzhiány miatt júniusban történt leállítása miatt újból veszélyes süllyedésnek indult. Lekt.)

Csekély vasérckészletünk rudabányai előfordulásáról többször (különösen a hetvenes években) vitakozott a szakmai közvélemény [36, 37, 38]. Jelenlegi helyzetünkben erre a készletre talán inkább csak mint tartalékra számíthatunk.

Mangánérc készletünknel az oxidos érc típus feldolgozása mellett érdemes lenne megvizsgálni, hogy a hidrometallurgiai úton feldolgozható [39] karbonátos típus hasznosítása a jelenlegi energiaárak és az importból beszerezhető mangánötvözetek ára mellett mennyire gazdaságos [40—43]. Az úrkúti bánya bezárása nemcsak munkahelyek megszűnésével, de jelentős utólagos költségekkel is jár [44, 45]. Ez egyébként minden bányabezárással kapcsolatban fennáll, és ezt a tényt a bányabezárások mellett kardoskodó „szakemberek” elfelejtik.

A recki ércvagyon hasznosításának még mindig függőben lévő kérdése ugyancsak vet fel környezetvédelmi problémákat, de a várhatóan kitermelhető fémetek miatt érdemes volna az ügyben véglegesen dönteni (1. táblázat) [46].

Kevés szó esik a „lábunk alatt heverő” értékekről (dolomit, mészkő kvarchomok stb.). Dolomitból több mint 130 Mt művelelő készletünk van, 1 Mt körüli éves termelés esetében. Mészkőkitermelésünk évi 10–15 Mt. A kitermelt kőzetek nagy része csak kis hozzáadott értékkel kerül a fogyasztóhoz. Az égetett mész kohászati gázok és eróművi füstgázok kén-dioxid tartalmának csökkentésében jelentős szerepet játszhatna. Célszerű volna még a speciális vakolatok, mikro-



1. táblázat

A recski ércvagyon (esetleges) feldolgozása esetén nyerhető termékek

ércfeldolgozás	2,5 Mt/év	5,0 Mt/év
katódtréz	30 kt	50 kt
anódiszap-fémek:		
arany	300–500 kg	600–900 kg
ezüst	2800 kg	5500 kg
szelén	4700 kg	9000 kg
Pt-fémek	1100 kg	2000 kg
szállópork fémek:		
horgany stb.	1800 t	3500 t
kénsav 92%-os töménységű	140 kt	240 kt
molibdén színpor Mo tart.	250 t	500 t
magnetit	10 kt	30 kt
pirit	250 kt	500 kt

őrlemények és egyéb drága mész- és dolomit alapú termékek importja helyett megoldani a hazai „nemésítést”.

Nincs eléggé kihasználva egyik olyan nyersanyagunk, amelyből éveken át jelentős magyar export volt: a fehérvércsurgói kvarchomok. Ez a termék már 1979-ben 424 M USD-t hozott a nemzetgazdaságnak. A bővítés utáni termelés (550 kt/év) mellett 50 kt/év flotációs hab keletkezett [47]. Ez a — homokdúsítás melléktermékeként keletkező — meddő magnetitet, rutilt, ilmenitet, cirkont, ritka fém- és ritka földfém ásványokat tartalmaz [48]. Sajnos ennek a meddőnek különböző frakcióit a keletkezés után ismét összekeverve tárolják. Szétválasztása azonban fizikai módszerekkel (káros emissziók nélkül) megvalósítható. Ily módon a technológia kielégíti a korszerű környezetvédelem kívánalmait. (A fehérvércsurgói ásványvagyon érdekessége, hogy azt több éven át az alatta lévő bauxittal együtt termelték ki [49]) A homoktisztítás meddőjének feldolgozására több találmány és szakirodalmi utalás ismeretes [50].

Titánásványként többször szóba került a Szarvaskő környéki kőzetek wehrli-jének feldolgozása [51].

A bányászok fő környezeti ártalmi tehát a külszíni fejtések és hányók táji jelleget rontó hatása, amik rekultivációval szüntethetők meg. Érdemes ennek során megemlíteni, hogy több bányatársaság a létesítmények területét kezelő gazdasági szervezetnek (állami gazdaságnak, MGTSZ-nek) előre, illetve folyamatosan kifizette a rekultiválás költségeit. A munkák azonban vagy részben vagy teljesen elmaradtak. A felszóló szövetkezetektől, vagy a belőlük lett társaságoktól és kivált magángazdaktól már nem lehet elvárni az elmaradt rekultivációs tevékenység elvégzését, mégis sürgősen pótolni kell ezeket a munkákat. Forrásként meg kell kísérelni külföldi alapok bevonását. Megvizsgálendő az is, hogy mely felhagyott külfejtések használhatók fel hulladékdepóniának a talajvíz veszélyeztetése nélkül.

Környezeti ártalom lehet egyes bányavizek szennyező hatása (Pl. Gyöngyösoroszi-Recsk). Ezen ártalmak megszüntetése nagyon drága és nehéz, sőt mostani ismereteink szerint esetenként megoldhatatlan.

Itt a PHARE alap pénzügyi és szakmai segítsége jelenthet esetleg megoldást.

Hulladékfeldolgozás, depóniák hasznosítása, visszakeringtetés

Nyersanyagban szegény országok legkézenfekvőbb nyersanyagai az ipari és lakossági hulladékok. Ércelő-készítő, dúsító és kohósító ipari üzemek aránylag kevés hazai hulladékot dolgoztak fel. Több ipari hulladék esetében egyszerűbb volt az export.

Megemlítendő a szénbányák meddőhányóinak feldolgozására alapított, és sok éven át eredményesen működő Haldex vállalat, bár ez elsősorban lengyelországi hányók hasznosításával foglalkozott (hiszen az ottani hányók széntartalmának fűtőértéke olyan nagy volt, hogy megérte a dúsítási költségeket.

A vas és acél visszakeringtetése nagy múltra tekint vissza és országosan megszervezett folyamat. A központi irányítású gazdaságban a begyűjtött és a termelésbe csak nagy késedelemmel visszavitt vashulladék nem jelentett gondot. A szabad piacgazdaságban és a vaskohászat bizonytalan helyzetében azonban erősen visszaesett a vashulladék begyűjtése. Ez értékek elvesztésével és a környezetszennyezés növelésével jár. A hatékony megoldás egyelőre nem látszik, mert a külföldi acélkohók vashulladékigénye is visszaesett.

A színes- és könnyűfémhulladék visszakeringtetése mind az ipari hulladék mind pedig a lakossági hulladék szempontjából erősen felkarolt tevékenység, amiben sajnos a bűnözés is jelentőssé vált.

A réz esetében a visszakeringtetéssel az elsődleges réz előállításához szükséges (a kiinduló ércről függő) 92-127 GJ/t energia 80-92%-a megtakarítható [52]. Németországban a termelt réz 40%-a visszakeringtetett anyag. Hazánk nem éri el ezt az értéket, bár a visszakeringtetés korszerűsítésére történtek lépések [53], amelyek során 298 M Ft beruházás 4,9 év alatt megtérült. A visszakeringtetés további javításával a réz visszahódíthat az alumíniumtól alkalmazási területeket.

Az alumínium visszakeringtetése a réznél is gazdaságosabb. Az ipari (ún. steril) hulladékok visszakeringtetése megoldott [54]. A steril hulladék kiváló exportcikk volt, amelynek kiszállítását a hivatalos szervek számos intézkedése (exporttilalom, bejelentési kötelezettség stb.) sem tudta megakadályozni. A visszaolvasztást egy időre visszavetette egyik könnyűféművünk olvasztókemencéjében bekövetkezett régebben bekövetkezett robbanás. Az akkori gyárvezetőség egyszerűbb megoldásnak tartotta a hulladék-olvasztás leállítását, mint megfelelő intézkedések megtételét, hogy csak száraz hulladék kerülhessen beadagolásra a kemencébe. A hulladékexportnál sajnos előfordult, hogy fogadó vámhatóság vette észre, hogy az alumíniumhulladék, nem is volt annak minősíthető, és a fémimportra kivetették a 6% vámot [55]. Az alumíniumfólia gyártásának hulladékát 1985 óta dolgozza fel a Kőbányai Könnyűfémű kiváló exporttermékké, alumíniumpasztává [56].

Kevésbé egyértelmű a helyzet a kemence- és kohósalakkal. Az alumíniumsalakok feldolgozására több eljárás létezik: a kicsurgató, a száraz és az ún. nedves

eljárások. A kicsurgatást [57] és a száraz (pl. Reynolds) eljárást hazánkban is alkalmazzák [58]. Érdekes megoldás a Pechiney által ajánlott COMPAL rendszer, amely a hagyományos kicsurgatásos módszer továbbfejlesztése, ugyanis a meleg salakot összepréselve hajtják ki belőle a fémalumíniumot, és 70-80%-os fémkihozatalt ígér [59].

Száraz eljárás az osztrák Waagner-Biro által kínált AROS eljárás is, melynél a salakolvadék lehűtése oxigénszegény légkörben történik, utána a hagyományos száraz eljárás műveleti lépéseit alkalmazzák [60, 61]. A nedves eljárásokban a fémtartalom (kb. 5%) lesztálása után kioldják, majd kristályosítják a vízoldható sókat (60%), az oldhatatlan részből (35%) különválasztják a timföldet [62]. Az eljárás hátránya a környezet-szennyező gázok (H_2 , CH_4 , NH_3 , PH_3 , H_2S) keletkezése, amelyeket külön tisztítórendszerekben kell leválasztani.

A Hungalu Rt. több üzemében folyt és folyik salakfeldolgozás, Inotán pl. 1984-ben vezették be a salakfeldolgozást [63]. Ennek ellenére a korábbi években mindig volt alumíniumsalak export is (kb. 5000 t/év). Jelenleg a tatabányai Metalco száraz módszerrel foglalkozik alumíniumsalak hulladékmentes feldolgozásával. A salakból az alumínium kinyerése után visszamaradó oxidokat kohászati fedőszóvá alakítva értékesítik.

Mostani gazdasági helyzetünkben a még megmaradt alumíniumipar bizonyára jobban megbecsüli ezt a nyersanyagforrást.

A timföldgyártás melléktermékeinek hasznosítására mind idehaza, mind pedig külföldön sok erőfeszítés történt és történik. A Szovjetunióban kiterjedt kísérletek és tervezések folytak a vörösiszapnak a vaskohászatban történő hasznosítására. Elképzelés szerint 1 Mt vörösiszappból 300 kt öntöttvas, 100 kt további timföld, 20 t marónátron és több mint 600 kt portlandcement lett volna termelhető [64]. A papíron elképzelt megoldás a gazdaságtalanság miatt nem valósulhatott meg. A jelenlegi timföld-, alumínium-, vas- és energiaárak miatt pedig egyelőre nincs is kilátás a megvalósulásra.

A kohászati hulladék eredményes feldolgozásának egyik hazai példája a timföldgyártás egy másik melléktermékének, a „vanádiumkristálynak” a feldolgozása vanádium-pentoxidáé és ammon-vanadátáé [65, 66], és felhasználása a hazai ferrovánádiumgyártásban [67]. A Magyaróvári Timföldgyárban kidolgozott eljárásra 200 t/év kapacitású üzem épült, amely sohasem volt igazán kihasználva, majd a feltárás során történt ún. dorr-sori vörösiszap-meszezés következtében elvesztette alapanyagbázisát. A meszezés következtében ugyanis a vanádiumtartalom az iszappal a hányóra távozott, és hazánk egyik értékes segédanyaga ismét haszontalan hulladékká vált.

A magyar bauxitok galliumtartalmát — amely a timföldben káros szennyező — a gyártás során a timföldgyártás körfolyamati lúgjából az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó vonta ki és dolgozta fel közepes tisztaságú (4N és 5N) terméké a körfolyamat lúgjából [68, 69, 70]. Voltak tervek a galliumgyártó

kapacitás bővítésére, az eljárás korszerűsítésére és új kapacitás kiépítésére az Almásfüzitői Timföldgyárban [71, 72]. Ezeknek a terveknek a megvalósítása azonban az időközben bekövetkezett gazdasági szerkezetváltás miatt elmaradt. Sajnos jelenleg a galliumgyártás átmenetileg szünetel.

Erőművek pernyéjét és röphamuját több magyarországi erőmű hasznosítja cement pótlására útépitési adalékként. Ezzel sikerül meghosszabbítani a salakhányók élettartamát. A keletkező pernyét azonnal és folyamatosan a felhasználás helyére szállítják.

Eredményes lépéseket tett a vaskohászat salak melléktermék hasznosítására az Ózdi Kohászati Üzemek, ahol a fémtartalmú salakból még kivonták a visszanyerhető Fe tartalmat, az aprított vagy granulált salakot pedig betonelemgyártásra, és útépitőanyagként használták fel [73]. Az ÓKÜ esetleges leállításával, vagy termelés visszafogásával feltehetően abbamarad ez a tevékenység.

Vaskohászati salakjaink a keletkezésükhöz közeli térségben útépitő anyagként használhatók, de történetek külföldön kísérletek cementgyári adalékanyagként történő felhasználásukra is.

A színesfémtartalmú fémkohászati salakok flotációs dúsításával is elvesző értékeket lehet megmenteni [74]. A hazai ötvözetgyári salakok feldolgozása problematikus, mert keletkezésük helyén nem történt meg szelektív tárolásuk. Így a különféle alkotók szeparálása drágább, mint amennyibe az értékes ötvözetmaradékok importja kerülne.

Sok és sokféle lakossági hulladékunk egyik leginkább vitatott képviselője Magyarországon és külföldön is az ólomakkumulátor [75]. Feldolgozása 1911-től a második világháború utáni években a Metallochemia nagytétnyi telepén történt primitív körülmények között, nagy környezetszennyezést okozva. Később a KGST együttműködés keretében, sok éven át a néhai NDK-ban aránylag kedvező áron, bér munkában folyt az újrafeldolgozás. Közben megszűnt az NDK, a kapitalizmus felé tájolóddó, és kettéváló Csehszlovákia nem engedi át területén a hulladékólmuszállítványokat. Meg kell tehát oldani a hazai feldolgozást. Sajnos a lakosságot a rossz példa, a Metallochemia néhai nagytétnyi ólomfeldolgozásának ma is ható következményei teljesen az ólomhulladék feldolgozása ellen fordították.

Sajnálattal kell megállapítani, hogy a Metallochemia ügyben 1990-ben az illetékes hatóságok — talán a közhangulat megnyerése érdekében — nem hoztak objektív döntést [76]. A tervezett telephely, Gyöngyösorszi lakosságát nem sikerült meggyőzni arról, hogy a modern technológia sem a környezetre, sem a munkásokra nem veszélyes [77]. Talán az is lehet az értetlenség oka, hogy a magyar illetékesek szűk olvasóréteget elérő lapban közölték meggyőző érveiket [78], és nem tájékoztatták kellőképpen a lakosságot Gyöngyösorszi másik problémájának a savas bányavíz tisztításának kérdéséről sem [79]. Sajnos a technológiát nyújtó külföldi cég is elsősorban a beruházóra „bízta” a lakosság meggyőzését, és még a BKL Kohászat által felkínált lehetőséget sem fogadta el, hogy vi-



taindító cikket közöljön a lapban [80]. Pedig ma már több korszerű ólomfeldolgozási technológia létezik [81, 82]. Nem vezetett eredményre az üzemnek Ózdra való telepítésével kapcsolatos próbálkozás sem [83]. Esetleges kezdeményezésekkel szemben a szélsőséges környezetvédők mereven elzárkóznak [84].

A jelen írás megszerkesztése idején közölte Gyurkó János környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter a parlamentben, hogy Gyöngyösorszi ügyében hozott bírói döntés alapján a munka folytatódhat, de elképzelhető más helyen történő elhelyezés is. A gyűjtésre és 25.000 t akkumulátor hulladék Szlovéniába történő exportálására négy magyar vállalat kapott megbízást, de a kiszállítás a szlovének problémái miatt akadozik. A hazai feldolgozás ügye pedig tovább húzódik. „Amit lehet megteesszük” — mondta a miniszter [85].

Külön technológiák foglalkoznak az akkumulátorokból elkülönített iszap feldolgozásával [86].

Az ólomakkumulátor feldolgozása az USA-ban is sok gondot okoz. Ezért az Akkumulátor Visszakeringető Szövetsége (Association of Battery Recyclers = ASR) javasolta, hogy szülessék kormányrendelet az ólomakkumulátorok legkisebb másodlagos fémtartalmának meghatározására, új akkumulátorok importjának korlátozására, és az akkumulátorfeldolgozás hatósági védelmére [87]. A feldolgozók rájöttek, hogy az akkumulátor visszakeringetés pirometallurgiai részét, ami a legtöbb környezeti ártalmat okozza a legkisebbre kell lesűkíteni. Állítólag ezt oldja meg az Engitec Impianti CX-EW eljárása, melynek feltalálói azt ígérik, hogy 1 t használt akkumulátorból szennyvízkibocsátás és kén-dioxid emisszió nélkül 507 kg ólmot, 52 kg veszélytelen maradékot, 70 kg polipropilént és 250 kg 35%-os kénsavoldatot tudnak kinyerni.

Érdekes jelenség, hogy az USA Környezetvédelmi Hatósága, az EPA sem ítéli meg kedvezően a használt akkumulátorok visszakeringetését. A jelenlegi 85%-os határfokkal történő visszanyerés mellett a visszakeringetés nem gazdaságos. Az EPA elemzése szerint a lakossági hulladékhányóra kidobott akkumulátorokból kiszivárgó sav nem okoz jelentős kárt környezetben élőek véképére. A növekvő akkumulátor visszaforgatás nem javítja lényegesen az elsődleges olvasztók vagy égetőművek légszennyező hatását [88].

Nagy értéke miatt a lakossági hulladék gyűjtőinek kedvelt fémje az alumínium. Rendkívül eredményes az alumínium eszközök, kábelek stb. begyűjtése, ugyanakkor azonban az alumíniumdobozok, -tubusok, — spraypalackok, és -üveg záró kupakok kérdése megoldatlan (ilyen okból nálunk közel 2000 t, Németországban 100 kt alumínium vész kárba) [89].

A műanyaggal együtt keletkező alumíniumhulladék feldolgozásához a kriogén eljárást ajánlják, de ez meglehetősen költséges, más javaslat szerint a feldarabolt műanyag/alumínium hulladékot cementégető kemencékbe adagolják, ahol a műanyag fűtőanyagként, az alumínium pedig a cement alumínium-oxid tartalmának pótlására szolgál [90].

1991-től az USA-ban megkezdtek a lakossági alumíniumfólia hulladék begyűjtését, mert feldolgozása ugyanúgy megoldható mint az aludobozoké [91].

Gyorsan növekvő, nagyrészt lakossági hulladék lesz a kiselezett számítógépek anyaga is. E hulladék feldolgozása ma még inkább költség mint bevétel. A terminálok anyagának 92%-a, a PC-k 95%-a, a billentyűzet 100%-a visszakeringethető. Feldolgozható anyagok: vas és fém, műanyagok, vezetőlapok nehéz- és nemesfémek, üveg [92]. Ezt hulladékot hazánkban tudomásom szerint még részlegesen sem dolgozzák fel. TV-készülékek nehéz- és nemesfémtartalmát egy időben a Metalloglobus vállalatnál visszanyerték.

Fontos nyersanyagforrás lehet a szakmai és hobbi-fényképezés. A kórházak elfekvő röntgenfilmjei, a kidobott fényképek, a kanálisba öntött rögzítőoldatok alapanyagforrások lehetnek ezüst visszanyerésére. Ha a MÉH (vagy más vállalat) még foglalkozik az ezüst visszanyerésével, nagyobb hírverést érdemelne a hulladékok begyűjtése.

Az elmúlt évtizedekben — mint mindenütt a világban — hazánkban is egyre inkább előtérbe került a nemesfémtartalmú hulladékok hasznosítása. Az ipari hulladékok feldolgozása, a nemesfémek kinyerése — hazai lehetőségek hiányában — általában nyugat-európai cégeknél történt és történik napjainkban is [93].

A magyar fémkohászat szakemberei már évtizedekkel korábban foglalkoztak a nemesfémtartalom visszanyerésével hulladékokból (salakokból) [94].

A nemesfémhulladékok feldolgozása talán megérdemelne egy erre irányuló magánkezdeményezés támogatását.

Meglévő depóniák feldolgozása

Felhagyott bányáink meddőhányói, a vaskohászat és ötvözetgyártás salakdepóniái és a timföldgyárak vörösiszap hányói a magyar montánipar legnagyobb terjedelmű környezetszennyezői, de potenciális nyersanyagforrásai is.

A bányameddő feldolgozására alapított Haldex vállalat Lengyelországban és hazánkban jelentős értéket mentett meg. Kérdés, hogy a jelenlegi nemzetközi szénárak és a feldolgozás önköltsége alapján érdeemes-e a technológiát továbbra is használni, vagy ez az eljárás is az ipartörténelem részévé válik.

A timföldgyári vörösiszap hasznosítására első próbálkozások Németországban történtek [95, 96], de a kérdéssel napjainkig is foglalkoznak. A vörösiszap-hasznosítás és célszerű tárolás terén hazánkban sok erőfeszítés történt, de gyakorlati eredmény nélkül [97—106]. A téma megérdemelne egy külön összefoglaló tanulmányt.

A fejlett ipari országokban lelkiismeretesen folyik az alumínium elektrolizáló kádak és olvasztó kemencék salakjainak és kemence béléanyagának feldolgozása. Magyarországon a kádbontási hulladékot és a kemencesalak nagyobb részét sokáig használták területfeltöltésre (a hatóságok bűnös beleegyezésével). A katódcszén feldolgozására a Magyaróvári Timföld és Műkorundgyárban 1962-ben Bogárdi Endre dolgozott ki eljárást [107], amely hasznosította a timföldgyártásnál keletkező fluortartalmú „szódasót” is. (A sors különös fintora, hogy az alapszabadalomban leírt

katódshéjhasznosításra sohasem került sor). A MOTIM műkriolitüzeme 1962.febr.26-tól 1967 október 31-ig összesen 4418 to műkriolitot termelt, és felhasználta a keletmagyarországi vegyipar fluortartalmú hulladékait is [108]. Az üzemet a tervezett bővítés helyett 1967-ben leállították, mert a Tisza-menti Vegyiművek megtagadta az addig átadott hulladék további szállítását és saját kriolitgyártásra rendezkedett be (2500 t/év kapacitással). Ebben az időben állt elő az az érdekes helyzet, hogy a Mineralimpex NSZK-ba, Hollandiába, Ausztriába és a Svájcba exportálta a vegyipar műkriolitját, ugyanakkor kriolitot importált a magyar alumíniumipar számára [109].

A magyar elektrokohászat szén- és grafiteléktrodjainak feldolgozása grafittermékeké és kisebb méretű grafiteléktrodákká (60 mm átmérőig) a Műszénermelő vállalatnál történt. Sajnos ennél a kapcsolatnál a szocialista tervgazdaság irányítási rendszerében a hulladékot „termelő” vállalatok nem voltak érdekeltek a grafit hulladék reciklálására, egyszerűbb volt a drága importgrafitot redukáló anyagként a színeskorundgyártásban felhasználni.

Feldolgozásra vár a fehérceurgói meddőhányó, amint azt az előbbiekben már említettem.

Rekultiválás

Mivel hazánkban — hasonlóan a világ más térségeihez — a hulladékfeldolgozás terén folyó erőfeszítések ellenére tovább nőnek a meddő- ill. salakhányók, az üzemeltető vállalatoknak folyamatosan rekultiválniuk kell a természettől ipari célra elhódított területeket. Erre szép külföldi példa a VÖEST-Alpine leoben meddőhányójának növényekkel történő beültetése. Hazánkban szép eredményekkel dicsekedhet a kompoli Mezőgazdasági Kutató Intézet, amely főképpen a bükkábrányi térségben ért el szép rekultivációs eredményeket [110]. Nem szabad azonban elhallgatnunk a magyar timföldipar e téren elért eddigi eredményeit sem. Az Almásfüzitői Timföldgyár és a Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár vörösiszap-tárolójának fásítása látszik eredményesnek. Utóbbi vállalatnál 1973-ban elkezdett kísérleteknél több mint tíz fafajta bizonyult alkalmasnak a rekultivációhoz [111].

A rekultiváció során során érdemes olyan fafajtákat is telepíteni, amelyek gyorsan nőnek és ismét hasznosíthatók. Ezen a téren a brazil kohászat és az ország erdészeti hatóságai tettek jelentős lépést. Nagy erdőtelepítési programba kezdtek, hogy a faszenet felhasználó iparok jelentős fafelhasználását (2. táblázat) különféle eukaliptuszfajták ültetésével ellensúlyozzák, illetve az így telepített erdőkkel biztosítsák a későbbi évek faszénükségletét [112].

2. táblázat

A brazil kohászat fafelhasználása (faszen formájában) millió m³ fában megadva

Gyártási ág	1989	1990	1991
Nagyolvasztók	11,7	8,4	7,8
Acélgártás	21,3	18,6	14,9
Ferrotlv.gyártás	4,1	3,1	3,0
Egyéb ágak	7,7	6,8	5,2
	44,8	36,9	30,9

Szennyező folyadékok, gázok ártalmatlanítása

Az üzemek elfolyó szennyvizei még az utóbbi években is sok gondot okoznak. Szép eredményt könyvelhet el az Országos Érc- és Ásványbányák a gyöngyösorszi bánya többlépcsős szennyvíztisztítási eljárása [113]

Ez elfolyások megszüntetése terén javulást jelentenek majd a külföldi tőkével privatizált iparvállalataink környezetvédelmi intézkedései. Így pl. az Alcoa-Kőfém tervében szerepel a hengerson pincéjének szigetelése az olajemulzió elszivárgásának meggátlására [114].

A légszennyező emissziók csökkentési lehetőségei hazánkban és külföldön egyaránt foglalkoztatják a szakembereket [115—118], de Magyarországon a gyakorlati emissziócsökkentés anyagiak híján mindmáig hiányos. Itt az Európai Közösséghez való felzárkózás határozottabb tetteket követel szavak helyett, bár igaz, hogy jelenlegi gazdasági helyzetünkben a kohászat elsődleges problémája a fennmaradás. Remélhető azonban, hogy a nyugati tőke beszállása a környezetvédelmi beruházásokban is megnyilvánul.

Példák a végrehajtó hatalom jó és rossz intézkedéseire hazánkban

A hazai környezetvédelem akadályát jelentették a megkésett vagy rossz kormányzati döntések, intézkedések is. Amióta hazánkban környezetvédelmi miniszter van, az utolsó szakminiszter volt az első olyan vezető, aki már azelőtt is foglalkozott környezetvédelmi kérdésekkel, és a feladatot nem pártmegbízásból (vagy jutalomként) kapta. A következőkben válogatás nélkül sorolok fel jó és rossz példákat, anélkül hogy ezzel némileg jellemezzem az illető hatóságok környezetvédelmi tevékenységét.

— A kormány számára *Sajó András* jogászprofesszor vezetésével többmillió forintért 430 gépelt oldalt kitevő környezetvédelmi törvénytervezet készült 1991-ben. A tervezetből — amit a Magyar Vegyiparosok Szövetsége is erősen megbírált Szabó Iván akkori Ipari Miniszternek írt levelében — az átdolgozás után sem nyújtott be a kormány a parlamentnek törvényjavaslatot. (A törvénytervezetet nagyobb szakmai egyesületek, így az OMBKE sem kapta meg hozzászólásra. Szerk.). (A környezetvédelmi törvény az 1994-ben szolgálatba lépő kormányra maradt. *Lekt.*)

— „A Salgótarjáni Ötvözetgyár majdnem csődbe jutott, mert környezetvédő francia elektrofilterét a Pénzügyminisztérium úgy adóztatta, mintha termelő berendezést vásároltak volna” [119].

— Az NGK minisztere kifogásolta a Magyar Nemzeti Bank árfolyampolitikáját, ami az export (ezen belül a kohászati export) lehetőségeit rontja, mire a MNB elnöke azzal válaszolt, hogy az árfolyampolitika nem alakítható a külkereskedelmi miniszter elképzelései szerint [120].

A Környezetvédelem nemcsak pénzbe kerül, de munkahelyeket is teremthet. A fejlett ipari országok



3. táblázat

A környezetkockázat—vizsgálat elvi felépítése

1. Célok

- Az üzem veszélylehetőségei és környezetvédelmi gyenge pontjainak ismerete
- A környezettechnikai teendők időben történő felismerése
- A gazdaságilag elviselhető és a környezetet nem rontó megoldások feltárása

Következmény:

- Biztonság az ellenőrző hatóság váratlan rendeleteivel szemben
- pozitív környezetvédelmi image kialakítása a munkatársakban és a nyilvánosságban

2. A folyamat lépései

- Helyszíni tényfelmérés
- összevetés a fennálló törevényekkel és rendeletekkel
- a gyenge pontok kiértékelése
- a környezeti kockázat megítélése

Következmény:

- A megteendő intézkedések levezetése
- az eredmények dokumentálása és bemutatása

3. Eredmények

- Üzemi környezeti kataszter, üzemi veszélyforrások és gyenge pontok felmérése a környezetvédelmi törvény szempontjából valamennyi üzemszinten és osztályon
- Intézkedési javaslat és prioritásjegyzék, javaslatok a folyamatos környezetvédelem biztosítására a vállalatnál

Következmény:

- Környezetvédelmi checklistá
- Eredményjelentés

annak tudatában, hogy hazánkat a hirtelen rászakadt környezetvédelmi teendők anyagilag súlyosan érintik, több forrásból ajánlottak fel segítséget támogatás és kedvező hitelek formájában. Ilyen segítség lehet a PHARE program melynek magyarországi intézője az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium környezetvédelmi igazgatási osztálya. (A PHARE programról a BKL Kohászat egyik korábbi számában rövid ismertetés jelent meg) és hitelnyújtóként a Világbank, az Európai Fejlesztési és Átalakítási Bank. A PHARE program kezelője az egyes általa érdekesnek vélt témákra tendereket ír ki és ún. közszolgálati szerződéseket köt a nyertes vállalatokkal, egyesületekkel, intézményekkel (Munkalehetőség a feladatokat kereső tervező és kutató intézeteknek). Egyik feltétel, hogy a vállalkozó maga is szálljon be anyagi áldozatvállalással a program megvalósításába.

E támogatások igénybevételével minden kis és közepes vállalatnak el kellene végezni a környezetkockázat-vizsgálatot, melynek felépítését az 3. táblázat szemlélteti, míg a környezetvédelmi ellenőrző lista (check list) a 4. táblázatban látható [121].

Nem kevés feladat vár az új kormányra, a parlamentre és az önkormányzatokra.

A Magyar kormány is aláírta, és a parlament ratifikálta „Az emberi jogok nemzetközi törvényét”, melynek 12 cikkelye a 2. b. pontban előírja, hogy az Egyezségokmányban részes államok által teendő intézkedéseknek ki kell terjedniük „a környezet és az ipar egészségügyének minden vonatkozásában történő megjavítására” [122].

Mint már korábban említettem, még mindig nincs sem környezetvédelmi, vízgazdálkodási és bányatörvényünk. A illetékes miniszter is csupán addig az elhatározásig jutott, hogy a környezetvédelmi és vízgazdálkodási törvényt együtt kell a parlamentnek tárgyalnia

[123]. A minden tevékenységre kirótt ÁFA teljesen eltorzíja a szolgáltatások és termékek árait. A vállalkozónak adót kell fizetnie, ha környezetvédelmi beruházást végez, tehát igyekszik elkerülni az ilyen kiadásokat. A kedvezmények és támogatások megszerzése igen sok adminisztrációval jár. Az energiaárak további emelése —negatív ösztönzés— nem ellensúlyozza az energiamegtakarításra és/vagy környezetvédelemre fordított pénzeszközöket. Még az EK-en belül is egyet értenek abban, hogy a környezetvédelmi költségek nem építhetők be a kohászati termékek árába, mert ezek nemzetközi gyűzések alapján változnak [124].

A hulladékátrolási előírások, környezetterhelési termékdíj és büntetések csak akkor hozhatnak eredményt, ha a hulladékfeldolgozás kutatási, fejlesztési és beruházási költségeit központilag is támogatják. Vonatkozik ez különösen a ráfizetéssel feldolgozható hulladékokra.

Összefoglalás

Cikkemben megkíséreltem rámutatni kohászatunk (és részben bányászatunk) környezetvédelmi gondjaira. A rendelkezéseimre álló korlátozott terjedelem nem tette lehetővé, hogy egyenlő mértékben térjek ki minden kérdésre. Inkább ötleteket kívántam adni és arra rámutatni, hogy a BKL hasábjain milyen sok, a környezetvédelemmel összefüggő írás jelent meg. Ez

4. táblázat

Környezetvédelmi checklistá

Problématerület	Vizsgálandó pontok
1. Általános adatok	
A vállalat	— dolgozók létszáma — gyártási program
2. Fennálló előírások	
A felügyeleti hatóság jelenlegi előírásai	— környezetvédelem terén — munkavédelem terén
3. Termelés	
Levegő	— termelő berendezések — szellőző berendezések — diffúz források
Zaj	— gépek, folyamatok — szellőző berendezések — üzemen belüli szállítás — külső gépek — diffúz források
Hulladék	— veszélyes hulladékok — lakossági hulladék jellegű ipari hulladék — gyártási maradékok — gyűjtés, elszállítás — közvetett elvezetés
Víz	— közvetlen elvezetés — üzemen belüli tisztítás — összegyűjtés elszállítás — szigetelés
Talaj	— szennyezési veszély
Energia	— energiatípusok
Munkavédelem	— munkahelyi gázelszívás — térelszívás — személyi elszívó berendezés
4. Tárolás	
Talaj	— szigetelés
Levegő	— felfogó berendezések
Együttes tárolás	— Levegőellátás és szellőzés — különleges előírásokkal tárolandó anyagok — különleges előírások nélküli tárolható anyagok

is egyik világos cáfolata annak, hogy a magyar bányászati és kohászati szakemberek csak a mennyiségi termelést szem előtt tartó szakbarbárok. A montánipar sajnos nem tudta jól „eladni” környezetvédelmi tevékenységét a nyilvánosságnak.

Ha voltak is hibák és hibázók a környezetvédelem kérdéseiben, nem ez a jellemző. A környezet védelmét pedig folytatnunk kell, szerényen csendben, de szünet és lankadás nélkül.

IRODALOM

- [1] Összefoglaló a Környezet- és Fejlesztés Világbizottság környezetvédelmi joggal foglalkozó szakértői csoportja által elfogadott, a környezetvédelemre, illetve a harmonikus fejlődésre ajánlott jogi alapelvekről, Magyar ENSZ Társaság, Budapest, 1992.31-35. old.
- [2] *Joseph Höffner*: Gazdasági, politikai etika — katolikus társadalmi tanítás irányelvei.
- [3] A mezei rendőrségről szóló 1840. IX. t. cz. 42 cikkely.
- [4] *Albert F. Oberhofer*: A környezettechnika és a hagyományos üzemgazdaság, BKL Kohászat, 125. évf. (1992) 6. sz. 231—236. old.
- [5] *A. F. Oberhofer*: Umwelttechnik und traditionelle Betriebswirtschaft, BHM, 136(1991), 12. sz. p. 455—460.
- [6] *Dr. Verő József*: A vaskohászat okozta környezetszennyeződések helyzete és megelőzésének műszaki és gazdasági lehetőségei, BKL Kohászat, 105(1972), 481. old.
- [7] *Dr. Weber József*: Környezetvédelem a színesfémkohászatban, BKL Kohászat, 110(1977), 513—518. old.
- [8] American Metal Market, 99(1991) 1. p. 5.
- [9] A MAT műszaki fejlesztési tevékenységének vizsgálata szakterületenként a bauxitbányásztól a készárugyártásig a VI. ötéves tervidőszakra, Aluterv-FKI 1979. január.
- [10] *Sándor Gábor* — *D. Székely Attila*: Környezeti szempontból tiszta termékek és technológiák hazai elhelyezésének lehetőségei és problémái, Anyaggazdálkodás és Raktárgazdálkodás, 31. évf. (1993), 6. sz. 4—12. old.
- [11] *Dr. Bakonyi Árpád*: Az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium hulladékhasznosítási koncepciója, különös tekintettel az államigazgatási szintű feladatokra, Anyaggazdálkodás és Raktárgazdálkodás 30. évf. (1992) 9. sz. 5—7 old.
- [12] *Kollár Ervin*: Aktuális környezetvédelmi feladatok az építőiparban, Építőanyag 42. évf. (1990), 1. sz. 29-35. old.
- [13] *H. SZ.*: Kell kohászat, de nem akkora, Népszabadság, 1988. 12. 9.
- [14] *Sirokiné Nagy Erika* — *Nagy Péter*: A Magyar Alumíniumipari Tröszt vállalatainak hatása a környezetre és az okozott károk megszüntetésének programja, Környezetvédelem, 1986. 22—25. old.
- [15] *Dr. Horváth Gyula*: A vörösiszap környezetszennyező hatásának megszüntetése. BKL Kohászat 109. évf. (1976) 471—476. old.
- [16] *Dr. Weber József*: Környezetvédelem a színesfémkohászatban. BKL Kohászat 119. évf. (1977) 10—11. sz. 513—518. old.
- [17] *Dr. Sigmond György*: Tímföldgyárak közvetlen környezetének védelme. BKL Kohászat 117. évf. (1984) 11—12. sz. 546—550. old.
- [18] *Harrach Walter* — *Szentimreyné Harrach Orsolya*: A levegő szennyezésének csökkentésére tett intézkedések a kohászatban. BKL Kohászat 122. évf. (1989) 1. sz. 8—14. old.
- [19] *Vigh Sándor* — *Horváth Tamás*: Környezetvédelem az alumíniumfélgyártmánygyártásban. BKL Kohászat 121. évf. (1988) 1. sz. 43—47. old.
- [20] *Zinauer Sándor*: Az alumínium készárugyártás és a környezetvédelem. BKL Kohászat 121. évf. (1988) 1. sz. 47—48. old.
- [21] *Fancsali József*: A környezetkímélő alumíniumkohászat jellemzői. BKL Kohászat 121. évf. (1988) 1. sz. 39—42. old.
- [22] *Dr. Donáth Béla* — *Draskovitsné Temesi Éva*: Rövid áttekintés Magyarország levegőtisztaság-védelmi helyzetéről és a VII. ötéves terv feladatairól. BKL Kohászat 121. évf. (1988) 1. sz. 1—4. old.
- [23] *Tátrai Ildikó* — *Kutass József*: Az új levegőtisztaság-védelmi jogszabályok és a várható hatások. BKL Kohászat, 121. évf. (1988) 1. sz. 5—7. old.
- [24] *Pallainé Gál Marianna*: A Borsodi Ércelőkészítőmű környezetvédelmi helyzetének alakulása. BKL Kohászat 121. évf. (1988) 1. sz. 14—10. old.
- [25] *Tamáskovits Nándor*: A hazai ferroötvözetgyártás néhány környezetvédelmi kérdése. BKL Kohászat 121. évf. (1988) 1. sz. 21—28. old.
- [26] *Kovárczi Győző* — *Pais Zoltán*: A tímföldgyártási technológia hatása a környezetre, a környezetvédelem lehetőségei és iránya. BKL Kohászat 121. évf. (1988) 1. sz. 34—39. old.
- [27] *Dr. Kapolyi László*: A KGST Országok együttműködésének jelentősége és további lehetőségei a nehézipar területén. BKL Kohászat 110. (1977). 12. sz. 558 old.
- [28] *Dr. Komlóssy György*: A magyarországi Bányászat története. BKL Kohászat, 126. évf. (1993) 7—8. sz. 271—276. old.
- [29] *Schmidt Eligius Róbert*: Magyarország ásvány-nyersanyagai, Faust Könyvkiadó. Budapest, 1947.
- [30] *Sz. G.*: Nyersanyagban szegény ország? Világgazdaság 1982. június 8.
- [31] *Podányi Tibor*: Vaskohászati és öntödei ásványi nyersanyagok hazai bányászatának megítélése, BKL Kohászat 10. (1977), 385. old.
- [32] Budapest TV 1 környezetvédelmi adása, 1993. aug. 7.
- [33] Kossuth Rádió, Hírek 1993. szept. 16.
- [34] Kossuth Rádió, Oxigén műsora, 1992. jún. 13.
- [35] Magyar Televízió TV1 Esti híradó, 1993. július 9.
- [36] *Podányi Tibor*: Rudabányai vasérc értékelése. BKL Kohászat, 103 évf. (1970) 344. old.
- [37] *Dr. Horváth János* — *Zipszer Konrád*: Adalékok a rudabányai vasérc értékeléséhez, BKL Kohászat 105. évf. (1972) 3. sz. 97—103. old.
- [38] *Podányi Tibor*: Hozzászólás dr. Horváth János — Zipszer Konrád: Adalékok a rudabányai vasérc értékeléséhez című cikkhez. BKL Kohászat, 105. évf. (1972) 4. sz. 170—171. old.
- [39] *Horváth Aurél*: Kísérletek karbonátos mangánérc hidrometallurgiai feldolgozására. Kohászati Lapok 94 (1961), 7. sz. 315—319. old.
- [40] *Piller Pál*: Urkúti karbonátos Mn-érc vagyunk hasznosítása, Kohászati Lapok, 94 (1961), 10. sz. 461—462. old.
- [41] *Marczis László*: Hazai vas- és mangánérc kohászati feldolgozásának műszaki-gazdasági kérdései, BKL Kohászat 110 (1977), 1. old.
- [42] *Csutor Tivadar*: Magasabb oxidfokozatú mangán-oxidok direktredukciós tulajdonságai, BKL Kohászat 110 (1977), 9. old.
- [43] *Csutor Tivadar* — *Grega Oszkár*: Hazai Mangánércsugorítványgyártás tapasztalatai, BKL Kohászat 110 (1977), 301. old.
- [44] *Szalai János*: Hazai mangánércvagyunk hasznosítási lehetőségei, BKL Kohászat 122. (1989), 12. sz. 544—548. old.
- [45] *Bódi Dezső*: Hetvenöt éves az úrkúti mangánércbányászat, BKL Kohászat 125. (1992) 7—8. sz. 295—299. old.
- [46] *Czeke Anasztáz*: A recski ércvagyron a mai gazdasági szemléletben, BKL Kohászat 123. (1990), 5. sz. 229—233. old.
- [47] *Dr. Kapolyi László*: Ritkafémek kinyerési lehetőségei a hazai nyersanyagok komplex feldolgozása során, BKL Kohászat, 111 (1978), 6. sz. 279-286. old.
- [48] *Vendel Miklós* — *Kisházi Péter*: Magyarország titánelőfordulásai, NME Közleményei, I. sorozat, Bányászat, 24. (1978), 95—99. old.



- [49] Technológiaváltás Fehérvárcsurgón — Kvarchomok és bauxit együttes kitermelése, Kincsesi Bauxit, 1987. okt—nov. 6. old.
- [50] *Tenyéri József*: Eljárás nem érces ásványi nyersanyagok flotációs dúsítása során képződő meddő feldolgozására. Szolg. találmány, 1984.
- [51] *Lengyel Endre*: A Szarvaskő környéki titán- vanádium-vasérckutató újabb eredményei. Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1957.
- [52] *Dr. Jörg Steinhäuser*: Kupferrecycling — Eine unerschöpfliche Rohstoffreserve, Metall 44. (1990), 11. p. 1011.
- [53] *Longa Péter*: A rézhulladék- feldolgozás korszerűsítése a Csepel Művek Fémhűtő BKL Kohászat 117(1984), 5. sz. 229—232. old.
- [54] *Kosnyák Kálmán*: Az alumínium hulladékok feldolgozásának és az öntészeti alumíniumötvözetek előállításának jelenlegi helyzete és feladatai. BKL Kohászat, 104. évf. (1971) 6. sz. 122—127. old.
- [55] MAT vállalat tárgyalásjelentése, 1988.márc.3.
- [56] *Szalai Jenő*: A hazai alumíniumpigment gyártás helyzetének rövid összefoglalása, Kohászati Lapok, 94. (1961), 9. sz. 416—417. old.
- [57] *Paksa Rudolf — Hajnal János*: Új alumíniumslak-feldolgozó Ajkán, BKL Kohászat, 124. (1991), 7—8. sz. p. 324—326.
- [58] *Pethő Szilveszter és mtsai*: Alumíniumsalak dúsítása fizikai módszerekkel, BKL Kohászat 112. (1979), 6. sz. 372—373. old.
- [59] Pechiney Aluminium Engineering: Introducing COMPAL Original dross compression process (gyártmányismertető).
- [60] Moderne Technik zum Schutz unserer Umwelt, Die Presse — Aluminium Journal, 1988 okt.22.p.6.
- [61] *M. Beckmann*: Aufarbeitung von Aluminium-Salzschlacken in Nordrhein-Westfalen, Aluminium 67. (1991), 6. sz. p. 586—592.
- [62] Aufbereitung von Salzschlacke im Sekundär-Aluminiumwerk, Schweizer Aluminium Rundschau (SAR), 1986. 6. sz. p. 8—10.
- [63] A MAT 1984. évi Intézkedési Terve
- [64] *Smorgunyenko N. Sz. — Szizjakov V. M.*: Timföldgyártási melléktermékek hasznosítása, ICSOBA 1981 évi kongresszusa, Timföldgyártás 2000-ig, Tihany 1981. okt. 1—8. kiadványa p. 203—219.
- [65] *Bogárdi E.*: Timföldgyári vanádiumfeldolgozó üzem. BKL Kohászat, 1954. 261.old.
- [66] *Lébenyi Zoltán*: A vanádium-pentoxid gyártásának hazai lehetőségei, BKL Kohászat, 122(1989), 12.sz. 562-568.old.
- [67] *Nyirfa József*: Ferrovanádium aluminotermikus előállításának tapasztalatai., BKL Kohászat, 118. (1985), 382.
- [68] *Dr. Tóth Béla — Dr. Somosi István*: Nagy tisztaságú gallium-oxid előállítása, BKL Kohászat 105. (1972), 39—41. old.
- [69] *Baksa György — dr. Valló Ferenc — dr. Vitéz János*: A Bayer timföldgyártás körfolyamatú tisztítás lehetősége, BKL Kohászat, 118(1985), 32.old.
- [70] *Dr. Tóth Béla — Dr. Somosi István*: A hazai galliumgyártás eredményei és fejlesztési lehetőségei. BKL Kohászat, 120. (1987), 83. old
- [71] *Farkas Gábor — Várhegyi Győző*: A gallium kinyerése alumínátlúgokból cementálással. BKL Kohászat, 122. (1989), 226. old.
- [72] *Farkas Gábor — Várhegyi Győző*: Gallium elektrokémiai előállítása higanymentes módszerekkel, BKL Kohászat, 122. (1989), 178. old.
- [73] A salak értékei — Melléktermékhasznosítás az Ózdi Kohászati Üzemekben, Biotechnológia és környezetvédelem ma és holnap, 1989. 20—21. old.
- [74] *Szépivölgyi János és mtsai*: Színesfém-tartalmú salak flotációs dúsításának vizsgálata, BKL Kohászat, 122. (1989), 84. old.
- [75] Lead — Secondary smelting under discussion, Metal Bull. Monthly, 1981. márc. p. 39—45.
- [76] *Vajda József*, a Metalloglobus Fémipari és Termelőeszköz Kereskedelmi Vállalat vezérigazgatójának levele *Surján László* népjóléti miniszternek, Világgazdaság, 1993. aug. 21.
- [77] *Bódi Dezső*: Hulladék ólomakkumulátorok feldolgozása és a környezetvédelem, BKL Kohászat 125. évf. (1992) 1. sz. 38.old.
- [78] *Pálffy Gábor*: Nem ólomkohó. Biotechnológia és környezetvédelem ma és holnap, 1988. Agroiinformációs Vállalat kiadása, 14—15.old.
- [79] *Bódi Dezső*: Egyenlőre vakvágyon áll a HAF, Népszabadság 1991. máj. 16. 12. old.
- [80] VOEST-Alpine levele a BKL Kohászat szerkesztőségéhez
- [81] *Dr. Hegedűs Zoltán*: Az akkumulátorhulladék-feldolgozás újabb kutatásai, BKL Kohászat, 110(1977), 419.old.
- [82] *Martin Farricker*: Lead seeks clean technology, American Metal Market, 166.évf.(1980) aug.24. p.4.
- [83] Ózdon nem lesz ólomkohó, Világgazdaság, 1989. aug. 19., 9. old.
- [84] Kossuth Rádió Oxigén adása, A nagylőczi akkubontó ügye. 1991. jan. 25.
- [85] *Győriványi Sándor* FKGP-képviselő interpellációja a környezetvédelmi és területfejlesztési miniszterhez a parlament 1993. november 30-i plenáris ülésén.
- [86] *Gyulási István — dr. Molnár István — Pohl László — Pusztai Miklós*: Akkumulátorhulladékból elkülönített ólomiszap feldolgozása. BKL Kohászat, 121 (1987) 118. old.
- [87] *Peggy Abrahamson*: Recycling of used batteries eyed, American Metal Market 99(1991), márc. 22. p. 9, 11.
- [88] *Peggy Abrahamson*: EPA downgrades lead battery recycling, American Metal Market, 99(1991), szept. 19. p. 1, 4.
- [89] Aluminium — immer mehr Schrott im Recyclingprozess, Handelsblatt, 1990. okt. 19/20.
- [90] *H. Severus*: Von Aerosoldosen bis Zierkapseln — die Vielfalt des Aluminiums in der Verpackungswelt, Aluminium Journal — Aluminium und Verpacken '90. p. 4—17.
- [91] American Metal Market, 1991. ápr. 29. p. 20.
- [92] *Rau, Reni*: Materialkreislauf von Computerschrotten, METALL, 45. (1991), jan. p. 81—82.
- [93] *Vitéz Andrásné — Hegyi Miklósné*: A magyarországi nemesfémvizsgálat legújabbkori fejlődése. BKL Kohászat 127. évf. (1994). 1. sz. 25—28. old.
- [94] *Gimpel Elvira — László Tamás*: Kohászati salak ezüsttartalmának visszanyerése dúsítással. BKL Kohászat, 111 (1978) 9., sz. 425—429. old.
- [95] *H. Ginsberg*: D.R.P. 525908, Vereinigte Aluminiumwerke, 1927.
- [96] *F. Vogel*: Wirtschaftliche Verwertung einiger bergmännischer und hüttenmännischer Abfallprodukte. Verl. Wilhelm Knapp, Halle(Saale), 1950.
- [97] *Dr. Dobos György — Solymár Károly — Horváth Gyula*: A vörösiszap komplex feldolgozása Magyarországon. BKL Kohászat, 105. (1972), 9. 417—426. old.
- [98] *Horváth Gyula*: A vörösiszap környezetszennyező hatásának megszüntetése, BKL Kohászat 109. (1976), 10. 471—474. old.
- [99] *Dr. Horváth Gyula — Parlag Gábor — Vargáné Szele Éva*: Vörösiszap felhasználása nagyolvasztói zsugorítványegyben, BKL Kohászat, 118. (1985), 429. old.
- [100] *Horváth Gyula — dr. Sztrólay Kálmán*: Önporló Ca-alumínát salak gyártása vörösiszappól, BKL Kohászat, 105. (1972), 471. old.
- [101] *Makray E.*: 115 530 sz. magyar szabadalom, 1935.
- [102] *Borovszky A.*: Vörösiszap feldolgozás a Dunai Vasműben. BKL Kohászat, 1961. 10.
- [103] *Visnyovszky L.*: Vörösiszap kohósítása nyersvasra. BKL Kohászat 1964. 34.
- [104] *Csutkay Jenő és tsai*: Korszerű vörösiszaptárolás, BKL Kohászat, 118(1985), 38.old.

- [105] *Porkoláb Zsuzsanna — dr. Siklósi Péter — dr. Horváth Gyula:* A vörösiszap vastartalmának hasznosítása, BKL Kohászat 118. (1985), 361. old.
- [106] A vörösiszap hasznosítása a mezőgazdaságban, Hungalu Híradó, 1988. okt. 3. old.
- [107] *Bogárdi Endre* 145.253 sz. magyar szabadalom
- [108] *Harrach Walter:* MOTIM belső jelentés a műkriolitüzem leállítására alkalmával, Mosonmagyaróvár, 1967. nov.
- [109] Világgazdaság, 1973. május 24.
- [110] Kossuth Rádió, Falurádió, 1993. aug. 12.
- [111] *Kertész László:* Timföld a mérlegen — Vörösiszapterek környezetvédelme. Biotechnológia és Környezetvédelem ma és holnap. 1989.p.22-23.
- [112] *Friedrich Hans Grandin:* Holzkohlemetallurgie bei Mannesmann S. A. in Brasilien, Stahl und Eisen 113. (1993) 8. sz.
- [113] *Bódi Dezső — Kiss Mátyás:* Az Országos Érc- és Ásványbányák gyönyörűsoroszi automatizált technológiai eljárással létesített bányavízisztítója, BKL Kohászat 124. (1991), 9. sz. p. 377—380.
- [114] *Clement Lajos:* Az Alcoa-Köfém Kft. hengerlési üzletág elképzelései. BKL Kohászat 126. (1993). 12. sz.
- [115] *Bálint Pál:* A téglágetés légszennyezés és ennek csökkentési lehetőségei, Építőanyag 45. (1993), 2. 69—73. old.
- [116] *Harrach Walter — Szentimreyné Harrach Orsolya:* A levegő szennyezésének csökkentésére tett intézkedések a kohászatban, BKL Kohászat, 121. (1988), 1. sz., 8—13. old.
- [117] *Kárpáti Judit:* A hazai alumínium-elektrolizáló csarnokok porterhelésének összehasonlító vizsgálata. BKL Kohászat, 116.évf. (1983) 5.sz. 229-231. old.
- [118] *Horváth László — Rekettyey Jolán:* A kupolókencék okozta légszennyezés és csökkentésének lehetőségei, BKL Kohászat-Öntöde, 105. (1972), 243—250. old.
- [119] *Balogh István:* „Üzzük az ipart”, Biotechnológia és módszerek a mindennapok gyakorlatában Agroiinformációs Vállalat kiadása 1988.19. old.
- [120] Kossuth rádió, Esti híradó, 1993. aug. 23.
- [121] *D. Gast — M. Meetz:* Der Umwelt-Risiko-Check — Kurzanalyse der betrieblichen Umweltsituation, Metall, 45. (1991), 3. sz. p. 282—283.
- [122] Az Emberi Jogok Nemzetközi Törvénye, Egyesült Nemzetek, magyar fordítását kiadta a Magyar ENSZ Társaság, Budapest, 1988.
- [123] *Gyurkó János* Környezetvédelmi miniszter előadása 1993. aug. 23.
- [124] *Jaques Spaas:* Für eine Politik des Recyclings von NE-Metallen, Metall, 45(1991), 9. sz. p. 914—916.

Gépjárművek katalitikus konvertereinek újrafeldolgozása

MIHALIK ÁRPÁD

A használt gépkocsik feldolgozásának növekvő gondjaihoz tartozik a katalizátorok feldolgozása is. Ennél az autókatrésznél a benne lévő nemesfém tartalom korán a feldolgozásra ösztönözte az ipart, amely több eredményes eljárást dolgozott ki és alkalmaz.

Az Amerikai Egyesült Államokban 1975 óta gyártanak katalizátoros autókat [1, 9]. Azóta nemcsak az USA-ban, hanem számos fejlett iparral rendelkező országban, így Ny-Európában és Japánban szinte kizárólag katalizátorral felszerelt gépkocsikat hoznak forgalomba. Ebből következően egyre több az elhasználandó, tönkrement katalizátor, illetve egyre több katalizátoros autóröncs kerül az autóbontókhoz és a hulladékgyűjtő telepekre.

A katalizátorok élettartama 80—10000 km [2]. Elhasználódásuk után az autótulajdonosok szerelőmű-

helyekben cseréltetik ki, esetleg maguk szerelik, emiatt az elhasznált katalizátorok begyűjtése jelentős szervezést igényel. A nyugati országokban általában kisvállalkozók gyűjtik be a katalizátorokat és, adják át a nagykereskedőknek, illetve a nemesfém-feldolgozóknak (pl. az NSZK-ban a Degussa cégnek), vagy közvetlenül az autógyáraknak, amelyek egyre inkább berendezkednek a katalizátorok újrahasonosítására.

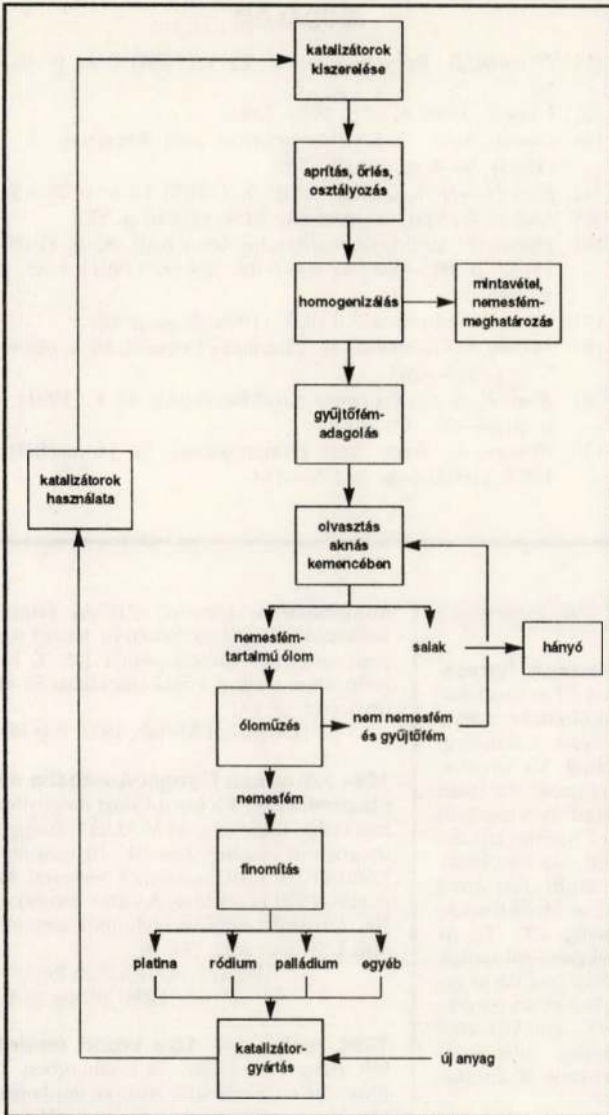
A katalizátor napjainkban a legjelentősebb másodlagos platinaforrás. A nyugati világban már 1988-ban kb. 150000 oz (4665 kg) platinát nyertek vissza katalitikus konverterekből. Ez a nyugati országok 2,75 millió oz (85,525 kg) össztermelésének több mint 5%-a volt.

A katalizátorok feldolgozása nem könnyű feladat. Egy gépkocsi katalitikus konverterének platinát tartalmazó töltete kb. 2 kg, amelyben mindössze 1,5 [3] — 2,0 [10] gramm platina van. Ez egy gépkocsironcs tömegére vetítve $(1,5-2) \cdot 10^{-2}\%$, de ez is utal arra, hogy ez a kis nemesfémhányad csak bonyolult, költséges művelettel nyerhető ki.

A világ platinaszükségletének jelentős részét a Dél-Afrikai Köztársaság bányáiból kikerülő, max. 70 g/t [10] platinatartalmú ércből fedezik. Ehhez viszonyítva a katalizátortöltet $(7,5-10) \cdot 10^{-2}\%$ -os koncentrá-

A kézirat 1993 decemberében érkezett szerkesztőségünkbe és jó kiegészítése Szablyár Péter „Személygépkocsi-hulladékok komplex feldolgozása” c., a BKL Kohászat 127 (1994) 3—4. számában megjelent írásának.

Mihalik Árpád személyi adatai és rövid életrajza a BKL Kohászat 127 (1994) 3—4. számában található.



1. ábra. Gépjármű-katalizátorok újrafeldolgozása pirometallurgiai úton

ciója jelentős, és megfelelő eljárás esetén gazdaságos is lehet a platinafém visszanyerése.

Értékét tekintve a platina (amelynek ára spekulatív okokból állandóan változik) ma kb. másfélszer drágább az aranyánál és két nagyságrenddel az ezüstenél. Régebben nem ez volt a helyzet. A XIX. század első felében Oroszországban pénzérméket vertek platínából, de a század közepén, a platina árának csökkenése miatt kivonták a forgalomból. Ezt követően csaknem kizárólag laboratóriumi eszközöket, pl. tégléket készítettek belőle, kihasználva 1770 °C-os olvadáspontját és nagy korrózióállóságát. [4].

A vegyipar fejlődésével megnőtt a platina jelentősége is. Felfedezték, hogy a nagy fajlagos aktív felületű platina katalizálja a kémiai reakciókat. Ma is platina katalizátort használnak pl. a salétromsav-gyártásnál vagy a kőolajfinomításnál, de a legnagyobb mennyi-

ségben az autók katalizátoraihoz használnak fel platínát.

A katalizátorok készítésekor a finom eloszlású platínát kerámia hordozóanyagra (általában vegyület alakban) viszik fel. A hordozóanyag speciális timföld, esetleg szilikátkerámia [5].

A katalizátorok feldolgozásának főbb lépései a következők [3, 5, 6, 10]:

- kiszérelés az autórondoból,
- a külső fémburkolat eltávolítása,
- a katalizátortöltet aprítása, őrlése,
- a fémhordozó elkülönítése,
- a platina, a palládium és a ródiüm elválasztása, tisztítása,
- a tisztított termék értékesítése.

Az első lépések kézi, illetve mechanikus munkát igényelnek.

A mintavétel és a pontos elemzés részben a hulladék értékének megállapítása, részben a termékben a nagy értékű fém kihozatalának meghatározása miatt szükséges. A tulajdonképpeni metallurgiai munka a fém és a hordozó elkülönítésével kezdődik. Az elválasztás piro- és hidrometallurgiai úton egyaránt lehetséges.

A pirometallurgiai módszer [5, 6, 7, 10] lényege a következő: a katalizátor anyagát pl. aknás kemencében úgy olvasztják meg, hogy a nemesfémek valamely gyűjtőfémbe (ólomba vagy rézbe) kerüljenek, a hordozóanyag pedig elsalakuljon.

A nemesfémek fémfázisból való kinyerési határfoka nagymértékben a gyűjtőfém-től függ. Az ólom oxidálással (űzéssel) távolítható el az ötvözetből. A réztől való elkülönítés már nehezebb. A réz elektrolit finomításakor kapott anódiszaphoz vagy az ötvözet savas oldása után szelektív leválasztással nyerik vissza a platinafémeket.

A pirometallurgiai eljárás technológiai folyamat-ábrája a szemlélteti az egyes eljárási lépéseket [6] (1. ábra).

A hidrometallurgiai eljárások két változatát használják [6, 7]. Az egyik szerint a katalizátor fémrészét forró királyvízben feloldják. Az oldatból több lépésben, a pH változtatásával külön-külön választják le a három platinafémeket (platina, palládium, ródiüm) ammónium-hexakloro-komplex [pl. $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$] alakban. Az így nyert platina-vegyületet 600 °C-ra hevítik, és az ammónium-klorid eltávolítása után laza szerkezetű, szürkés-barna platinaszivacsot kapnak [4]. A szivacsot ismételt oldással és lecsapással, tovább tisztíthatják.

A másik módszer szerint a katalizátorból kioldják a hordozó anyagot, a nemesfémek a maradványban gyűlnek össze. Alumínium-oxid hordozó esetén az oldás — a Bayer féle feltáráshoz hasonlóan — nátrium-hidroxid oldattal, autoklávban végezhető. (Bonyodalmak akkor lépnek fel, ha a hordozó kialakítása alfa-

korund szemcséből történt, melynek feltárása nem olyan egyszerű. *Szerk.*)

A fémes maradványt a platinafémek finomítási technológiájának megfelelően dolgozzák fel, amely lehet pl. az előzőekben említett királyvizes oldás és szelektív kicsapás.

Hasonló módszerrel dolgozzák fel a kőolajiparban használt timföld hordozóanyagú katalizátort, csak oldás előtt kb. 500 °C hőmérsékleten, levegő- vagy oxigénáramban elégetik a katalizátorra tapadt széntartalmú anyagokat [8].

A katalizátorfeldolgozás mindegyik módszere költséges, de a fém nagy ára és stratégiai jelentősége miatt a használt katalizátorból történő fémkinyerés technológiáját tovább finomítják.

IRODALOM

- [1] *Horvedel, D.*: Recycling Today, 25. k. (1987) 6. sz. p. 48—50.
- [2] *Umwelt*, 1988. 9. sz. p. 398—399.
- [3] *Cunningham, C. E.*: Conservation and Recycling, 8. k. (1985), 3—4. sz. p. 343—357.
- [4] *Jaus, H.—Höch, U.*: Kosmos 85. k. (1986) 11. sz. p. 26—30.
- [5] *Hof, sm, R.*: VDI Nachrichten, 44. k. (1990) p. 27.
- [6] *Huber, G.*: Automobiltechnische Zeitschrift, 92. k. (1990) 13. sz. p. 694—695 és 698—700, 93. k. (1991) 1. sz. p. 40—48.
- [7] *Chemische Industrie*, 113. k. (1990) 5. sz. p. 42.
- [8] *Mastny, I.—Bumbova, M.*: Chemicky Prumisl, 38. k. (1986) 5. sz. p. 243—245.
- [9] *Kiser, K.*: Scrap Processing and Recycling, 48. k. (1991) 6. sz. p. 95—98, 100—102.
- [10] *Rimmer, K.*: Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 138 k. (1993) 5. sz. p. 179—184.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Eredményes volt a bányák és erőművek összevonása — mondta *dr. Szűcs István*, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium helyettes államtitkára. Ezzel sikerült megmenteni közel 18 000 bányász munkahelyet. Az államtitkár reméli, hogy a munkába lépő új kormány elfogadja és megvalósítja a a leköszönő kormány által elfogadott erőmű selejtezési programot, amely a szakértők és politikusok egyetértésével született meg. (*H. W.*)

(MTV. Esti Híradó, 1994. május 31.)

A Magyar Villamos Művek Rt. közleményben számolt be a Centrel rendszer eredményes együttműködéséről. A négy országot (Magyarország, Szlovákia, Lengyelország, Románia) összefogó energia-rendszer célja az UCPTE-hez (nyugat-európai villamos együttműködési rendszer) való csatlakozás előkészítésén kívül a villamosenergia-rendszerek összehangolt fejlesztése, a felkészülés az esetleges önálló, négyoldalú, párhuzamos üzemre. A Centrel-hez tartozó társaságok kapcsolatban vannak a jelenlegi VDU villamosenergia-rendszereivel is. Jelenleg tart a Centrel frekvencia szabályozásának 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 rendszerezésű két napig autonóm, párhuzamos üzemben működött. A próbaüzem alatt kilenc esetben történt 300-500 MW-os „zavarás” mellett ellenőrizték az üzemi frekvencia kiszabályozásának időtartamát. A próbaüzem sikeres volt — nyilatkozták a MVM Rt. szakemberei. (*H. W.*)

(Világgazdaság, 1994. máj. 10., 8. old.)

Az ón-indium és ón-bizmut forrasztóanyagok mikroszerkezetéről és mechanikai tulajdonságairól számolnak be a Kaliforniai Egyetem munkatársai. A fázisdiagramok mindkét ötvözetnél kis olvadáspontú eutektikumot mutatnak. Az Sn-In rendszerben az eutektikum intermedialis fázisokból alakult ki. Ezek intermetallikus vegyületeként is kezelhetők. Az eutektikumok olvadáspontja az Sn-In forrasztónál (48,3 atom% Sn) 120 °C, az Sn-Bi forrasztónál (43 atom% Bi) pedig 139 °C. Az eutektikumok mikroszerkezete jól definiálható cellarendszert mutat, szabályos geometriával. Az Sn-In ötvözet gyors megszilárdulása finomszemcsés eutektikumot eredményez. A mechanikai tulajdonságoknál a küszabot, a képlékeny alakíthatóságot vizsgálták. (*K. O.*)

(Journal of Metals, 1993. 7. p. 25.)

Az elektronikus ipar számára dolgozták ki az ón-bizmut ötvözetű forrasztókat, mivel az USA környezetvédelmi okokból kizárja az ólomötvözetű forrasztóanyagokat. A forrasztóanyagok 42% Sn—58% Bi, ill. 60% Sn—40% Bi összetételűek. Mivel kis olvadáspontúak (138 °C), ezért nagy hőmérsékleteken nem alkalmazhatók. Ilyen esetben Sn-Ag forrasztóra van szükség. Mechanikai tulajdonságok közül a nyírófeszültségre és a feszültség, valamint a maradás (pácolás) összefüggésére közölnek adatokat. (*K. O.*)

(Journal of Metals, 1993. 7. p. 28.)

Új ólommentes forrasztóanyagokról ad hírt a *T + T Bell Laboratory*. A három új ötvözet közül az Sn-3,5Ag-1Zn 217 °C olvadáspontú és a szolidifikációs szerkezete, valamint az eutektikum morfológiája a cink hozzáadásával jelentősen finomítható. Ezzel nagy szilárdságú, nagy képlékenységgel ötvözetet fejleszettek ki.

A Bi-43Sn-2,5Fe eutektikus ötvözet olvadáspontja 137 °C. Mágnesezett vasrészecskékkel diszperziósan szilárdítható, és mind mikroszerkezete, mind pedig nagy

hőmérsékleten történő alakítási értékei kedvezőek. Végül az Sn-Zn-In bázisú forrasztó, amelynek olvadáspontja 185 °C helyettesíteni tudja a közel eutektikus Sn-Pb ötvözetet. (*K. O.*)

(Journal of Metals, 1993. 7. p.36.)

1994 júliusában Nyugat-Ausztrália miniszterelnöke, Richard Court megnyitotta a Cable Dand cég 44 M AUD költséggel megnyitott „ásványi homok” (titánásványhomok) bányáját, amelynek tervezett kapacitása 230 kt/év lesz. A Cable Sands cég Ny. Ausztrália titánásványhomok termelésének 30 %-át adja. (*H. W.*)

(Western Australian Review, 1994. júl-aug. p. 2.)

1994. június 14—18-a között rendezték meg Drezdában és Freibergben az EMC '94-et, a második európai fémkonferenciát, melynek jelszava „Agricolától a jelenig” volt. A „De re metallica” szerzője, mint ismeretes, Szászországban született. A rendezvény témái között a műszaki problémáktól a szabad kereskedelemig szinte minden kérdést szerepelt, ami érdekli és aggasztja a fémiparban dolgozó szakembereket. (*H. W.*)

(Al, Alluminio e Leghe, 1994. május, p. 101.)

Helyreigazítás

Lapunk 3—4. számában, Mihalik Árpád cikkébe néhány sajnálatos és értelmetlen hiba csúszott be, amiért a szerző és olvasóink elnézését kérjük. A javítandó hibák a következők:

147. old.: A primer elemek típusai szakasz 2. bek. 2. sorban *savas* helyett *lúgos* elektróliattal a helyes, a 3. bek. 3. sorban *élettartam* helyett *fém tartalom* a helyes (lásd 2. tábl.), a 4. sorban és a 7. sorban a *nitrogén* túlfeszültsége helyett *hidrogén* túlfeszültsége a helyes.

Ismételten kérjük mindenki elnézését a csfif elírásokért.

Harrach Walter, a vétkes rovatvezető

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLOGIÁI

Szintetikus gyémántszemcsék hődegradációja

HYUN JUNE WON — VARGA LÁSZLÓ

Vizsgáltuk a nagyszilárdságú, hőálló, egykristályos és csaknem egykristályos szintetikus gyémántszemcsék hődegradációját. A magas hőmérsékletű igénybevételnél a gyémántszemcsék zárványai megolvadásuk előtt többnyire elrepedeznek a gyémántszemcsét. A repedés a zárványokból indul, a további hevítésre terjed. A keletkező repedések csökkentik a szemcsék terhelhetőségét. A repedés síkja {111}. A kristályok feketednek is, a repedések mentén erősebb a grafitosodásra utaló feketedés. A folyamat ismeretében mikroszkópos minősítő eljárást dolgoztunk ki.

Akemény kőzetek, a gránit, a beton, a vasbeton megmunkálásához, fűrészhez, vágáshoz, csiszoláshoz olyan gyémántszemcsés szerszámokat célszerű használni, amelyek nagyszilárdságú, hőálló, szintetikus gyémántból készülnek. Ezek a gyémántszemcsék többnyire egykristályok, ikerkristályok, néha összenőtt kristályok stb. általában sárgás színűek és különféle zárványokat tartalmaznak, amelyek a gyémántsintézis technológiai paramétereinek függvényében épülnek be a szemcsébe az oldó ötvözetből [1]. A nagy p nyomáson (5–7 GPa) és T hőmérsékleten (1100–1300 °C), oldó ötvözet jelenlétében (a vascsoport elemeiből, pl. Fe-Ni-C, Fe-Co-C stb. készült ötvözet szénrel telítve) végrehajtott gyémántkristályosítás (szintézis) során a kockalapokkal, vagyis az {100} síkokkal és az oktaéder lapokkal a {111} síkokkal határolt, ún. kőbős-oktaéderes kristályok adják az adott szemcseméret esetén a legkedvezőbb szilárdságot és hőállóságot [1]. A kedvezőnek ítélt és elrendő tulajdonságok természetesen a formát és a zárványosságot megszabó (T, p) paramétereiktől nagymértékben füg-

genek [2]. A (T, p) paramétereiket a szintézis során úgy szabályozzák, hogy minél nagyobb számban keletkezzenek a kedvező tulajdonságú szemcsék [3].

A gyémántkristályosítás szabályozásának célja a piaci kereslet kielégítésén túl a jobb minőségű, és ezért drágább porok előállítására. A porminősítés ezért a gyémántgyártóknál elsődleges kérdés. A szerszámgyártók szempontjából fontos, hogy a gyémántszerzők a használat, azaz a forgácsolás során minél nagyobb élettartammal rendelkezzenek, minél nagyobb legyen a forgácsleválasztási teljesítménye és minél kifogástalanabb legyen a megmunkált felület. Ehhez a gyémántszemcsé jó egyedi tulajdonságain kívül az is kell, hogy megfelelően rögzítsék azokat a szerszám vágó részében, a bevonatban stb. A gyémántszemcséket a fémtesthez megbízható módon (nagy szilárdsággal, időtállóan, jó hővezetéssel stb.) fémolvadékkal lehet „odaforrasztani”. Általában minél nagyobb a forrasztás hőmérséklete, annál jobb a kötés.

Nem szabad azonban a gyémántot egy meghatározott, a hőállósági hőmérséklet fölé hevíteni, mert elveszti a szilárdságát, gyorsan kopik. Tehát tönkretethetjük a gyémántot a szerszámkészítés során is, mert ebben a technológiai fázisban is túlmelegedhet. Így nem csupán a forgácsolás közben lehet nagy a gyémántszemcsé hőterhelése, hanem esetleg a szerszámgyártása közben is. Ez egyben azt jelenti, hogy akkor is jó minőségű gyémántot kell a szerszámkészítéshez használni, ha nem a nagy forgácsolási teljesítmény van előtérben, hanem a megmunkált felület minősége, simasága, pontossága stb. Ehhez ugyanis szintén követelmény a szemcsék jó rögzítése mellett a kis szerszámkopás. A felhasználók ezért követelik meg a gyémántszemcsék nagy törőszilárdsága mellett azok hőállóságát is.

Vizsgáltuk, hogy hőhatásra hogyan mennek tönkre a szintetikus gyémántok szemcséi. A hődegradációs folyamat ismeretében, egyrészt egyszerű, gyors szemcseminősítési eljárást dolgozhatunk ki, másrészt lehetséges a szerszámgyártásának sőt a felhasználási technológia minősítése is.

Hődegradációs kísérletek

A korábban leírt módon [1] gyémántkristályokat készítettünk különböző oldó ötvözetek felhasználásával. A Fe-Ni-C és Fe-Co-C [3] oldó ötvözetek segítségével az [1]-ben ismertetett technológiai adatokkal a [2]

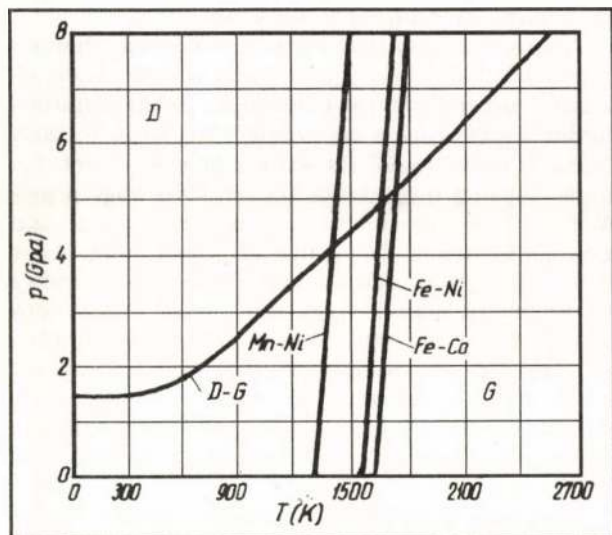
A kézirat 1994 júniusában érkezett szerkesztőségünkbe.

Dr. Varga László a műszaki tudományok kandidátusa, c. egyetemi docens, 1959-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet, a kohómérnöki karon doktorált magas olvadáspontú fémek kutatása területén. A TRIDIAL Kft.-ben és külföldi munkatársakkal foglalkozik szuperkemény anyagok előállításával. 17 éve oktató a BME-n.

Hyun June Won a Szöuli Dankook Egyetemen 1988-ban szerzett fizikusi diplomát. Villamosmérnöki oklevelet pedig a BME-n 1992-ben. Azóta foglalkozik szuperkemény anyagok kutatásával. Ebből a témából írja doktori értekezését. E tárgykörbe tartozik ez a dolgozat is.

cikkben leírt módon dolgoztunk, majd válogattuk a kristályokat. A Mn-Ni-C rendszerben a [2] cikkben ismertetett relatív nyomásokat és hőmérsékleteket az [1] cikk szerint megfelelő értéken tartva végeztük el a szintézist. Az 1. ábrán a kísérleti körülményeket nem a relatív, hanem a tényleges (T,p) síkon ábrázoltuk. Ez szemlélteti, hogy a Fe-Co-C és a Fe-Ni-C rendszerben nem jelentős a szintézisnél alkalmazott (T,p) paraméterek eltérése, míg a Mn-Ni-C rendszerben a szintézis hőmérséklete, elvileg kb. 300 °C-kal, a nyomás csaknem 1 GPa-lal csökkenthető. Sőt, mivel a Mn-tartalmú ötvözetek jól nedvesítenek [3], alkalmazásukkal viszonylag előnyös habitusú és kis zárványtartalmú gyémánszemcséket sikerült növeszteni.

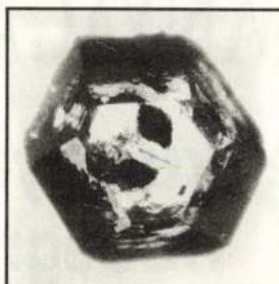
A Mn-Ni-C oldó ötvözet segítségével növesztett szemcsékben a mágneses zárványtartalom egy nagyságrenddel kisebb mint a Fe-Co-C vagy a Fe-Ni-C oldó ötvözet esetében. Ezt a roncsolásmentes mérést gyakran alkalmazzák a porok hőállóságának értékelésére. Ilyen minősítés jelen esetben nagyon félvezető lehet, mert egyrészt a Mn-Ni-C rendszerben előforduló mágneses fázisok Curie-hőmérséklete szobahőmérséklet alatt is lehet (az általunk alkalmazott oldó ötvözet esetében is ez a helyzet), míg a Fe-Ni-C és Fe-Co-C rendszerekben a T szobahőmérséklet feletti érték [4]. Ezért a mágneses zárványtartalom eredményének értékelése problematikus. A Mn-tartalmú ötvözet felhasználásával növesztett gyémántok a kis mágneses zárványtartalom ellenére sem előnyösek, mert a Mn-nak és a Mn-tartalmú ötvözeteknek is általában nagy a hőtágulásuk. Ezt szemlélteti az 1. táblázat. Az 1. táblá-



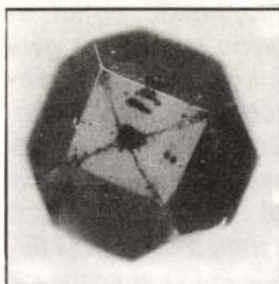
1. ábra A kísérletsorozat p(T) diagramja a gyémánt-grafit (D-G) egyensúly vonalával, valamint a Fe-Ni-C, Fe-Co-C és Mn-Ni-C ötvözet olvadási vonalával (D: gyémánt, G: grafit). A D a gyémántszintézis, a G a grafit szintézis (T,p) tartományait mutatják.

1. táblázat Egyes fémek hőtágulása

Sorszám	Elem	$\Delta L/L_0$ (0—1200 °C) (%)
1	Mn	4,738
2	Co	1,500
3	Ni	1,483
4	Fe	1,028



2. ábra Fe-Ni rendszerben nyert szintetikus gyémánt helyi zárványokkal (hevítés előtt). N = 100x



3. ábra Fe-Ni rendszerben nyert szintetikus gyémánt helyi és orientált zárványokkal (hevítés előtt). N = 200x

zát a 0 °C—1200 °C hőmérsékletintervallumban a lineáris hőtágulás értékeit mutatja a $\Delta L/L_0$ (%) a különböző átmeneti fémekre. Látható, hogy a Mn hőtágulása több mint négyszerese a vasénak. A Ni és a Co hőtágulása pedig legfeljebb másfélszerese.

Ez az oka annak, hogy a hőálló gyémántporok szintéziséhez az ismert nagy cégek oldó ötvözetként a Fe, Ni, és Co ötvözeit használják.

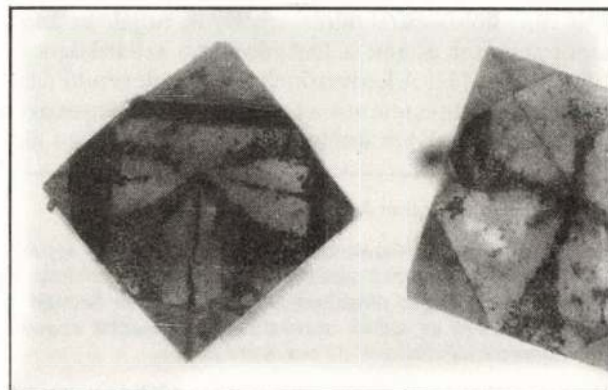
A zárványosság az Fe-Co-C és az Fe-Ni-C rendszerben kissé eltérő volt [1]. Itt ezeket nem részletezzük, de bemutatunk néhány mikroszkópos felvételt és szempontunkból összefoglaljuk az ottani eredményeket, majd kiegészítjük a Mn-Ni-C oldó ötvözet segítségével nyert kristályok kissé részletesebb bemutatásával.

A gyémántkristályok zárványainak két fő képződési mechanizmusa a következő [1]:

- 1) A kristály csúcsai (kis telítettségénél) és élei (nagy telítettségénél) fogják be a zárványokat (ezek az ún. orientált zárványok).
- 2) Az oldó ötvözet belenövekszik a központi növekedési gúlába a rétegek találkozási helyein (ezek az ún. nagy, helyi zárványok).

Esetünkben ez a két lényeges zárványcsoport a [1]-ben említett négy zárványcsoportból. Ezek:

— helyi, nagy zárványok, amelyek a növekedési gúla kristályosodási frontjában, a rétegek találkozásánál záródnak, így a zárványok alakja a gyémántkristályhoz képest bizonyos orientációt vesz fel,

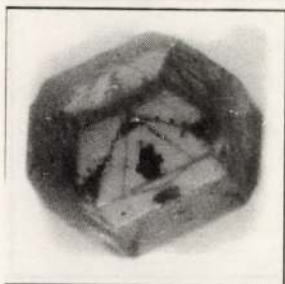


4. ábra Fe-Co rendszerben nyert szintetikus gyémánt helyi zárványokkal (hevítés előtt). N = 200x

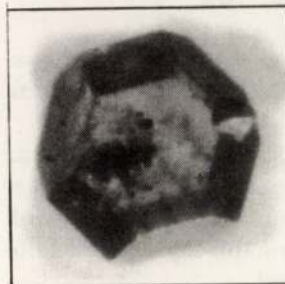


—orientált zárványok, amelyek a növekvő kristály egyes csúcsai vagy élei mentén épülnek be. Ezek orientáltan elhelyezkedő kisebb méretű zárványok, vagy zárványcsoportok.

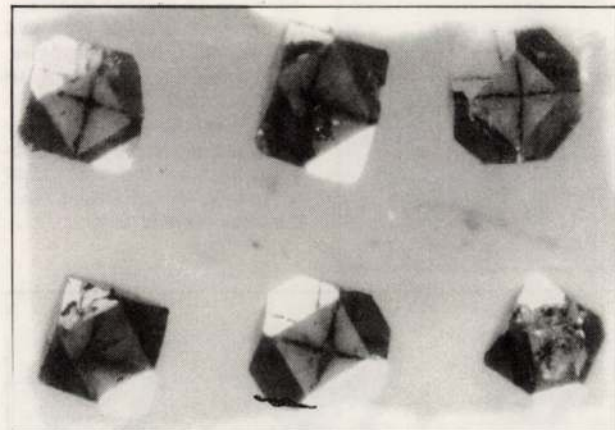
Ezeknek a zárványtípusoknak a kialakulása mindennek előtt a növekedés sebességével kapcsolatosak, amelyet az oldószer telítettségi foka határoz meg. Egy kristályban mindkét típusú zárvány (orientált és helyi) keletkezése azzal magyarázható, hogy ezek a növekedés különböző stádiumában képződtek, amely alatt elkerülhetetlen a folyamat paramétereinek változása. Lényeges, hogy azonos mennyiségű zárványtartalom esetén eltérő lehet az egyedi zárványok mérete. Az ilyen módon szintetizált gyémántok poraiból válogattuk azokat gyémántszemcséket, amelyeket hődegradációs kísérletnek vetettünk alá. A vizsgált gyémántok alapvetően a zárvány eloszlásának jellegében különböznek egymástól, ami kisebb mértékben az oldószer összetétel különbségeivel, nagyobb részben pedig a szintetizációs folyamat paramétereivel magyarázható.



5. ábra Helyi és orientált zárványokat tartalmazó Fe-Co rendszerben nyert szintetikus gyémánt (hevítés előtt). $N = 200x$



7. ábra Mn-Ni rendszerben nyert szintetikus gyémánt helyi zárványokkal (hevítés előtt). $N = 150x$



6. ábra Mn-Ni rendszerben nyert szintetikus gyémánt orientált zárványokkal (hevítés előtt)

A Fe-Ni-C rendszerben nyert gyémántokat alapvetően helyi zárványok jellemzik, amelyek a kristály teljes térfogatában oszlanak el (2. ábra). Ritkán találhatók orientált zárványok, de ezek szélessége lényegesen kisebb, mint Fe-Co-C rendszerben nyert kristályokban (3. ábra).

A Fe-Co-C rendszerben nyert kristályokban

alapvetően széles, orientált zárványok vannak (4. ábra), de egyidejűleg található helyi zárványok is (5. ábra).

2. táblázat

A Fe-Ni-C és Fe-Co-C rendszerből kristályosított gyémántok repedésének növekedése a hőmérséklet függvényében.

Zárvány típusa	Hőkezelés hőmérséklete (°C)	Repedt kristályok mennyisége (%)
helyi	1100	nem található
orientált	1100	nem található
helyi	1180	26
helyi	1240	97
orientált	1180	13
orientált	1240	88

A Mn-Ni-C rendszerben nyert gyémántokat alapvetően orientált zárványok jellemzik, melyek a kristály teljes térfogatában oszlanak el (6. ábra), de ritkán előfordulnak helyi zárványok is (7. ábra).

A Mn-Ni-C rendszerben nyert gyémántokat alapvetően orientált zárványok jellemzik, melyek a kristály teljes térfogatában oszlanak el (6. ábra), de ritkán előfordulnak helyi zárványok is (7. ábra).

A kísérleti módszer

A gyémánt hőkezelése laboratóriumi csőkemencében történt kettős grafittegelyben, Ar védőgázban, 20-20 percig egyre növekvő hőmérsékleten. Az egyes hőmérsékleti lépcsők között vizsgálatra kivettük a kristályokat és sztereomikroszkópon vizsgáltuk, majd lefényképeztük.

Az átlagos szemcseméret: 30-40 mesh volt.

A kísérleti eredmények

Megvizsgálva az orientált és helyi zárványokat, a 8. ábrán helyi zárvány látható köbös-oktaéderes habitusú

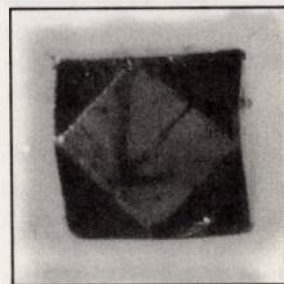


8. ábra A köbös-oktaéderes habitusú kristály az [111] irányból nézve. $N = 150x$

kristályban az [111] irányból nézve. A 9. ábrán az orientált zárványt a [100] irányból fényképeztük.

A Fe, Ni, Co, Mn tartalmú rendszerekben nyert gyémántokban gyakorlatilag ugyanolyan típusú zárványok vannak. A kristályok zárványtartalma függ a növekedés sebességétől. Minél lassúbb a kristály növekedése, annál kisebb a zárványtartalom.

A Fe-Ni-C és Fe-Co-C rendszerben nyert szintetikus gyémántok kristályaiban a repedésértalmat a hőkezelési hőmérséklet függvényében a 2. táblázat mutatja. A táblázat szerint a Fe-Ni-C és Fe-Co-C rendszerben nyert kristályok 1100 °C hőmérsékleten történt

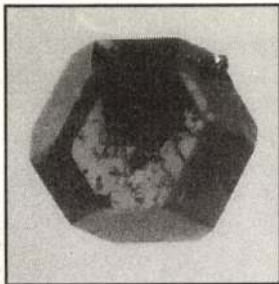


9. ábra Az orientált zárvány az [100] irányból fényképezve. $N = 150x$

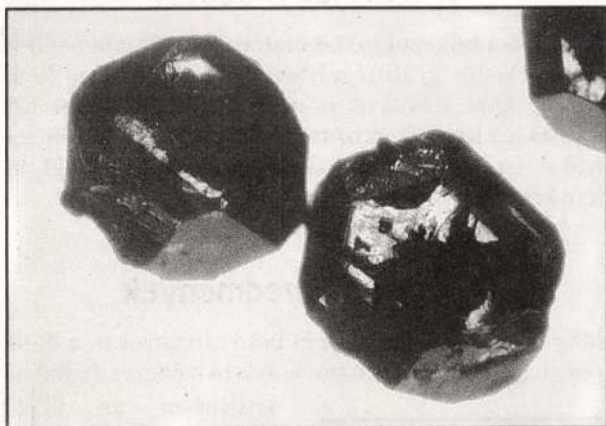
3. táblázat

A Mn-Ni-C rendszerből kristályosított gyémántok repedezettsége a hőmérséklet függvényében

Zárvány típusa	Hőkezelési hőmérséklet (°C)	Repedt kristályok mennyisége (%)
helyi	1000	nem található
orientált	1000	nem található
helyi	1100	38
orientált	1100	24
helyi	1200	85
orientált	1200	73



10. ábra A helyi zárványokkal és gömbformájú zárványkiválásokkal a határok felületén, (a) Mn-Ni-C rendszerben nyert gyémánt, 1200 °C hőmérsékleten történt hevítés után. $N = 100x$ (balra), (b) Fe-Ni-C rendszerben nyert gyémánt, 1240 °C hőmérsékleten történt hevítés után. $N = 150x$ (lent)



hőkezelése után a kristályokban repedések nem észlelhetők, bár néhány kristályban a zárványok jelentéktelen sötétedését figyeltük meg. Nem kizárt, hogy az alig sötétedő kristályokban ezen a hőmérsékleten a zárványok közelében csak a repedéseket kezelés megy végbe. Ezekben a gyémántokban csak 1080—1100 °C-on történt hevítés után látható a folyamat kezdete, ami egyben a szilárdság kis mértékű csökkenését eredményezi.

1180 °C hőkezelési hőmérsékletnél a legnagyobb mennyiségű repedés (26%) a helyi zárványos kristályban található. Ugyanez a tendencia 1240 °C hőmérsékletnél is megmarad. Az orientált zárványos kristályokban a zárványok kisebbek és kisebb mértékben is degradálódnak, mint a helyi zárványos kristályokban.

A 3. táblázatból látható, hogy a Mn-Ni-C rendszerből nyert kristályokban az orientált és helyi zárványok már 1100 °C hőmérsékletig való hevítés után jelentősen elsötétedtek.

A hőkezelések közötti állapot mikroszkópos megfigyelése során látható a repedések terjedése. A közben megolvadó oldó ötvözet a kristályok felületére kijutó repedéseken keresztül kifolyik a felületre, és

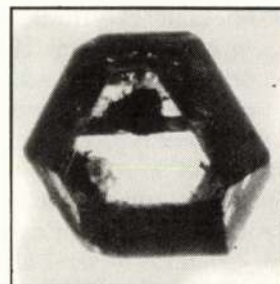
ott apró gömböcskék alakjában jelenik meg. Ez a folyamat a Mn-Ni-C rendszerben 1200 °C hőmérsékleten, a Fe-Ni-C rendszerben 1240 °C hőmérsékleten figyelhető meg (10. ábra).

A Fe-Ni-C, a Fe-Co-C és a Mn-Ni-C rendszerben nyert gyémántok tönkremenetelét megfigyelve, megállapítottuk a kezdeti hőmérsékleteket, és pontosítottuk a hődegradáció folyamatát, amely zárványokon kívül más kristályhibáktól is függ.

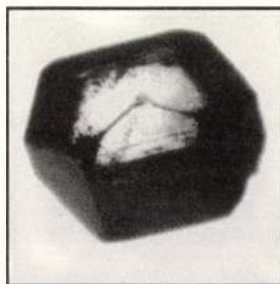
A 11. ábrán látható bikristályból 1200 °C-on a zárvány a kristály egy részével együtt kihaladt az összenövés síkja mentén. Ha a helyi zárványok az összenövés síkjával párhuzamosan helyezkednek el, és ilyen kristály található, akkor a zárványok a kristály egy részével együtt az [111] sík mentén hasadnak le (12. ábra). Ennek oka az összenőtt kristályok határán az anizotróp hőtágulás okozta feszültségben is keresendő.

Azokban a gyémántokban, amelyek alapvetően az oldó ötvözet orientált zárványait tartalmazzák, hőkezelés után a kristály felületén, az orientált zárványok kimenetele helyén van a leginkább hibás kristályfelületet mutató szerkezet (13. ábra).

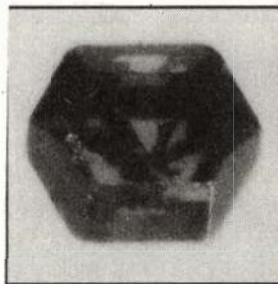
A kristályok sötétedését az oldó ötvözzel érintkező felületeken figyeltük meg, amely esetben sötétedés felgyorsult az oldó ötvözet olvadásával, mivel itt a gyé-



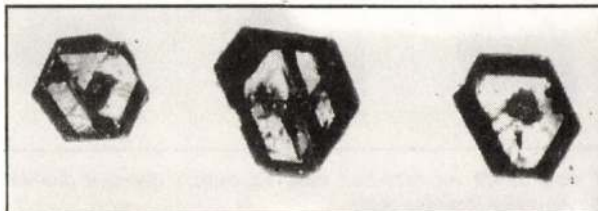
11. ábra Helyi zárványokat és repedéseket tartalmazó Fe-Ni-C rendszerben nyert szintetikus gyémánt (1240 °C-os hevítés után). $N = 150x$



13. ábra Orientált zárványokat és repedéseket tartalmazó, Fe-Co-C rendszerben nyert gyémánt (1240 °C hőmérsékleten történt hevítés után). $N = 150x$



12. ábra Az összenövések síkjai mentén lehasadt gyémánt részecskék helyi zárványokkal, (a) Mn-Ni-C rendszerben nyert gyémánt, 1200 °C hőmérsékleten történt hevítés után. $N = 150x$ (balra), (b) Fe-Ni-C rendszerben nyert gyémánt, 1240 °C hőmérsékleten történt hevítés után. $N = 80x$ (lent)





mánt intenzíven oldódik és grafit formájában kiválik. Megállapítottuk, hogy a kristályokban lévő repedések a zárványoknak a gyémántnál nagyobb mértékű hőtágulása következtében keletkeztek, amelyek később olvadtak meg. A nagy mechanikai és termikus igénybevételnek kitett szerszámok készítésekor orientált zárványokkal rendelkező Fe-Ni-C rendszerben nyert gyémántokat előnyösebb alkalmazni, mert hőállóbbak. A hőállóság induló értéke szempontjából a Fe-Co-C rendszerben nyert gyémántok jobbak, mint a Fe-Ni-C rendszerben nyert gyémántok. A Mn-Ni-C rendszerben nyert gyémántok kevésbé alkalmasak szerszámkészítésre, ipari technológiájában való használatra, kisebb hőállóságuk és kisebb szilárdságuk miatt.

A hődegradáció mechanizmusa

A repedések képződése a kristályokban a hevítés után az oldóötövet-zárványoknak a gyémántnál nagyobb hőtágulásával kapcsolatos. A repedés már az oldó ötvözet megolvadása előtt megjelenik. Az oldó ötvözet jelenléte az 1300 K fölötti hőmérsékleten intenzív grafitosodást idéz elő a gyémántnak az oldóötvettel érintkező felületén. A zárványokban a hőhatás (T) következtében már az ötvözet megolvadása előtt olyan nyomás (p) alakul ki, amely az 1. ábrán bemutatott szén-egyensúlyi diagramon nem a gyémánt, hanem a grafit-fázis egyensúlyi (T,p) tartományába kerül. Így a fémzárványban oldott szén a gyémántra nézve alultelített, a grafitra nézve túltelített. Vagyis a fémből grafit válik ki, és a gyémánt oldódik. A folyamat fordítottja a gyémántszintézisnek, amely felgyorsul, ha a hőmérséklet emelkedésével az ötvözet megolvad. Az olvadási hőmérsékletet csökkenti a repedés miatti nyomáscsökkenés is, amint ez az 1. ábrából következtethető. További gyorsító hatása van a repedés megjelenésével lecsökkenő nyomásnak a grafitosodásra is. Vagyis a gyémánt/grafit átalakulás felgyorsulhat. Ez megfigyelhető a zárványok és a repedések feketedése révén. Mivel a gyémánt sűrűsége $3,5 \text{ g/cm}^3$, a grafité pedig $2,2 \text{ g/cm}^3$, ezért a grafitosodás jelentős térfogatnövekedéssel vagyis mechanikai feszültségnövekedéssel jár. A megolvadt ötvözet a gyémántot nedvesíteni fogja, mert egyrészt oldó ötvözetként csak a jól nedvesítő anyagokat használják, másrészt ezt a nedvesítést nem fékezi az oldat szénben való túltelítettsége, hiszen a gyémántra nézve ez az oldat alultelített. Az oldat a grafitra nézve természetesen túltelített, nyilván a grafitkiválás már a zárványoknak a gyémánttal érintkező felületén elkezdődött, így megszűnik a nedvesítés. A nyomásviszonyok és a kapilláris hatás a fémolvadékot a repedésekbe kényszerítik, ahol a gyémánt oldódni, a grafit az új gyémántfelületre kiválni kényszerül. Tovább nő a térfogat, és a repedés tovább terjed, új kapilláris-hatás keletkezik, a repedés új felülete is grafitosodik, és tovább terjed. Végül is a repedés megjelenik a felületen, kipréselődik belőle az oldó ötvözet. A nyomásviszonyok változása tovább gyorsítja a folyamatot, de új gyémántfelület már nem keletkezik, és mivel a gyémántra kiváló grafittal megszűnik a nedvesítés, az oldódás a gyémántból leáll amiatt, hogy az

ötvetből kiváló grafit bevonja a fémmel érintkező gyémántfelületeket. Így végül az oldóötvet olvadt gömb formájában jelenik meg a repedésnek a gyémánt felületével találkozó vonalán és a lehűtés során így is dermed meg. A mikroszkópi megfigyelés ezzel szoros összhangban van.

Hőálló gyémántporok minősítése

Az egykristályos szemcsékből álló gyémántporok hődegradációs folyamatának megismerése, valamint a szemcsék szilárdságával kapcsolatos korábbi tapasztalatok lehetőséget adnak arra, hogy roncsolásmentes módszerrel, lényegében mikroszkópos vizsgálattal, minősítsünk gyémántporokat szilárdsági és hőállósági szempontból. További lehetőséget is nyújt az ilyen vizsgálat arra, hogy a gyémánt minőségét megőrző szerszámgyártási technológiát dolgozzunk ki, illetve értékeljük a technológiát abból a szempontból, hogy kihasználjuk-e a gyémántporokban rejlő előnyöket a forgácsolás szempontjából.

Láttuk, hogy a Fe-Ni-C és a Fe-Co-C oldó ötvözetből a gyémántszemcsébe kerülő zárványok a hőtágulási együtthatóban csak nagyon kis mértékben térnek el egymástól. Szintézisük (T,p) paraméterei is igen közel esnek egymáshoz [2]. A hődegradáció viszont döntően a zárványok méretétől függ. Kivételt képez a Mn-Ni-C ötvözet felhasználásával készített gyémánt, amely ugyan lehetővé teszi a kisebb nyomáson és hőmérsékleten történő gyémántszintézist, de egyúttal alacsonyabb hőmérsékleten történő hődegradációhoz is vezet. Ez utóbbi zárványai nem ferromágnesesek. Ez azt is jelenti, hogy hőállósági szempontból félrevezető a mágneses zárványtartalom mérése, egyrészt a nem ferromágneses, de eltérő hőtágulású zárványok miatt, másrészt azért mert az orientált zárványosság esetén egy nagyméretű zárvány veszélyesebb mint sok, kisméretű.

Ezek alapján a minősítés a következő lépésekből áll.

1. A gyémántporból ki kell választani legalább 100 szemcsét. A kristályok habitusát sztereomikroszkópon meg kell vizsgálni. A kristályoknak a köbös-oktaéderes formát kell mutatniuk, a határoló lapok pedig tiszták legyenek, minél inkább közelítsék meg a síkot. Hátrányos, ha összenőtt szemcsék láthatók, vagy sok az ikresedett kristály stb.
2. Meghatározandók a kristályokban lévő zárványok maximális méretei. „Erős” permanens mágnes segítségével eldöntendő, hogy a zárványok ferromágnesesek-e. Ha igen és a zárvány nem repedt, kis gyakorlattal megmondhatjuk a repedés keletkezésének hőmérsékletét. Amíg kellő rutinra szert teszünk, hőkezeljünk néhány, nagyméretű zárványt tartalmazó kristályt 20-20 percig egyre növekvő 1000 °C feletti hőmérsékleten, védőgázban, grafitgelyben, és határozzuk meg a repedés keletkezéséhez szükséges hőmérsékletet. A frissen keletkezett repedés is sötét színű, könnyen észrevehető lesz. Hasonlóan járhatunk el akkor is, ha a nagyobb méretű zárványok nem ferromágnesesek. Akkor a hődegradáció valószínűleg alacsonyabb hőmérsékleten következik be.

3. Hasonló módon járhatunk el akkor is, ha számkészítési vagy forgácsolás technológiai minősítést kívánunk végezni abból a szempontból, hogy a technológia során nem érte-e a gyémánszemcsét túl magas hőigénybevétel.

Zavarja ezt a vizsgálatot az, hogy a rendszerint fémkötésben lévő gyémánszemcsék felülete, a hődegradációban leírt repedés-felületekhez hasonlóan grafitosodhat.

Amennyiben a grafitosodás csak a szemcse felületére korlátozódik, akkor ez meglehetősen agresszív marószerekkel (királyvíz, folyósav, káliumferricianid stb.), esetleg melegítve eltávolítható, de bemarkódik a felületig kiérő repedések környéke is.

Ilyen módon a szerszámból az ellenőrzendő technológiai műveletek előtt és után is kioldott szemcsék vizsgálata alapján minősíthetjük a technológiai műveletet.

A szerszámfelületek mikroszkópos — esetleg pásztázó elektronmikroszkópos — vizsgálata is sok támpontot adhat a helyes használatra vonatkozóan. Előfordulhat, hogy észrevesszük, ha a zárványokból kiinduló, hődegradációs repedés törte el a szemcsét, vagy más jellegű, kopási, oldódási nyomok utalnak a hibás technológiára.

IRODALOM

- [1] Sul'zsenko A. A.—Varga L.—Hidasi B.: Oldó ötvözet beépülése a gyémántba a szintézis paramétereinek függvényében, BKL Kohászat, 127 (1994) 87—92 old.
- [2] Sul'zsenko A. A.—Varga L.—Hidasi B.: Strength and Thermal Resistance of Synthetic Diamonds. Refractory Metals and Hard materials 11. (1992) 285—294.
- [3] Sul'zsenko A. A.—Varga L.—Hidasi B.: Szénkristályosodás a gyémánt/grafit egyensúly közelében, BKL Kohászat, 126 (1993) 159-160 old.
- [4] Hansen M.—Anderko K.: Kétalkotós ötvözetek állapotábrái

A K+F ÉLET HÍREI

Tervezés atomi méretekben

Szentgyörgyi Zsuzsa, a Magyar Hírlap munkatársa interjúút kért Gyulai József akadémikustól, akinek az elméletet és gyakorlatot ötvöző tevékenységére jellemző, hogy míg műegyetemi professzorként és a KFKI egyik intézetének igazgatójaként oktatással és alapkutatással foglalkozik, addig a Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet igazgatójaként a kutatási eredmények gyakorlati alkalmazásait igyekszik elérni. A riportból néhány fontosabb gondolatot emelünk ki, változtatlan megfogalmazásban. (A szerk.)

— Az anyagtudomány és a hozzá kapcsolódó technológiák ma a világ legfejlettebb országaiban az egyik, vagy talán a leginkább támogatott tudományterületnek számítanak a biotechnológia mellett. A mikrosz méretek a nanotechnológiák kutatója szerint mi indokolja ezt a „divatot”?

— Sajnos még nem azért divatos, amiért én szeretném. Ugyanis az anyagtudományt olyan koncepcióban vizsgálom, amit így még nem olvastam, és egy generációval előbbre mutat azoknál a törekvéseknél, amiket ma tapasztalunk a fejlett országokban. Nézetem szerint egy új ipari forradalomnak kell következnie, nagyobb jelentőségűnek, mint amit az első és a második olajkrízis hívott létre. Ismeretes, hogy ekkor új technológiák sora jött létre, általuk hihetetlen mértékben, sok tíz százalékkal lecsökkent a termékek előállításának energiaigénye. Azt kell mondanunk, hogy a nyolcvanas évek vége óta a nyugati termékek között szinte egy sincs, amelynek a technológiája tíz évnél idősebb lenne. Mindezt az váltotta ki, hogy a világban az energiaárak lényegesen megrágtak, bár még mindig nem kerültek a helyükre. Sokan úgy vélik, az emberi társadalom fennmaradásának alapvető követelménye, hogy a teljes termelési-fogyasztási ciklust zárt folyamatokká tudjuk véges időn — évtizedeken — belül konvertálni, hogy ne legyen szennyezés, és minimális legyen az energiafelhasználás. Tehát a reciklizálhatóságról, a lehetőleg teljes újrafelhasználásról van szó.

Ezt a célt mindenképpen el kell érni, hogy a világ lakható maradjon, ami viszont ma még nem meghatározó szempont a termékek gyártásánál. Odáig már kezdünk eljutni, hogy kevesebb szemét legyen belőlük, vagy az elégetésükkor ne keletkezzenek veszélyes hulladékok, vagy dekomponálhatók (az újrafelhasználáshoz szétbontathatók és osztályozhatók) legyenek, de az, hogy teljes zárt ciklussá alakuljon, ma még nem optimizációs szempont. Ezt a célt két módon lehet megközelíteni: a mainál is fejlettebb anyagtudománnyal és a mainál is fejlettebb számítástechnikával, ami a feladatot egyáltalán kézben tudja tartani.

— Milyen összefüggésbe hozható az anyagtudomány a zárt ciklusok követelményével és a fenntartható jéttel?

— A zárt ciklusoknál gyakorlatilag minden atomot kvázi „pedigrézve” kell beépítenünk a termékbe. Persze idézőjelben mondom, hogy minden atomot, de legalábbis atomcsoportokat említettek, hogy azok használat után visszanyerhetők, és arra a sírnre tehetőek legyenek, amelyiken a reciklizációt meg tudjuk velük valamilyen formában valósítani. Úgy

érezem, a tömeges termékeknel ez aránylag jól mehet. A mikroelektronikai termékeknel, ahol atomi szinten hozunk létre szerkezeteket, már nem lesz könnyű kiválasztani a megfelelőket.

— Hol áll most az anyagtudomány, amely, úgy tetszik, nagyon sokféle ösvényen halad? Mi az, ami az egészét szintetizálja, miből lesz a „bölcsék hőve”?

A mai világban azért lehetséges ez a hihetetlenül gyors fejlődés, mert kezd kialakulni az előre megtervezettség a technológiában. Van, amelyekben már működik is. A mikroelektronika a vezér ebben az összefüggésben az úgynevezett technológiaszimulációk révén. Ezeknek a teljesíthetősége bámulatra méltó. Egy chip körülbelül 15-féle művelet kombinációjával készül, és ezekből mintegy 100—150 lépésben áll elő a chip. E százegegnéhány lépésnek ma mindegyike rendelkezésünkre áll, belőlük a teljes és a részfolyamatokat a számítógép ki tudja számolni. Egy technológiát úgy lehet lejátszani a számítógéppel, hogy közben egyáltalán nem használunk fel anyagot. Az atomisztikus anyagtudomány, amit ma magunkénak merünk már vallani, makroszkopikus szintekig működőképes. Olyannyira, hogy a leírására használt egyenleteket a számítógépen megoldva teljesen realiztikus eredményeket kapunk. Hihetetlenül lecsökkenti a fejlesztés költségeit, hogy a számítógépeken mindezt le lehet játszani.

Miért érzem én ezt globálisan nagyon fontosnak? Egyértelmű, hogy ezen az úton kellene haladniuk a fémeknek és egyéb szerkezeti anyagoknak, a kémiának (a felveszhetőkhöz talán legközelebb a gyógyszerkémiának áll, ahol meghatározott molekulákat tudatosan képesek tervezni), és nagyon szeretném, ha eljutnánk a fémeken át a biotechnológiáig.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Együtt könnyebb...

Interjú dr. Tóth Istvánnal, egyesületünk elnökével

Szerkesztőségünk interjút kért egyesületünk elnökétől, dr. Tóth Istvántól, hogy tájékoztassa olvasóinkat az elmúlt ciklusban a szakmai érdekvédelem területén kifejtett tevékenységéről. Időtakarékosság céljából a szerkesztőség néhány kérdést előre átadott az elnök úrnak. (A szerk.)

— Köszönjük, hogy a felkerésünknek eleget tesz. Úgy gondoltuk, hogy a ciklus végén célszerű olvasóinkat tájékoztatni az egyesületi tevékenység egyik legfontosabb kérdéséről, a szakmai érdekvédelemről. A kérdések amiket leírtunk, nem a szerkesztőség kérdései, hanem szélesebb körből származnak, s talán kissé provokatívnak tűnnek. Úgy éreztük azonban, hogy ezek átfogják azt a vonulatot, amelyet az egyesület ezen a téren képviselt az elmúlt négy évben.

Az első kérdés arra vonatkozik, hogy a rendszerváltás után az államelnök úrral, Göncz Árpáddal többször is sikerült személyes kapcsolatba kerülnie. Hogyan ítéli meg, hogy azok az ígéretek, amelyek ezeken a megbeszéléseken megfogalmazódtak, hogyan érvényesültek, hogyan teljesültek az elmúlt négy év folyamán?

— Ha szabad, akkor mindjárt azzal kezdem, hogy nem tartom ezeket provokatív kérdéseknek. Meggyőződésem, hogy ami a tagságot foglalkoztatja, az az elnökségnek és nekem is, mint elnöknek feltétlenül foglalkoznia kell. A kérdésekből azt látom, hogy az információ továbbadása nem a legtokéletebb, hiszen ha az lett volna, akkor ezeknek a kérdéseknek a fele ma már nem lenne kérdés. Mindjárt szeretném leszögezni, hogy mi a rendszerváltás után az új kormány tagjaival igyekeztünk felvenni a kapcsolatot. Egyesületünk nevében minden olyan kormány szervet, amelyikről úgy gondoltuk, hogy a gazdaság, és ezen belül az egyesületünkhöz tartozó szakmáknak az érdekében tehet valamit, személyesen, vagy levélben megkerestük. Az első időszakban a Bod Péter Ákos vezette Ipari Minisztériummal nagyon gyenge volt a kapcsolatunk. Ez nem vonatkozik a minisztérium minden munkatársára, inkább a miniszterrel volt gyengébb a nexus. Már jobb volt a kapcsó-



lat az államtitkár úrral, valamint az akkor még ott lévő Teleki Pál miniszteri főtanácsos úrral. Igaz, ő inkább a kormány elnökének volt a főtanácsadója, és azt a feladatot kapta, hogy a készülő bányatörvényt dolgozza ki. Emögött főképpen az a gondolat húzódott meg, hogy a magyar bányatörvényt a piaci igényeknek, a piacgazdálkodási elveknek megfelelően kellene átalakítani. Amikor elkezdte ezt a munkát, és a napilapokban az első, vele készített interjú még meg sem jelent, mi megkerestük őt, részben annak okán, hogy az ő felmenő ági rokonai az egyesületünk életében döntő szerepet játszottak. Mégis a bányatörvény megalkotásakor nem elsősorban az ilyen személyes, vagy kisebb csoportokban lezajlott beszélgetéseket tartom döntőnek, hanem azokat a szakmai fórumokon folyó tárgyalásokat, amelyeket az egyesület különböző más szakmai szervezetekkel együtt szervezett meg, vagy azok szervezték és mi vettünk részt rajtuk. Emlékezetem szerint a bányatörvény legalább öt alkalommal szerepelt kü-

lönböző egyeztetési fórumokon, legvégső fokon a minisztérium középszintű egyeztető fórumán. Ezzel a témával kétszer foglalkozott ez a fórum és az egyesületünk, valamint az egyesület szakembereinek nagyon intenzíven vett részt ezekben az előkészítő munkákban. Ez könnyű volt azért is, mert a Teleki Pál által szervezett csoportnak egyik illusztris vezetője a későbbiekben a bányahatóság élére kinevezett dr. Esztó Péter volt, akivel ugyancsak több egyeztetésen vettünk részt, és aki maximálisan igyekezett azoknak az elképzeléseknek megfelelni, amelyeket az egyesületünk szakemberei felvetettek, ha azok jogosak voltak. Természetesen — mint ahogy az ilyenkor lenni szokott — minden fölvetést nem lehet elfogadni, és éppen ezért én úgy érzem, hogy egyesületünk a bányatörvény megalkotásában pozitív szerepet játszott. Ennek a munkának az eredményességét jól jelzi, hogy amikor egyesületünk vezetőinek az erdészek elnökével két alkalommal is módjuk volt találkozni — egyrészt a mi választmányunkon, másrészt amikor együtt volt a választmány az erdészekkel —, ő mindkét alkalommal hangsúlyozta, hogy irigyli egyesületünket, mert mi a bányatörvény létrehozásánál babáskodni tudtunk, ennek a létrehozását elő tudtuk segíteni és a bányatörvényt a Parlament el is fogadta, míg ebben a ciklusban ők nem tudtak odáig eljutni, hogy az erdészeti törvény megszülessék. Ezt nem úgy kell felfogni, mintha tényleg irigykedett volna, hanem inkább úgy, hogy elismerték az egyesületünknek ezt a tevékenységét. Tudom, hogy az Erdészeti Tudományos Egyesület is nagyon sokat tett azért, hogy a Parlament által ősszel elfogadott, többször is módosított földtörvény, és a szövetségzeti törvény, amelybe természetesen az erdészet is beletartozik, megszülessék. Az Erdészeti Tudományos Egyesület végül is nagyon sokat tett azért, hogy a kezdetben megindult privatizációs törek-

véseknek a magyarországi erdőgazdaság nem esett áldozatul.

Mindezek előrevetése után természetesen tűnhet, hogy megkerestük *Göncz Árpádot* is. A Göncz Árpáddal való kapcsolatunk olyan volt, és olyan mélységű lett, mint amilyen mélységig egy köztársasági elnöknek az alkotmányos kereteken belül megvan a lehetősége egyrészt beleszólni bizonyos ügyekbe, másrészt döntést hozni bizonyos kérdésekben. Ezért kapcsolatunk — szándéka szerint — elsősorban arra irányult, hogy — amikor mi arra kértük —, egyesületünk felvetését egyik vagy másik tárca felé tolmácsolja, azt személyes súlyával támogatva meg is tette. Nemcsak levélben, hanem három alkalommal a kérésünknek megfelelő összetételű kormánydelegációval is találkozhattunk. Jeleztük, kikkel szeretnénk találkozni. Elnökségünk tagjainak egy része ezeken a konzultációkon részt vehetett. Amikor a kormánnyal tárgyaltuk meg a bányászat-kohászat, energiaiparunk problémáit, akkor Göncz Árpád adott otthont ennek a beszélgetésnek, ezzel mintegy súlyt adva, hogy ő igenis fontosnak tartja ezeket a kérdéseket. Ha a köztársasági elnök ott van, akkor a a miniszter urak sem maradhattak távol. A Göncz Árpáddal folytatott négy szemközti beszélgetéseken soha nem tett ígéretet arra, hogy ő majd megváltoztat egyet s más. Mindig úgy nyilatkozott, hogy „lehetővé teszem számotokra, hogy konzultáljatok ezzel, vagy azal, vagy amazzal”. És ezt tartom a legnagyobb segítségnek, mert a felesleges ígéreteknek nincs értelme. Én a magam részéről azért becsülöm nagyon a köztársasági elnök urat, mert mindig fel tudta mérni, hogy az ő jogköre, hatásköre meddig terjedhet, és mi az, amiben igazunk van, és akkor azon a területen segített. Úgy érzem, hogy a 100 éves jubileumunkon elmondott beszédéből jól tükröződött, hogy az egyesületünknek a kapcsolata vele milyen volt, és ez a beszéd tökéletesen visszaadta, hogy a szakmáinkat, tehát a bányászatot, kohászatot milyen fontosnak tartja és azt is, hogy szakmáinkban bizonyos átalakulások megtörténjenek. Ő is úgy gondolta, — amit egyébként egyesületünk már 1988-89-ben kezdeményezett —, hogy a magyar szénbányászat jövője csak egy integrációs szervezet keretén belül lesz eredményes. Már az első, vele és az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumban lévő vezetők

kel folytatott beszélgetéseknél is azt az elvet támogattuk, hogy az integráció jöjjön létre. Egyesületünk ezekben a témákban azért is kötött a Bányász Szakszervezettel együttműködési megállapodást, mert ezeken a fórumokon, ahol az egyesületünk és a szakszervezet is részt vett, amennyire lehetett, igyekeztünk előzetesen egyeztetni a Bányász Szakszervezet és egyesületünk álláspontját.

A szakszervezettel való együttműködésünknek a minisztériumi Érdekegyeztető Tanács ülésein volt nagy jelentősége. Azt is el kell mondanom, hogy egyetlen minisztérium, egyetlen tárca volt, ahol létrejött egy ilyen középszintű érdekegyeztető fórum, illetve a középszintű Érdekegyeztető Tanács. Ez annak volt köszönhető, hogy az egyesületünk és a Bányász Szakszervezet az ipari miniszternél az energetikai témában kiharcolt egy ilyen első találkozót. Ez már a *Szabó Iván* korában volt. Míg *Bod Péter Ákos* időszakában az ilyen próbálkozások sikertelenek maradtak, addig a *Szabó Iván* — aki maga is ipari ember volt — érezte ennek a fontosságát és szükségességét. Így jött létre az egyeztetés. A többi tárca sajnos nem követte a jó példát, de miután egyesületünk ennek az érdekegyeztető fórumnak a létrehozásában aktívan részt vett, és így része volt az alapszabály kidolgozásában is, ezért a későbbiekben, amikor már meghívták a MTESZ-t is erre, akkor a MTESZ-t mindig az egyesületünk képviselte. Tehát így kettős funkcióban lehettem jelen, egyrészt, mint a MTESZ képviselője, másrészt mint egyesületünk elnöke. Én ezt a fórumot azért tartottam jónak, mert a minisztériumi vezetőkben mindig volt annyi rugalmasság, hogy az ott felvetett problémákat figyelembe vették, álláspontunkat sok kérdésben akceptálták.

— *A minisztérium milyen szinten képviselte magát?*

— A minisztérium általában főosztályvezetői, de nem egyszer államtitkári szinten képviseltette magát. De a megbeszéléseken részt vettek olyan tárcák képviselői is, amelyek valamilyen formában érdekelték voltak, pl. a Munkaügyi Minisztérium, a Pénzügyminisztérium. Bár az Ipari Minisztérium szervezte, vezette az értekezletet, meghívott más tárcabeli vezetőket is. Ezeknek a fórumoknak az előkészítése, előzetes egyeztetése rendszeresen folyt. A kohászat háromszor, az ener-

getika ötször vagy hatszor és a bányatörvény kétszer vagy háromszor szerepelt a középszintű fórumon. Tehát így joggal érzem, hogy egyesületünk a szakma, helyesebben mondva szakmáink érdekében igyekezett hallatni a szavát, és ennek megfelelően készített szakembereink anyagokat a bányász és a kohászat helyzetével kapcsolatban is. Ezeket az anyagokat is eljuttattuk az összes érdekeltnek. Tudomásul kell vennünk, hogy egyesületünk végül is tudományos egyesület. Mégis ezeken az érdekegyeztető fórumokon soha nem mondták, hogy mögöttünk nincs gazdasági szervezet, hanem mindig meghallgatták véleményünket.

— *Az elmúlt 1-2 hónapban, a kormányváltás óta a MTESZ különböző szervezetekkel, különböző érdekcsoportokkal, új érdekközösségekkel próbál létrehozni. Kapott-e helyet ebben az újfajta mozgolódásban az egyesület, kezdeményez-e esetleg valami hasonlót?*

— Ehhez a következőt kell tudni: éppen annak alapján, hogy az Érdekegyeztető Tanács ülésén különböző témák szerepeltek, én a MTESZ szövetségi tanács ülésein ezekről többször beszámoltam, és azt is sürgettem, hogy jó lenne, ha a MTESZ, amely nem egyetlen egyesület, hanem 38 tudományos egyesületet magába foglaló szövetség, a maga teljes súlyával lépne föl. Ennek sokkal nagyobb volna a haszna és eredménye. Kezdetben a tudományos egyesületek egy része úgy tartotta, hogy az érdekegyeztetés valamilyen szakszervezeti feladat. Végül is sikerült elfogadtatni, hogy nem szakszervezeti feladatokat kell ellátunk, hanem a szakma érdekében kell az egyesületeknek a hangját hallatnia. *Nem akkor kell kritizálni a megjelenő törvényeket, amikor azokat már a Parlament is elfogadta, hanem az előkészítés stádiumában kell a véleményünket elmondanunk, javaslatainkat letennünk az asztalra.* Nyilvánvaló, hogy akkor az a törvény, amelyet a Parlament elfogad, legalább egy kicsit a mi elképzeléseinket is magába foglalja. Ezt követően álláspontunkat végül is elfogadta a szövetségi tanács, és a harmadik, vagy negyedik nekirugaskodás után létrejött egy MTESZ szintű Érdekegyeztető Tanács. Ebben az Érdekegyeztető Tanácsban (a testület 12 tagú) én magam is tag vagyok. Az Érdekegyeztető Tanácsnak volt több országos rendezvénye. Ezekben a rendezvényeken magam is felszólaltam. Az egyik ilyen felszólalásom után a Magyar Televízió is hozta annak



egy kis töredékét, amit ott elmondtam. Az Érdekegyeztető Tanács fontosnak tartotta továbbá, hogy a mostani választások után az új kormányak is jelezze együttműködési készségét. A Szövetségi Tanács által elfogadott javaslatot a MTESZ elküldte a kormányának. Ebben többek között megfogalmazódott az az elképzelés is, hogy a MTESZ Érdekegyeztető Tanácsa legyen tagja az országos szintű nagy Érdekegyeztető Tanácsnak. Úgy látszik, hogy az ezzel kapcsolatos tárgyalások pozitív eredménnyel fognak zárulni. Ma nem lehet megjósolni, hogy ez végül sikerül-e vagy nem, de mindenképpen van pozitív előmozdulás. Ezt követően, illetve ezzel párhuzamosan történt a Kamarai Törvény előkészítése. A Kamarai Törvény kritikájában, észrevételezésében egyesületünk is részt vett. Ennek ugyancsak volt MTESZ szintű bírálata is. Az első négy, vagy öt változat közül különösen az első olyan jellegű volt, ami a kamarákat olyan egyesületekként kívánta létrehozni, ami — nem akarok durvában fogalmazni — feleslegessé tette volna a ma működő tudományos egyesületeket. Most — annak ellenére, hogy az első tervezet az Ipari Minisztériumon keresztül is ment, még *Latorczai János* miniszter korában — MTESZ szinten sikerült elérnie az Érdekegyeztető Tanácsnak, hogy végül is nem kerülhet a Parlament elé. A többi tárcánál történt egyeztetéseknél elfogadták azokat az észrevételeket, amelyeket tettünk. Mi nem azt mondjuk, hogy nincs szükség kamarára. Szükség van kamarára, szükség van mérnökkamarára is, de ennek egészen más funkciója van, mint az egyesületnek. A kamarák és a tudományos egyesületek egymás mellett működésének is parancsoló szükségessége van. Viszont más a tudományos egyesületek feladata és más a kamaráé. Mindig azt mondtuk, hogy kell kamara, de nem úgy, hogy akkor feleslegessé válik az egyesület. A Bányászati Kamara, amelynek a vezetőségével és azon tagjaival, akik az Érdekegyeztető Tanács ülésein is mindig jelen voltak, többször találkoztunk. Rendszeresen egyeztetünk az álláspontunkat. Határozottan állíthatom, hogy a Bányászati Kamara és egyesületünk között semmiféle súrlódás nincs. Nem állítom, hogy nincsenek, nem lehetnek olyan emberek, akikben esetleg valamiféle tüske maradt. Állíthatom hogy bennünk nem maradt. Ebből az alapállásból kiindulva nyugodtan állíthatom, hogy

bár voltak vitáink, ez sohasem jelentette azt, hogy mi a Kamarai Törvény létrehozását akadályozzuk. Nem a minden áron történő létrehozását, hanem annak ésszerű keretek között való megalkotását tartottuk fontosnak. Ezt mi mindig így vallottuk.

Ma is az az álláspontunk, hogy az OMBKE nem támogathat egyetlen egy pártot sem, de minden pártnak segítséget nyújt, amely föl vállalja egyesületünk problémáit. Éppen ezért az általunk elkészített anyagokat minden olyan pártunk megküldtük, amely hajlandóságot mutatott arra, hogy velünk szakmai kérdések megoldásában együttműködjenek. Ezért az olyan megbeszélésekre, amelyeket az egyesület a szakma érdekeinek a képviselete érdekében szervezett, meghívtuk azokat az országgyűlési képviselőket, akiket akár a bányászat, akár a kohászat, vagy a kapcsolódó szakmák kérdései foglalkoztattak. Voltak akik eljöttek, és voltak, akik nem. Ma nyugodtan állítom, hogy akik nem jöttek el, nem azért nem lettek úrrá képviseletük.

Jöttek el ezekre a megbeszélésekre, hanem valószínűleg nem jelentek meg más közösségi megbeszéléseken sem, amelyeken meg kellett volna jelenniük. Ennek az lett a következménye, hogy akik korábban megválasztották őket országgyűlési képviselőnek, elfordultak tőlük. Tehát nem csak velünk nem tartották a kapcsolatot, hanem választóikkal sem. Ezek az emberek maguk bizonyították, hogy alkalmatlanok arra, hogy az országgyűlésben részt vegyenek. Az egyesület ilyen jellegű kezdeményezésein csak azok jelentek meg, akik valóban a szakmáért is akarnak tenni valamit. Több ilyen rendezvényünk is volt az elmúlt négy évben, amelynek szigorú értelemben vett szakmai elképzelései voltak. Kezdeményeztünk találkozást a Magyar Villamos Művek felső szintű vezetőivel is, talán három alkalommal. Volt egy országos rendezvényünk a Kereszténydemokrata Párt energetikai tagozatával. Miután az ő elképzelésük teljes mértékben megegyezett a mi szakembereink által összeállított anyagban lefektetett elvekkel, úgy gondoltuk, hogy ilyen rendezvény nem sérti egyesületünk pártatlanságát.

Nagyon nehéz összefoglalni egy rövid interjúban, hogy mi mindent kezdeményeztünk a szakmai érdekvédelem területén. Sok mindenben részt vettünk, és sajnálom, hogy ez nem vál-

hatott publikussá. A BKL Bányászat főszerkesztője nem egyszer szememre vetette, hogy miért nem írok ezekről az érdekegyeztető tanácsuléseken megtörtént eseményekről. Egyszerűen azért, mert nem volt rá energiám. Elismerem, hogy meg kellett volna tennem, azért is, mert a tagságnak joga volt és feltétlenül szüksége lett volna erre a tájékoztatásra. Tagtársainkkal tanácskozva sokszor éreztem én is, hogy ezekről az eseményekről az országos lapok csak nagyon szűkszavúan adtak híradást. Nem jelent meg, hogy kik vettek részt a tanácskozáson, hogy ki mit mondott. Az esetleges hír inkább csak rövid összefoglalója volt ezeknek az eseményeknek, tehát nem jelenített meg az sem, hogy én mit mondtam.

— *Élőszóban sokkal könnyebb megnyilatkozni, mint szigorú publicisztikai szabályok szerint dolgozatot készíteni... Még egy kérdést hadd fogalmazzunk meg. Az egyesület ebben a kérdésben sokszor hozott olyan határozatot, illetve sokszor fogalmazódott*

szakmai érdekvédelmet tudja és akarja felvállalni. Közhangszerűen hangzik, hogy a szakma egyedekből áll. Hol van az egyéni és a szakmai érdekvédelem határvonala? Milyen irányba tolódt el ez a határ vonal az elmúlt négy évben, és a jövőben ez hogyan módosulhat?

— Tökéletesen igaz. Figyelembe kell venni, hogy egyesületünk tagjainak nagy része dolgozik valamilyen vállalatnál vagy egyéb intézménynél. A vállalatok, intézmények érdeke nem mindig esik egybe az ott dolgozó munkatársak érdekével. Ezt azonban még megtoldanám azzal, hogy nem biztos, hogy a szakma érdeke is megegyezik egy-egy vállalat, intézmény érdekével. Nézzük pl. konkrét esetként, hogy egyezik-e az ózdi kollégák érdeke az ózdi kft. elképzeléseivel, vagy a miskolci, diósgyőri, vagy dunatújvárosi kollégák érdeke az ő vállalataik terveivel? Sokszor bizony messzemenően nem. Annymira nem egyezhet és nem is egyezik meg, hogy bár egyesületünk nem egyszer szeretett volna a szakma jövője szempontjából fontos kérdésekben mindenki által elfogadható irányvonalat kidolgozni, ez nem sikerült. Ilyen egyeztető fórumra a kohászat területén nem is egyszer került sor. A végeredmény ismert: nem sikerült ezt a hármas érdeket összhangba hozni. Tehát amikor szakmáról beszélünk, akkor tudomásul kell vennünk, hogy a

szakma érdeke nem mindig találkozik a vállalat érdekével, és nem mindig találkozik a tagok érdekével. Kétségkívül jó lenne, ha az OMBKE a tag érdekeit is fel tudná vállalni. De, ha felvállalja a tag érdekeit, akkor nem biztos, hogy a szakmáét is tudja képviselni. Itt olyan nagy belső ellentmondással állunk szemben, amit egyesületünknek ebben a négy évben és ebben a nagyon kritikus helyzetben nem sikerült feloldania.

— *Ebben végeredményben az a kérdés is felszínre kerül, hogy az egyesület tagjai — a jogi tagokon kívüliek — egyéni tagdíjat fizetnek. Tehát szinte provokálja az embert a gondolat, hogy ha egyéni tag vagyok, akkor esetenként elvárhatnám az egyéni érdekvédelmet is.*

— Az egyesület elnöksége megalakulása után azonnal, még 1990 őszén létrehozta az érdekegyeztető, érdekvédelmi bizottságot egy olajmérnök, kolléga vezetésével, aki különben a Bányász Szakszervezet titkára. A bizottság tagjai maguk között sem tudták a helyére tenni, hogy meddig menjenek el, mit csináljanak, végül is lemondott a bizottság elnöke. Akkor megválasztottuk *Hegedűs Csabát*. Ő sem tudott mit kezdeni ezekkel a belső ellentmondásokkal, amelyeket előbb elmondtam, és ezért ő is lemondott. Ez tehát végül is élő probléma maradt, én magam nem tudok rá receptet mondani. Teljesen jogosnak tartom a tagok ilyen jellegű fölvetését. Nem tudom, hogyan lehetne és kellene lépni ebben. Gondoljuk csak végig, mi történe, ha valamelyik kollégánk elbocsátása esetén felfogadnánk egy ügyvédet, és bíróságra mennénk a kolléga érdekében azzal a tagvállalattal szemben, amely jogi tagdíjat fizet nekünk. Vajon tényleg elmehe-e eddig az egyesület?

— *Van tapasztalata vagy információja a külföldi egyesületek által képviselt álláspontra nézve? Tehát van-e pl. a német vagy az angol egyesületnek jogsegélyszolgálat? Úgy is meg lehet közelíteni ezt a kérdést, hogy a kamara, az egyesület és a szakszervezet között hol lehet meghúzni a határvonalat. Úgy érezzük, hogy az egyesület tevékenységi körét is — akár alapszabály szinten — pontosabban körül kellene határozni, hogy aki tag lesz, pontosan tudja, mit várhat az egyesülettől.*

— Egyesületünk tagjai bizonyára jól tudják, hogy az egyesületünknek nagyon sok nyugati társegyesülettel van nagyon jó kapcsolata a kohászati és a bányászati területén is. Találkozásain-

kon ez a kérdés többször felvetődött. Isten igazából ők sem tudták ezt a kérdést megoldani. Nemrég — elsőként a kelet-európai államok hasonló egyesületei közül — felvette bennünket a nyugat-európai Bányász Kohász Egyesületbe is. Ebben én is elnökségi tag vagyok. Náluk sincs rá recept.

— *És van rá példa, hogy egyáltalán foglalkoznak egyéni ügyekkel?*

— Igen, de nem mennek el odáig, hogy a munkaadóval szemben fellépjenek.

— *Néhány fontosabb kérdéskört áttekintettünk. Végül azt szeretnénk megkérdezni, mit tart legnagyobb sikernek ebben a négy évben, és mi az, amiben szeretett volna nagyobb eredményt elérni.*

— Azt tartom a legnagyobb eredménynek, nem sikernek, hogy létrejöttek az említett érdekegyeztető fórumok, amelyek korábban nem voltak. Ezek az érdekegyeztető fórumokon el lehetett mondani a véleményünket, ily módon a megjelenő törvényeken lehetett finomítani. A magyar bányászati területen létrejött új formációkról nem állítom, hogy azok a legtokéletesebbek, lehetnének jobbak is, de hogy nem rosszabbak, abban igencsak van valami szerepe az érdekegyeztető fórumokon elmondottaknak. Ugyancsak el lehet mondani, hogy a kohászati területén is e munka eredményeképpen születhetett kormányintézkedés. Minden tagunk tudja, hogy ez az intézkedés nem a legjobb, de az a tény, hogy mégis van valami, eredményként könyvelhető el. Korábban ilyen lehetőségek nem adódtak. Mint minden kezdet, itt is az indulás volt a legnehezebb. Egyrészt azért, mert abszolút járatlan utat kezdtünk, másrészt azért is, mert nem volt alapszabály sem. Meg kellett határozni, hogy mi az amit meg kell vitatni, és hogyan kell megvitatni, mit lehet és mit nem lehet tenni, miben lehet döntést hozni és miben nem. Tehát végül is én azt tartom eredménynek, hogy ebben a négy évben egyesületünk legalább megkísérelte létrehozni, illetve megvalósítani ezeket az elképzeléseket. Tudom azt is, hogy sajnos viszonylag kis határfokkal: ha a gőzgép 100 évig az ipar motorja lehetett, holott a belefektetett energiának alig hat százalékát hasznosította, akkor reménykedhetünk munkánk eredményességében, hiszen mi ennél biztosan nagyobb hatékonysággal dolgoztunk. Nem azt mondom, hogy legyünk megelégedettek, de ne legyünk elkeseredettek sem.

Volt olyan hét, amikor kétszer-háromszor kellett értekezletre menni. Előkészítés, tárgyalások feldolgozása stb... Holnap megint tárgyalás... Akkor most hogyan legyen? Jó lesz ez így, vagy másként kellene csinálni? Ez mind sok energiát kötött le és sziszifuszi munkát jelentett. Amikor végül is bekerült a Parlament elé a Bányatörvény, a parlamenti vitában a képviselők még majdnem háromszáz módosító indítványt terjesztettek be. A bányahatóságoknak, és személyesen dr. Esztó Péternek nagy érdeme van abban, hogy ilyen lett a törvény mint amilyen. Végül is senki sem állíthatja magáról, hogy én értem el ezt, én csináltam ezt meg, mert ez így egyáltalán nem igaz. Most az én személyes névmáson nem Tóth Istvánt, Kiss Jósikát vagy Nagy Pétert értem. Ez kollektív munka volt és itt egyének ma már nem érhetnek el sikereket. Ha ezt nem közösen csináljuk, akkor abból semmi nem lesz. Tehát az a meggyőződésem, hogy ha összefog a szakma, akkor el lehet érni valamit. Szakmán mindig azt a közöséget értem, amely mondjuk a fémkohászat, vaskohászat, olajbányászat terén működik. A Bányatörvénnyel kapcsolatos fórumokon túlmenően nagyon sokszor voltak fórumok az olajbányászat területén is, mert a Gáztörvény, a Koncessziós Törvény megalkotása szintén hozzájárult a kérdések tisztázásához. A Gáztörvény mellett megszületett az Energetikai Törvény is, mindkettő megtárgyalásában részt vettek az olajbányászok, létrejött továbbá az Energiafelügyelet. Ezeknek a témáknak az egyeztető fóruma az Energetikai Érdekegyeztető Tanács. Ebben is jelen vannak a villamosok, olajosok, gázosok, szenesek és még néhány fogyasztó képviselője is. A jövő fogja eldönteni, hogy az eredmények mennyire jók. Ezeket a tárgyalásokon is sikerült elképzeléseinket érvényesíteni.

— *Köszönjük a lehetőséget, a riportot. Ahogyan a riport elején mondta, számos információ — legalább is így összefoglalva — most jut először a tagság tudomására. Sajnáljuk, hogy korábban erre nem kerítettünk sort. Még egyszer megköszönjük egyrészt a riportot, másrészt pedig négy éves elnöki tevékenységét, és reméljük, hogy az elkövetkezendő elnökség ezeket a tapasztalatokat át tudja venni, okulni fog belőlük, és hasznosítani fogja azokat. Úgy érezzük, hogy tartalmas örökséget hagy e ciklus elnöksége a szeptemberben megválasztandó vezetőségre.*

(V. B. — Lné K. K.)



ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1994. június 16-i ülésén az Egyesület Szt. István kert-i klubjában az alábbi napirendi pontokat tárgyalta meg:

1. Tájékoztató a vezetőségválasztási és a 82. tisztújító küldöttközgyűlés előkészítéséről
Dr. Károly Gyula, az ED elnöke
2. Az 1994. évi kitüntetések jóváhagyása
Lohrmann Keresztély, az ÉB vezetője
3. A főtítkári beszámoló legfőbb mondanivalójának megvitatása, irányelvek elfogadása
Dr. Tardy Pál, az OMBKE főtítkára
4. A tisztújító küldöttközgyűlés elé terjesztendő alapszabály-módosítások
Dr. Imre József, az alapszabály bizottság vezetője
5. Tájékoztató a külföldi kapcsolatok fejlesztésének lehetőségeiről
Schmidt György, az OMBKE üv. igazgatója
6. Egyebek.

Tóth István elnök az ülést megnyitotta, és felkérte Károly Gyulát az első napirendi pont megtartására.

Az OMBKE jelölőbizottságának vezetője először a jelölőbizottság munkájáról és üléseiről számolt be. Tájékoztatójában elmondta, hogy az eddigi visszajelzések szerint a tagság olyan tagtársakat szeretne látni az OMBKE elnökségének vezető pozícióiban, akik tettek, tenni kívánnak az egyesületért, alkalmasak vezetőknak. A kollégák érzékelik a fiatalítás szükségességét, de nem minden áron, és a közgyűlésen kettős jelölést javasolnak. Az elnök és főtítkár személyére vonatkozóan ez „páros” jelölést is jelenthet. Személy szerint ismertette az eddig javasolt személyeket, majd két konkrét javaslatot tett az elnök és a főtítkár személyére, a szakosztályi jelölőbizottságok visszajelzése alapján (*Tardy Pál—Kiss Csaba; Fazekas János—Tardy Pál*).

Főtítkárhelyettesre a szakosztályok csak egy személyre tettek javaslatot (*Molnár István*). Az ellenőrző és fegyelmi bizottságok élére is egy—egy személyt javasoltak a szakosztályok (*Tamásy István* ill. *Puza Ferenc* személyében).

A főszervezőkre vonatkozóan csak a Kőolaj és Földgáz szaklapunknál lesz változás, ahol a főszervező személyére a szakosztály megtette javaslatát (*Csaba József*).

A továbbiakban elmondta, hogy a nagy tapasztalattal, aktivitással tevékenykedő tagtársainkat nem szabad elveszítanünk, ezért javasolja az új elnökségnek, hogy az alelnökök kijelölésénél illetve az elnökségi bizottságok létrehozásánál ezt vegyék figyelembe.

Végül közölte, hogy az elhangzottak csak tájékoztatónak tekinthetők, és a jelölőbizottság tovább dolgozik végső javaslatának megtételén.

A tájékoztatóhoz *Mezei József, Csath Béla, Várhegyi Rezső, Fazekas János, Tardy Pál, Horváth Gyula, Solymár Károly* tett fel kérdéseket ill. kiegészítő javaslatokat. Károly Gyula a kérdéseket megválaszolta, majd az elnök úr szavazásra tette fel a kérdést, hogy egyes vagy kettős jelölés legyen-e. Az elnökség a kettős jelölésre szavazott (8 igen, 6 ellene, 3 tartózkodott), és felkérte a jelölőbizottságot, hogy ennek szellemében folytassa munkáját.

A 2. napirendi pontban *Lohrmann Keresztély* ismertette az érembizottság javaslatát az 1994. évi kitüntésekre.

Tiszteleti tagságra az érembizottság egy bányász és egy kohász tagtársat javasolt, melyet az elnökség egyhangú döntés alapján — a Faller évre való hivatkozással — egy fővel kibővített.

Az egyesületi emlékérmekre, plakettre illetve oklevélre tett javaslatokat az elnökség egyhangúlag elfogadta. Az 50 és 40 éves egyesületi érmekre tett javaslatokat az elnökség szintén egyhangúlag elfogadta. (Szakosztályi vélemény alapján 6 tagtársnak szintén elismerte az elnökség a folyamatos tagságot.)

Tovább vizsgálják a szakosztályok még *Juhász János* kohómérnök és *Blitzer György* bányamérnök kérelmét a folyamatos tagságot illetően. (A kitüntettek név szerinti javaslatát lásd az érembizottság 1994. VI. 14-i jegyzőkönyvében.)

Többen javasolták Tóth István és Lohrmann Keresztély kitüntetését, mely elől azonban a két jelölt elzárkózott.

Az érembizottság vezetője ezután közölte, hogy a bizottság erre a ciklusra befejezte munkáját.

Az elnök úr megköszönte az érembizottság tevékenységét, és az ülés a harmadik napirendi ponttal folytatódott.

Tardy Pál a közgyűlésen elhangzó főtítkári beszámoló témáit és az ehhez szükséges információkat ismertette. Kérte, hogy a szakosztályok az elmúlt ciklusban történeteket legkésőbb június 30-ig adják le, mivel ez lesz a bázisa a beszámolónak. A beszámolóban az iparágak helyzetét is vázolni kívánja, melyhez szintén a szakosztályvezetőktől kért írásos anyagot 1992, 1993, 1994 évekre vonatkozóan. Az ehhez szükséges tematikát július első hetében megküldi és augusztus 10-ig kéri a szakmai anyagokat.

Szeretné érzékeltetni a beszámolóban, hogy a vállalatok változásai milyen hatással voltak az egyesületre és a tagságra. A beszámolóban tartalmaznia kell az egyesület megújulási folyamatát, az egyesület működőképességének feltételeit, a szakmai érdekképviseletet, szaklapjaink helyzetét, a történést és hagyományápoló tevékenységet, kapcsolatainkat, külkapcsolatainkat. Beszélni kell azokról a dolgokról is, amiben nem tudunk előre lépni, így pl. az ifjúság bevonása és aktivizálása. Ehhez kérte a szakosztályok írásos anyagait és támogatását.

Hozzászólásában *Solymár Károly* kérdése a belföldi és külföldi meghívottakra vonatkozott.

Az elnök úr válaszában elmondta, hogy csak egy—két külföldi testvéregyesület vezetőit hívjuk meg, mivel ez tisztújító közgyűlés. Továbbá kérte, hogy a főtítkár által kért határidőkre a beszámolókhöz szükséges információkat a szakosztályok adják meg.

A 4. napirendi pontban az alapszabály módosításának kérdése szerepelt. *Imre József*, az alapszabály-bizottság vezetője igazolt távolléte miatt az átadott írásos anyagot *Schmidt György* ismertette. A bizottság vezetője által végrehajtott módosítások „féloldalások”, ugyanis csak a fegyelmi bizottságra vonatkoznak, amit a jövőben etikai bizottság váltana fel. Javasolja továbbá, hogy az alapszabály teljes megújítására, hagyományokon alapuló korszerűsítésekre csak a 82. közgyűlést követően, az egyesület jövőjét érintő alapvető kérdésekben hozott határozatok szellemében, a szakmai és társadalmi szervezetekről hozott új törvények alapján a 82. közgyűlésen választott új elnökség irányításával kerüljön sor. Ehhez a munkához kéri a szakosztályok segítségét, aktív, koncepciókkal rendelkező bizottsági tagok kijelölésével.

A napirendhez hozzászólt *Tóth István, Károly Gyula, Fazekas János, Tardy Pál, Szabényi Ferenc, Szombatfakry Rudolf*. Véleményük szerint nem szükséges új alapszabály készítése, és

módosítást is csak a kamarai törvény megszületése után érdemes végrehajtani. Az elnökség egyhangúlag elfogadta, hogy az új alapszabály elkészítése az új elnökség feladata legyen.

Az 5. napirendi pontban *Schmidt György* adott tájékoztatót a külföldi kapcsolatok fejlesztésének lehetőségéről. Nemzetközi kapcsolataink intézését — korábbi elnökségi határozat értelmében — a központi apparátus végzi. Az utazások nem szűntek meg, de a volt szocialista országokkal „befagytak” a kapcsolatok, a cserés utazások nem lehetségesek a továbbiakban olyan formában, mint azelőtt. (1993-ban a következő országokba történtek kiutazások: Dánia, Anglia, Ausztria, Belgium, Németország, Franciaország, Szlovákia, Ukrajna, Románia, Hollandia, Csehország.) A nagycsoportos utazások száma növekedett, ezeket vállalati szinten bonyolították le. A jövőben fel kell újítani a kapcsolatainkat a régi jó partnerekkel, pl. Lengyelországgal; ki kell dolgozni a cserelehetőségek megállapodásait, növelni kell a vállalati kapcsolatok rendszerét. Összességében korszerűsíteni és szélesíteni kell külkapcsolatainkat, mert ezt igényli a tagság.

A hozzászólók között *Fazekas János* a külföldi kapcsolattartás anyagi terhére hívta fel a figyelmet. *Károly Gyula* és *Tóth István* a vállalati támogatásának szükségességét emelte ki. Elmondták, hogy a düsseldorfi szakmai kiállításra szervezhető hasonló utakra van szükség, mert itt tagtársaink megismerkedhetnek a szakmai újdonságokkal, és szakmai kapcsolatok kialakítására is van lehetőség. *Solymár Károly* a tradicionális kapcsolatok felelevenítése mellett az új kapcsolatokat is szorgalmazta. Meg kell keresni, hogyan lehet csoportosan, olcsón utazni!

Az egyesület vállalkozásszerűen szervezzen utakat. Fontosnak tartja a nemzetközi kapcsolatok bizottságának újjászervezését, és ehhez felajánlja segítségét.

Török Frigyes beszámolt a nyugdíjasok (40 fő) évenkénti útjairól, ez évben Olaszországban jártak.

Tóth István javasolta, hogy a következő elnökség feltétlenül alakítsa újra a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságát. Ezt az elnökség egyhangúlag elfogadta.

Egyebek között az elnökség döntött, hogy a következő elnökségi ülés augusztus 24-én 14 órától a Miskolci Egyetemen lesz, majd az elnökség tagjai részt vesznek a miskolci—nagybányai emlékülésen.

Csath Béla bejelentette, hogy az elnökök-főtitkárok emlékképtára elkészült, mellyel kapcsolatban *Vajk Péter* személyét illetően kérdések merültek fel. Időközben *Vajk Péter*től levél érkezett, melyben tagságának újrafelvételét kéri. *Szombatfalvy Rudolf* felolvasta az öntészeti szakosztály tiszteleti tagjainak levelét, amelyben tiltakoznak *Vajk Péter* újrafelvételé ellen. A témához még hozzászóltak *Csaba József*, *Verő Balázs*, *Fazekas János*, *Károly Gyula*.

Az elnök összegezve elmondta, hogy a képtárban mindenkinek szerepelnie kell, aki az egyesületben funkciót töltött be, mert ez szakmai történelem. Az újrafelvételt illetően egy bizottság (*Mobnár László*, *Kassai Lajos*, *Csaba József*) vizsgálja meg a kérelmet, és tegyen javaslatot az elnökség számára.

Továbbiakban *Csath Béla* bejelentette, hogy az egyesület mikrobuzst indít a történészek részére a miskolci Agrícola-emlékülésre.

Több téma nem lévén, az elnök az ülést bezárta.

Schmidt György

KÖSZÖNTÉS

Várhelyi Rezső 70 éves



Várhelyi Rezső, egyesületünk alelnöke 1924. július 6-án született Temesváron.

Gimnáziumi tanulmányait szülővárosában végezte és itt szerzett gimnáziumi érettséget 1943-ban. Gépészmérnöki oklevelét a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Karán kapta meg 1950-ben. Szigorló gépészmérnöként 1948 júliusától 1950 szeptemberéig tanársegéd az egyetem Mechanikai Technológiai Tanszékén. Közben 1949—1950-ben másodállásban beosztott kutató a Magyar Alumínium és Könnyűfémipari Kutató Intézetben. 1950-től 1955-ig ugyanezen intézet önálló kutató mérnöke.

1955 novemberétől 1969. június 30-ig a Kőbányai Könnyűfémű főmérnöke, illetve műszaki igazgatóhelyettese, majd 1974. január 31-ig igazgatója.

1974. február 1-jétől 1975. június 15-ig a Magyar Alumíniumipari Tröszt termelési vezérigazgató-helyettese, majd ezt követően — nyugdíjba vonulásáig — 1986. június 30-ig a Kőbányai Könnyűfémű igazgatója.

Várhelyi Rezső kiemelkedő alakja egy alkotó generációnak, tevékenységét és életét a magyar alumíniumipar fejlesztésének, a termékválaszték szélesítésének szentelte.

Alkotó tevékenységének eredményes kibontakoztatására a Kőbányai Könnyűféműben kapott lehetőséget, ahol az alumíniumfólia és az alumíniumpigment termékek gyártási kapacitásának kiépítésével, a termékválaszték szélesítésével szerzett maradandó érdemeket.

A hivatalosan 1955. augusztus 20-án üzembehelyezett hengermű valójában 1957 júniusában indult, majd kiegészítő berendezésekkel évi 400 t alumíniumfólia termelésére volt alkalmas.

Az alumíniumfólia gyártása során keletkező fóliahulladékok alapanyagként történő felhasználásának fontosságát felismerve 1958-ban a Bányagyutacsgyártól átvette a Hauska Miklós vegyész-mérnök által kialakított alumíniumpigment-pasztá kísérleti üzemet, 20 t/év kapacitással. Ez az üzem a világon elsőként kapcsolta össze az alumíniumfólia-gyártást az alumíniumpigment termelésével.

Az 1965 és 1975 közötti években az ő személyes irányításával végzett folyamatos fejlesztéssel 3500 tonna/év-re, az alumíniumpigment-üzem kapacitását a Kecskemétre történt áttelepítés után 2500 t/év-re bővítette.

1977-ben megkezdte a fóliaüzem termelő kapacitásának új és korszerű, de használt és felújított berendezések felhasználásával — az új berendezések 10 M USD értékével szemben 4,5 M USD beruházásért — évi 10.000 tonnára való bővítését. Az elmúlt 15 év bizonyította döntésének helyességét.

Széleskörű piacismeretét, a belföldi és exportpiacok várható igényváltozásának előrelátó megbecsülését mutatja, hogy az 1955. évben a 15 éves előretétekintésű alumíniumfólia igény alakulására alapozott felmérése a világban 20 év alatt igazolódtott, és az erre alapozott kőbányai alumíniumfólia termelés fejlesztése ez idő alatt megvalósult.

Nagy gondot fordított — a vállalat szakemberei szaktudásának fejlesztésével és a francia ismeretanyag átvételével — a termékek minőségének folyamatos javítására. Ennek eredményességét igazolja az igényes exportcikk választékának szélesítése, amit bizonyít, hogy az alumíniumfólia eladásban az exportarány az 1975 évi 1,8 %-ról 1986-ban



már 31,6%-ra nőtt, az alumíniumpigment export az 1976 évi mennyiség 164%-os nagyságát érte el ugyancsak 1986-ban.

Eredményes társadalmi munkáját évtizedeken keresztül az egyesületünkben végezte. 12 éven át volt a fémkohászati szakosztály elnöke és az ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottságának alelnöke. Szakírói tevékenységét több szakcikk és alumíniumipari kiadvány hirdeti.

Tevékenységét számos kitüntetéssel ismerték el. A Nehézipar- és a Külkereskedelem Kiváló Dolgozója, a Szocialista Munkáért Érdemérem, a Munkaérdemrend ezüst- és aranyfokozat kitüntetés tulajdonosa. Megkapta a KAB Érdemérem ezüstfokozatát, a MTESZ díjat és az Eötvös Loránd díjat.

Alkotó munkájához Vérhelyi Rezsőben megvolt a fejlesztő, előre tekintő vezető törhetetlen hite. Élvezte munkatársai bizalmát, akiket mindig meg tudott nyerni többletmunka elvégzésére. A vállalat munkatársai a beruházás határidőre, a tervezett költségkereten belüli megvalósítása érdekében több mint negyvenezer társadalmi munkaórát teljesítettek a beruházás ideje alatt.

Ezt a tényt a beruházás avatásakor 1979-ben ünnepi beszédében így fogalmazta meg: „Sok volt a hitetlen ember, kevesen voltunk, akik hittünk, de nekünk lett igazunk, mert akartuk és dolgoztunk!”

Gratulálunk Várhelyi Rezsőnek, megköszönjük eddigi munkáját, kívánunk neki jó egészséget és további tevékeny nyugdíjas éveket.

Szőnyi Antal

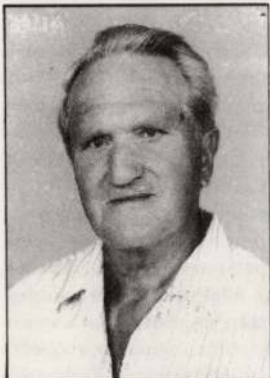
Marosvári László okl. kohómérnök a Lenin Kohászati Művek nyugalmazott gyáregységvezetője múlt év végén töltötte be 75. életévét. Így megkésve, de annál nagyobb tisztelettel köszöntjük.

Hengerész család tagjaként Ózdon született 1918-ban. Az egyetem elvégzése után mint fiatal kohómérnök 1941—48-ig az Ózdi Durva- és Finomhengerműben üzemmérnök volt. 1948-ban Diósgyőrbe helyezték, ahol a Durvahengermű üzemvezetője, majd a Hengerművek főmérnöke, később gyáregységvezetője volt, nyugdíjazásáig.

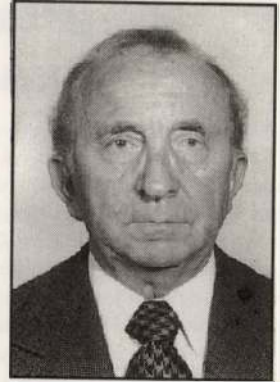
Az OMBKE tagja, az 1972-ig tartó ciklusban a vaskohászati szakosztály vezetőségi tagja. Lapunkban több szakcikke jelent meg, nívódíjban is részesült.



Mórocz Lajos öntő, az Oroszázi Új Élet Tsz öntödéjének nyugalmazott csoportvezetője, egyesületünknek 1959 óta tagja, augusztus 16-án töltötte be 75. életévét.



Stehlik László 80 éves



55 évig volt aktív dolgozója és nyugdíjasként is még jó néhány évig tanácsadója a Diósgyőri Vasgyárnak, illetőleg a Lenin Kohászati Műveknek, első és egyetlen kenyéradójának. Hűséggel kitartott cége és szakmája mellett. A szakmaszeretet és a szakmai elhivatottság tudata még az ellen-szelben sem engedte meg neki az irányváltást. Ő maradt és szolgálta a szakmáját, melynek végül a neki megtagadott egyetemi diploma nélkül is elismert tudósa lett.

Stehlik László 1914-ben Diósgyőrben született ötgyermekes munkáscsaládban. Apai nagyapja Csehországból vándorolt Diósgyőrbe, ahol az 1880-as évektől a henger-mű egyik első főnöke volt. Édesapja esztergályosként dolgozott a vasgyárban. Ő maga a polgári iskola elvégzése után 15 éves korában tanonc lett ugyanott.

A tanonciskola befejeztével anyagvizsgáló segédként dolgozik, majd 1940-től a gyár ösztöndíjasaként tanulhat négy évig a pécsi, később a nagybányai bányá-, kohó- és mélyfúróiskolában, melyet kitüntetéssel végzett el. Innen vegyipari technikusként került vissza a Diósgyőri Vasgyárba. 1944 decemberében részt vesz a háború okozta károk elhárításában. Hamarosan az SM-acélmű vezetője, majd az összes kohászati építkezés irányítója lett.

1957 előtt három éven át gyári gyorslaboratóriumokat létesít és vezet. A munka lendületét sajnálatos eset zavarta meg: 1957-ben kizárták a Nehézipari Műszaki Egyetemről, ahol már két és fél évet levelező tagozaton lehallgatott, és munkahelyén is alacsonyabb beosztásba helyezték. A szakmaszeretet így sem foszlott szét: 1960-tól a műszaki fejlesztés megbecsült tagjaként dolgozott nyugdíjba vonulásáig, sőt tovább is, mint nélkülözhetetlen műszaki tanácsadó.

Hogy milyen mélyen gyökerezik benne a szakmaszeretet és a hivatástudat, arra egy friss bizonyíték: nemrégiben cikksorozatát indított a Diósgyőr c. lapban a szakemberképzésről (szorosabban a mesterképzésről). Tehát most is a folytatással, a jövővel, a kohászat fennmaradásával törődik, bár a jelenlegi helyzetet kénytelen úgy minősíteni: „Miért írtam le ezeket? Félttem Diósgyőrt... fűt-fűt ígértek, de csak a fű maradt jó magas. Minden csupa gaz. Ez igaz!”

Egyesületünknek 1949 óta tagja. Számptalan rendezvény szervezője. 1962-től szervezőtitkár, később titkár, majd ügyvezető alelnök. Egyesületi munkája során volt alkalmunk közelebbről megismerni és méltányolni hatalmas munkabírást és fenntartás nélküli emberszeretetét. Egyesületünk Soltz Vilmos-élméremmel ismerte el közösségi munkáját, de nem maradtak el a miniszteri elismerések sem (Kiváló Kohász, Kohászat Kiváló Dolgozója).

Olyan tagtársat köszöntünk 80. születésnapja alkalmából, aki azonosult szakmájával, és sosem adta fel a reményt. Jó egészséget és további hasznos éveket kívánunk ünnepeltünknek!

V. B.

MTESZ-HÍREK
Nyilatkozat

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamarája az új kormányzati struktúra kialakítása időszakában az érdekegyeztetés, a szakmai véleményezés, javaslatlétel kiszélesítésére figyelemmel jelentős támogatottságú országos szakmai és önkormányzati társadalmi szervezetekkel, szövetségekkel megbeszélést kezdeményezett.

A megbeszélésen — melyre az alább felsorolt 14 szervezet részvételével 1994. június 16-án került sor — áttekintették a szakmai véleménynyilvánítás és érdekképviselet érvényesülésének tapasztalatait, és megvitatták továbbfejlesztésének, szabályozott működésének legfontosabb kérdéseit.

A megbeszélésen résztvevők az alábbi közös nyilatkozat közzétételében állapodtak meg:

1. Az ország gazdasági—társadalmi felemelkedésének elősegítése céljából szükségesnek, fontosnak és elengedhetetlennek tartják egy jól szabályozott szakmai—érdekképviseleti véleményezési rendszer működtetését.
2. A parlamentü, kormányzati szervek, érdekegyeztetési tanácsok szakértői háttérként szükségesnek ítélik a szakmai és önkormányzati társadalmi szervezetek, szövetsé-

gek véleményezési, javaslatlételi funkciójának intézményes biztosítását.

3. Javasolják az érdekképviseleti jogok gyakorlásának törvényi szabályozását.

A megbeszélés résztvevői — az MTESZ koordinációjával — a jövőben szükség szerint egyeztetik tapasztalataikat, összehangolják fellépésüket.

A megbeszélés résztvevői:

Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamarája (MTESZ)

Magyar Közgazdasági Társaság

Magyar Urbanisztikai Társaság

Magyar Mérnökakadémia

Mérnöki Kamara

Magyar Építészek Kamarája és Szövetsége

Magyar Jogász Egylet

Magyar Önkormányzatok és Önkormányzati Képviselek Szövetsége

Települési Önkormányzatok Országos Szövetsége

Magyar Orvostudományi Társaságok és Egyesületek Szövetsége (MOTESZ)

Magyar Környezetvédelmi Egylet

Magyar Energiafogyasztók Szövetsége

Levegő Munkacsoport

Magyar Természetvédők Szövetsége

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL
**Az OMBKE Dunaújvárosi Szervezete
40 éves**

Ünnepi megemlékezés volt június 7-én a dunaújvárosi Vasmű Klubban az OMBKE helyi csoportja megalakulásának negyven éves évfordulója alkalmából. 1954-ben az akkori Sztálin Vasműben már termelt az öntöde, működött a kovács- és mechanika üzem, gőzt és áramot termelt az erőmű, tűzállóanyagot a Tűzállóanyaggyár, nyersvasat az I. sz. nagyolvasztó és acélt egy (a III. sz.) Martin kemence, amikor a kohász szakemberek egymást segítő közösségeként létrejött az OMBKE helyi szervezete.

Az évfordulós megemlékezést *Vivaldi* zenéje és barokk muzsika vezette be a Dunaújvárosi Zenei Egylet előadásában. A zeneszámok elhangzása után *Ágh József*, a helyi szervezet titkára köszöntötte a szakma ismert személyiségeit, az OMBKE, a Miskolci Egyetem, továbbá a Dunaújvárosi Polgármesteri Hivatal képviseletében megjelent vendégeket.

Az üdvözlések után megnyitó beszédét a titkár a vas- és acél dicséretének szentelte. *Dr. Remport Zoltán* és *dr. Sziklavári János*, „A vaskohászat helye és szerepe Magyarországon” című munkáját idézte, közkinccsé téve az egyébként csak szűk körben olvasható tanulmányt. A vasról ősi versek, énekek szólnak a bibliai történetektől kezdve Homérosz Odüsszeiáján át a magyar Szentmárton B. János által 1625-ben költeménybe foglalt sorokig.

A vaskorszakban háromezer éve élünk — hívta fel a figyelmet *Ágh József* arra a fejlődésre, amely a vas megjelenése óta megvalósult. Az ipari forradalom, az automatizáció, a korszerű technológiák nem létezhetnének nélküle.

A titkár a megnyitó beszéd következő részében az OMBKE helyi szervezetének kezdeti időszakát jellemezte. A megalakulás alaprendelése a Vasmű üzemében a technológiai folyamatok szervezett szakmai vizsgálatára, a szakmai továbbképzésre, szakirodalmi ismeretek szerzése, szakmai is-

mertető előadások tartása volt. Tisztelettel emlékezett meg az alapításban szervező szerepet vállaló *Pilter Pábról*, aki ezen a rendezvényen már nem lehetett jelen. *Pilter Pál* egyesületünk vezetésében is jelentős tevékenységet fejtett ki. Az alapító tagok közül körünkben üdvözölhettük *Zsámbok Elemért*, aki ma is tevékenyen vesz részt egyesületi életünkben.

Szakmai klubnapjaink külön érdeme kezdettől fogva, hogy az előadások által saját foglalkozási területük szakmai megbecsülését emelték a többiek körében mindazok, akik vállalkoztak a megmérettetésre. A hagyománynak tekinthető mérnöktovábbképzőink tematikáját mindig a valós helyzet és az aktuálissá váló feladatok határozták meg. Számokkal nem mérhető az az érték, amely itt, ezeken a szakmai fórumokon belső indíttatásból motiváló hajtóerővé vált.

A bevezető előadás után *Horváth István*, az OMBKE Dunaújvárosi Szervezetének elnöke, a Dunaferri Rt. elnök-vezérigazgatója a jövőről beszélt. Fontosnak tartotta, hogy azok előtt a szakemberek előtt is ismertesse a Dunai Vasmű távlatait, akiknek élete a vashoz, az acélhoz kötődik.

Ma még acél túltermelés van a világon. A japán kohászat, ahol a négy legnagyobb üzem már a huszonegyedik századot idézi, óriási kapacitásának jelenleg ötven százalékát használja ki.

A hazai elfogadott reorganizációs terv megvalósulása után Borsodban teljesen hulladékbázisra épülő, Dunaújvárosban pedig nyersvasbázisú acélgártás lesz.

A múlt évi embargós hátrányok után a Dunaferri Rt. az I. negyedév végén már pozitív eredményt ért el. Az 1995-ös évre már nyereséget tervezünk. A mai nap is nagy jelentőségű az Acélmű és egész vállalatunk életében, hiszen most két konvertert termel egyidejűleg, az általános 2/1-es üzemmóddal szemben jelenleg 2/2-es üzemmódban.

„Aki nem fejleszt, az feléli a jövőjét”. E gondolatot megfogalmazva három évet felölelő fejlesztési tervünkben tizennyolc milliárd forintos fejlesztést határoztunk meg. Természetesen a termelő berendezéseink állagmegóvására többet kell fordítanunk mint eddig, az energia-, közút- és a vasúthálózat korszerűsítése is elkerülhetetlen. Szükséges az erőműi kazánok és az I. sz. nagyolvasztó átépítése is. Fejlesztési



elképzeléseink központi helyén a minőségjavítás szerepel. Az alapvertikumban nem a mennyiségnövelést, hanem acéltermékeink minőségének emelését kívánjuk elősegíteni. A kohászati vállalatok majdnem mindegyike a világ minden országában veszteséggel dolgozik, ezért számunkra a fejlesztés az egyetlen járható út.

Kedvező hitelkonstrukcióra van kilátásunk a megleghen-gerművi új csévéző felállításához. A leköszönő kormány egyik elmúlt heti ülésén utolsó gesztusként állami garanciával jóváhagyta ezt a dél—koreai tőkével történő beruházásunkat. Tervezzük továbbá tolokemencék fűtésének, üzemeltetésének optimalizálását is.

A spirálcsofgyártásunk fenntartása érdekében fontos döntés született, amely szerint a legkorszerűbb csöszigetelési módszert kell megvalósítanunk. Acélszerkezet-gyártás terén szinte minden rendelést vállalni tudunk, a legkülönfélébb acélszerkezeti termékek gyártására megfelelő technológiával rendelkezünk. Eddig is azt mondták vállalatunkról, hogy az ország legnagyobb építőipari cége is vagyunk, most egy olyan fejlesztést kezdünk, amely a lakásépítésben is újat jelenthet. A környezetvédelmi beruházásokban az ércetmő-

rítómű fejlesztése, a konverterek füstgáztisztítása valamint a veszélyes hulladék elégetésének megvalósítása jelentik a legfontosabb célkitűzéseket. A stratégiai tervünkben megfogalmazott fejlesztéseinket azonban csak úgy tudjuk megvalósítani, ha olyan tulajdonosokat keresünk, akik ezekhez tőkét tudnak és akarnak nyújtani. Elmondhatom, hogy eddig minden privatizálásunk érték fölött történt, szó sincs a vállalat kiárusításáról.

Az OMBKE egyesületi, szervezeti munkájának megítélése tekintetében az elnök-vezérigazgató azt emelte ki, hogy értékelnünk kell azt a tudást, amelyet megszereztünk, és amellyel rendelkezünk. A szakmai kapcsolatok ápolása, a szakmai ismeretek átadása, a kölcsönös tapasztalatcsere, a szakirodalom fejlesztése egyesületi keretek között lehet a leggyümölcsözőbb. Új feladat kell legyen számunkra az a gondolkodásmódbeli változás, hogy legyünk igényesek, legyünk igényesebbek saját munkánkkal kapcsolatban — fejezte be tájékoztató előadását Horváth István elnök-vezérigazgató.

O.K.E.

Negyven éves a nyersvasgyártás

Kohászok múltja, jelene és jövője

„Felért egy gyógyszerkúrával” — mondta kalauzolóm, *Horváth László* főolvasztár az ünnepség végén. Régen látott ennyi meghatott tekintetet az „öreg” kultúrterem. A nagyolvasztó avatásának 40. évfordulóján végre újra együtt ültek azok a szakemberek, valamikori beosztottak és vezetők, kékezi munkások és szellemi atyjai az alkotásnak, akik munkája nyomán ma a hazai ipar egyik legnagyobb vállalatcsoportjának részeként mondtak köszönetet az alapítóknak. Ez a törődés, mely közel 300 nyugdíjast hívott a monumentális falak közé, sokakra gyogyírként hatott.

Egy kis történelem

Történeti visszatekintéssel telt az OMBKE dunaújvárosi szervezetének február 24-i ünnepi klubdélutánja. *Márkus László* a nyersvasgyártó szakcsoport vezetője ismertette a nyersvasgyártás 40 évét a Dunai Vasműben.

Az előadás a Humán Intézet Gyártörténeti Múzeumának meglepetésével zárult. A jelenlévő korosabb generáció örömmel ismerte fel a hangfelvételen *Farkas Sándor* egykori gyárrészlegvezető szavait, amely visszaforgatta az idő kerekét, a múltat idézte meg. Maguk között érezték temperamentumát, hanghordozását, gondolatvilágát, egy kicsit szel-leme lebegte körül a termet.

Az OMBKE helyi szervezete is támogatta a 40 éves a Duna-ferr Acélművek Kft. Nagyonvasztóműve című kiadvány megjelenését, melynek szerzője az a *Márkus László*, aki 1953 nyaratól a nyersvasgyártást szolgálta. A visszatekintő oldalakon korabeli képek, újságrészletek, adatok és grafikonok tudósítanak az indulástól a máig terjedő időszakról.

Ünnepi csapolás az I-es kohón

Kevesen élnek azok közül, akik az első csapoláson részt vettek, de felejthetetlen élményt jelent mindazoknak, akik végigkísérhették a hőskor, az indulás embert próbára tevő, sarrat dagasztó hétköznapijait. Ez az élmény volt az a mozgóerő, amely a kezdeti idők olvasztárait csalogatta újra a pódium közelébe 1994. február 28-án, 18.10 órakor. A gyárvezetésen kívül hetyke fürgességgel vagy csoszogó, botorkáló lép-

tekkel, daliás kiállással, elfelejtve korukat, gondjait, ott voltak az első csapolás részesei, a nagy generáció: *Balázs Lajos*, *Bukszár István*, *Gömbös Ferenc*, *Horváth István*, *Horváth László*, *Hudák János*, *Márkus László*, *Nasta Imre*, *Potyondi Károly*, *Török József* főolvasztárok, főgázkezelők, gázkezelők. A szikraesőből ma is ki tudták olvasni a folyékony nyersvas paramétereit, mangán-, szén-, szilícium-, kéntartalmát, amelyek alapján kiválóra megfelelt. Boldogan mesélte Horváth Laci bácsi, hogy a gyárkapun jövet a kéményfüstből meg tudta mondani, hogy közeledik a csapolás ideje. Szeme önkéntelenül követi a kohó füstjét, beleivódott az életébe, és elszakíthatatlan, mint a köldökzsinór anyja és gyermeke között. Örömmel vette tudomásul, a kifúvatás most is követelmény, hogy majd a következő csapolás újra tiszta körülmények között történjen. Önfeláldozóan mondta: „Az olvasztár a kohó száját be tudja fogni, az asszonyét azonban nem”.

Háziünnepség a nyugdíjasoknak

Hétfőn délután fél háromkor 350 meghívott vendéget köszöntöttek, az alapítókat és azokat, akik hosszú időn keresztül segítették munkájukkal a nagyolvasztó működését, eredményességét. A kultúrterem is díszbe öltözött a résztvevők tiszteletére. *Rokszin Zoltán* gyárvezető megnyitotta szavaiban elismeréssel szövegezte a régi generációról. *Horváth István* elnök-vezérigazgató, bár az eredeti protokoll szerint nem volt betervezve beszéde, úgy gondolta, az itt dolgozók munkája mindenképpen megérdemli, hogy köszönetét fejezze ki. A jövőről is szeretett volna pár szót ejteni, hiszen két héttel ezelőtt a kormányülésen olyan döntés született, amely szerint csak Dunaújvárosban marad működő kohó, Ózdon már nem indítják meg újra, Diósgyőrben pedig csak addig fogják működtetni, amíg szükséges, és bírja felújítás nélkül.

A megnyitó után *Márkus László* visszatekintést adott az elmúlt negyven évről. Ezt követően *Szabó József*, az Acélművek Kft. ügyvezető igazgatója az elmúlt években végzett munkáért jutalmakat adott át.

A Vasas Táncegyüttes műsora méltó befejezése volt a délutánnak. Az előtérben tovább folytatódott a beszélgetés, régi ismerősök, barátok találkoztak újra. Szendvics és üdítő kíséretében még hosszan időztek el, új és új csoportok vörödtek össze, üdvözölve egymást.

Kozma Erzsébet

HAZAI RENDEZVÉNYEK

EUROMAT '94

Balatonszéplak, 1994. május 30—június 1.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a Gépipari Tudományos Egyesülettel közösen rendezte az Anyagtudományi Egyesületek Európai Szövetsége (FEMS) által indított EUROMAT konferenciasorozat ez évi rendezvényét. A tematikus (topikal) konferencia fő témája a szerkezeti anyagok vizsgálata volt; a EUROMAT '94 ennek megfelelően a 15. Kohászati Anyagvizsgáló Napok és a 11. Anyagvizsgáló Kongresszus együttes megrendezését is jelentette.

A konferencia szervezéséhez támogatást nyújtott a FEMS valamennyi tagegyesülete (14 európai tagegyesület; a magyar képviseletet az OMBKE látja el), több európai specifikus anyagtudományi szövetség (az acél-, a polimer- és kompozitanyagokat képviselő szervezetek), továbbá az OMFB, az MTA Anyagtudományi és Technológiai Bizottsága és az IKM.

A konferencia megnyitóján a szervezőbizottság nevében Tardy Pál, a bizottság elnöke, a FEMS nevében pedig Prof. R. E. Smallman elnök üdvözölte a 28 országból érkezett résztvevőket (kiállítókkal együtt kb. 200 külföldi és 90 magyar). A megnyitót követő plenáris ülésen Smallman professzor a korszerű anyagok mikroszerkezetéről, Hondros professzor (az EK petteni Korszerű Anyagok Intézetének igazgatója) a 21. század szerkezeti anyagainak tartott



1. ábra. Smallman professzor üdvözi a konferencia résztvevőit



2. ábra. A konferencia megnyitónapságának résztvevői

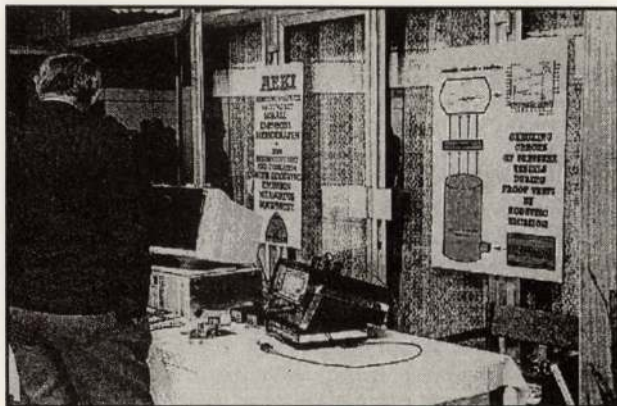


3. ábra. A Dunaferri Dunai Vasmű Rt. kiállítási standja

előadást. Tardy Pál előadásában (Anyagtudomány Magyarországon a 18—19. században) rámutatott arra, hogy a Selmeci Akadémia hosszú ideig Európa igazi nemzetközi anyagtudományi központjának számított, amelyet pl. a párizsi Ecola Politechnique alapításánál is modellnek tekintettek.

Ezt követően az orális előadások (72) három párhuzamos szekcióban, a poszterelőadások (110) pedig négy egymást követő szekcióban folytak.

Az orális előadók közül érdemes kiemelni a felkért előadókat. A fémtani szekcióban Kosterz professzor (Zürich) a szórás technikák vizsgálatáról, Vander Voort (USA) a kvantitatív metallográfiáról, Briggs professzor (Oxford) pedig az akusztikus mikroszkópiáról tartott átfogó előadást. A mechanikai anyagvizsgálat témakörében Mac Gillivray (Imperial College, London) a nagy sebességű szakítóvizsgálatokról, a kompozitok területén Guglielmi professzor (München) a szálakkal erősített fémmátrixú kompozitokról, a kerámiák területén Schneider és Magert (Stuttgart) a kerámiák hőfáradásáról beszélt. Az orális előadók döntő többsége neves kül- és belföldi szakember volt, akik egy-egy szélesebb, általános érdeklődésre számot tartó témát ismertettek. Az eddig felsorolt szakterületek mellett külön szekciók foglalkoztak a fáradással, a roncsolásmentes vizsgálatokkal, a töréssel és törésmechanikával, a felületkezeléssel és -vizsgálattal, a forrasztással és hegesztéssel.



4. ábra. Az AEKI standján kiállított műszerek komoly érdeklődést keltettek

A poszterelőadások általában egy-egy szűkebb téma művelésének eredményeiről adtak tájékoztatást; tematikai besorolásuk megegyezett az orális előadásokéval.

A konferencia ideje alatt műszerkiállításra is sor került. A szervezés módja biztosította látogatottságát: az előadások szünetében a kiállítóteremben szolgálták fel a kávé és frissítőket. A 21 kiállító ennek megfelelően elégedetten távozott.

A konferencia hivatalos nyelve az angol volt. Szinkrontolmácsolás csak a nyitó plenáris ülésen volt. A szervezőbizottság öröme a tapasztalatok szerint ez csak kevés magyar résztvevőnek okozhatott nehézséget. A szokottnál jóval vastkosabb, négykötetes konferenciakiadványt is angol nyelven kapták meg a résztvevők (az OMBKE titkárságán még vannak megvásárolható példányok).

A konferencia kezdetét megelőző napon, május 29-én ugyancsak Balatonszéplakon került sor a FEMS 1994 évi közgyűlésére, amelyen a 14 tagország közül 12-nek a képviselője vett részt. A közgyűlés egyhangúlag megválasztotta Tardy Pált a végrehajtóbizottság új tagjának.

A szakembereket kísérő családtagok részére gazdag kultúrprogramot szerveztünk (budapesti kirándulás, a Herendi Porcelángyár és a pápai képfestő múzeum meglátogatása, kirándulás Tihanyba és Balatonfüredre). A feleségeket esetenként elkísérte az előadásokban éppen nem érdekelt szakember is.

A résztvevők, a családtagjaik és a kiállítók 30-án este koktélpartin vettek részt. 31-én este a kőröshelyi templomban orgonahangverseny, ezt követően pedig a Kocsicsárdában lovas- és táncprogrammal színesített magyaros vacsora adott lehetőséget a magyar kultúra és népszokások megismerésére, ill. a kikapcsolódásra.

A konferenciának helyet adó Ezüstpart Szálló tágas előadótermeivel ezúttal is alkalmasnak bizonyult jelentős nemzetközi konferencia lebonyolítására.

A FEMS vezetőinek visszajelzései szerint a szervezet elégedett volt a konferencia tudományos és rendezési színvonalával és jó döntésnek tartja, hogy a régióban először hazánk kapta meg ennek a rangos nemzetközi tanácskozásnak a rendezési jogát. Figyelembe véve az előző rendezvények (Cambridge, Genova, Párizs), valamint az 1995 évi (Velence—Padova) EUROMAT színhelyét, ez nagy elismerés mind az ország, mind a szervező egyesületek részére.

Tardy Pál

Tudósok tanácskozása Dunaújvárosban

Az MTA Veszprémi Akadémiai Bizottságának (VEAB) műszaki szakbizottsága és metallurgiai munkabizottsága 1994. június 7-én Dunaújvárosban a Dunafer Rt.-nél tartotta együttes ülését. Az összejövetelt dr. Lakner József, a szakbizottság elnöke nyitotta meg, aki üdvözölte a résztvevőket, megköszönte a vendéglátónak a lehetőséget az ülés megtartására, majd ismertette a napi programot.

A megnyitó után Horváth István a Dunafer Rt. elnök-vezérigazgatója köszöntötte a bizottságokat, majd áttekintést adott a magyar vaskohászat és a Dunafer vállalatcsoport helyzetéről, kilátásairól, terveiről. Az előadáshoz fűzött érdeklődő észrevételek és kérdések megválaszolását követően a Dunafer Kutatóintézet kapott lehetőséget a bemutatkozásra. Az intézet szervezeteinek, feladatainak és tevékenységének áttekintő ismertetését dr. Zsámbók Dénes intézetvezető adta, aki elmondta — többek között — azt, hogy a Kutatóintézet tevékenysége az elmúlt néhány évben — a vállalatcsoport évtizedes kutatási múlt értékes hagyományait és felbecsülhetetlen tapasztalatát megőrizve az intézet határozott lépést tett a piaci körülményekhez való alkalmazkodást megalapozó értékrend kialakítása irányában. E folyamat legfontosabb momentuma az ISO 9001 szabványnak megfelelő minőségbiztosítási rendszer kifejlesztése volt, amely rendszer a Det Norske Veritas szigorú tanúsítási követelményeinek megfelelően ma már több mint egy éve működik, és amely záloga annak, hogy az intézet szerteágazó tevékenységeiben kivétel nélkül a legteljesebb mértékben érvényesüljön a szakmai hozzáértés, a gondosság, az igényesség és a megbízhatóság.

Az említett folyamatban az intézet azt a célt tűzte maga elé, hogy nélkülözhetetlen kutatóbázisa legyen a Dunafer társaságoknak, és vezető kutató helye legyen a magyar vaskohászatnak.

Ezt követően Kóhalmi Kálmán műszaki főmérnök adott tájékoztatást az intézet elmúlt három évének legfontosabb eredményeiről.

A Kutatóintézet tevékenységi köre

Szabványosítás

A kutatás hagyományos tevékenységi köre az üzemi szabványosítás támogatása különféle vizsgálatokkal. Az elmúlt néhány évben azonban egészen újszerű feladattal jelent meg az európai szabványok bevezetésével összefüggő problémák kutatása. A Dunafer vállalatcsoport mindenekelőtt az európai piacra irányuló export tekintetében érdekelt ezeknek az új szabványoknak az érvényesítésében, de számítani kell a szabványok honosítására is az EK-hoz való csatlakozásunk szándéka szerint.

Két projekt indult még 1991-ben, hogy a két legjelentősebb termékkör — a melegen hengerelt szerkezeti acél durvalemezek és a hidegen hengerelt finomlemezek — gyártásával összefüggően kutassa az 1990-ben kibocsátott EN 10025 és EN 10130 szabványok alkalmazásának kérdéseit. A kutatás mindenekelőtt azt tárta fel, hogy a Dunafer kínálatában szereplő termékek gyártásában érvényesülő MSZ-, DVSZ-, DIN- és egyéb szabványok között kimutatható-e lényeges eltérés

- a szabvány szerkezetében
- tematikájában
- terminológiájában
- követelményrendszerében.

A szabványok formális összehasonlítása alapján a kutatás megállapította, hogy mely termékeket lehet gyártani az EN-

szabványok követelményeinek megfelelően változatlan technológiai előírások szerint, rávilágított a szokásos technológiával nem gyártható termékek kifejlesztéséhez szükséges teendőkre, és megnevezte azokat a termékeket, amelyeknek az EN-szabvány szerinti gyártása a Dunaferr technikai adottságai alapján nem lehetséges. A gyártható termékek esetében a kutatás statisztikai elemzéseket is folytatott a várható gyártási biztonságot becsülésére.

A szabványosítás támogatására indított projektek konklúziói az EN-szabványok bevezetésével kapcsolatos kutatást irányították a gyártás- és gyártmányfejlesztés területére. Így 1993-ban új projekt indult el a EN 10025 szabvány Fe 510 acélcsoportjának kifejlesztésére, s az e téren kibontakozó technológiai kutatás várhatóan tovább szélesedik, és kiterjed majd a teljes nagy szilárdságú acélválaszték fejlesztésére.

Marketing

A tájékoztató kiemelte a speciális felhasználásra alkalmas termékek approbálása terén végzett tevékenységet. 1993-ban az EH 36 illetve NVE 36, valamint az MVE minőségű hajlémezek approbálási eljárása volt napirenden. A két tanúsító szervezet, a *Bureau Veritas* és a *Det Norske Veritas* volt. Az intézet a szigorúan ellenőrzött körülmények között gyártott mintaanyagok hegeszthetőségét bizonyító vizsgálat sorozatot végezte el, beleértve a próbadarabok előírt technológiájú kísérleti hegesztését, majd a hegesztett minták mechanikai, technológiai és metallográfiai anyagvizsgálatát. A sikeresen végrehajtott program ismételtlen igazolta, hogy ezekben az eljárásokban, amelyek egyes igen értékes termékek piacra jutási feltételeit illetően nélkülözhetetlenek, elengedhetetlen az a tudományos alaposág és precizitás, amelyet a Kutatóintézet nyújthat megrendelőinek.

A Dunaferr több évtizede gyárt termékeket időjárásálló acélból, amelynek várható korrózióállóságát már a hetvenes években is kutatták különféle légköri környezetben. Egy másik kutatómunka igen fontos referenciával bővítette ennek az acélcsoportnak a marketinginformációit, jelentősen növelve a termékek attraktivitását. 1980-ban a konverteracélmű csarnokának burkolata LK 37 C minőségű lemezből készült, amelynek várható élettartamát akkor — szakirodalmi utalások és a saját kitéti vizsgálatok alapján — 15 + 3 évre becsülték. Az 1992-ben elvégzett vizsgálatok igazolták a korábbi becslés feltételezéseit, és így nagyrészt eloszlatták azokat a bizonytalanságokat, amelyek e termékek igen agresszív ipari légtérben való felhasználásával összefüggésben fennálltak.

A termelők elsőrendű piaci érdeke, hogy termékeik használati tulajdonságait mind teljesebben mutassák be. Kifejezett versenyelőnyt jelenthet, ha a felhasználó konstruktőrre, gyártástechnológusra részletesebb információkhoz juthat az anyagról, mint amennyit a szabványok megkövetelnek. E felismerés jegyében indult 1993-ban két projekt, amelyek a DVSZ 197—87 és a DVSZ 200—89 üzemi szabványok szerint gyártott lemezek hegeszthetőségét kutatók a legelterjedtebb hegesztési eljárások figyelembevételével.

Gyártmányfejlesztés

A Dunaferr saját fejlesztésű termékválasztékában nincs olyan acélfajta, amelynek a kikísérletezésében nem lett volna szerepe a kutatásnak. E tekintetben főként a hatvanas évek közepétől a nyolcvanas évek elejéig terjedő időszak tekinthető igen sikeresnek, amely időszakhoz képest az elmúlt néhány év fejlesztési aktivitása a hazai feldolgozóipar visszaesése következtében meglehetősen szerény volt.

A kutatás szerepét e téren az az 1991—92-ben végrehajtott projekt illusztrálja, amelynek keretében a min. 355 N/mm² folyáshatárú, mikroötvözött finom szemcsés,

jól hegeszthető acélfajtáink továbbfejlesztésének lehetőségeit kutattuk. A cél az volt, hogy szakirodalmi kutatás és célzott üzemi kísérletek alapján kidolgozzuk azt a technológiát, amellyel ez az acélfajta alaptulajdonságainak megtartásával, de képlékenységének és szívósságának jelentős növelésével gazdaságosan gyártható. Az igen széleskörű irodalomkutatás és a végrehajtott üzemi kísérletek alapján olyan javaslat került kidolgozásra, amely átfogja a szóban forgó termék gyártását az acélgyártáshoz felhasznált nyersvas előkészítésétől a kihengerelt széles szalag felcsévéléséig, különös tekintettel ezen belül a mikroötvözésre és a szabályozott hengerlésre. Ez a projekt mintegy szakmai megalapozása volt annak a kutatómunkának, ami az EN 10025 szabvány bevezetésével összefüggésben bontakozik ki, és várhatóan kiterjed majd a Dunaferr teljes nagy szilárdságú acélválasztékára.

Gyártásfejlesztés

A gyártásfejlesztés a kutatómunka leggazdagabb és legszínesebb területe. Az ez irányú tevékenység főként új berendezések üzembe helyezéséhez kötődik, de nem ritka a meglévő technikai adottságok jobb kiaknázását célzó technológiai fejlesztés támogatása sem. E tevékenységi kör projektjeiből egy-egy jellemző példát tekintett át a beszámoló az acélgyártástól a lemezfeldolgozásig.

1991—92-ben az acélműben végrehajtott fejlesztések értékelését támogató vizsgálatok folytak a „Reoxidáció elkerülését biztosító teljes körű védelem kidolgozása és hatásainak vizsgálata, az acél szennyező elemeinek és gáztartalmának csökkentése” címmel. A fejlesztés során a folyamatos öntőművön megvalósult a folyékony acél védelme:

- a nagy űst és a közbenső űst közötti védőcsövet felszorítással rögzítik;
- a közbenső űstben fedőport alkalmaznak;
- a közbenső űst és a kristályosító közti merülőt felszorítással rögzítik;
- a kristályosítóban öntőpor takarja a fémtükröt.

A projekt célja az volt, hogy a megvalósult védelem hatékonyságát felmérje, minősítse a fejlesztés technológiai eredményességét. A kutatómunka során négy acélcsoport 5—5 adagját vizsgálták meg az acél reoxidációját és gázfelvételt illetően, s összehasonlító vizsgálatokkal mutatták ki a védelemmel és a védelem kiiktatásával öntött adagok közötti különbséget a reoxidációval összefüggő hibák gyakoriságát tekintve.

A vizsgálatok hozzájárultak a technikai adottságokat optimálisan kihasználó öntéstechnológia kidolgozásához, de rávilágítottak a fejlesztéssel elért technikai állapot korlátaira, a további fejlesztés szükségességére is.

A meleghengerműben a termékek felületminőségének javítására bugacsizoló gépet telepítettek. Az 1992-ben lebonyolított projekt alumíniummal csillapított lágyacél bugák optimális csiszolásának kifejlesztéséhez nyújtott támogatást.

Ugyancsak meleghengerműi beruházáshoz kapcsolódott az a projekt, amelynek feladata az volt, hogy támogatást nyújtson a hatállványos hengercsoport optimális technológiájának kidolgozásához. E kutatómunka keretében az intézet hengercsoport szakemberekkel együttműködve vett részt 1992-ben a készsori hatodik állvány üzembe helyezésével összefüggő kísérleti szűrastervek kidolgozásában.

1992—93-ban több projekt segítette a továbbfeldolgozás technológiájának fejlesztését is, ezáltal főként a felületbevonást illetően. Irodalomkutatást és több vizsgálatot is végeztek a horganyozhatóság javítása, a felületelőkészítés (foszfátolás), valamint a festés egyes problémáinak a megoldása érdekében.



Károsodási, meghibásodási, hibaképződési okfeltárás

E tevékenységi körben a kutatás támogatja a gyártás közben fellépő technológiai hibák feltárását, a berendezések meghibásodási okainak felderítését, szakmai állásfoglalást alakít ki a Dunaferr-termékeket érintő reklamációs ügyekben. Illusztrációként a tájékoztató csupán néhány kiragadott témát említett meg, hiszen a rendkívül szerteágazó és számszerűen is igen kiterjedt tevékenységi kör tételes áttekintése szinte lehetetlen.

Hidegen hengerelt termékek felületminőségének döntő fontosságú tényezője a fémes tisztaság. Egy 1993-ban befejezett projekt a felületminőséget rontó szennyeződések eredetét kutatta a vonatkozó szakirodalom feldolgozásával és az üzemi technológia elemzésével. Az intézet a munka során olyan rutinszerűen alkalmazható laboratóriumi módszert is kidolgozott, amellyel mérhető a hideghengersori emulziók jellemző paramétereit.

Ugyancsak a hidegen hengerelt termékek felületminőségéhez kapcsolódik az érdekesség meghatározása. A finomlemezszabványok osztályozzák a termékeket a felület kivitele szerint is, s az egyes kategóriákhoz meghatározzák a jellemző érdekességi mérőszámokat. Intézetünk 1993-ban szerzett be a régi elhasználandó készülék helyébe egy korszerű érdekességmérőt, és nyomban meg is kezdte a DWA Kft. igényei szerint a technológia finomításához és ellenőrzéséhez szükséges méréseket.

Berendezések meghibásodásához kapcsolódó vizsgálatokat mutat be az alábbi két kiragadott példa. A pácolósori tekercsbeadó szállítókosci egyik alkatrészének törési okát kellett az intézetnek feltárnia 1992-ben a DWA megbízásából. A vizsgálatok egyértelműen tisztázták a meghibásodás okát, s a hiba elhárításakor figyelembe vették a szakvéleményt.

A termelők igen sok reklamációs ügyben igénylik a kutatás közreműködését. Az esetek zömében csupán olyan vizsgálatokról van szó, amelyek a reklamált anyagok tényleges tulajdonságainak a megállapítását célozzák, de szükséges, hogy e vizsgálatokat az eredeti minősítő szervezettől függetlenül, megbízható intézet végezze el. Gyakran előfordul azonban, hogy a reklamáció kivizsgálása mélyrehatóbb, alaposabb szakmai elemzést igényel, s ebben kap szerepet a kutatás. Az is előfordul, hogy a reklamáció vizsgálata során már szemrevételezéssel is megállapítható az anyaghiba, a javítóintézkedések azonban a hiba mibenlétének és eredetének részletesebb feltárását igénylik.

Az Ikarus az autóbusz-fenékvázak egyes elemeinek sorozatos törése miatt jelentett be reklamációt 1991-ben azt állítva, hogy a törések oka a felhasznált zárt szelvényű idomacélok minőséghibája. A kivizsgálás során a kutatás bebizonyította, hogy a reklamált termék tulajdonságai a szállítási szerződésnek megfeleltek. Rámutatott ugyanakkor arra, hogy a szóban forgó vázszerkezetben konstrukciós változást vezettek be, de nem igazították ehhez a hegesztési és egyengetési technológiát. Az ennek következtében létrejövő rendellenes feszültségállapot vezetett a töréshez. A kutatás arra is rávilágított, hogy a törés a helytelen technológiai eljárás alkalmazása ellenére is elkerülhető lett volna, ha az adott alapanyagot felhasználás előtt hőkezelik, vagy pedig erre a célra megfelelőbb anyagminőséget választottak volna.

Hegesztéstechnikai és technológiai tanácsadás

A hegesztéstechnikai kutatás szerepére már a szabványosítást, a marketinget és a gyártmányfejlesztést támogató projektek ismertetésénél is fény derült. A beszámoló olyan példát is említett, amely egy kifejezetten veszélyes üzemi körülmények között használt tárgy optimális gyártástechnológiájának kialakítását szolgálta.

A DFK Kft. az acélmű megrendelésére készült gyártani egy hegesztett kiviteli 50 m²-es hulladékteknőt. A kutatás a kísérleti tempavarratok átfogó vizsgálatára alapozott szakvéleményével támogatta a megfelelő alapanyag megválasztását és a helyes technológia kialakítását.

Kóhalmi Kálmán tájékoztatóját még két előadás követte.

Az információkutatás

Sáfár László főmunkatárs az információkutatásról tartott előadást. Korunkban bármilyen vállalkozás versenyképes működésének alapfeltétele a gyors és kimerítő információellátás. A Dunaferr vállalatcsoport speciális információigényeinek kielégítése érdekében az intézet 1992-ben megbízást kapott a hazai és világhálózatban elérhető számítógépes adatbázisokhoz való csatlakozásra, majd az erre alapuló adatszolgáltatási rendszer kialakítására és működtetésére.

Ennek megfelelően kiépítették az IIF keretében létrehozott X.25 csomagkapcsolt hálózati vonalat, amelyre egy XBOX végpontot át PC-vel csatlakoztak. Az X.25 vonal a DTEX-P HUNGARY hálózaton keresztül biztosít kapcsolatot a BITNET, annak európai része, az EARN és az INTERNET hálózatokhoz. Ez utóbbi valójában a hálózatok világméretű hálózata, amelynek méreteit többször tízezer host gépre és több millió felhasználóra becsülik.

A megvalósult kapcsolatok számos adatbázis elérésének technikai feltételeit teremtették meg, a részvénytársaság igényeinek és lehetőségeinek megfelelően a következő adatbázisokhoz szereztek hozzáférési és lekérdezési jogosultságot:

- DIALOG Information Services
- DATA STAR
- ECHO Databases and Services

A rendszer 1993-ban sikeresen átélte a betanulás időszakát, és megkezdte rendszeres szolgáltatásait:

- céginformációkat szolgáltatott a részvénytársaság és néhány Dunaferr társaság igényei szerint;
- más forrásokból, hagyományos módszerekkel meg nem valósítható szakirodalom-keresést bonyolítottak le több kutatási témához;
- partnerkereséshez igénybe vették a hálózat „elektronikus faliújság” szolgáltatását.

A kémiai laboratórium

Varjas Péter főmunkatárs az intézet kémiai laboratóriumát mutatta be. Ismertetőjében többek között a vizsgálatfejlesztésről szólt. Még 1990-ben telepítettek egy számítógéppel vezérelt elektrokémiai mérőrendszert. E rendszert főként az acéllemezek korróziós viselkedésének vizsgálatára kívánták alkalmazni. Az 1991—93 időszakban lefolytatott kísérletekkel felderítették e tekintetben az általa nyújtott lehetőségeket, és kialakították a szükséges kiegészítő berendezéseket, eszközöket. A megvalósult mérőrendszerrel rutinszerűen végeztek elektrokémiai méréseket acéllemezeken, főként a korróziós viselkedés tanulmányozására (kristályközi korróziós hajlam, revefelépítés, korróziós termékek mérése).

Összefoglalás

A bizottságok tagjai igen élénk érdeklődéssel kísérték a beszámolókat. Örömmel nyugtázták, hogy a mai társadalmi és gazdasági helyzetben egy ipari kutatóintézet olyan eredményesen tud működni, mint a Dunaferr Kutatóintézet. Az intézet működésének finanszírozásával kapcsolatos, és egyéb szervezeti és működési kérdésekre Réti Vilmos kutatási és fejlesztési igazgató adta meg a választ.

A bizottságok ezután belső ügyeiket tárgyalták meg, majd üzemlátogatáson vettek részt.

K. K.

NYELVMŰVELÉS

Mikor *amely* és mikor *ami*?

A szabály voltaképpen egyszerű: 1. Az *amely* — rövidebb alakban *mely* — névmás a főmondatban főnévvel megnevezett tárgyra vagy elvont dologra vonatkozik. 2. Főnévvel meg nem nevezett dologra (névmásra, számnévre), ill. egész mondatra vonatkoztatva helytelen az *amely* (*mely*) használata. Ilyenkor az *ami*-t kell használni.

Helyes tehát az *amely* ebben a mondatban, mert főnévvel megnevezett elvont dologra vonatkozik: „Az üreg felületén kialakított forgácsolási mikrogeometria, *amelyet* legegyszerűbben valamilyen érdességi mérőszámmal jellemeznek, a kopás során megváltozik.” Helytelen azonban az *amely* itt, mert főnévvel meg nem nevezett (helyette mutató névmással jelzett) dologra utal: „Ez az elmúlt 40 év gyakorlatától eltér, *amely* (helyesen: *ami*) főleg az idősebb dolgozókat érinti.”

Most nézzünk olyan példát, amelyben az *ami* nem egyetlen szóra, hanem az előtte álló egész mondatra vonatkozik. (Ilyenkor a fenti szabály értelmében csakis az *ami* a helyes.) A nem kifogásolható példa ez: „A magnézium-oxid-rétegbe az elektrolit további alkotói is beépülnek, *ami* az oxidréteg tulajdonságait javítja.” Kifogásolható azonban az *aminek* (az *ami* névmás ragozott alakja) a használata ebben a mondatban, hiszen az *eladásáról* ragozott főnévre vonatkozik: „Az ÁVÜ akkori igazgatójának azért illet tudni olyan 10 mrd forint értékű objektum eladásáról, *aminek* (helyesen: *amelynek*) az ügyében igazgatótanácsi döntés volt.”

A dolog azonban nem mindig ilyen egyszerű. Ezt a mondatot elemezve bizony zavarban van a jó szándékú nyelvművelő: „Az alumíniumkompozitok előállíthatók porkohászati úton vagy öntéssel, *ami* általában egyenletes részecskeeloszlást biztosít az ötvözetmátrixban.” Mire vonatkozik itt az *ami*? Az egész előtte álló mondatra? Akkor helyes, ha vi-

szont a két vagylagos eljárásra (porkohászati úton vagy öntéssel), akkor az *amely* volna helyesebb. De ki dönti ezt el? A nyelvtani elemzés aligha, mert a pró és kontra érvek egymást döntögetik. Marad tehát a szerző így kifejezett szándéka: ő a megelőző mondat egészére vonatkoztatta az *ami* névmással bevezetett mellékmondatot. Ha így tette, szabályt nem sértett.

Hogy a fentieket igazoljuk, idézünk néhány sort a rovatunkban már többször is hivatkozott Nyelvművelő kézikönyvből (Budapest, 1980. I., 208. old.): „Mindamelllett a gondos fogalmazásban, az értekező prózában, a hivatali nyelvben, a publicisztikában és általában a nem szépirodalmi írásművekben... — hagyományos szerepének megfelelően — az *amely* (*mely*) névmást tanácsos használnunk akkor, ha főnévvel megnevezett dologra vagy fogalomra akarunk utalni! Ha azonban az utalószó nem kapcsolódik közvetlenül a főnévhez, még az értekező stílus is gyakran változtatja az *amely*-et és az *ami*-t. Pl.: a legjobb puskapor legtokéletebb elégetése során felszabaduló hőenergia is csak alig egynegyede annak, *amit* (vagy *amelyet*) az ugyanolyan mennyiségű petróleum vagy oxigén elégetésével kapunk.”

Ezek a sorok kifejezetten hozzánk, a szakírókhoz szólnak. Lényegük: nem tilalmazza az *amely* és az *ami* vonatkozó névmások használatát. Azért használjuk ezt, mert vagyunk még néhányan, akik *Pintér Jenő* 1938-ban kiadott *Nyelvédő* könyvéből tanultuk a nyelvhelyességet. Ő pedig ezt írta: „Szorítsuk vissza az ... *amely*-et”. (Még az *aki*-vel is baja volt, de erről majd máskor.) Indoka ez volt: „A magyar írók súlyos hibája, hogy a vonatkozó névmásokkal kezdődő alárendelt mellékmondatokat sűrűn használják.” Nos, a tilalom nem helyes, s az indoka sem. Nem kell visszaszorítani az *amely*-et (s társát, az *ami*-t), hiszen ezzel egyik legfontosabb nyelvi eszközünkről mondanánk le (tehát szegényíténénk nyelvünket), hanem használjuk bátran a mai felfogást tükröző Nyelvművelő kézikönyv tanácsa szerint.

P. I.

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET

tisztelettel meghívja Önt az

1994. szeptember 24-én, szombaton 10 órakor tartandó

82., tisztújító küldöttközgyűlésére.

A közgyűlés helyszíne:

Bartók Kamara Színház és Művészetek Háza, Színházterem, DUNAÚJVÁROS, Bartók tér 1.

Napirend

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Zenei köszöntő | 6. A jelölőbizottság jelentése |
| 2. Megnyitó | 7. Szünet, szavazás |
| Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke | 8. Hozzászólások, indítványok |
| 3. Főtitkári beszámoló | 9. A szavazatszámoló bizottság jelentése, tisztújítás |
| Dr. Tardy Pál, az OMBKE főtitkára | 10. Határozati javaslat |
| 4. Kötvetések, | 11. Elnöki zárszó |
| együleti érvek átadása | |
| 5. Az ellenőrző és az alapszabály- | |
| bizottság jelentése | |

FOGADÁS

- Tiszteleti tagjainknak az utazáshoz autóbust biztosítunk, amely 7.30 órakor indul a Fő u. 68. sz. alatti MTESZ székháztól.
- Az indítványokat a közgyűlés előtt írásban kérjük az OMBKE titkárságán bejelenteni.
- Kérjük a tisztelt tagtársakat, hogy a közgyűlésen lehetőleg bányász- vagy kohászegyenruhában szíveskedjenek megjelenni.

FROM THE CONTENT

Márkus L.: The Production of Pig Iron is Forty Years Old in the Dunaferri Iron Works274

The experts of the Dunaferri Iron Works — together with the community of the Hungarian metallurgists — commemorated this year, that in the plant built on the confines of the city Dunapentele, the production of pig iron started 40 years ago. The author looks over — embedded in the history of the whole ironwork — the development of pig iron production, the results of the progress. Finally expresses his hopes, that the Dunaferri Iron Works will provide the rising Hungarian processing industry with basic material of good quality.

Key-words: pig iron production, change of quantity and quality characteristics

Molnár L.: The Effect of Development of Hot Rolling Mills on the Quality and Rentability from the Starting of the Dunaferri Iron Works Hot Rolling Mill Till Today286

The hot rolling mill, which was bought from the Soviet Union, started in 1960. Its projected capacity was 450.000 t. The paper shows the effects of the developments carried out in the hot rolling mill as well as in the connected workshops on the quantity of the production, on the material recovery and on the important quality characteristics. For the moment the developments are continuing — between the limits of the economic situation — with more moderate aims. The modernization of the pusher-type furnace, the increased exploitation of measuring technics, of cooling between the roll stands and that of strips can be the way of progress, the most great importance will have the settlement of the coiling machine.

Key-words: Dunaferri Iron Works hot rolling mill, change of qualitative and quantitative characteristics, development projects

Horváth A.: Computer Aided Process Control Systems in the Dunaferri Iron Works286

The Dunaferri Iron Works seeks consciously for the increasing of the controlling technology level of the several workshops. The improvement of the production flexibility requires the real cooperation among the workshops. The establishing of an efficient information system furnishes a basis for the increased use of production organizing and controlling methods proceeding from the side of commerce. The decisive part of the developments is carried out relying on the own intellectual base of the firm. The main directions of the developments are: the continuation of the developments of the rolling mill, the further extension of the controlling levels, the entire establishing of the information system.

Key-words: computer aided process control, production control, commercial information

Björkegren, L.-E. — Koos, R.: The Manufacturing of Grey Cast Irons of Different Quality from One Single Base Iron297

From one single base iron cast irons of different quality can be produced by altering the chemical composition. The carbon equivalent can be decreased by charging of steel scrap or blowing of oxygen and can be increased by enhancing of the silicon content. The properties of cast iron can be altered — between certain limits — by different alloying elements. The use of base iron increases the flexibility and the productivity of the manufacturing.

Key-words: grey iron, carbon equivalent, alloying

Popov, A.: Experiences in Cold-box Core Making ...305

The main characteristics of the cold-box process. The quality of sand, the technics of gas flushing, the aspects of environment protection, the economic efficiency of the process.

Key-words: core making, cold-box, aspects of environment protection

Vadasdi K. — Kele A. — Szilassy I. — Oláh R. — Sümeghy L. — Chikán T. — Árvay P.: Environment Preserving Method for Dissolution of the Molybdenum Mandrel Wire from Tungsten Coils309

The basic hydrometallurgical operation of the tungsten coil manufacturing, the molybdenum mandrel wire dissolving, has been reviewed from environmental and hygienic aspects. A new H_2O_2 -catalyst mixture based environment preserving, effluent free dissolving and recovery technology, as well as a developed equipment have been presented to substitute the traditional H_2SO_4 - HNO_3 mixture based process.

Key words: molybdenum dissolving, effluent free molybdenum recovery, environmental protection, tungsten coil manufacturing, hydrometallurgical process

Mrs. Szentimrey O. Harrach: Environmental Protection — Challenge or Help. Survey of the Indigenous Mining and Metallurgical Industries313

The protection of our environment brings new duties and costs to the Hungarian mining and metallurgy. These two branches have been always engaged for the environmental problems. This can be proved by many papers and literature references. The present situation of Hungary's economy makes the solution of environmental problems more difficult.

Key words: environmental protection, environmental economy, effluents, environmental impact, recycling

Mihalik A.: Recycling of Used Automotive Catalysts322

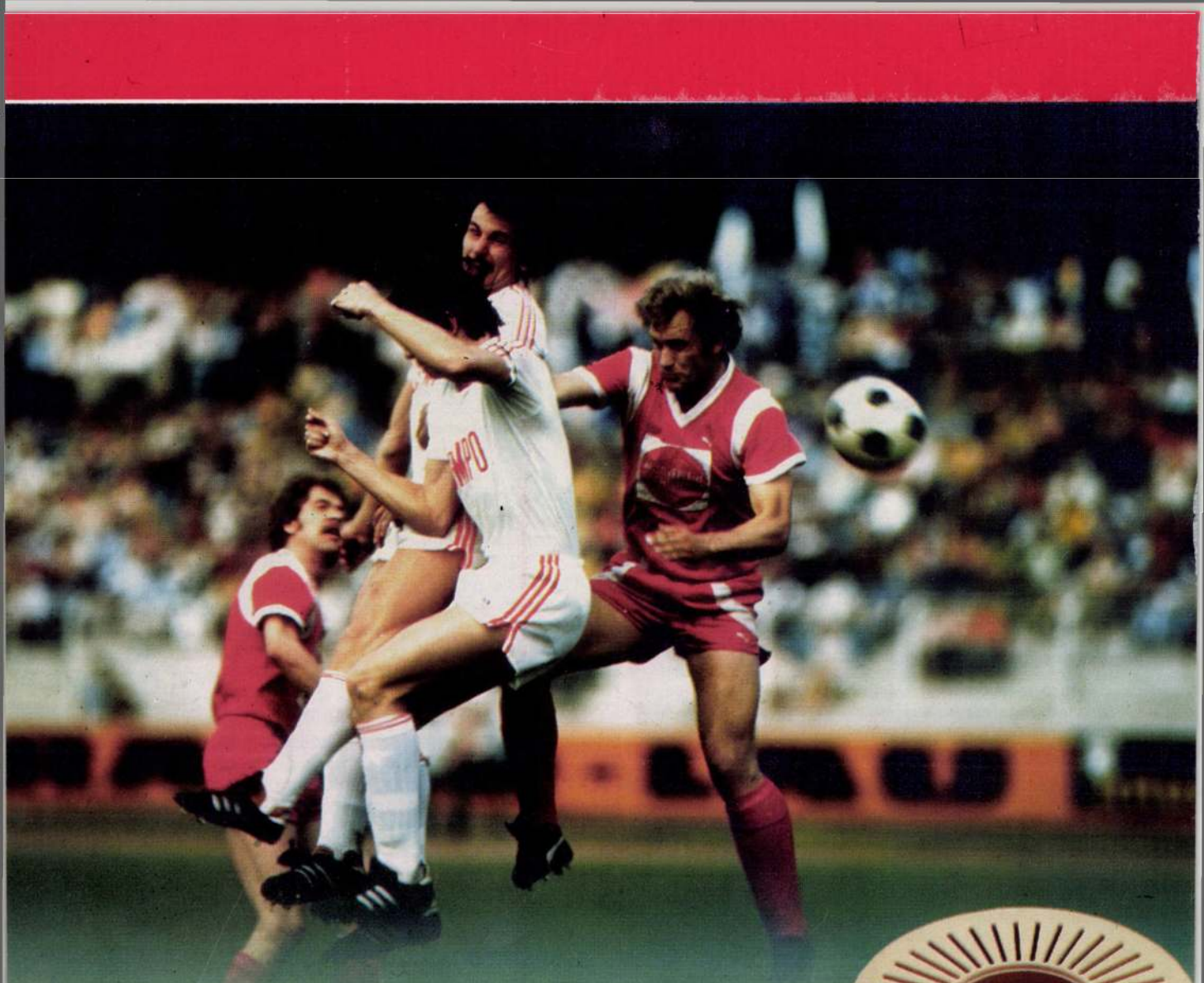
Because of the increasing use and high costs of platinum applied in automobiles the recycling and processing becomes more and more interesting. Both the pyrometallurgical and hydrometallurgical technology is appropriate for this target.

Key words: hydrometallurgical platinum recycling, pyrometallurgical platinum recycling, aluminium-oxide based substrates, environmental protection, secondary platinum.

Won, H. J. — Varga L.: Thermal Degradation of Synthetic Diamond Crystals325

During the heating of single crystals of synthetic diamond their inclusions generate cracks before melting. The cracks begin from the inclusion and grow by heating the crystals. These will be darker, because of originating graphite. On this base authors developed a qualification method.

Key words: synthetic diamond, single crystals, heat treatment thermal degradation, microscopic analysis, diamond tools



Gólhelyzetben maradni!

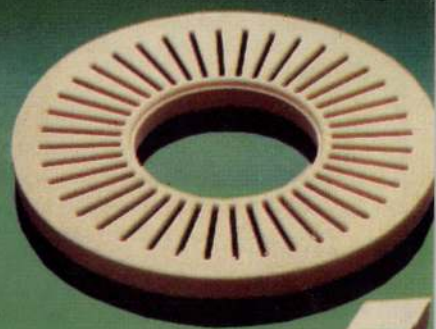
A teljesítmény összeköt.
Csak egy összeszokott csapat és a helyes technika vezet
csúcsteljesítményhez.

Önök is csak akkor hozhatják magukat gólhelyzetbe, ha öntödéjükben a mi mindent átfogó
termékválasztékunkat alkalmazzák.

Megbízható „gyantacsapatunk” tagjai az összes magkészítő eljáráshoz rendelkezésükre
állnak az alábbi gyantatípusokkal:

- KERNFIX** — a hagyományos Croning- és meleg magszekrényes eljáráshoz,
- KERNEX** — a vízüveg-CO₂-os és észteres kötési keverékekhez,
- ASKURAN** — a furán- és fenolalapú, hidegen történő kikeményítéshez,
- PEP-SET** — poliuretánalapú, gyors kötési keverékhez,
- NOVANOL** — a fenol-CO₂-os eljáráshoz,
- NOVACURE** — a hagyományos cold-box-eljáráshoz,
- ISOCURE** — az újonnan kifejlesztett ASHLAND hideg magszekrényes eljáráshoz,
- ISO-SET** — az új FRC- és epoxi/SO₂ eljáráshoz.

„Gyantacsapatunkat” a megfelelő kísérő „team” erősíti, amely a **SILICO** és **MIRATEC**
formabevonó fekecsékből, az **ADDITIV** adalékanyagokból, a **ZIP-SLIP**
leválasztóanyagokból, a **ZIP-STICK** magragasztóból, a minta- és magkészítésre alkalmas
ASKOPOX- és **ASKOPUR** gyantákból áll, s ezzel segíti az optimális eredmény elérését.
A siker érdekében állítsák Önök is csatasorba az ASHLAND kipróbált és bevált termékeit!
A high-tech minőségű öntvény holnaptól innovatív magkészítést követel meg minden
öntödétől. Mi ezt már ma képesek vagyunk Önöknek szállítani!



Ashland

Magyarországi képviselet:

VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMKOHÁSZAT

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



9.

BUDAPEST

1994. SZEPTEMBER HÓ

127. 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. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Kovács Tibor
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stampel Péter
Szabylár Péter
dr. Szalai Gyula
dr. Szeghegyi Árpád
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjaminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:
Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné készítette.

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

Felelős kiadó:
dr. Fauszt Anna
ügyvezető igazgató

Nyomja:
P&P Nyomdaipari Szolgáltató Kft.
Budapest XII., Zugligeti út 18.

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.
HU ISSN 0005-5670

TARTALOM

IPARPOLITIKA

- 345 Készek vagyunk
a párbeszédre
*Interjú Kirilly Tamással,
az IKM főosztályvezetőjével*

VASKOHÁSZAT

- Sziklavári János 349 Az acélipar válsága
Kohlheb Róbert — 358 Az additivitási elv
érvényesülése
Buza Gábor — az ausztenit
Réti Tamás — izotermikus átalakulásakor
Gergely Márton

ÖNTÉSZET

- Bakó Károly 363 Magkészítés hidegen kötő
műgyantákkal
367 Környezet- és
egészségvédelem
a GIFA-METEC-
THERMOPROCESS
kiállításán

FÉMKOHÁSZAT

- Szőnyi Antal — 371 Az ipari forradalom hatása
Hatala Pál az alumíniumipari vertikum
országok és világrészek
közötti átrendeződésére
I. rész
Szabadits Ödön — 377 Alumínium félgyártmányok
Csurbakova Tatjana korróziós tulajdonságainak
néhány kérdése és
csomagolóanyagainak
vizsgálata

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Szépvolgyi János 383 Korszerű műszaki kerámiák
— egy figyelemre méltó
anyagcsalád
Tanju Celiker 388 Gyors eljárások
funkcionális prototípusok
előállítására

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

391



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

Készek vagyunk a párbeszédre...

Interjú Kirilly Tamással, az IKM főosztályvezetőjével

Verő Balázs: *Egy 127. évfolyamába lépett lapot képviselünk. Az egyesületünk '92-ben ünnepelte 100 éves jubileumát. Talán hallotta, hogy a múlt hét végén volt egyesületünk 82., tisztújító közgyűlése. Itt Soós Károly Attila államtitkár úr köszöntőjében hangsúlyozta, hogy az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium, mint a bányászatért és kohászatért felelős kormányzati szerv igényt tart az e szakmákat képviselő egyesület véleményére.*

Egyesületünk tagsága ma haterze tehető. Szakmáink képviselői között — akiknek nagy része egyben egyesületi tag is — ebben az átmeneti periódusban érhető módon véleménykülönbség van szakmáink jövőjét illetően. Egyesületünk tagságának gondolatait rendezhetné, ha a magyar kohászat közeljövőbeni fejlődésének fő irányvonalát, a fejlesztések lehetséges súlypontjait világosan láthatná. Kérem, ismertesse a kormány elképzeléseit!

Kirilly Tamás: Az új kormány szándékáról még korai nyilatkozni, hiszen csak a kormányprogramot ismerjük, mint egységes dokumentumot. A magyar kohászat jövőjével kapcsolatos konkrét állásfoglalás ebben a dokumentumban nem található, nincs kinyilatkoztatva, hogy szükség van magyar kohászatra. Ahhoz azonban, hogy legyen működő gazdaságunk — a mi véleményünk szerint — szükség van magyar kohászatra. Az elképzelések az 1993-ban kiadott iparpolitikai koncepcióhoz képest lényegesen nem változtak. Az ott rögzített számok a mai napig élelnek: 1,8—2,0 millió tonna összes acéltermelés, ebből 1,1—1,2 millió tonna lemeztérkép és 800 ezer tonna hosszútérkép. Ugyanezek az elképzelések fogalmazódtak meg a tavalyi borsodi vaskohászati előterjesztés kimunkálása során is. Legfeljebb ± 100 ezer tonnányi eltérés adódott.

Bár az ismertté vált elképzelések mind e számtengelyek mentén mozogtak, ezeken is lehet vitatkozni. Joggal lehetne felvetni, hogy szükség van-e Magyarországnak olyan



Kirilly Tamás (36) az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium főosztályvezetője gépészmérnöki oklevelét a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán szerezte meg 1982-ben. 1987 és 1989 között a BME Gazdasági Mérnöki Kar Munkatudományi Ágazatán kiegészítő tanulmányokat folytat. 1982-től a Budapesti Kőolajipari Gépgyár alkalmazottja, 1990—91 között gyár-egység-igazgatóként vezeti a vállalat gyártási részlegeiből szervezett egység munkáját. 1992-ben lép az IpKM kötelékébe, 1993 áprilisa óta az alpanyaggyártó ágazatok (kohászat, vegyipar) tevékenységét felügyelő főosztály vezetője. A Szervezési és Vezetéstudományi Társaság tagja.

kohászatot támogatni, amely pl. lemeztérképből 600 ezer tonnát exportál. Ma én ezt kényszerexportnak tekintem. Ha a magyar ipar, a magyar gazdaság fejlődésnek indul, a kényszerexportra kerülő mennyiség ezzel párhuzamosan csökken, mert a lemeztérképek itthon is eladhatóvá válnak. Reméljük, hogy nem lesz szükség 600 ezer tonnányi exportra és 600 ezer tonnányi export támogatására.

Ami a fejlődés irányvonalát illeti, egyes régiókban eltérésekkel számolhatunk. Dunaújvárosnak szerencsés adottsága, hogy vízparton fekszik, hajóval elég jól szállítható a gyártáshoz szükséges nyers- és alapanyag. Így a Dunaferr Dunai Vasmű predesztinálva van arra, hogy nagyolvasztó-konverter útvonalon nagymennyiségű nyersvasat, és ebből acélt állítson elő.

A borsodi régióban véleményünk, és a külföldi szakértők véleménye szerint is, a vasúti szállítás és regionális elhelyezkedés miatt egyértelműen az elektroacélgártás bevezetése, illetve továbbfejlesztése lenne célszerű. Diósgyőrben van

egy évi 240 ezer tonna kapacitású elektrokemence; ennek intenzifikálásáról hozott a kormány határozatot. A szükséges transzformátor már évek óta az üzem területén van, csak be kell építeni.

Az ózdi acélgártás kérdése hosszú idő óta és sokszor volt már vitatéma. A legszélsőségesebb vélemények fogalmazódnak meg. Még azt is felvetette valaki, hogy akár a hagyományos Siemens-Martin kemencéket kellene újra üzemeltetni. Ez is elképzelhető alternatíva, ha az acél minősége ezt a technológiát igényelné. Úgy gondolom azonban, hogy ha a világ összes fejlett országában leállították az SM-kemencéket, akkor talán nekünk sem szabad ezt a változatot választani.

Ebben a térségben egyetlen racionális megoldásnak az elektromos úton való acélgártás bizonyul.

Felvetődik az a kérdés is, hogy szükség van-e Ózdon acélgártásra, nem lehetne-e odaszállított bugából vagy nyersacélból ellátni az ottani hengerműveket. Elvileg lehet, de a mi számításunk — meg másoké is — azt mutatja, hogy a hengerműve-

ket gazdaságosan csak helyben előállított acéllal lehet működtetni. Ha nem lesz helyben acélgártás, akkor a hengerműveket kell valahová más-hová áttelepíteni. Ha így döntünk, mérlegelni kellene, mibe is kerül az áttelepítés, érdemes-e belekezdeni ebbe a munkába. Ha mind- ezt végiggondoljuk, visszajutunk a kiindulópontoz: Ozdon acélt kell gyártani.

Ez a magyar acélgártás közeljövőjére vonatkozó elképzelés. Ha azt akarjuk, hogy legyen fejlett, exportképes termékeket előállító gépiparunk, akkor szükségünk van saját acélgártásra. Ha saját acélgártási bázison megteremthető a gépipar stabil, ütemes, rendszeres beszállítói háttere, akkor létezhet csak exportorientált gépipar. A világ gazdag nemzetei, amelyek pénzügyi lehetőségük alapján különösebb gond nélkül megengedhetnék maguknak a külföldi acél vásárlását, fenntartják acélgártó kapacitásukat. Példaként Svájcot említem, amely szintén fenntartja a maga acélgártási kapacitását. A nagy, fejlett ipari országok mindegyikének jelentős acélipara van.

Joggal lehetne arra hivatkozni, hogy ez csak történelmi örökség. Ezekben az országokban azonban a piacgazdaság nem öt éve működik... Ha szigorúan csak az észérveket vennék alapul, az acélgártó kapacitásokat már régen leépítették volna. Bizonyos más iparágak teljes megszűnése nyomatékkal jelzi az acélgártás kulcsfontosságát, ki-tüntetett jelentőségét.

Kétségtelen tény, hogy foglalkoztatási okok miatt is őrzik ezeket a kapacitásokat. Egy német, egy amerikai, egy japán iparnak miért van szüksége saját acélgártó kapacitásra és acélgártó bázisra — ezt ők pontosan tudják. Japánnak például jelentős a többletkapacitása is.

V. B.: *Az ipari vezetés a magyar kohászatot, és ezen belül a vaskohászatot önmagában nyereséges iparágként képze-li el működtetni, vagy csak nemzetgazda-sági szinten?*

K. T.: Azt hiszem, téves elképze-lés lenne a magyar kohászatot, és ezen belül a vaskohászatot önmagá-ban nyereséges iparágként működ-tetni. Nem tudok a világon olyan országot, ahol önmagában nyeresé-ges ágazatként működik a vaskohá-szat. A vaskohászat valamilyen szín-

tű támogatást mindenütt kap a vilá-gon. Az EK-ban például egy tonnára vetített fajlagos támogatást adnak. Az MVAE adatbázisában erre vonat-kozóan igen pontos adatok találha-tók. Általában több száz USD/ezer tonna nagyságrendű a támogatás mértéke.

Ha következetesen végiggondol-juk, hogy Magyarországon működ-het-e egyáltalán vaskohászat gazda-ságosan, nyilvánvaló, hogy az ered-mény egyértelmű: nem. Nemzetgaz-dasági szinten azonban más a hely-zet. Hiszen még nullszaldó esetén is érdemes a termelést fenntartani, ha ezzel a foglalkoztatási gondokon enyhítenek. Persze a foglalkoztatás fenntartása is az adófizetőket terhe-li.

A világ más országaiban is így ön-fenntartó a vaskohászat. Általában valamilyen csekély nyereséget pro-dukál, jobb években sokat, rosszabb években kevesebbet. A nagy fejlesz-téseket mindig állami pénzből fi-nanszírozzák meg, és egy-egy ilyen szakasz után válik átmenetileg igazán nyereségesé a kohászat. A je-lentős technológiai fejlesztések min-dig jelentős létszámcsökkentéssel járnak. Az állami vezetésnek ezzel párhuzamosan gondoskodni kell új munkahelyek létesítéséről.

V. B.: *Említette, hogy a kohászatban jelentős exportárualap képződik. Ez az árualap eléggé mobil, tehát viszonylag gyorsan változhat a mennyisége. Az EK-hoz való közeledésünk mennyiben gátolja ennek az exportnak a realizálását, és mi-lyen lehetőségeket lát egyáltalán az ipari vezetés ezeknek a gondoknak az enyhíté-sére. Dömpingvád és előbb-utóbb döm-pingvétel is lesz.*

K. T.: Nem sok lehetőség van ezeknek a gondoknak az enyhítésé-re. Egyetlen egyet lehet csak tenni. Ma már Magyarország nem egy megtúrt kisfiú ebben a közösség-ben, hanem mi ugyanúgy harcolha-tunk a magunk jogaiért, mint bár-mely tagállam, vagy legalábbis mint bármely társult, csatlakozott ország. Ha feketén-fehéren ránk bizonyít-ják a dömpingelést, mi még felleb-bezhetünk a határozat ellen. Kellő óvatossággal és ügyességgel meg-lehet találni az exportálás módját. A kelet-európai export a nyugati acél-fogyasztásnak nemhogy 10, de még 2-3%-át sem éri el. Tehát nem lehet azzal vádolni minket, hogy tönkre-teszük az európai acélpiacot. Az

tény, hogy ha egyszer precedens te-remtődik Európában arra, hogy va-lamelyik ország évi 50—60%-os ug-rásokkal fejleszti az exportját, azt orron fogják koppintani, ez ellen nyilvánvalóan védekezni fognak. Mi sem tudunk mást tenni, mint hogy a lehetőségeket kihasználva, min-den kiskaput megkeresve megte-remtjük exportpiacainkat. Ez a Du-nafernek sikerült.

Most a hosszútermékek ellen van dömpingvád. A hosszútermékeket gyártóknak most a sarkukra kell áll-niuk és azt mondani: bizonyítsátok be a vádak jogosságát! Vagy bizo-nyítsátok be, hogy ez a mennyiség nagymértékben megzavarja a pia-caitokat! — A másik érv ugyanis, amire hivatkozni lehet, hogy a piac-zavarás nem akkora, amely ilyen ellenintézkedéseket vált ki. És ha van olyan ország, amely saját kohá-szatát olyan mértékben védi, hogy a néhány 10 ezer tonnányi export el-len dömpingvadat emel, holott ter-melése akár több millió tonna — akkor ez megint csak a vaskohászat alapvető jelentőségét bizonyítja. Ak-kor védeni kell, mert a hazai ipar-nak ez az egyik bázisa.

V. B.: *Azt hiszem, logikus, hogy a kö-vetkező kérdésem a piacvédelemre vonat-kozik. Ezen a területen nagyon lényeges javulás volt tapasztalható az elmúlt egy-két évben. Meddig nyújthatunk ezen a területen? Vannak-e még további lehetőségeink? Szabad talán azt a példát elmondanom, hogy a múlt században, tehát a kiegyezés korában az akkori ipar-ügyi miniszter elrendelte, hogy bizonyos áruk csak úgy jöhetnek be az országba, ha ő személyesen meggyőződött arról, hogy azt hazai cég nem tudja előállítani. Ennek az lett az eredménye, hogy tíz év múlva megszületett az osztrák—magyar vaseszezmény, ami azt jelentette, hogy az osztrákok féltették saját piacukat a ma-gyar vas- és acéltermékektől. Mójában áll-e tehát az ipari vezetésnek az európai csatlakozás kapcsán még fokozottabb pi-acvédelemre?*

K. T.: Ma már ilyen színvonalú piacvédelemre nincs lehetőség. Ez az idő — sajnos, vagy szerencsére — lejárt. Mint fogyasztó, ennek örül-hetek, mert én is szeretek olcsó tele-víziót venni, de mint ipari felelős, és mint esetleges munkanélküli csak sajnálni tudom, mert ilyen mértékű védelem esetén biztosan lenne munkám. Valamilyen piacvédelem-nek azonban létezni kell. És ez



nincs szoros összefüggésben az Európához való csatlakozásunkkal, hiszen elsősorban nem Európa veszélyeztet minket. Azok az acéltermékek, amelyeket mi Európából beszerzünk, jobb minőségűek, de drágábbak is a magyar termékeknél. Minket inkább Kelet-Európa veszélyeztet. Nyugat-Európa is Kelet-Európától fél, nem egymás termékeitől félti piacait. Egymás ellen is hadakoznak, de általában mindig megegyezésre jutnak.

A hagyományos piacvédelmi eszközök — kvóta, vám — alkalmazásával ma már szinte semmit sem lehet elérni. Azért, mert a csatlakozási egyezmények, az EFTA megbeszélések, valamint a GAT uruguayi fordulóján született határozatok ratifikálása erősen korlátozza cselekvési területünket. Példaként említem: ha valamelyik ország korlátozó intézkedést hozna az egyik ország ellen, ezt csak úgy tehetné, ha az összes többi ország ellen is életbe léptetné ezeket. Ez pedig azt jelentené, hogy a fejlett nyugati országokkal is szembe kerülnénk, és ezek gazdasági túlsúlyuknál fogva minden bizonnyal retorzióval élnének velünk szemben.

A piacvédelem tehát igen nehéz ügy. Meg kell találnunk tehát a hazai ipar támogatásának új lehetőségét. Nekem személy szerint a régi vesszőparipám a *közbeszerzési törvény*. Ha ez a törvény életbe lépne, preferálni lehetne a magyar beszállítókat. A másik lehetőséget az jelentené, ha olyan önkorlátozó megállapodások születnének, mint amelyet Dunaujváros kötött Kassával. Ezen túlmenően egy jól kiépített piacfigyelő rendszer információi alapján azonnal keményen kell reagálni minden olyan akcióra, amely sérti a magyar ipar érdekeit és az érvényes egyezményeket. Ezt teszi Nyugat-Európa. Néhány tízezer tonnányi exportnövelésünkre is keményen reagáltak!

Példaként nézzünk meg egy kiszáradt lehetőséget: mondhatnánk azt, hogy Magyarország területén — ad absurdum — Balmazújváros az egyetlen szárazföldi kikötő, amelyen keresztül hajóval Magyarországra acélterméket lehet beszállítani. Az már a beszállító dolga, hogy megtalálja a vízi utat Balmazújvárosig. Azt is megtehetjük, hogy a vámhivatalban egyetlen vámtiszt dolgozik, aki két naponként 10 percig pecsétel...

Persze, az ilyen intézkedéseket előbb-utóbb kijátsszák, vagyis én nem hiszek abban, hogy adminisztratív eszközökkel meg lehet oldani a piacvédelmet. Hatékony piacvédelmet csak értelmes gazdaságpolitikával lehet érvényesíteni! Ennek alapja pedig a magyar termékjog preferálása!

Ehhez azonban a vaskohászati vállalatoknak rugalmasabbaknak kell lenniük. Dunaujvárost talán kivéve, a többiek mind tőkeszegények, és így forgóeszközök hiányában nem tudnak olyan árukészleteket raktáron tartani, ami a vevők azonnali, gyors kiszolgálását lehetővé tenné. Ha nincs lehetőség az azonnali kiszolgálásra, a vevő joggal fordulhat az engedélyező szervekhez azzal a panasszal: kértem, és nem adtak... Az import engedélyező szerv ilyenkor könnyebben nyit meg más beszerzési csatornákat.

V. B. *Bár már érintette a borsodi térség és Dunaujváros helyzetét, kanyarodjunk vissza a borsodi térség problémakájához! A Borsodferr létrejöttével valami elindult. Milyen tanulságokkal szolgáltak az elmúlt 4–5 év eseményei?*

K. T. Sokféle következtetést lehet levonni, de a baj igazán az, hogy rendkívül nehéz megoldást találni. A megoldás útjában részben jogi és részben pénzügyi akadályok tornyosulnak. Az LKM, illetve a Dimag Rt. esetében például jogi akadályt jelentett, hogy egy kisebbségben levő tulajdonos meg tudta akadályozni a magyar állam, az Állami Vagyonügynökség beavatkozását. Ezután a vállalat felszámolás alá került. Ebben a periódusban viszont a felszámoló törvény szabta kötelessége a hitelezők — akik között államiak is voltak — igényeinek kielégítése. A felszámoló felelősséget vállalt azért, hogy a vállalatot értékesíteni fogja. Mind a mai napig nem tudta az Állami Vagyonkezelő Rt. megvásárolni a Dimagot. A kivásárláshoz pénz kell, és a visszaállamosítás után a fejlesztéseket is finanszírozni kell.

A kormányzati szervek letettek már az asztalra egy javaslatcsomagot, s mellé 3 milliárd Ft-ot, abban a reményben, hogy így a külföldi befektetők is megmozdulnak. A külföldi befektetőknek azonban ez nem elég: jogtisztá helyzetet szeretnének látni, egyértelmű legyen a tulajdonosi helyzet, és ne terheljék a vállalatot a peres ügyek következmé-

nyei. Ez azonban mind a mai napig nem teljesült.

Sok mindent kell még tennünk. A már említett 2014-es kormányhatározat volt az első lépés. Most ősszel kell a kormány elé terjesztünk a következő áttekintő javaslatunkat. Azt azonban világosan kell látnunk, hogy ez nem csak kohászati probléma, hanem — és elsősorban — regionális kérdés. A kohászat rovására írunk olyasmiket, amelyek nem felelős a szakma, illetve olyan feladatok megoldását várjuk a kohásztól, amelyek túllépnek az iparág keretein. A kohászatot érintő kérdésekben műszaki-gazdasági alapon, az egyéb — pl. foglalkoztatási kérdésekben — más síkon, regionális válságkezelési program keretében kell dönteni. Ehhez pénz — és félve mondom ki — idő kell. A világ más tájain is egy-egy regionális válság megoldása csak évtizedes léptékben volt lehetséges. Nem hónapok, nem is évek alatt...

Mi még fél évtizednél tartunk, hiszen a kohászati termelés csúcsa Magyarországon 88–89-ben volt, akkor 11 ezren dolgoztak Ózdon, 12 ezren Diósgyőrben. 86-ban a csepeli gyártelepen 30 ezer embert foglalkoztattak, ma talán 6–7 ezer ember talál itt munkát. Óriási a létszámváltozás!

Talán már nem sülyedünk mélyebbre, de hogy egy stabilis növekedés mikor indul el ezen a területen, az még kérdéses. Az viszont már tény, hogy az egész ország ipara elindult felfelé, a fellendülés jelei már egy éve érzékelhetők. Ez azonban nem jelenti automatikusan azt, hogy a válságrégiókban is pozitív irányú a változás, és hogy az esetleges fellendülés során a munkahelyeket veszítettek könnyen munkát találnak. A kohászatból 45 évesen kikerült szakmunkás borzasztó nehezen képzelhető el a finommechanikában, vagy egy darus a varrodában... És persze a jövedelmek közötti különbség is kritikus lehet. Lehet, hogy a munkanélküli segélyük nagyobb, mint amit aktív munkavállalóként megkereshetnek.

V. B. *A borsodi térség reorganizációjához rendelkezésre álló pénz felhasználása — illetve a külföldi tőke esetleges bevonása során milyen új ellenőrzési pontokat lehet, illetve kell beiktatni ahhoz, hogy ne ismétlődessen meg az, ami Ózdon vagy a Dimagban megtörtént?*

K. T. Igazán nehéz ilyen beavatkozási pontokat találni. Ez azt igényelné ugyanis, hogy az eladás vagy a privatizáció pillanatában ismerjük a vevő minden rejtett gondolatát, szándékát is. A további történetet pedig az határozza meg, hogy hány százaléku tulajdonosról van szó. *Klicsu* úr a Dimagban kisebbségi tulajdonosként is nyeregben volt, 33%-os részesedéstől kezdve ugyanis vétőjoga van a tulajdonosnak. Ha úgyesen kötök kereskedelmi szerződéseket, akkor nekem teljesen mindegy, hogy a cég veszteséges-e vagy nyereséges, mert csak egy dolog fontos: rajtam keresztül jöjjen menjen az áru és a 2—3%-nyi üzletkötői jutalék a zsebembe vándoroljon.

Megoldást jelenthet, ha olyan termelő szakpartnereket vonunk be a reorganizációba, amelyek nemcsak egy know-how eladásban, hanem a termelésben is érdekeltnek lesznek. Olyan partnert kell keresni, aki termépalettájának kiegészítéseként gyárt itt valamit, és a piaccsere kölcsönös előnyöket hoz.

Pénzügyi befektetőt rettentő nehéz találni. Sok pénzt kell befektetni ahhoz, hogy a társaság üzemei hasznot hozzanak. Másrészt, állami támogatás nélkül sehol a világon nem működőképesek, nyereségesek a kohászati vállalatok — ezt már tisztáztuk.

Ha mindezt igaznak fogadjuk el, akkor a következő rendszer vázolható fel: kell egy hazai cég, legyen az például a Borsodferr, kell egy szakmai befektető, aki mind szakmai, mind gazdasági szempontból korrekt módon menedzseli az egész ügyet, és ha a vállalkozás reményteljesnek tűnik, fog a pénzügyi befektető jelentkezni és csatlakozni, aki azt mondja: hiszek ennek a szakmai befektetőnek, számomra a szakmai befektető garancia arra, hogy ebbe a vállalkozásba érdemes lesz befektetni. A szakmai befektetés költségét a magyar állam biztosítja majd: ez az összeg adja meg annak lehetőségét, hogy a pénzügyi befektető megtalálja számítását.

Ilyen elvek alapján biztosított az ipari vezetés 3 milliárdnyit a szükségesnek ítélt 7,1 milliárd Ft-ból a borsodi térség reorganizációjához.

V. B. *A Dunaferr Dunai Vasmű Rt.-t az elmúlt évben súlyosan érintették a Kis-Jugoszlávia ellen bevezetett ENSZ-*

embargó következményei. Van-e lehetőség az embargó okozta károk kompenzálását kérni? Kihez lehet fordulni az ügyben?

K. T. Lehet, az is ismert, kihez kell fordulni. Válasz azonban aligha várható. Szerintem jobb, ha senki sem számít arra, hogy a kárt megtérítik. Az a tapasztalat, hogy az embargós károkat teljes mértékben sohasem térítik meg. Talán Kuvait esetén igen. De hát Kuvait gazdasági potenciálja, jelentősége más, mint hazánké.

Most már milliárd dolláros kárról beszélhetünk. A legutóbb ismertté vált szám 1,2 milliárd dollár volt. Két lehetőség azonban kínálkozik a károk enyhítésére: az egyik lehetőség az, hogy a hozzánk áttevődött tranzitforgalomból profitálunk. A másik pedig a lassan megkezdődő újjáépítéssel kapcsolatos. Földrajzi közelségünk jó esélyt ad arra, hogy bekapcsolódjunk ebbe a munkába.

V. B. *A vaskohászat helyzetének áttekintése után szeretnék visszatérni a kiinduló gondolathoz, nevezetesen ahhoz, hogy egyesületünk milyen módon segíthetné a kormányzati döntések megszületését. Korábbi évek tapasztalata az volt, hogy a szakmáinkat érintő előterjesztések véleményezésére egyesületünket általában felkérték, de olyan rövid határidővel, hogy szélesebbkörű véleményezésre nem volt mód, és így legtöbbször csak egyesületünk vezetői tudták az előterjesztéseket megvitatni és azokról véleményt alkotni. Nagyon jó lenne, ha egy-egy ilyen véleményezésre szélesebb körben megtartott rendezvény kapcsán kerülne sor. Van-e tehát a kormányzati munka elkövetkező szakaszában annyi időtartalom, hogy egyesületünk ilyen típusú együttműködésre számíthasson?*

K. T.: Ennek a problémának két oldala van. Az egyik az, hogy az IKM-nek az OMBKE-val 1990-ben szinte megszokadt a kapcsolata. 1993-ban történtek az első lépések a kapcsolat helyreállítására. Ekkor ültünk le ismét az egyesülés és az egyesület vezetőivel beszélgetni. A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés vezetőivel hamarabb kialakult egy rendszeres konzultációs kapcsolat. A MVAE a tavalyi kormányelőterjesztés előkészítésében tevékenyen részt vett. Ezen keresztül az egyesület véleménye is eljutott hozzánk.

Teljesen széles körben szétküldeni, majd ugyanilyen körben megvitatni ezeket az anyagokat azért

okozhat nehézséget, mert ezek a témák végül is kormányzati döntést igényelnek. Ha túl korán nyilvánosságra kerülnek a kormányzati szándékok, akkor esetleg a „társadalmi” vita során helytelen elképzelések is hátszelet kaphatnak — megalapozatlanul.

Fordítva kellene ezt a párbeszédet elindítani. Beszélgessenek először a szakmák képviselői a szakmát érintő kérdésekről, kezdődjön el nyilvánosan egy polémia. Ne az IKM anyagából kiindulva, hanem attól függetlenül.

Fogalmazza meg az egyesület, a szakma, mit gondol a borsodi térség kohászatával, bányászatával kapcsolatban! Alakítsa ki álláspontját az egyesület a kohászat nemzetgazdaságon belüli szerepével kapcsolatban!

Ígérem, — és ezt az ipari vezetés nevében mondom —, mi csatlakozni fogunk ehhez a polémiahoz, munkához. A szakmai vita során elhangozhatnak mindazok az érvek és ellenérvek, amelyek segítik a kormányzatot a helyes döntések meghozatalában. Ha ez a szakmai munka ad hoc jellegű, akkor mindig késésben lesz az egyesület, és csak egy-egy szűkebb témánál fog véleményt adni. Az egyesületnek a szakmák egészét illetően kell megnyilatkoznia.

Ez a módszer azért is célszerűbbnek látszik, mert a minisztériumi előterjesztések véleményezése során szükségszerűen működésbe lépnek a lobbyk. A szakma ma nem egységes. Alapállásom, hogy mindenki jó szándékkal nyilvánít véleményt, de azért azt tudomásul kell vennünk, hogy mindig érdekek vezérelték a világot... Nem az a baj, ha az egyes csoportok véleményt nyilvánítanak saját érdekül érvényesüléséért. Az a baj, ha valamelyiknek túl erős a hangja, vagy netán megkísérli elnémitani a másikat, a többi.

V. B. *Köszönöm a beszélgetést. Szeretnénk, ha 2—3 havonta hasonló beszélgetés keretében tájékoztatná olvasóinkat a legaktuálisabb kérdésekről. Lehetségesnek tartja ezt?*

K. T. Semmi akadály. Két havonta célszerű lenne leülni beszélgetni. Mindenképpen jó lenne, mert így az egyesület tagjainak közvetlen információjuk lesz arra nézve, hogy mivel foglalkozik a minisztérium a vaskohászat kapcsán.

VASKOHÁSZAT

Az acélipar válsága*

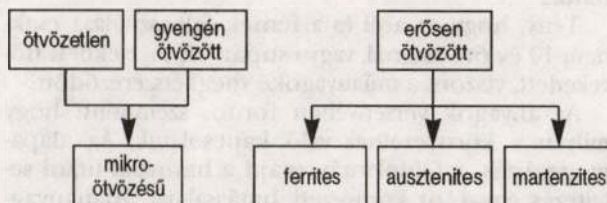
SZIKLAVÁRI JÁNOS

Bár az acélipar néhány éve a világ számos országában válságban van, a nemzetközi acélpiacra a kereslet stagnál, egyes gazdasági régiókban csökken, azonban maga az acél, mint szerkezeti és szerszámanyag, nincs válságban. Sőt, a kedvezőtlen piaci viszonyok inkább fejlődést gerjesztenek az acélipari gyártastechnológiák, az acéltermékek minősége, használati tulajdonságaik és választéka terén egyaránt. Ez a fejlődés túlnyomóan a fejlett ipari országok vaskohászatára jellemző. A hazai acélipar problémáinak megoldása még várat magára.

Az acélok fejlődése

Jól ismert, hogy az acél régi, de egyidejűleg modern és intenzíven fejlődőképes anyag. Felhasználási területe a gépek és berendezések legapróbb alkatrészeitől a legnagyobb műszaki létesítményekig terjed. Páratlan előnye, hogy rendelkezik szinte valamennyi fontos anyagtulajdonsággal, s a tulajdonságok mértéke viszonylag tág határok között szabályozható. Képes elviselni statikus és dinamikus igénybevételeket, ellenállni klimatikus, korróziós és koptató hatásoknak; alkalmazható alacsony és magas hőmérsékleten; alakítható, forgácsolható, hegeszthető; felülete bevonható fémmel, műanyaggal, kerámiával. Jó tulajdonságai a jövőben még fokozhatók a szövetszerkezet módosításával, amikhez a folyamatosan bővülő fémtani ismeretek [1, 2] csaknem kimeríthetetlen lehetőségeket kínálnak a műszaki gyakorlat számára.

Az acélokat sokféle szempont szerint lehet csoportosítani (szerkezeti, szerszám-, minőségi, nemes-, tömeg-, kereskedelmi stb.). Az ötvözöttség alapján így osztályozhatók:



Talán meglepő, hogy az osztályokba soroláskor az ötvözetlen és gyengén ötvözött acélokból származtatott mikroötvözésű acélok külön osztályt kapnak, de fejlődésükkel, kitűnő tulajdonságaikkal, gazdasági előnyeikkel és terjedésükkel ezt nemcsak kiérdemlik, hanem az 1990-es években az acélok fejlődésében minden bizonnyal ők játsszák a főszerepet is.

Noha a nemvasfémek, kerámiák, polimerek és különböző kompozitjaik nemcsak elismerésre, hanem olykor csodálatra méltó tulajdonságokkal járulnak hozzá a műszaki fejlődéshez [3, 4, 5, 6], és kiegészítő, helyettesítő szerepek sokaságát nyerik el az acélok mellett, az acélok uralkodó tekintélye általuk mit sem csökken.

Az acélnek — ha megszemélyesítjük — tehát nem kell féltene a maga jövőjét, de tudomásul kell vennie, hogy a műszaki kerámiák és műszaki polimerek között vannak olyan szerszám- vagy szerkezeti anyagok is, amelyek speciális felhasználási területeken gazdaságosabban alkalmazhatók.

A kerámiák „jó tulajdonságaival” és „gyengéivel” bőven foglalkozik a jelen számban közölt másik cikk: Szépvölgyi János: Korszerű műszaki kerámiák — egy figyelemre méltó anyagcsalád című cikke. Czvikovszky Tibor: A polimerek műszaki anyagtudománya című dolgozatát következő számaink egyikében közöljük. Most elegendőnek látszik, ha csak a szobahőmérsékleten mérhető szakítószilárdság néhány számadatát hasonlítjuk össze [6].

A gyengén ötvözött acél szilárdsága 500–700, az erősen ötvözött acélé nagyobb mint 1500 MPa; a műszaki műanyagé ezzel szemben 50–100 MPa, azaz csupán tizedrésznyi. Szálerősítéssel azonban a műanyag szilárdsága is meghaladja az 1000 MPa-t; sőt, — attól függően, hogy milyen szálakat, hogyan helyeztek el benne — elérheti akár a 2000 MPa-t is. A keramikus anyag kb. 800 MPa szilárdsággal jellemezhető, de ezt még 1400 °C-on is megtartja, amire acél vagy műanyag nem képes. A keramikus szál szilárdsága 2000–3000 MPa, tehát az acélhoz viszonyítva több mint tízszeres. Ha ezeket a kristályokat — főleg a keramikus szálakat — műszaki műanyagba, keramikus anyagba

Sziklavári János okl. kohómémők a műszaki tudományok doktora 1950-ben kapott diplomát Sopronban a Műszaki Egyetem kohómémöki karán. 1967-ben kandidált fizikai kémia terén írt disszertációjával. Nagydoktori címét 1984-ben védte meg. Pályáját Diósgyőrben az acélkohászatban kezdte, a KGMTI-ben folytatta, majd 1978-tól nyugdíjazásáig az OMFB-ben dolgozott, mindenütt vezető beosztásban. Érdeklődési területei: a kohászat fizikai kémiája, a kohászat kapcsolata a gépiparral és a mezőgazdasággal, és a szakma történeti emlékeinek védelme.

* A dolgozatot a Magyar Tudomány c. folyóiratból vettük át, csekély változtatásokkal.

vagy fémanyagba beépítik, akkor a nyert kompozitok szilárdsága messze felülmúlja az acélokéit.

Oldalakon keresztül sorolhatnánk a kerámia, poli-mer, alumínium vagy magnézium és titán mátrixú kompozitok változatait és felhasználási területeit, sőt az acélmátrixú, bevonatolt vagy rétegezett szerkezeti anyagokat.

Többféleképpen szokásos az egyes szerkezeti anyagok felhasználását összehasonlítani. Tömegük alapján 1990-ben a világ fogyasztása így alakult [7]: acél 770, alumínium 18, egyéb fémek 38, műanyagok 98 millió tonna.

Tény, hogy az acél és a fémek felhasználása csaknem 10 év óta stagnál, vagy csupán kis mértékben növekedett, viszont a műanyagoké megkétszereződött.

Az anyagok versenyében fontos szempont, hogy milyen a környezethez való kapcsolatuk. Az alapanyaggyártás, a feldolgozás, majd a használat utáni selejtezés egyaránt környezeti hatással jár. Alapanyaggyártásban a kohászat, a feldolgozásban a műanyag környezeti hatása a veszélyesebb. De ennél is fontosabb, hogy a gyártásközi hulladék, ill. a felhasználás utáni ócska anyag másodlagos nyersanyagként tekinthető-e, avagy veszélyes hulladéknak minősül. Ebben a tekintetben az acélok helyzete a legjobb; a nemesacélok árába pl. bele is van kalkulálva, hogy a feldolgozási hulladék (pl. forgács) értékesíthető, mert a modern technológia az ötvözőanyagokat újra hasznosítani tudja. A műanyagok és kerámiák, valamint ezek kompozitjai esetében merőben más a helyzet. Azok vásárlásakor gyakran kell számításba venni, hogy ez idő szerint még hulladékaik elhelyezése is költségráfordítással jár. Megemlíthető, hogy sok bosszúságot okoz az acélgyártóknak, ha olyan hulladékot kapnak, melyek közé műanyagok, kerámiák, vagy műanyaggal bevont alkatrészek keveredtek, mert ezek megzavarhatják a tervezett fizikai és kémiai folyamatokat.

Az acél tehát környezetbarát anyag; minden darab hulladék, ócskavas, amit a szemétből kibányásznak, újra acéllá olvasható, finomítható, hengerelhető, kovácsolható. 1990-ben a világ acéltermelésének 55%-át hulladékból és ócskavasból gyártották, s csupán 45%-ához kellett ércet bányászni, s az ércből koksszal nyersvasat redukálni. Összehasonlításképpen a termelésbe visszaadott anyagok aránya [7]: acél 55%, üveg 45%, papír 35%, alumínium 27%, műanyag 10%.

Ha majd utódaink az acélsaládok fejlődésének történetét vizsgálják, valószínűleg az 1980-as éveket az RHS-acélok (rozsdá-, sav- és hőálló acélok = rost-, sauer- und hitzbeständige Stähle) fejlődésének évtizedeként fogják feljegyezni. Már 1988-ban a nyugati országok nemesacél-termelésének 20%-át az RHS-acélok tették ki. A szerkezeti nemesacélok aránya 77% volt, a szerszámacéloké 3% [8, 9].

A technológiai fejlődés (elsősorban vákuumozás) játszott meghatározó szerepet abban, hogy az RHS-acélok minősége ugrásszerűen javult, áruk viszont csökkent, ennél fogva sokféle felhasználási területre betörték. A fejlett országokban a háztartási edények 30%-a saválló lemezből készül (evőeszközök, különféle tálak és főzőedények, mosogatók stb.). Saválló acé-

lokból gyártják a sörgyár, élelmiszeripar és konzervipar, a tejipar és sajtgyárak berendezéseit. Saválló acélok alkalmaznak kórházi és gyógyászati berendezések, valamint protézisek céljára. Felhasználják az állattartásban, vágóhidakon. Fogyasztói közé sorolhatók a turbínagyártás, az atomtechnika és járműgyártás; a belsőépítészet dekoratív célra használja. Újabb területek nyílnak meg a nitrogénes saválló acélok előtt: nitrogénötvözéssel ugyanis lényegesen megnövelhető a szilárdság, ami a szerkezetek méretezése tekintetében fontos, és egyidejűleg csökkenthető a kristályközi korrózióra való hajlam is.

Az 1990-es éveket — minden bizonnyal — a legnagyobb tömegben felhasznált, s ez idő szerint más (fémes vagy nemfém) anyagokkal gazdaságosan nem helyettesíthető szerkezeti acélok fejlődésének évtizedeként értékelhetik majd. A szerkezeti acélokkal szemben különleges és fokozott elvárásokat támasztanak a gépiparban, a járműiparban, az építőiparban, az acélszerkezetek gyártásában egyaránt. Ezek teljesítésére — mint utaltunk már rá — megvannak a fémtani lehetőségek, mindenekelőtt a mikroötvözés és a termomechanikus melegalakítás alkalmazásával. Az ezekhez fűződő műszaki előnyök (nagy szilárdság, elegendő szívósság és jó hegeszthetőség), továbbá a gyártásnál elérhető költségmegtakarítás a műszaki gyakorlat számára ma még felbecsülhetetlen gazdasági eredményekkel szolgálhat [10, 11, 12, 13, 14, 15, 26].

Aligha lehetne e tanulmány keretében akárcsak főbb vonásaiban is áttekinteni a szóban forgó fémtani összefüggéseket, az azokat hasznosító technológiai módszereket és az elérhető progresszív tulajdonságokat. De nem is ez a cél, hanem hangsúllyal rámutatni arra, hogy az acél mint szerkezeti anyag ez idő szerint meredek fejlődő pályán van. A progresszív tulajdonságú acélok leginkább terjedő képviselői közül külön is megemlíthetők a HSLA (High Strength Low Alloy) = nagy szilárdságú, gyengén ötvözött (mikroötvözésű) acélok, a DP (Dual Phase) = kettős fázisú (ferritbe ágyazott martenzites) acélok, az IF (Interstitial Free) = vaskristályba interstíciósan beépülő karbontól és nitrogéntől mentes acélok, a BH (Bake Hardening) = a lakkbeégetés 180-200 °C hőmérsékletén keményedő acélok [17, 18, 19, 20].

A technológiai fejlődés piaci határai

Az acélipari válsághoz és előreláthatóan annak tartóságához — az általános világgazdasági recesszió mellett — nem kis mértékben a vaskohászatban belüli folyamatok is hozzájárultak. Ezek legtöbbje ugyan pozitív technikai eredmény, azonban a piac szerkezetének átalakulását eredményezi és emiatt a válságot növeli (mennyiségcsökkenés, munkanélküliség stb.).

1. Az acélgyártásban és képlékenyalakításban az 1970-es évek óta szakadatlan a technológiai fejlődés, ami az anyag- és energiaráfordítás nagymértékű csökkenése mellett ugrásszerű termelékenység-növekedést — és vele együtt munkahelyek felszabadulását — és minőségjavulást is eredményezett.
2. A jobb használhatatlai tulajdonságú (pl. nagyobb szilárdságú, igénybevett tartósabban elviselő, korró-

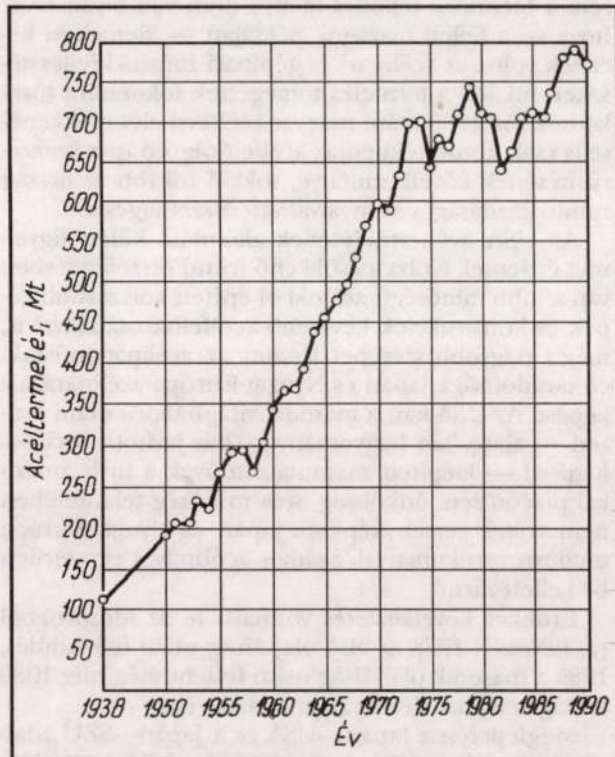


zióval szemben ellenállóbb) acélokból a feldolgozóipari gyártmányokhoz (gépekhez, berendezésekhez stb.) kevesebbet kell felhasználni, ami a piaci keresletre nézve csökkentő hatással van. Ez a tény fokozza az acélgyártók közötti versenyt, a gyárakat további fejlesztésekre ösztökéli: újabb és újabb, jobb, tartósabb, különleges tulajdonságokkal is rendelkező acélokat gyártanak és kínálnak, amelyekből a feldolgozóipar — azonos célra — még kevesebbet használ fel. Ez a kölcsönhatás (az acélfejlesztés eredményessége és az acélipari kereslet csökkenése) jól érzékelhető és egyre erősödik.

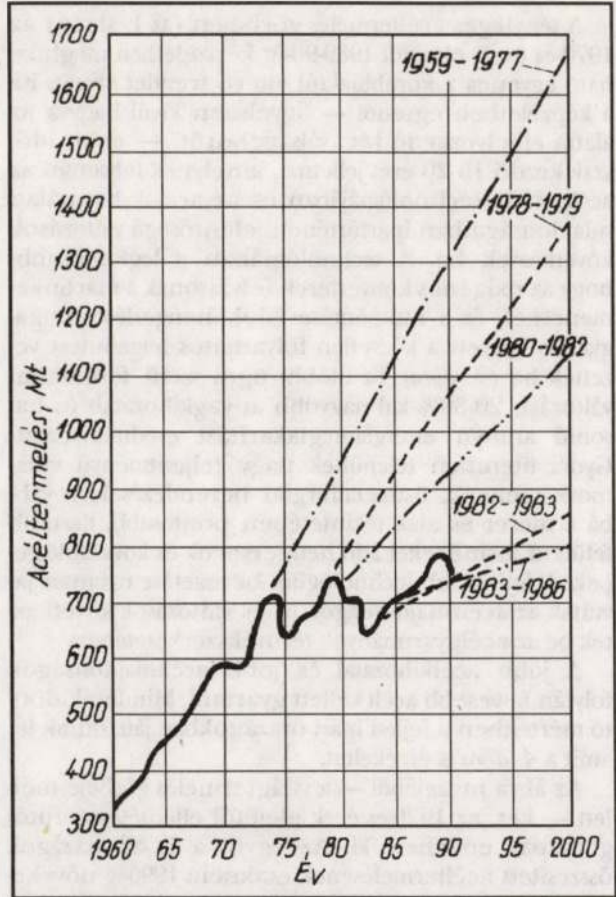
3. A szocialista országok elmaradása az acélipari technológiák korszerűsítése terén maga után vonta feldolgozóiparuk műszaki lemaradását is, de mindezek gazdasági hátrányait az állam viselte. Újabbban ezekben az országokban az állami támogatás csökkenőben van, s emiatt sok gyár a csőd felé halad.
4. Az acélipari válságra erős hatással van a fejlődésben lévő országok gyorsan bővülő acéltermelő kapacitása.
5. Tagadhatatlan, hogy egyes felhasználási területekről az acélt kiszorítják az új anyagok is, noha ennek még kevésbé érzékelhető a hatása az acélipari válságra.

Mielőtt az acélipart közelebbről megvizsgáljuk, két lényeges szempontra kell felhívni a figyelmet:

- az acélpiac, ill. az acéltermelés alakulásában technológiák és termékek fejlődése az egész világot tekintve folyamatosnak mutatkozik, azonban a fejlődés mértéke gazdasági régióként, országonként egymástól igen nagy mértékben eltérhet;



1. ábra. A világ acéltermelése 1938 és 1950 között, ill. 1950-1990-ig évenként, 1990-ig [21]



2. ábra. Előrejelzések a világ acéltermelésének alakulására 2000-ig; a jobb oldali ordináta mellé írt évszámok az előrejelzés évét tüntetik fel [22]

- az acélipari válság, valamint a technológiák és termékek fejlődésének könnyebb áttekinthetősége érdekében indokolt két időszakot vizsgálni: az 1970—1990. évek közötti, valamint az 1990-es években kialakuló és várható eredmények szakaszát. Az elsőben inkább a gyártástechnológiák innovációja, a másodikban inkább az acéltulajdonságok javulása az uralkodó.

Változások a világ acéliparában, 1970—1990

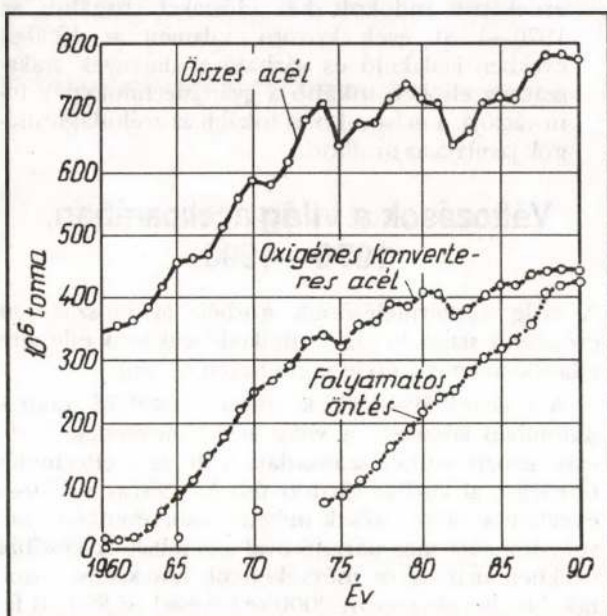
A világ acéltermelésének görbéje az időszakosan csökkenő, stagnáló vagy emelkedő szakaszok ellenére állandóan emelkedő jelleget mutat (1. ábra).

A 2. ábra 1959—1986 között a nemzetközi szakirodalomban közzétett, a világ acéltermelésének 2000. évre prognosztizált számadatait, ill. az acéltermelés tényleges alakulását tünteti fel. Az 1960-as és '70-es években az előrejelzések még az akkori évenkénti növekedési ráta megmaradásával számoltak. A későbbi években már egyre mérsékeltebb növekedést jósoltak. Mai becslés szerint 2000-re kevéssel évi 800 Mt feletti acéltermelés várható, noha a termelőkapacitások már a '90-es évek elején is jóval meghaladták a 800 Mt-ás szintet.

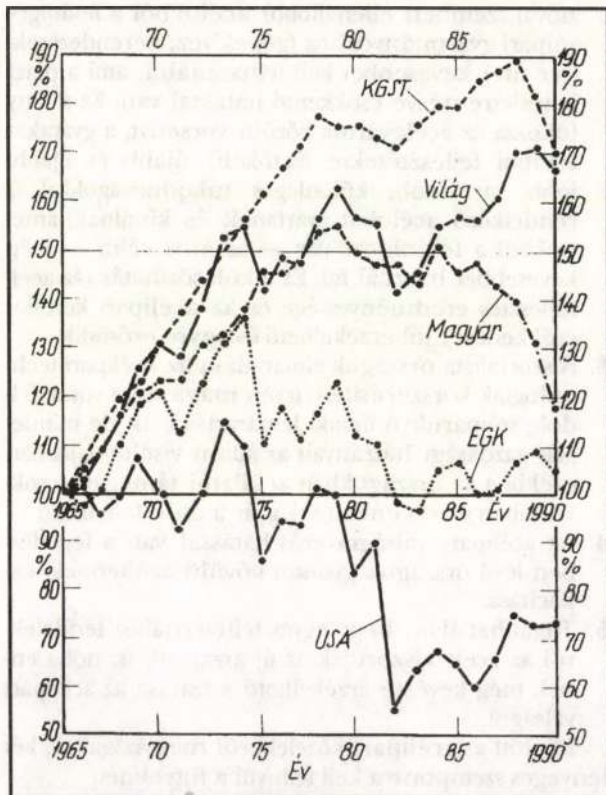
A tényleges acéltermelés görbájén (az 1. ábrán) az 1970-es évek elejétől 1989-90-ig képzeltben meghúzható egyenes a korábbiaktól eltérő trendet mutat. Ez a képzeltbeli egyenes — figyelmen kívül hagyva az alatta elhelyezkedő két „válságödröt” — olyan időszak kezdő 15-20 évét jellemzi, amelynek folyamán az acélgéártás technológiájában és az acélok használati tulajdonságaiban ipartörténeti jelentőségű változások következtek be. A technológiában a legfontosabb, hogy az oxigénes konverterek felváltották a martinke-mencéket, és a tuskóöntéses-blokkhengerléses buga-gyártás helyett a közvetlen folyamatos bugaöntést vezették be (3. ábra). Ez utóbbi ugrásszerű, forradalmi változást, 20-30%-kal nagyobb anyagkihozattal és hasonló arányú energiamegtakarítást eredményezett. Gyors ütemben települtek nagy teljesítményű villamoskemencék, üstmetallurgiai berendezések, továbbá a méret és alak tekintetében pontosabb, tisztább felületű termékeket adó hengerek és kovácsológépek. A fejlettebb technológiák bevezetése nyomán javultak az acéltulajdonságok is, és változások következtek be az acélgéártmányok termékszerkezetében.

A jobb acélkihozatal és jobb acéltulajdonságok folytán kevesebb acélt kellett géártani. Mindezek döntő mértékben a fejlett ipari országokban játszódtak le, amit a 4. ábra is érzékeltet.

Az ábra mezejéből — a világtermelés görbéje mellett — két, az 1970-es évek elejétől ellentétesen futó, görbepár emelhető ki. Az egyik a KGST-országok összesített acéltermelésének csaknem 1990-ig növekedő görbéje; Magyarországé is hasonlít ehhez. A másik az EGK-országok és az USA csökkenő tendenciájú acéltermelésének görbéje. 1990-re az első görbe gyakorlatilag a 25 évvel korábbi szintre, a második jóval az alá tartott. A csökkenő tendenciát az olajkrízis felgyorsította.



3. ábra. A világ összes acéltermelése 1960—1990 években, és abból oxigénes konverterben termelt acél, ill. öntőgépen folyamatosan öntött acél tömegének növekedése



4. ábra. A világ, a KGST-országok, Magyarország, az EGK és az USA acéltermelésének alakulása 1965—1990 években a 100%-nak felvett 1965. évi termeléshez viszonyítva

A KGST-országokban sem az olajkrízis kényszere, sem a technikai fejlődés igénye nem volt olyan erős, hogy — a fejlett országok példáján — kiemelten kezelték volna az acélpipari és gépipari műszaki fejlesztéseket, inkább a termelés tömegének fokozására törekedtek. Az 1985 utáni magyar acéltermelés csökkenése is csak kismértékben az acélfeldolgozó ipar korszerűsítésének következménye, sokkal inkább az ország romló gazdasági viszonyaival van összefüggésben.

Az USA acéltermelésének alakulása külön figyelmet érdemel. Noha a csökkenő trend összefüggésben van a jobb minőségű acélokból épített korszerűbb gépek és konstrukciók kevesebb acélfelhasználásával is, mégis nagyobb szerepet játszott az acélpipari műszaki elmaradottsága Japán és Nyugat-Európa acélpiparához képest. Az USA-ban a második világháború utáni évtized — alapjában hagyományos (bár javított) technológiával — kiépített mamutacélművek a nyílt amerikai piacon sem önköltség, sem minőség tekintetében nem voltak versenyképesek Japán és Nyugat-Európa modern vertikumaival. Számos acélművet egyszerűen be kellett zárni!

Érdekes következtetés vonható le az idősorokból (1. táblázat). 1978 az első olajválság utáni fellendülés, 1985 a második olajválság utáni fellendülés, míg 1989 a világ acéltermelési maximumának éve.

Meglepetést a Japán—USA és a Japán—SZU adat-sorok összehasonlítása okozhat. Az USA termelése csökkent, mert elsősorban elavult martinüzemeket állítottak le, amelyekben nem működtek öntőgépek,



mégis a folyamatos öntés fejlődése (amely a gazdaságosság kulcsa) nagy arányban elmaradt Japán öntőgépesítésének aránya mögött. Az USA az 1973 évi 140 millió tonnával szemben 1982-ben mindössze 68 millió tonna acélt termelt. Akkoriban évenként 20-22 millió tonna acélt importált. Az 1980-as években 25 milliárd dollárt fektetett be az acélipar modernizálásába, 455 üzemeltetést leállított, sokat korszerűsített és újakat is épített. 1990-ben 90 millió tonna acélt termelt, korszerű üzemekben. (1992-ben már csak 10 millió tonna acélt importált.)

A SZU nagy martinacélarányát indokolhatja az olcsó energia, a torz árrendszer, ellenérdekeltség az innovációval szemben. A szovjet acélművek 1985-ben 86 millió tonna, és még 1989-ben is ugyanannyi martinacélt termeltek. A folyamatos öntés nagyon kis aránya is összefügg a martinkemencék nagy számával. (A martinkemencék hosszabb adagidejét ugyanis nehéz összehangba hozni az öntőgépek viszonylag rövid öntési idejével.)

Az NSZK acélművei folyamatosan — némi lemaradással — követték a japán acélműveket. A magyar kohászatnak a nagy martinacélarány miatt kellett szünetnie, a folyamatos öntés terén nem.

A Steel Times International 1991. szeptemberi számában összehasonlítja a világ két legnagyobb acéliparral rendelkező országának, a Szovjetunió és Japán acéltermelését, az ebből melegen hengerelt termékek mennyiségét, és az 1970—87 közötti évek átlagos anyagkihozatalát. Ez utóbbi a jelzett 18 év átlagában a SZU-ban 70,7%, Japánban 89,3% volt.

Ez egyben azt is jelenti, hogy ha a szovjet vaskohászat lépést tartott volna a japán vaskohászat fejlődésével (amit megtehetett volna!), akkor 18 év alatt kb. 540 millió tonnával kevesebb acélt kellett volna termelnie. (Mennyi energia és anyag veszett kárba!)

Még szembetűnőbb az ugyanott megjelent két diagram, amelyet itt az 5. ábra mutat be. Az ábra felső része az 1970—1987 közötti évek átlagával ábrázolja a termelt acélt, a belőle melegen hengerelt terméket és részben becsléssel az adatokkal a nyert készáru. Az ábra alsó része az 1983—1987 közötti évek átlaga alapján hasonlítja össze a „négy nagy” termelését. A diagramok beszélnek; és azt is érzékeltetik, hogy ha a japán, az USA-beli és az NSZK-beli acélipar is megrekedt volna a szovjet acélipar fejlődési szintjén, akkor ma — ugyanannyi végtermék előállításához — évi 200 millió tonnával kellett volna többet gyártaniuk, és a világ évenkénti acéltermelése meghaladná az 1 milliárd tonnát. (De vegyük számításba az EK többi országát, a többi nyugati ország, valamint Dél-Afrika, Dél-Korea és Tajvan acéliparát is, amelyek jelenleg együttesen 170-180 millió tonna acélt termelnek évenként, korszerű technológiákkal.) Nem lenne acélipari válság, s megmaradt volna több millió munkahely.

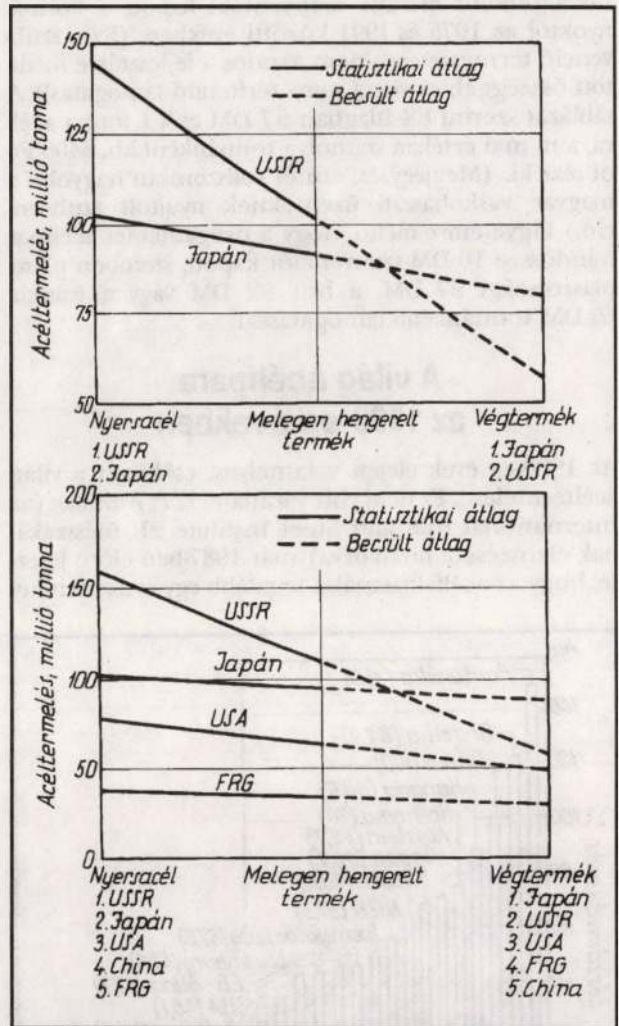
Az 5. ábra bemutatása elsősorban abból a szándékból ered, hogy a közgazdászokat és iparpolitikusokat tájékoztassa. A világ közgazdászai és politikusai közül sokan ugyanis kételkednek abban, hogy a vaskohászat válsága jórészt a fejlődés velejárója, s hogy az a társadalom javára szolgál.

1. táblázat

Termelés, Mt	1978	1985	1989
SZU	151	155	160
USA	124	80	88
Japán	102	105	108
NSZK	41	41	41
Magyarország	3,9	3,7	3,3
KGST együtt	209	214	218

Az acéltermelésből Martinacél, %	1978	1985	1989
SZU	63	56,8	52,2
USA	15	7,4	4,6
Japán	0	0	0
NSZK	10	0	0
Magyarország	91	51,4	42,6
KGST együtt	60	52,4	47,6

Folyamatos öntés, %	1978	1985	1989
SZU	9,5	13,3	17,3
USA	15,2	44,4	64,6
Japán	46,2	91,1	93,5
NSZK	38,0	79,5	89,8
Magyarország	29,7	46,3	55,6
KGST együtt	8,0	15,0	18,4



5. ábra. A nyersacél, melegen hengerelt termék és kohászati készáru termelésének alakulása. 5.1. A SZU és Japán termelése az 1970—1987 közötti években; 5.2. A SZU, Japán, USA és NSZK helyezése az 1983—1987 közötti években. (A szaggatott vonalakat becsléssel átlag alapján húzták meg; Kína — noha rangsorban a 4. legnagyobb acéltermelő ország — nem szolgáltatott adatokat.)

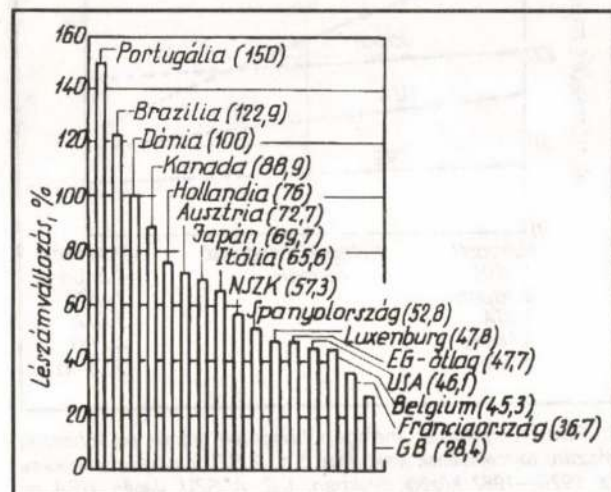
A közgazdászok általában sajnálják a pénzt a vaskohászat fejlesztésére azon a címen, hogy válságágazatba további pénzt pumpálni elveszett tőke. A politikusok és szakszervezetek rettegnek minden olyan fejlesztéstől, amely termelékenységet javít, mert ez egyben munkanélküliséggel jár.

A 2. táblázat néhány adatot mutat a termékre eső fajlagos munkaóra alakulásáról. Láthatjuk, hogy tragikus arányban csökkent a foglalkoztatottak létszáma, amit a 6. ábra is mutat. A létszámcsökkenés a legtöbb országban rövidebb-hosszabb időtartamú munkanélküliséget vont maga után, ezért a válságot — sajnos — az egész társadalom érezte, mert konfliktusokat okozott, holott kiinduló oka az egyetemes társadalom javára szolgáló fejlesztés és korszerűsítés volt.

Annak ellenére, hogy a fejlett országok acélipara nagymértékben korszerűsödött, voltak piaci és működési zavarai, amelyeken a kormányok megpróbáltak segíteni. A 7. ábra eredeti forrás másolata, amely bemutatja, hogy az EK-országok acélipara együttesen és országonként mennyi szubvenciót kapott a kormányoktól az 1975 és 1991 közötti években. (Ez a szubvenció természetesen nem azonos a fejlesztésre fordított összeggel; ez vissza nem térítendő támogatás!) A táblázat szerint EK-átlagban 57 DM esik 1 tonna acélra, ami mai értéken számolva tonnánként kb. 3400 Ft-ot tesz ki. (Megjegyzés: ennél sokszorosan nagyobb a magyar vaskohászati üzemeknek nyújtott szubvenció!) Figyelemre méltó, hogy a nyugatnémet acélipar mindössze 10 DM szubvenciót kapott, szemben pl. az olaszországi 97 DM, a brit 92 DM vagy a francia 69 DM tonnánkénti támogatással.

A világ acélipara az 1990-es években

Az 1990-es évek elején valamelyest csökkent a világ acéltermelése. Ez nem volt váratlan! T. P. McAloon (az International Iron and Steel Institute 21. ülészakának elemzésére hivatkozva) már 1987-ben előre jelezte, hogy az acélfelhasználás legalább egy évtizeden ke-



6. ábra. Néhány ország vaskohászatában a létszámváltozás aránya százalékban, az 1974. évi létszámhoz mint 100%-hoz viszonyítva [23]

2. táblázat

1 t hengereltűrra eső munkaóra

	1975	1991	1991/1975 · 100
USA	12,5	5,4	43%
Japán	11,4	5,5	48%
NSZK	13,1	5,7	41%
Franciaország	18,8	5,6	30%
Nagy-Britannia	27,2	5,7	21%

Tafel 1. In der EG gezahlte Subventionen

	Subventionen 1975 bis 1991	
	Mrd. DM	DM/t Rohstahl
Belgien	12,7	66
Frankreich	23,8	69
Großbritannien	27,1	92
Italien	39,4	97
Westdeutschland	7,0	10
Saarstahl Völklingen	3,3	62
Übrige Unternehmen	3,7	6
Luxemburg	1,7	24
Niederlande	1,1	12
Dänemark	0,3	28
Irland	0,7	271
Griechenland	0	0
EG 10	113,8	54
EG 10 ohne BR Deutschland	106,8	75
Portugal (ab 1986)	1,0	280
Spanien (ab 1984)	10,3	101
EG 12	125,0	57
EG 12 ohne BR Deutschland	118,0	77

Nach Angaben der EG-Kommission und Berechnungen der Wirtschaftsvereinigung Stahl, Stand Mitte 1993

Insgesamt erhielten die Länder der Europäischen Gemeinschaft (EG 12) in diesem Zeitraum Subventionen in Höhe von rund 57 DM/t produziertem Rohstahl. (SN 0001)

92 Stahl und Eisen 114 (1994) Nr. 1

7. ábra. Az EG-országokban a vaskohászatnak juttatott szubvenciók az 1975 és 1991 közötti években (az eredeti szöveg másolata)



resztül stagnálni fog, legfeljebb 0,5% évi növekedéssel lehet számolni. 1995-re a világ acélfogyasztását 775 Mt-ra prognosztizálta. Nem sokat fog tévedni. A kis mértékű fogyasztásnövekedés és a viszonylag nagyobb termelőkapacitás-kiépítés, elsősorban a fejlődő országokban, valamint a termelése újabb racionalizálása a fejlett világ vaskohászatában tovább súlyosbítja a válságot.

Mindez szemléletessé válik, ha gazdasági régiókban (helyesebben gazdasági csoportonként) teszünk összehasonlítást. Ebből kitűnik, hogy már a '90-es években milyen fontos szerepet játszanak a fejlődő országok (amelyek közé a statisztika besorolja a fejlődés kezdetén és a fejlődés folyamatában levő országokat). Ha az acéltermelést 1950-től 20 éves lépcsőkkel követjük, a 3. táblázat adataihoz jutunk.

A nyugati országokban 1970 és 1990 között gyakorlatilag nem változott az acéltermelés tömege (csak 5 Mt-val csökkent), miközben — amint erre a fentiek már utaltak — acélgyártó és képlékenyalakító technológiájuk legalább 90%-át kicserélték vagy fejlesztették modernrebb, termelékenyebb módszerekre. A fejlődő országok ez idő alatt 135 Mt-val növelték termelésüket, s ezt mind modern berendezésen, hiszen a technikát és technológiát a fejlett ipari országoktól vásárolták.

Az utóbbi 2-3 évben (1990 után) a világ összes évenkénti acéltermelése gyakorlatilag egy szinten van, noha a volt szocialista országok acéltermelése évről-évre jelentős arányban csökken (1989-ben 218 Mt, 1993-ban 130 Mt), amit viszont a fejlődő országok termelésének növekedése kiegyenlített (1989-ben 162 Mt, 1993-ban meghaladta a 200 Mt-t). A 4. táblázat mutatja az International Iron and Steel Institute előrejelzését az acélfelhasználásról (nem a termelésről!), évi összesenben és az egyes gazdasági régiókban 2000-ig.

A nyugati országok acélfogyasztása tehát változatlan marad, de számításba veszik, hogy a felhasználandó acélok használati tulajdonságait tovább javítják, választékot bővítenek, önköltségsökkentő, környezetkímélő, termelékenységet növelő fejlesztéseket hajtanak végre és a „jó acélt még jobb acéllal” fogják helyettesíteni a gazdaságosság javára.

Az EG országaiban 1987 és 1992 között összesen 20 Mrd ECU értékű vaskohászati fejlesztést hajtottak végre anélkül, hogy a kapacitásokat növelték volna. Nyugat-Európa acélipara így is 30 millió tonna kapacitásfelesleggel rendelkezik, ennek leépítésére és további korszerűsítésekre még a '90-es évek első felében milliárdokat terveznek fordítani, noha az acélárak „nyomottak” (az 1988. évi átlagárákhoz képest 25-30%-kal alacsonyabbak).

A fejlődő országok acélfogyasztása az előrejelzés szerint a '90-es években kerekén 100 millió tonnával fog növekedni. Ehhez képest viszont várhatóan 20-30 millió tonnával nagyobbra növekszik acéltermelő kapacitásuk, ami új, ill. viszonylag modern berendezésekből áll majd. Ha a világ acélfogyasztásának és acéltermelésének mérlegét összeállítjuk, s számításba vesszük a kelet-európai országok acélfogyasztásának mintegy 60 Mt-ra becsült csökkenését, de meglévő gyártókapacitását, akkor a kereslet és a potenciális ki-

3. táblázat

Az egyes gazdasági régiók részaránya a világ acéltermeléséből

Év	1950	1970	1990	Különbség 1990/1970 Mt
Világ összes acéltermelése	190 Mt = 100%	594 Mt = 100%	770 Mt = 100%	
<i>Részesezési arány az összes termelésből:</i>				
Nyugati ipari országok	150 Mt = 79%	398 Mt = 67%	393 Mt = 51%	-5
Kelet-Európa	36 Mt = 19%	154 Mt = 26%	200 Mt = 26%	+46
Fejlődő országok	3,8 Mt = 2%	42 Mt = 7%	177 Mt = 23%	+135

4. táblázat

A világ összes acélfelhasználása

Év	1990	2000 (becslés)
Világ összesen	769 Mt = 100%	804 Mt = 100%
Nyugati ipari országok	369 Mt = 61%	370 Mt = 46%
Kelet-Európa	192 Mt = 26%	129 Mt = 16%
Fejlődő és fejlődésben levő országok	208 Mt = 23%	305 Mt = 38%

5. táblázat

A magyar acélipar termelésének alakulása (ezer tonna)

	1988	1989	1990	1991	1992
Nyersacéltermelés	3546	3303	2823	1855	1520
Hengerelt rúdidos	1422	1231	914	422	367
Hengerelt acéllemez	1367	1302	1251	1072	1070
Hengerelt acélcső	169	167	113	75	53
Másod-harmadtermék	810	729	449	325	291
<i>A vaskohászatban foglalkoztatottak létszáma (ezer fő)</i>					
	53	44	34	27	21

nálat feszültsége előreláthatóan tovább tart, vagy még növekszik. Tehát az acélipar válsága tartós marad.

A volt szocialista országok vaskohászati üzemei — korszerűtlen technológiájuk miatt jelentős állami támogatás mellett — már most több tízmillió tonna hengerelt árunak igyekeznek piacot szerezni a nyugati országokban. A hengerelt acél viszonylag egyszerű termék; könnyebb eladni, mint gépeket, járműveket, berendezéseket, amelyeknek minőségi előírásait nehezebb teljesíteni és nehéz őket eladni. Konvertibilis valutára viszont szükségük van. Emellett foglalkoztatási gondjaik is súlyosak. Neheztü helyzetüket, hogy mind az USA, mind az EK tervezi az acélimport szigorítását.

A válság mérséklése a nyugati országok és a kelet-európai országok acéltermelésének jelentős arányú csökkentésével lehetséges. Ezt minden bizonnyal korszerűtlen, nem termelékeny és nem minőségi terméket produkáló gyárak és üzemek leállításával hajtják majd végre, aminek következtében növekszik a korszerűbb, termelékenyebb és jobb minőséget gyártó gyárak vagy üzemek aránya.

Nehéz feladat előtt állnak a volt KGST-országok acélgyárai, akár megmaradnak állami kezelésben, akár privát vállalatokká alakulnak. A nehézséget fokozza, hogy a '90-es évek olyan további fejlődést tartogatnak a már eddig is fejlett acéliparok számára, ami talán még az elmúlt húsz évnél is nagyobb változást fog eredményezni a Fe-kristályokban rejlő fémteni lehetőségek fokozottabb kihasználása útján (erről már szóltunk az első fejezetben).

A hazai acélművek súlyosabb problémái 1994-ben

Mellőzve azt, milyen következményeket okozott, hogy vaskohászati üzemünket évtizedeken át nem piacorientált szemlélettel, nem minőségi, hanem mennyiségi célokkal fejlesztették, csupán a mai — legnehezebben megoldható — problémák felvázolására szorítkozunk.

Az 1980-as évek végén, majd (az ismert kelet-európai változások következtében) főleg az 1990-es évek elején a magyar vaskohóiparban piaci problémák jelentkeztek. Acélfeldolgozó iparunk acéligénye minímálisra csökkent; az acélművek és hengerművek kapacitásai kihasználatlanok maradtak; gyártási költségeik meredeken növekedtek. Exportjuk — elegendő állami támogatás hiányában — veszteséges lett. Csökkenteni kellett termelésüket.

Az 5. táblázat mutatja, hogy a lemeztermékeket gyártó dunaiújvárosi gyár viszonylag stabilis, noha termékeinek nagy hányadát csak külföldön tudja értékesíteni; a belső piac igénye még kicsi. A táblázat a rúd-idom termékek csökkenésének mértékével viszont jól érzékelteti a két borsodi gyár, Ózd és Diósgyőr „tragédiáját”. Kétségbeejtő helyzetük okai között döntő szerepet játszott két meggondolatlan privatizációs lépés (amelyekért a felelősséget — legalábbis erkölcsileg, a tévedés elismerésével — az elkövetőknek vállalniuk kellene).

Előbb Ózdon, egy tőkeerős, nemzetközi rangú NSzK-beli vállalattal jött létre megállapodás; de amikor a németek — a veszteséges gazdálkodás láttán — (több tízmillió DM beruházással) nyugati szintű racionalizálás mellett foglaltak állást, és több ezer felesleges munkahelyet meg akartak szüntetni, akkor a magyar fél szerződést bontott. A németek — kártérítés ellenében — kiléptek, de azóta Ózdon állami támogatás mellett is csak részleges termelés folyik.

Diósgyőrtől úgy kívánt „megszabadulni” az állam, hogy „titkos” (mint később kiderült, inkább „komikus”) szerződés útján átadta a tulajdonjogot egy tőkeszegény magánvállalkozónak azzal a feltétellel, hogy legalább 70%-os foglalkoztatást garantál. A vállalkozónak azonban még annyi pénze sem volt, hogy a gyárat működtesse. Emiatt az állam legalább 5 Mrd Ft-ot volt kénytelen ráfordítani a működtetésre és a félbeszakított fejlesztések befejezésére. Az ÁVÜ per útján szándékozza visszavenni a gyárat.

A kudarcok — amelyek ésszerű intézkedésekkel elkerülhetők lehetek volna — mindkét gyárat csődbe vitték; most felszámolás alatt állnak; műszaki állapotuk leromlott; a kormány reorganizációjukra hozott határozatot. A program 7-8 Mrd Ft ráfordítással számol, de műszaki megítélés szerint legalább még ugyanennyi kellene ahhoz, hogy technológiáik versenyképesek legyenek, továbbá hogy termékeik elérjék az ISO 9002 szabvány szerinti európai színvonalat.

Tisztában kell lennünk azzal, hogy a magyar vaskohászati üzemek csaknem minden termelőberendezés, alapanyag és segédanyag beszerzése terén importra

szorulnak. Mivel hosszú távon világpiaci áron kell vásárolniuk, emiatt ezeket a magyar vertikumokat a világ számos vertikumához viszonyítva, magasabb bekerülési költségű inputként viszik be a gyártórendszerbe. Ha a magyar acélipari technológiák termelékenysége, energia- és anyagráfordítás, valamint termékvalaszterek tekintetében is hátrányos helyzetben maradnak, akkor természetes, hogy nemzetközi összehasonlításban csakis veszteséges lehet a gazdálkodásuk. A mérleg úgy lenne javítható, ha a vertikumok korszerűen és magasabb árfekvésű minőségi acélárukat gyárthatnának és értékesíthetnének. Ilyen megfontolások alapján kell fejleszteni a távlatban is működtetni tervezett berendezéseket.

A magyar vaskohászati foglalkoztatottak száma négy év leforgása alatt a korábbi létszám 40%-ára csökkent. A fejlett országokban (pl. az EG-átlagban, az USA-ban, Franciaországban) ilyen arányú foglalkoztatáscsökkenés 13 év alatt — 1974 és 1987 között — ment végbe. Ennyi idő alatt folyamatosan más munkahelyeket is tudtak teremteni, igaz, hogy akkor nem volt általános világgazdasági válság. A magyar vaskohászati munkahelycsökkenés több mint háromszoros sebességgel játszódott le, és egybeesett az általános világgazdasági és a tragikus méretű kelet-európai válsággal. A hazai kohászati munkahelyvesztést és a vele járó munkanélküliséget tovább fokozni már nem szabad anélkül, hogy újabb munkahelyek teremtéséről ne gondoskodnánk. (A reorganizáció ezt nem hagyhatja figyelmen kívül!)

Mint ismeretes, a kormányhatározat Ózd és Diósgyőr külön-külön reorganizációjára vonatkozik. Ózd építhet magának 80 tonnás ívkemencével elektroacélművet, Diósgyőr leállíthatja a nagyolvastót és az LD-konvertert, és fejlesztheti elektroacélgyártó kapacitását.

A döntés — ha végleges — Diósgyőr műszaki-gazdasági jövője tekintetében előnyös változat lehet, de a magyar gazdaság összességét tekintve nem a legracionálisabb megoldás. Amint ez számos korábbi műszaki-gazdasági vizsgálat következtetéseiből kitűnik: racionálisabb lenne a diósgyőri acélműre alapozott egyetlen vállalattá egyesült borsodi vaskohászat kiépítése. A speciális magyar gazdasági szemlélet miatt (az ózdi létszámcsökkenés miatti munkanélküliség enyhítésére az állam ez ideig nem talált megoldást) az összevonás nem jöhetett létre. Így a két acélmű együttes acéltermelő kapacitása a reorganizáció után nagyobb lesz (kb. 800 ezer tonna), mint szükséges lenne! Megfontolt 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-hengersor számára.

Az elektrokemencés reorganizációs program (akár csupán Diósgyőrben, akár Diósgyőrben és Ózdon is létesül elektrokemence) Diósgyőrben több ezer munkahely felszabadulásával jár együtt, emiatt az érdekvédelmi szervezetek nem ezt a változatot támogatják. Az ő koncepciójuk viszont a borsodi acéltermelő kapacitást jóval 1 millió tonna fölé emelné! A piaci körül-

Az additivitási elv érvényesülése az ausztenit izotermikus átalakulásakor

KOHLHÉB RÓBERT—BUZA GÁBOR—RÉTI TAMÁS—GERGELY MÁRTON

Egy szabványos, gyengén ötvözött Cr-V-acél izotermikus és kétlépcsős átalakulási kinetikáját mértük dilatométerrel a perlités tartományban. Annak érdekében, hogy az átalakulás előrehaladását leírjuk, az egyes termékfázisokra vonatkozó — a jelen esetben összesen két — Johnson-Mehl-Avrami-összefüggést kapcsoltunk össze a megfelelő, az átalakulás megkezdődése előtti időtartamok (inkubációs idő) figyelembevételével, és ezeket a JMA-összefüggéseket azokhoz a mért görbékhez illesztettük, amelyek a proeutektoidos ferrit és perlit átalakulását külön-külön jellemzik. Az additivitásra vonatkozó feltételeket mindkét szövetelemre nézve megvizsgáltuk. A termikus előléttől függően eltérő izotermikus kinetikát tapasztaltunk. Nem lehetett azt megállapítani, hogy ez az eltérés kapcsolatban van-e a metallográfiai vizsgálatok során megfigyelt fel nem oldott karbidokkal és dúsulással.

A folyamatos lehülés közben lezajló átalakulás előrehaladásának az izotermikus jellemzőkből való számítása a megbízható tulajdonságbecslés kritikus pontja.

Ebben a munkában kétlépcsős és izotermikus dilatometres mérésekkel vizsgáltuk az additivitási elv érvényességét. Az additivitási törvényszerűséget először Scheil [1] alkalmazta az átalakulás kezdetének előrejelzésére folyamatos lehülés esetén. Feltételezése szerint az átalakulás kezdete az egyes hőmérsékleteken „elfogyasztott” inkubációs idők összegeként megadha-

Kohlhéb Róbert 1991-ben szerzett gépészmérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Karán. Az egyetemi tanulmányok után posztgraduális képzésben vett részt, mint doktorandusz. Ennek keretében nyolc hónapot töltött a Max Planck Acélpipari Kutatóintézetben, Düsseldorfban, Prof. Hougardy csoportjában. Jelenleg a Bay Zoltán Anyagtudományi és Kutatóintézetben dolgozik. Érdeklődési területe a dilatometria és az átalakulások.

Buza Gábor és Réti Tamás személyi adatait legutóbb 1994/3–4. számunkban közöltük.

Gergely Márton 1966-ban szerzett gépészmérnöki diplomát az NME Gépészmérnöki Karán gépgyártómérnöki szakon. Első munkahelye a Vasipari Kutató Intézet fémtani osztálya volt. 1972-ben műszaki doktori címet szerzett az Acélok átalakulási tulajdonságainak jellemzése című dolgozatával. 1979–1982 között Sierra Leonában szakértő, 1987-től a Számítógépes Acéltanácsadó Informatikai Társaság ügyvezető igazgatója. Érdeklődési területe: fémtani vizsgálatok, hőkezelés, számítógépes acéltanácsadás, hőkezelési folyamatok modellezése.

tó. Az átalakulás akkor kezdődik el, ha a választott izotermákon eltöltött idők és az azokra vonatkozó inkubációs idők hányadosainak összege egységnyi lesz. Ezt az elméletet a folyamatos lehülés közben lezajló átalakulás kinetikájának izotermikus adatokból való előrejelzésére is kiterjesztették. A széleskörűen alkalmazott JMA-kinetikai összefüggésre vonatkozóan először Gergely [2] adott meg egy rekurziós algoritmust. Másrésztől, Buza [3] bebizonyította annak realitását, hogy az izotermikus diagramok az additivitási elv felhasználásával folyamatos lehülésre vonatkozó adatokból számíthatók.

Az additivitási szabály érvényessége

Avrami [4] kimutatta, hogyha a csíráképződés sebessége arányos a növekedési sebességgel adott hőmérséklettartományban, akkor a reakció(k) additív. Az ilyen reakciókat izokinetikusként nevezik. Cahm [5] később kimutatta, hogy az additív alkalmazható abban az esetben is, ha a csíráképződési helyek már a folyamat elején telítődnek. Tamura és társai [8] dilatométerrel vizsgálták az additivitási szabály érvényességét a perlités átalakulás esetén. A kísérleti anyag 1% Ni-tartalmú, szabványos eutektoidos acél volt. Azt találták, hogy a perlit átalakulását jól le lehet írni az additivitási szabály figyelembevételével felírt összefüggéssel. Hawbolt, Brimacombe és társai [7, 8, 9, 10, 11] az additivitási elv érvényességét ausztenit-perlit, ausztenit-proeutektoidos ferrit és ausztenit-ferrit+perlit típusú átalakulások esetén tanulmányozták. Azt tapasztalták, hogy az additivitás érvényes, de az átalakulás megkezdődéséig szükséges időtartamot nem lehet előre jelezni. Egy új fogalom bevezetését javasolták, amelyet „a csíráképződési helyek tényleges telítettsége” nével illettek, annak érdekében, hogy le lehessen írni a korábban keletkezett csírák későbbi növekedését, amely végül is az egész fázisátalakulásra jellemző. Christian [12] kimutatta azt, hogy ha az átalakulás leírható az (1) összefüggéssel, akkor az additivitás feltétele teljesül

$$\frac{dX}{dt} = \frac{h(T)}{g(X)} \quad (1)$$

Ebben az összefüggésben T a hőmérséklet, X az átalakult hányad, $h(T)$ és $g(X)$ mindegyike egy-egy függvénykapcsolatot jellemez.

Agarwal és Brimacombe [13] a Johnson—Mehl—Avrami összefüggés alapján TTT-adatokból számítástechnikai módszereket használva folyamatos lehülésre vonatkozó adatokat határozott meg. E munka so-



rán feltételezték, hogy az additivitási elv akkor alkalmazható, ha t idő kitevője állandó egy fajta átalakulás hőmérséklettartományában. Hawboltnak és munkatársainak [9] egy eutektoidos acél viselkedését sikerült valóságosan előre jelezni, még hozzá úgy, hogy a teljes átalakulási időt felosztották átalakulás előtti (szokásos szóhasználat szerint inkubációs) és a már mérhető mennyiségű átalakult termék megjelenésétől számított átalakulási időre. A t időtag kitevője állandónak bizonyult, az átalakulás hőmérsékletétől függetlenül. Az exponenciális tag előtti k paraméter csak az átalakulás hőmérsékletétől függött, független volt viszont a hűtés sebességétől, ha az időtengely nulla pontját ($t = 0$) az átalakulási esemény kezdetéhez illesztették.

Egy szövetelem esetén, kétlépcsős izotermikus mérés adatai alapján olyan ikerdiagram rajzolható, amely a termikus előélet hatását mutatja.

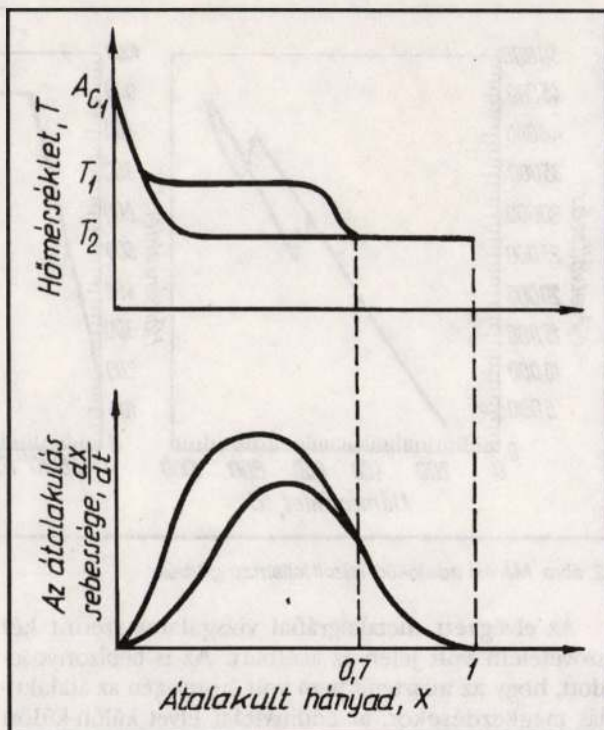
Ha az átalakulás folyamata független a termikus előlelettől, akkor az 1. ábrán 0,7 és 1,0 közötti átalakult hányad értékeknél a dX/dt görbéknek egymásra kell esniük, mivel a hőmérséklet és az átalakult hányad már megegyezik (lásd a felső ábrát), annak ellenére, hogy a termikus előélet eltérő volt.

Kísérleti módszerek

Két izotermán, THETA-dilatométerrel elvégzett mérések képezték a vizsgálatok alapját. Csőalakú próbatesteket használtunk, amelyek hossza 12 mm, átmérője 5 mm és falvastagsága 0,4 mm volt. A próbatesteket indukciósan hevítettük, a hevítés a próbatest hőmérséklete alapján szabályozható. A próbatesteket minden esetben argon atmoszféra vette körül. A próbatesteket belülről argonnal hűtöttük. Pt—Pt—Rh-termoelemet hegesztettünk a minták külső felületére. A próbatest hosszirányú méretváltozását indukív elven működő elmozdulásérzékelővel alakítottuk át elektromos jellé. A próbatestet kvarc-csővecskék fogták közre. Erősítés és A/D-átalakítás után a hosszváltozást, a hőmérsékletet és az idő múlását folyamatosan nyomon követtük.

Előre meghatározott hossz- vagy hőmérsékletváltozás bekövetkezése esetén tároltuk a hosszmereteket, a hőmérsékletet és az időt. A felbontás jobb volt, mint 2 °C és 0,1 μ m.

Az izotermikus (egylépcsős) és a kétlépcsős mérések esetén a mintákat 900 °C-on 3 percig ausztenitesítettük. Ausztenitesítés után a minták egy részét közvetlenül az előzetesen kiválasztott 640 °C-os vagy a 600 °C-os izotermára hűtöttük, és az egyes mintákat az adott izotermán az átalakulás befejezéséig tartottunk. A kétlépcsős mérésre szánt mintákat először 640 °C-ra hűtöttük, és egy előre meghatározott nyúlás után hűtöttük tovább 600 °C-ra, és szintén az átalaku-



1. ábra. Az additivitási szabály lehetséges ábrázolási módja egy szövetelem esetén

lás befejezéséig tartottuk ott. A mérésekhez használt acél gyengén ötvözött, Cr—V—ötvözésű szabványos összetételű acél volt, amelynek összetételét az 1. táblázatban adjuk meg.

A 2. ábrán file-okként rögzített, jellemző diagramhármassokat mutatunk be, míg a 3. ábrán az átalakulás előtti idő mértékével eltoltt nyúlás—idő diagramok láthatók.

Mérési eredményeink és azok elemzése

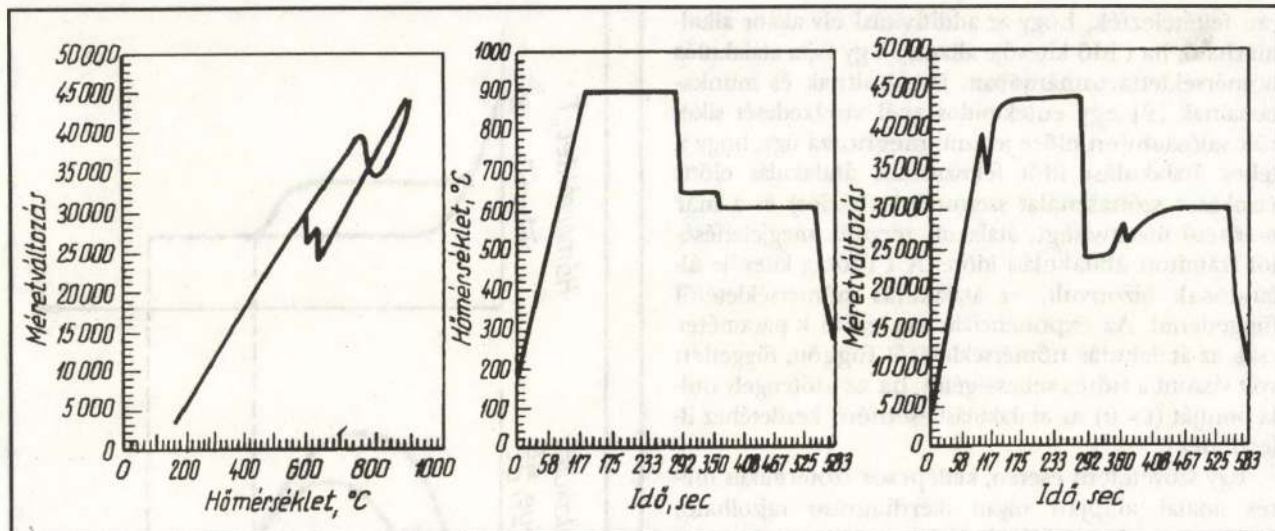
Mivel az adatok egy nagy érzékenységgű elektronikus rendszerből származnak, szükségesnek és célszerűnek bizonyult azok szűrése és mérsékelt simítása. A mérési adatokból a (2) összefüggés alapján már meghatározható az átalakult hányad, amelyben Δl_T az átalakulás következtében fellépő nyúlás valamely, adott hőmérsékleten, míg $\Delta l_{Tteljes}$ az adott hőmérsékleten, az átalakulás befejeződése után mért megnyúlás. Az ellenőrzés kedvéért a mérési adatokat a folyamatos lehűlésre vonatkozó diagram szerint is értékeltük. A kétlépcsős mérések értékelésekor is ezt a módszert alkalmaztuk.

$$X = \frac{\Delta l_T}{\Delta l_{Ttotal}} \quad (2)$$

1. táblázat

A vizsgált anyag kémiai összetétele

C%	Si%	Mn%	P%	S%	Cr%	Ni%	Mo%	V%	Cu%
0,51	0,25	0,80	0,02	0,02	0,95	0,13	0,06	0,15	0,15



2. ábra. Mérési adatokból rajzolt jellemző görbék

Az elvégzett metallográfiai vizsgálatok szerint két szövetelem volt jelen az acélban. Az is bebizonyosodott, hogy az ausztenit nem volt homogén az átalakulás megkezdésekor, az additivitási elvet külön-külön vizsgáltuk a proeutektoidos ferrit és a perlit esetre. Ez azt jelenti tehát, hogy

$$X = X_1 + X_2 \quad (3)$$

$$X_1 = \alpha (1 - \exp[-k_1 t^{n_1}]) \quad (4)$$

$$X_2 = (1 - \alpha) (1 - \exp[-k_2 t^{n_2}]) \quad (5)$$

ahol α az elsőként megjelenő szövetelem — jelen esetben a proeutektoidos ferrit — térfogathányada valamely izotermikus átalakulás végén. Ebben az esetben

$$\frac{dX}{dt} = \frac{dX_1}{dt} + \frac{dX_2}{dt} \quad (6)$$

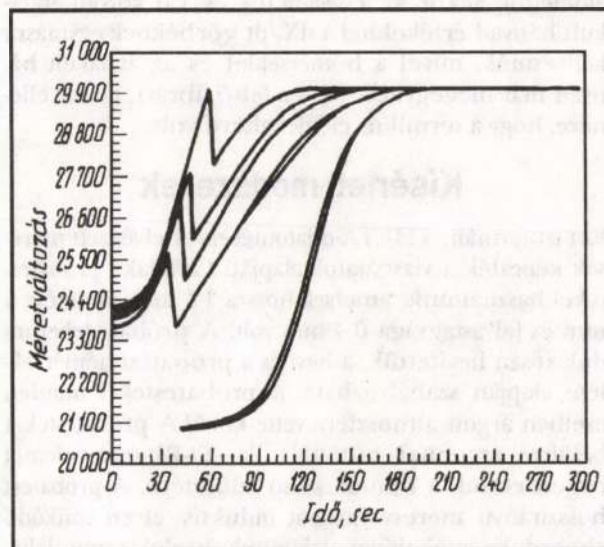
$$\frac{dX_1}{dt} = (\alpha - X_1) \cdot k_1^{1/n_1} \cdot n_1 \cdot \left(\ln \left[\frac{\alpha}{\alpha - X_1} \right] \right)^{(n_1-1)/n_1} \quad (7)$$

$$\frac{dX_2}{dt} = (1 - \alpha - X_2) \cdot k_2^{1/n_2} \cdot n_2 \cdot \left(\ln \left[\frac{1 - \alpha}{1 - \alpha - X_2} \right] \right)^{(n_2-1)/n_2} \quad (8)$$

az átalakulás előrehaladása a behelyettesítés és rendezés után leírható, mint a (7) és (8) összege. Amint az ebből látható, adott hőmérsékleten az X_1 és X_2 átalakult hányadtól függ az átalakulás sebessége.

A számításához szükséges paraméterek előzetes grafikus úton való becslése után a két szövetelem esetre az átalakulás megkezdődése előtti idő figyelembevételével JMA-összefüggést határoztunk meg. A (9) összefüggés mutatja a programozott függvényt, ahol $t_{01} < t_{02}$ értelemszerűen szükségszerű feltétel.

$$JMA2(t_i) = \begin{cases} 0 & : t < t_{01} \\ \alpha (1 - \exp[-k_1 \{t - t_{01}\}^{n_1}]) & : t_{01} < t < t_{02} \\ \alpha (1 - \exp[-k_1 \{t - t_{01}\}^{n_1}]) + (1 - \alpha) (1 - \exp[-k_2 \{t - t_{02}\}^{n_2}]) & : t_{02} < t \end{cases} \quad (9)$$



3. ábra. Két- és egylépcsős mérések tágulás—idő diagramjai

A k_1 , t_{01} , n_1 , k_2 , t_{02} és n_2 szabadon választható paraméterek. α értékét 1000x-es nagyítású képen pontszámlálással határoztuk meg. A paraméterek legjobb kombinációja akkor adódott, amikor a (10) összefüggés értéke a legkisebb volt.

A C célszerűen választott állandó, n az átalakulás tartományába eső mérési pontok száma, X_i jelenti az átalakult hányad mérésel meghatározott értékét, $JMA2(t_i)$ a programozott függvény értékei t_i időpontokban [(9) összefüggés], továbbá

$$A = \sum_{i=2}^n \left\{ [X_i - JMA2(t_i)]^2 + \left(C \cdot \left[\frac{\Delta X_i}{\Delta t_i} - \frac{\Delta JMA2(t_i)}{\Delta t_i} \right]^2 \right) \right\} \quad (10)$$

$$\Delta X_i = X_i - X_{i-1} \quad (11)$$

$$\Delta t_i = t_i - t_{i-1} \quad (12)$$

$$\Delta JMA2(t_i) = JMA2(t_i) - JMA2(t_{i-1}) \quad (13)$$

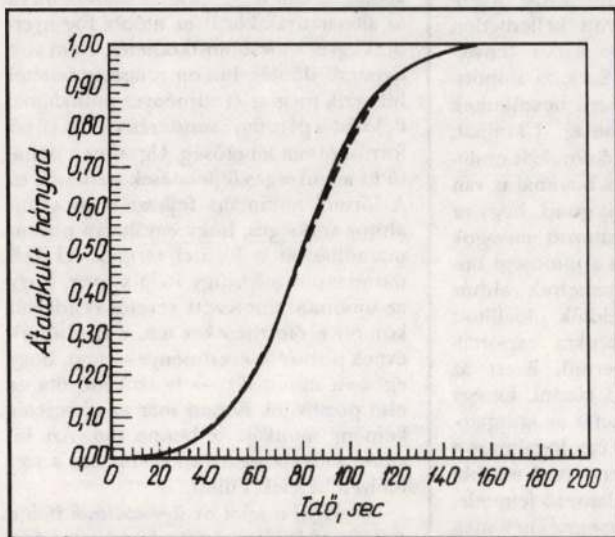


A feladat megoldásához numerikus módszert fejlesztettünk ki, amely a véges differenciák és a gradiens módszer kombinációján alapszik. A 4. ábrán egy mért görbe látható, a két szövetelem átalakult hányadát jellemző, és a mérési pontokra illesztett JMA-görbével együtt.

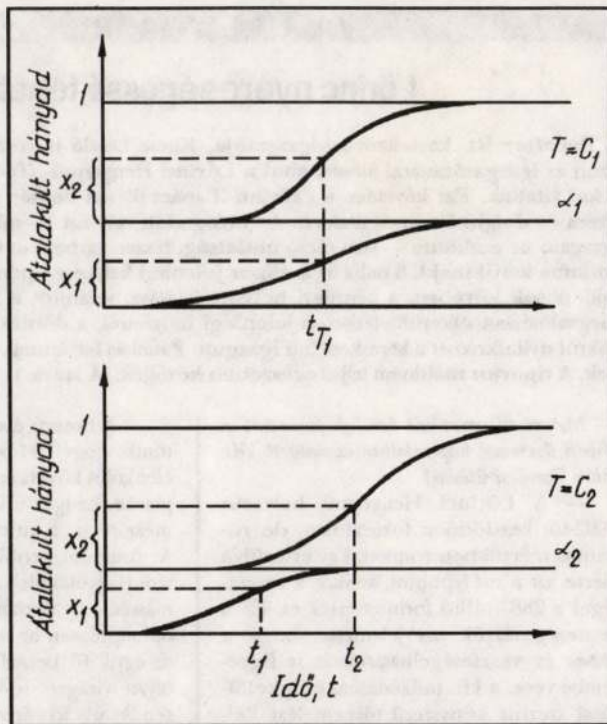
A 640 °C-os és a 600 °C-os izotermákra vonatkozó, és legjobb illeszkedést jelentő paramétereket határoztuk meg először, majd ugyanezt tettük a kétlépcsős mérések esetén a 600 °C-os izotermikus szakaszra.

Azt tapasztaltuk, hogy a $k_1, t_{01}, n_1, k_2, t_{02}, n_2$ értékek a termikus előtörténettől függő értékűek, míg ha a termikus előéletnek nem lenne hatása a k_1, n_1 és a k_2, n_2 paramétereknek meg kellene egyezniük 600 °C-on. Amint azt a 2. táblázat mutatja, az adott mérési sorozat esetén nem ez a helyzet. A t_{01} és t_{02} értékeiben eltérő termikus előélet esetén tapasztalt különbség azal magyarázható, hogy a két átalakulási terméknek eltérő az átalakulási kinetikája 600 °C-on és 640 °C-on. Az 5. ábra világítja meg a t_{01} és t_{02} érték közötti különbség okát.

Amint azt az előbbiekből kimutattuk, ha egynél több szövetelem jelenik meg az ausztenit átalakulása során, az átalakult hányadra vonatkozó egyszerű additív szabály nem minden esetben érvényes. Eltérő



4. ábra. 600 °C-ra vonatkozó mért görbe (folytonos vonal) és a (9) szerinti illesztett görbe (szaggatott vonal)



5. ábra. Két szövetelem átalakult hányadának időbeli változását két eltérő hőmérsékleten jellemző görbék (elvi vázlat)

termikus előélet esetén egy újabb hatás is érvényesülhet, az egynél több termék fázis megjelenésének közvetlen hatásán túlmenően.

Az eltérések okának feltárására további vizsgálatok szükségesek.

Az átalakuló ausztenit inhomogenitását, az oldatlan karbidok hatását említjük a lehetséges tényezők között.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Verő Baláznak és csoportjának a mérési feltételek biztosításáért. A dolgozat nem jelenhetett volna meg Hougardy professzor szakértő támogatása és Zurek, Ch. úr gondos segítségével. Hálás köszönetet mondunk mindkettőjüknek. A munkát a TEMPUS alapítvány támogatta.

IRODALOM

- [1] Scheil, E.: Arch. Eisenhüttenw., 1935. 12. 565.
- [2] Gergely M.: Hárt-Tech. Mitt., 1972. 27. 184.
- [3] Buza G.: Steel Res., 1986. 57. 650.
- [4] Avrami, M.: J. Chem. Phys., 1939. 7. 1103.
- [5] Cahn, J. W.: Acta Met., 1956. 4. 572.
- [6] Tamura, I.: Trans. ISIJ, 1983. 23. 690.
- [7] Haubolt, E. B.: Metall. Trans. A, 1983. 14A. 1803.
- [8] Haubolt, E. B.: Metall. Trans. A, 1985. 16A. 565.
- [9] Kuban, M. B.: Metall. Trans. A, 1986. 17A. 1493.
- [10] Campbell, P. C.: Metall. Trans. A, 1991. 22A. 2779.
- [11] Kamat, R. G.: Metall. Trans. A, 1992. 23A. 2469.
- [12] Christian, J. W.: The Theory of Transformations in Metals and Alloys, Pergamon Press, Oxford, 1965. 21. 471.
- [13] Agarwal, Prakash, K.: Metall. Trans. B, 1981. 12B. 121.
- [14] Kirkaldy, J. S.: Metall. Trans., 1973. 4. 2327.
- [15] Woldt, E.: J. Phys. Chem. Sol., 1992. 53. 521.
- [16] Kirkaldy, J. S.: Scripta Metall., 1982. 16. 1193.

2. táblázat

A legjobb illeszkedést adó paraméterértékek

	600 °C	640 °C	K é t l é p c s ő s				
			1	2	3	4	5
α	0,074	0,086	0,08	0,083	0,082	0,084	0,086
$k_1 \cdot 10^5$	45	235	60	60	60	62	60
t_{01}	4,21	3,1	1	5,2	1	1	1
n_1	2,21	2,001	2,21	2,2	2,2	2,5	2,2
$k_2 \cdot 10^5$	2,5	1,6	1,7	5,1	4	8,9	5
t_{02}	27	15,1	1	10	10	4,3	2
n_2	2,54 ± 0,01	2,90	2,3	2,1	2,25	2,09	2,3
$X_{start600}$			0,25	0,33	0,41	0,55	0,77

$X_{start600}$ = a 600 °C felett átalakult termék hányada

VÁLLALATI HÍREK

Lőrinc nyereségessé tehető

A Dunaferr Rt. kereskedelmi igazgatója, Kocsis László is részt vett a közelmúltban azon az igazgatótanácsi ülésen, ahol a Lőrinci Hengermű Kft.-vel kapcsolatos kérdéseket vitatták. Ezt követően a Vállalati Tanács ülésén döntés is született az említett üzem és dolgozó sorsát illetően. Az elfogadott változat — mint azt a kereskedelmi igazgató úr említette — sem olcsó mulatság, hiszen várhatóan közel hat-hétszázmillió forintba kerül majd. S noha az acélipar jelenlegi helyzete optimizmusra ad okot a tulajdonosok körében, a pénzügyi helyzet javítása, valamint a minimális fejlesztések megvalósítása elkerülhetetlen. A jelenlegi helyzetről, a döntés hátteréről és a kilátásokról nyilatkozott a kereskedelmi igazgató Pálkás Istvánnak, a Dunaferr újságírójának. A riportot majdnem teljes egészében közöljük. (A szerk.)

— Milyen alternatívák kerültek porondra a lőrinci üzemmel kapcsolatban az említett Vállalati Tanácsi ülésen?

— A Lőrinci Hengermű helyzete 1992-től kezdődően fokozatosan, de rohamos mértékben romlott. Egy év múlva elérte azt a mélypontot, amikor a veszteségei a 288 millió forintot érték el. Ez a veszteségmérték azt jelentette, hogy a '92-es év veszteségelhatárolását is figyelembe véve, a kft. működésének jogi előírásai szerint kényszerű tokeemelést kellett végrehajtanunk.

— 1992 óta halmozódott ez a veszteség?

— Igen, halmozódott, s a veszteség mértéke már meghaladta az alaptőkének az ötven százalékát. Ezért volt a kényszerű tokeemelések. A tervezés időszakában áttekintettük az ideai esztendő üzleti lehetőségeit, és a vezetésben személyi változtatásokat hajtottunk végre. Új ügyvezetőt neveztünk ki. Ezzel együtt is ötvenmillió körüli veszteség jött ki az üzleti tervből.

— Ha jól emlékszem, erre az időszakra tehető az ISO 9002 bevezetése is Lőrincen.

— Úgy van, hiszen az ISO bevezetése elemi feltétele az üzemben gyártott termékek értékesítésének. Folytatva a kérdéskört tehát az elmúlt két év és az ideai évek a kilátásait tekintve elkerülhetetlen volt a Lőrinci Hengermű átvilágítása. Tulajdonképpen ez a folyamat már tavaly év végén befejeződött, s most ezzel az rt. igazgatósági tárgyalással fejeződött be. A lehetséges változatok rendkívül egyszerűek. Abban kellett döntenünk, hogy megszüntetjük a Lőrinci Hengermű tevékenységét, továbbműködtetjük, s harmadikként felvetődött a profil átalakításának kérdése. Természetesen ez nem egy egyszerű dolog, hiszen adott technológiai berendezések tartalmaznak bizonyos kötöttségeket. Az rt. igazgatósága mellett a változat mellett tette le a voksát, hogy indokolt a Lőrinci Hengermű továbbműködtetése, hiszen ez jár a legkisebb veszteséggel, ez jár a legkisebb cash pénzkidrással, s végezetül ez a változat az, amely az ott dolgozó több mint négy-száz embernek a sorsát illetően is a legmegnyugtatóbb.

— Hogy fogja érinteni ez a döntés az ott dolgozó négyszáz ember sorsát?

— A hosszú évek recessziója után úgy tűnik, hogy '94-ben jelentős javulás és élénkülés következett be az acéltérmekek piacán. Ez igaz a Lőrinci Hengermű termékeire is, a durvalemeztermékekre is. Az üzemnél probléma, hogy egyrészt viszonylag elavult technológiával üzemel, másrészt az alapanyag-ellátása nem megoldott, hiszen az Acélművek Kft. — mint az egyik fő beszállítója — termékei egy olyan virágzó időszakot élnek, amikor rendkívül jó áron, kedvező feltételek mellett lehet értékesíteni. Magyarul: nagyobb hozzáadott érték keletkezik az Acélműveknél, mintha azt buga formájában Lőrincnek adná. Amennyire örvedes ez egyrészt, annyira kellemetlen Lőrinc esetében. A bugaellátást kénytelen importra alapozni. Ezek az importforrások mára pedig eléggé beszűkültek térségünkben. Gyakorlatilag Ukrajnát, Oroszországot, valamint Szlovákiát említhetünk. Túl azon, hogy a bugánál is van egyfajta árélénkülés, az is gond, hogy az említett országokból behozott anyagok nem rendelkeznek azzal a minőségi biztosítási rendszerekkel, amelyek ahhoz szükségesek, hogy a belőlük előállított termékeket nyugati piacokra exportálhassa a Lőrinci Hengermű. Ezért az EURO 1-et sem lehet rá kiadni. Ez egy olyan komplex kérdés, amit az igazgatósági ülésen az rt.-vezetés úgy fogalmazott meg, hogy a Lőrinci Hengermű további működtetésének egyik alapvető feltétele, hogy a kereskedelmi szervezeteknek meg kell tudni oldani az alapanyag-ellátást. Ezt annyiban nehezítette meg az igazgatóság, hogy nemcsak a beszerzést adta ki feladatul, hanem annak a finanszírozását is. Ami a Lőrinci Hengermű termékeinek az értékesítését illeti, optimisták vagyunk. Úgy látjuk, hogy a mai száz-száz-húszezer tonnás szintről az elkövetkezendő években fokozatosan növelhető a termelés százhatvan ezer tonnára. A lekötött kapacitások kihasználását illetően ez rendkívül fontos, illetőleg a tulajdonosi fix költségek alakulását rendkívül befolyásolja. A tevékenység racionalizálása minden bizonnyal érinteni fogja a létszámot is.

— Mennyiben?

— Jelenleg a Lőrinci Hengerműben 470—475 fő dolgozik. Úgy látjuk, hogy a megfogalmazott feladatokhoz hetven-hetvenöt fővel ezt csökkenteni kellene ahhoz, hogy elfogadható szinten maradjon a bérköltség. Tudjuk, hogy ez nem egyszerű dolog, hiszen dönteni kellett: négyszáz ember sorsa érdekében inkább lemondjunk hetven emberről... Ezt természetesen az ottani érdekképviseleti szervekkel közösen fogjuk végrehajtani. Annál is inkább, hiszen a Vasas Szakszervezet Lőrinci Hengermű szervezete társulajdonosa is a hengerműnek.

— Történetek-e már előzetes egyeztetések?

— Előzetes egyeztetések igen, hiszen a változatok kidolgozásakor az ügyvezetés, valamint az ottani szakszervezetek képviselői természetesen tárgyaltak ebben a kérdésben. Azt is el kell mondanom, hogy azokon a megbeszéléseken — például a kft. alapító ülései — hivatalból is ott vannak a képviselők, így a szakszervezet képviselői is. Ugyanakkor az is igaz, hogy ezt nem vittük a közvélemény elé az előkészítő munka során. Nem terjesztettük, nem adtuk neki nyilvánosságot. Egyszerűen olyan súlyú kérdéssről volt szó, amelyről úgy gondoltuk, hogy főlegesen gerjesztene kedélyhullámokat. Magam, mint a fő tulajdonost képviselő, abban bíztam végig, hogy a számítások és az alternatívák közül ez utóbbi fog nyerni. Vagyis a továbbműködtetés. Nem volt egyszerű döntés, hiszen rengeteg feltétel hiányzik még az eredményes munkához. Például a pénzügyi rendezésre csak külső forrásból van lehetőség. Ugyanez a járható út a szükséges fejlesztések területén is. A lőrinci minimális fejlesztési program ahhoz szükséges, hogy egyáltalán piacon maradjon a lőrinci termék. El kell mondanom még, úgy ítéljük meg, hogy az újonnan kinevezett vezetés rendkívül komoly erőfeszítéseket tett, s az első fél-évnek pozitív az eredménye — igaz, hogy egészen minimális — hosszú idő óta az első pozitív jel. Ebben már az új vezetés kemény munkája is benne van. Azt hiszem, ütöképes gárda állt fel, ami a személyi feltételeket illeti.

— Végül is tehát az ügyvezetésnek is és a tulajdonosoknak is megfogalmazódtak a feladataik. Melyek ezek?

— Tulajdonosi feladatnak tekintjük a pénzügyi rendezéshez szükséges külső tőke bevonását, a fejlesztésekhez a fedezet megteremtését, a Lőrinci Hengermű termékeit érintő piacvédelmi intézkedéseket, továbbá a nemzetgazdaságban betöltött szerepét, súlyát illetően tudatosabban kell formálni a közvélemény hangulatát, hiszen a durvalemezgyártás utolsó helyszíne Lőrinc. Az ügyvezetés számára a legfontosabb leckék körét a működés költségeinek csökkentése jelenti. Meghózza a szükséges és racionálisan indokolható mértékben. Kiemelt kérdés ebben az energiafelhasználás, valamint a kereskedelmi tevékenység.

ÖNTÉSZET

Magkészítés hidegen kötő műgyantákkal

BAKÓ KÁROLY

A meleg és a hideg magszekrényben kötő homokkeverékek tulajdonságainak és költségeinek összehasonlítása, a magkészítéskor keletkező káros anyagok. A hidegen kötő homokkeverékek felhasználási tulajdonságai, a gyanta-rendszer megválasztásának szempontjai.

Nincs 30—40 éve, hogy felerősödött az igény a világ öntvénygyártásában olyan nagy termelékenységű magkészítő eljárásokra, amelyek elsősorban a járműgyártás mennyiségi és minőségi követelményeit képesek kielégíteni. Az új eljárások egyre inkább a *furán-* és *fenolgyantákon* alapulnak, az egyéb kötőanyagok — vízüveg, cement, növényi olajok — jelentősége rohamosan csökken.

A műgyantakötésű rendszerek három csoportra oszthatók:

- meleg (150—300 °C) szerszámban kötők,
- hidegen (szobahőmérsékleten)
- külső beavatkozás nélkül (önkötők) és
- gázátöblítés hatására kötők.

A furángyantákat mezőgazdasági, fafeldolgozási hulladékokból nyert furfural-alkoholból, valamint karbamidból és formaldehidből, a fenolgyantákat többnyire benzolból, különböző szintetikus eljárásokkal állítják elő. A fenolt és a formaldehidet pontosan definiált tömegviszonyok és reakciófeltételek mellett kondenzálják: ha a formaldehid a kondenzálás során a fenollal szemben feleslegben van, folyékony állapotú, alkalikus rezolat, ellenkező esetben szobahőmérsékleten szilárd novolakokat kapunk, amelyek a gyantabevonatú héjhomokgyártás kötőanyagai. A *kötésgyorsító* sav tisztán katalitikus hatású, feladata a gyanta környezetében mérhető pH értékének a savas tartományba történő eltolása. Ez mindkét gyanta-rendszerben lehet *p*-toluolszulfonsav (PTS), a furángyantákhoz használhatunk hígított foszfor- és kénsavat is.

Bakó Károly kohómérnöki oklevelét a Nehézipari Műszaki Egyetemen 1966-ban szerezte meg. Első munkahelye a Csepeli Vas-és Acélöntödék volt, majd ezt követte az NME Öntészeti Tanszéke, a Vasipari Kutató Intézet öntödei osztálya. 1983-tól egyesületünk ügyvezetője, majd 1991-től vállalkozásba kezd. Ma az AUDAX Bányászati, Gépgyártó és Kereskedelmi Kft. igazgatója. Számos szakkönyv, dolgozat szerzője, az oktatásban végzett munkája elismeréseként címzetes egyetemi docens. A műszaki tudományok kandidátusa. Szakterületei: az öntvénygyártás, ezen belül a formázás, magkészítés.

1. táblázat

A furán- és a fenolgyantarendszerek összehasonlítása

Paraméter	Furán	Fenol
Kötési sebesség	8	7
Melegszilárdság	10	9
Az átkötés függése a hőmérséklettől	7	6
Nedvességérzékenység	6	5
Időigény az öntésig	4	4
Ürlés	9	7
A homok folyékonyága	7	7
A mag szaga	5-7	7
Szag az ürléskor	7	6
A bőr érzékenysége	8	5-7
A mag szerszámból való kiemelése	7	7
A gázból származó hibák elkerülhetősége	5-9	9
A mag szilárdsága	10	8

2. táblázat

A melegen kötő és a cold-box-homokok költségének összevetése

Alkotó	Hot-box-	Héj-homok	Cold-box-
Kvarchomok, tömegrész	100	100	100
Gyanta, tömegrész	2	1,5-5	0,4-0,8
Kötésgyorsító, tömegrész	0,5	0,15-0,75	0,4-0,8
Adalék, tömegrész	1	0,15-0,3	-
Aktivátor, tömegrész	-	-	0,05
100 kg maghomokkeverék költsége, DEM	9-12	20-50	6-9,2

A meleg szerszámban kötő és a hidegen önkötő furán-, illetve fenolgyantás rendszerek főbb jellemzőikben közel azonosak. Az 1. táblázat a hidegen önkötő rendszerek fontosabb mérhető paramétereit veti össze (értékelés: a 10-es a legjobb).

A nagy sorozatú, méretpontos magok gyors gyártására fejlesztették ki a *cold-box-eljárást*: a magok szobahőmérsékleten, gázöblítés hatására kötnek meg. A maghomokkeverék 100 tömegrész homokból, 0,4—0,8 tömegrész (fenolalapú) benzil-éter-gyantából, valamint 0,4—0,8 tömegrész poliizocianátból áll. A gyanta és a poliizocianát folyadékok, amelyek egymással 1:1 arányban keverhetők. Az összetevők egymással amin katalizátor jelenlétében reagálnak egymással, az amin gáz alakban a tömörített maghomokkeveréket tartalmazó magszekrényen áramoltatják át. Napjainkban a cold-box-magkészítés a világ legerjedtebb, nagy termelékenységű eljárása, amely azonban a magszekrényen átáramló amin felfogása miatt környezetvédelmi beruházást igényel.

A meleg szerszámban kötő (hot-box-, héj-) és a cold-box-eljárások maghomokjának költségeit a

2. táblázat, a magkészítéskor keletkező káros anyagokat a 3. táblázat hasonlítja össze.

A cold-box-eljárással egyenértékű, környezetbarát magkészítő eljárásokat folyamatosan fejlesztik a nagy vegyi gyárak, kutatóintézetek. Különösen értékes, sokat ígérő a *Hüttenes-Albertus* német cég CARBOPHEN-eljárása, amely gyors gépi vagy kézi magkészítést valósít meg. A magokat a magszekerénybe vezetett CO₂ köti meg.

Az eljárás alapját a vízben oldódó, alkalikusan kondenzált fenolgyanta jelenti, amelynek térhálósodását a CO₂-gáz hozza létre. A gáz nélkül a reakció napokig is eltart. A formázókeveréket a rendelkezésre álló összes keverőben előkészíthetjük. Az 1–3 perces keverési idő elég ahhoz, hogy homogén keveréket kapjunk. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a felhasználástól függően 1,6–2,5% CARBOPHEN bekeverése szükséges. A felhasznált CO₂ a gyanta 50%-át teszi ki.

A magok a gyártást követően azonnal önthetők, vagy száraz, szellőztetett helyen tárolhatók. Vizes és alkoholos bevonattal egyaránt elláthatók.

A hidegen kötő maghomokkeverékek technológiai jellemzői

Ismeretes, hogy a műgyantakötésű homokkeverékek *folyékonysága* a formák és a magok minőségét befolyásolja. A nem kielégítő folyékonyság következményeként a magszelvényekben laza területek jelennek meg: ezek lehetnek kötőanyaghiányos helyek (amelyeket szemmel nem tudunk felismerni), vagy akár a magszekerény üregeinek áramlási szempontból nem kifogástalan kialakításából származhatnak.

A laza helyek öntvényselejtet vagy tisztítási többletigényt okoznak. Az eresség mellett a mechanikai penetráció jelenségével is találkozunk, a szivacsos fémhalmaz eltávolítása jelentős költségterhet ró az öntődére. A mindennapi gyakorlatban a laza, nem kielégítően tömör magrészek kialakulásának okát szinte minden esetben a nem megfelelő tömörítésre: a kis lövőnyomásra, a kifogásolható magszekerényre, az eldugult légzőkre vezetik vissza, és káros következmények elkerülésére magbevonó anyagokat használnak. A magbevonó anyagok hatására a tisztítás időráfordítása csökken, és ez kedvező hatású. A mélyebb, laza részek okozta selejt elkerülésére vizes MgO/Al₂O₃-szuszpenziót is alkalmaznak (impregnálás); hátránya, hogy a magokat a bemártás után több órán át szárítani kell.

Gyakrabban fordulnak elő laza helyek, ha az időjárás melegebbre fordul, vagy az alaphomok hőmérséklete jelentősen megnő.

Folyékonyság és feldolgozhatósági idő

A savakkal katalizált, hidegen kötő műgyanták kötési folyamatát általában a hajlítószilárdság mérésével követik. A reakció kezdeti fázisában a gyanta folyékony marad (előkötés), ilyenkor szilárdsága nincs. A térhálósodás előrehaladtával jön létre a magok átkötése.

3. táblázat

A káros anyagok határértéke, egy órán át 15 mérésel megállapított maximális, minimális és közepes értéke, ppm

Káros anyag	Határérték,		Mért érték		Index C/G
	G	C _{max}	C _{min}	C̄	
Héjformázás					
Fenol	5	9,8	1,4	3,6	0,72
Krezol	5	2	0,5	0,6	0,12
Formaldehid	0,5	3,6	0,2	0,8	0,8
Ammónia	50	53	8	24	0,48
Metanol	200	65	5	15	0,075
Szén-monoxid	30	18	7	9	0,31
Cián-hidrogén	10	4	0,2	1,2	0,12
Hot-box-magkészítés					
Fenol	5	12	2,5	3,1	0,62
Krezol	5	0,8	0,1	0,3	0,06
Formaldehid	0,5	4,5	0,1	0,45	0,45
Furfuri-alkohol	50	11	2	2,8	0,056
Furfuro	–	2,1	0,6	0,8	–
Nitrogén-dioxid	5	1,2	0,1	0,4	0,08
Cold-box-magkészítés					
Fenol	5	2,1	0,4	1,1	0,22
Krezol	5	0,8	0,1	0,3	0,06
Formaldehid	0,5	0,5	0,05	0,18	0,18
Difenil-metán-4,4-dizocianát	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,1
Dimetil-etil-amin	25	62	6,5	17	0,68
Trietil-amin	10	44	2	29	0,29
Hidegen kötő furángyantas magkészítés					
Furfuri-alkohol	50	35	3	18	0,36
Furfuro	–	<0,1	<0,1	<0,1	–
Formaldehid	0,5	1,95	0,1	0,28	0,28
Fenol	5	1,5	0,1	0,3	0,06
Krezol	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02
Toluol	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,0005
Kén-dioxid	2	0,5	0,1	0,15	0,03
Kén-hidrogén	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
p-toluolszulfonsav	–	<0,1	0,1	<0,1	–
Hidegen kötő fenolgyantas magkészítés					
Fenol	5	3	0,6	1,5	0,3
Krezol	5	0,5	0,1	0,2	0,04
Furfuri-alkohol	50	3	1,6	1,9	0,038
Furfuro	–	<0,1	<0,1	<0,1	–
Formaldehid	0,5	1,8	0,1	0,4	0,4
Toluol	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,0005
Foszforsav*	–	<0,1	<0,1	<0,1	–
p-toluolszulfonsav	–	<0,1	<0,1	<0,1	–
Kén-dioxid	2	0,3	0,05	0,1	0,02
Kén-hidrogén	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
Öntő-, hűtő- és ürtőszakasz					
Formaldehid	0,5	13	0,1	0,2	0,2
Furfuri-alkohol	50	15	1,5	8	0,16
Furfuro	–	2	0,5	6	–
Fenol	5	4,3	0,3	2,5	0,52
Benzol	8	7	0,3	2,5	0,31
Toluol	100	28	1,5	13	0,07
Xilol	100	31	2	10,5	0,11
Szén-monoxid	30	150	21	27	0,9
Cián-hidrogén	10	19	1,8	2,1	0,2
Ammónia	50	35	6	10,3	0,2
Trietil-amin	10	13	3	8	0,8
Dimetil-etil-amin	25	14	1	4,5	0,18
Difenil-metán-4,4-dizocianát	0,01	0,007	0,001	0,002	0,1

* mg/m³

Az előkötés fázisa jelenti a homokkeverék feldolgozhatóságát, amelyet időtartamával határozzuk meg. A megfelelő gyanta és katalizátor megválasztásától függ a feldolgozhatósági idő, amely viszont a megfelelő átkötési idővel együtt lényegében a gyártott magok minőségét határozza meg. A hajlítópróbák szilárdsága érje el a 170–180 N/cm² értéket.



Átkötési idő

A magok teljes átkötése, a végszilárdság elérése a reakció során szabaddá váló víz kiválásával függ össze, és a magok szelvényméretétől nagymértékben függ. A kisebb magformák, mint a vízórái is, gyorsan átkötnek, kevesebb gyantával dolgozhatunk. Az armatúra-magok „kiszáradása” sem igényel hosszabb időt. Meg kell azonban említeni, hogy az alaphomok (új homok vagy regenerált használt homok) portartalma a magok átkötését negatívan befolyásolja, hányadának növekedése az átkötés elhúzódását vonja magával. Az átkötési idő normális körülmények között a gyanta fajtájától, összetételétől (4. és 5. táblázat), az adalékoktól függ. A nagy víztartalmú gyanták lassabban kötnek meg.

A hidegen kötő gyantarendszerek megválasztása

A gyakorlatban többnyire furán- és fenolgyantákat használnak, de valójában a furángyanták dominálnak: a Német Öntődék Szövetségének (DGV) 1990-ben

végzett felmérése szerint 123 öntödéből 89 furángyantával, 23 fenolgyantával, míg 11 mindkettővel egyaránt dolgozott. Ez utóbbiak között volt olyan, amely fenolgyantát használt a meleg, furángyantát a hideg évszakokban. A furángyantas rendszerek közepes feldolgozhatósági ideje 18 perc, amely a 8 és 28 perces rendszerek átlaga. Ez az érték különböző intenzitású kötőgyorsítókkal szűkíthető-bővíthető, méghozzá 4 és 56 perc körüli időkre. Az öntődei gyakorlatban a legtrikább esetben élnek ezzel a lehetőséggel; arra gondolnak, hogy a hosszabb feldolgozhatósági idejű keverékek az átkötésben is lassúbbak, így a formázás és/vagy magkészítés ütemidejét csökkentik. Ez a gondolatmenet a téli időszak tapasztalataira vezethető vissza, amikor a 10 °C-os vagy ez alatti hőmérsékletű homok a formák átkötésének jelentős lassulását eredményezi.

Valójában a különböző gyanták összehasonlításakor nem bizonyítható, hogy a feldolgozhatósági idő és az átkötés időigénye között összefüggés állna fenn. Néhány gyakorlati eredmény a feldolgozhatósági és az átkötési idő viszonyáról különböző gyantáknál: 8 min/4 h, 18 min/1,6 h, 20 min/1,2 h, 28 min/8 h, 28 min/4,4 h; a keverékek 1% furángyantát, 0,3% azonos töménységű PTS kötőgyorsítót és 20–22 °C-os homokot tartalmaztak. Más kötőgyorsítókkal más időket érünk el, tehát fennáll annak a lehetősége, hogy hosszabb feldolgozhatósági idejű gyantarendszert alkalmazunk anélkül, hogy az átkötés időigénye növekedne. A gyanták feldolgozhatósági idejének változtatását többek között a víztartalmukkal is szabályozhatjuk: a víz a reakciót lassítja. A víztartalom kb. 20%-ig növelhető, de figyelembe kell venni, hogy a nagyobb víztartalom a szilárdság csökkenésével jár.

A fenolgyantákkal végzett kísérletek a feldolgozhatósági és az átkötési idő viszonyában ugyanazzal a PTS kötőgyorsítóval a következő értékeket adták: 12 min/1,6 h, 14 min/1,7 h, 16 min/1,4 h, 19 min/1,5 h. A gyakorlatban mérhető átkötési idő rövidebb, mint a furángyantáknál, ugyanis a reakció gyorsabb lefolyású. A fenolgyanták esetében ennek következtében a feldolgozhatósági és az átkötési idő viszonya is szűkebb mozgásteret tesz lehetővé, mint a furángyantáknál.

Ha a furángyantát foszforsavval kötjük meg, hosszabb átkötési időigénnyel kell számolnunk. A fentiekben ismertetett értékpárok furángyanta—foszforsav rendszereknél: 6 min/2,1 h, 9 min/8 h, 22 min/4,8 h. A keverékek végső szilárdsága (hajlítószilárdság 24 h elteltével) a következőként alakul:

- furángyanta-PTS: 250—480 N/cm²,
- furángyanta-foszforsav: 320—420 N/cm²,
- fenolgyanta-PTS: 310—460 N/cm².

Az összes gyantarendszer szilárdsága a reakcióvíz kiválásakor a legnagyobb. A foszforsavas kötést kivéve — a foszforsav higroszkópos — a víz kiválása 50–70% relatív páratartalom mellett 24 óra elteltével végképp befejeződik.

Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a furángyanták 15–20 °C-on 6, míg a fenolgyanták 1,5–3 hónapig tárolhatók.

4. táblázat

A furángyanta-PTS rendszerek feldolgozhatósági ideje

Gyanta-típus ¹	Furfuril-alkohol, %	Nitrogén-tartalom, %	Feldolgozhatósági idő, ² min	Gyakorlati átkötés, ³ h	Hajlítószilárdság 24 h múlva, ⁴ N/cm ²
RF	78	0	8	4	340
KF	60	6,1–6,8	15	4	250
KF	88	0,9–1,1	17	1,7	460
KF	80	3,5–3,7	18	1,6	440
KF	75	4,3–4,6	18	2	290
KF	69	4,9–5,1	18	2	300
KF	65	5,0–5,2	19	4	270
F	70	0	20	1,2	400
KF	70	4,8–5,1	20	2,6	280
KF	80	3,2–3,4	22	2,3	480
KF	75	4,0–4,3	22	2,3	480
KF	80	1,9–2,1	24	1,7	450
KF	60	6,4–6,8	27	8	310
KF	65	5,4–5,7	28	4,4	290
KF	55	9,6–9,7	28	8	270

¹ KF=karbamid-furán gyanta; RF=rezol-furán gyanta; F=furángyanta

² A keverés befejezése és a mérhető szilárdság (0,03 N/cm²) jelentkezése közötti idő

³ Az átkötési idő végén a hajlítószilárdság eléri a 220 N/cm²-t

⁴ 1% gyanta és 0,3% (65%-os) PTS kötőgyorsító felhasználásakor. Keverési feltételek: 2 min PTS, 3 min gyanta. H32 homok (20–22 °C), a levegő páratartalma: 50–70%, 3 literes laboratóriumi keverő.

5. táblázat

A fenol-formaldehid gyanta—PTS rendszerek feldolgozhatósági ideje

Szabad fenol, %	Szabad formaldehid, %	Nitrogén-tartalom, %	Feldolgozhatósági idő, min	Gyakorlati átkötés, h	Hajlítószilárdság 24 h múlva, N/cm ²
—	—	0	12	1,6	350
—	—	0	14	1,5	400
< 5	0,2–0,4	0	14	1,7	310
—	0,2–0,3	0	16	1,4	460
—	0,3–0,4	0	19	1,5	340

A paraméterek meghatározásait lásd a 4. táblázat lábjegyzetében

Melyiket válasszuk: a furán- vagy fenolgyantát?

A furán- és a fenolgyanták tárgyilagos összehasonlítása azt mutatja, hogy mindkettő jól felhasználható öntődei formák és magok gyártásához. A fenolgyanták szigorúbb követelményeket támasztanak a homok hőmérsékletárait, a feldolgozhatósági időt illetően. Amíg a furángyanták 10–40 °C hőmérsékletű homokkal használhatók, addig a fenolgyantáknál a homok nem lehet 15 °C-nál hidegebb, 30 °C-nál melegebb. Az optimális homokhőmérséklet mindkét esetben 20–22 °C. A kötőgyorsító mennyiségének a fenolgyantánál kisebb a hatása, és ugyancsak kevésbé érzékeny a külső, a homokból származó víztartalomra is.

A furángyantas keverékek hosszabb ideig folyékonnyak, míg a fenolgyanták hamarabb szívóssá lesznek, mivel a kötési reakció gyorsabb. Ez a gyakorlat számára azt jelenti, hogy a fenolgyantas rendszerek használatakor a hosszabb feldolgozhatósági idejű keveréket kell előnyben részesíteni. A fenolgyanta hidegben besűrűsödik, nehezen folyik, a keverőhöz vezető csővezetéseket fűteni kell. A fenolgyanták a felhasználáskor gyakran bűdösek. Ez messzemenően elkerülhető, ha a szabad fenoltartalom nem éri el az 5%-ot, a szabad formaldehidtartalom pedig a 0,3%-ot. A használt homokkeverék hányóra juttatásakor a furán- és a fenolgyanta egyforma elbírálás alá esik, ugyanis a PTS a környezetvédelmi besorolás szempontjából meghatározó alkotó.

A fenolgyanta előnyét az ára jelenti: átlagban 20%-kal olcsóbb a furángyantánál. Ezt az előnyt tompítja, hogy a keverékhez gyakran 10–30%-kal több fenolgyantát adagolnak, holott a megfelelő homokhőmérséklet és fenolgyanta-PTS rendszer megválasztásával az előnyök fenntarthatók lennének.

A furángyanta tulajdonképpen furfural-alkohol. A korábbi 95%-os arányt a furfural-alkohol rohamos drágulása 55%-ra, sőt ez alá csökkentette. A maradék többnyire karbamid, amelynek növekvő hányada a homokkeverék folyékonyságát csökkenti. A karbamid azonban igazán a nitrogéntartalma miatt káros, hiszen a vasalapú ötvözetekből készült öntvényekben túlykacsosságot okoz, amelytől a vastag bevonatrétegek is csak kis mértékben tudnak óvni.

Ha a kötőgyorsító mennyiségét állandó értéken tartjuk, a gyanta mennyisége pedig növekszik, akkor megnöveljük a keverék feldolgozhatósági idejét. A formázókeverékek előkészítéskor 0,5–1,6%, maghomokkeveréknél 0,9–1,7% gyantatartalom a szokásos mennyiség. A nagyobb értékek kisebb magokra vonatkoznak.

A keverékekhez szükséges gyanta mennyiségét a homok szemcsemérete és portartalma szabja meg. A kis gyantatartalom kevésbé terheli a munkahelyet, kevésbé veszélyezteti a környezetet, olcsóbbá teszi a homokkeveréket. Minél nagyobbak a homokszemcsék és minél kisebb a portartalom, annál inkább csökkenthető a szükséges gyantamennyiség anélkül, hogy a keverék szilárdsága csökkenne.

A keverékek feldolgozhatóságát általában a kötőgyorsító mennyiségével szabályozzuk. Mennyisége a keverék tömegének 0,2–0,6%-a, de a hideg évszakban 1% is lehet. 20 °C körüli homokhőmérsékletet feltételezve, a kötőgyorsító mennyisége elsősorban a gyanta mennyiségétől függ: 1% furángyantához pl. 0,3% PTS-t adagolunk. Ha az utóbbit növeljük, csökken a feldolgozhatósági idő, ha csökkentjük, növekszik. A fenolgyanta a kötőgyorsító mennyiségének változására a furángyantánál kevésbé érzékeny.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Új öntészeti alumíniumötvözeteket állít elő homok- és nyomásos öntvények gyártására a németországi *Aluminium Rheinfelden GmbH*. Homoköntvényekhez a különösen nagy szilárdságú AlCu4TiMgAg öntészeti ötvözetet Alufont—48 megnevezéssel szállítják. Teljesen keményített állapotban az ötvözet nyúlása eléri az 5%-ot, szakítószilárdsága 510 N/mm², folyáshatára pedig 430 N/mm². Részben keményített állapotban a nyúlás 14–18%, a szakítószilárdság 400 N/mm², a folyáshatár 200–270 N/mm². Az ötvözet törési szívóssága nagy, különösen változó igénybevételű acélöntvények helyettesítésére alkalmas.

A nyomásos öntvényekhez gyártott Silafont—36 AlSi9Mg típusú ötvözet, jelentősen csökkentett vastartalommal, és stronciummal nemesítve. Mind öntött, mind hőkezelt állapotban nagy a nyúlása, így biztonsági alkatrészek gyártására alkalmas. A hegeszthető ötvözet folyáshatára 120–170 N/mm², túlóregített állapotban (T7) nyúlása 10–20%. (K. L.)

Giesserei, 1994. 11. sz.

Kompakt főlékfeldolgozó berendezést hozott forgalomba az ausztriai *Waagner-Biro GmbH*, amely a főlék hűtését és feldolgozását egy egységben integrálja. A hűtés nem levegőárammal, hanem kétköpenyes dobban történik. Még a hűtés előtt egy speciális keverőberendezéssel a folyékony fém nagy részét leválasztják. A hűtés után a főléket a hűtődob közepén elhelyezett őrlődob megőrli. A fémek frakciót az oxidoktól az anyagárammal szembeni légáram választja el. A fémek frakció a szemcseméret szerint két vagy több részre osztályozható, így annak egy része az öntődobban mindjárt beolvasható. A berendezés kis helyen elfér, környezetbarát, külön személyzetet nem igényel. (K. L.)

Giesserei-Rundschau, 1994. 5–6. sz.

Porok kupolóba való befúvására új berendezést szabadalmaztatott a niederfischbacher *Alb. Klein GmbH & Co. KG*. (Németország). A nem pergő és nem fluidizálható anyagok, mint pl. a kupolóban leválasztott porok, a hagyomá-

nyos pneumatikus módszerekkel nem szállíthatók. Az SD 150 márkajelű berendezés nyomótartálya, lazítója és forgó kihordószerszáma segítségével a rosszul folyó, nem pergő termékek üzembiztosan szállíthatók, és a kupólakemencébe bevezethetők. A kihordás változtatható, azaz több vezetékhez csatlakoztatható, amelyek egyidejűleg vagy egymás után terhelhetők a szállítandó anyaggal. A szállítási teljesítmény a kihordószerszám fordulatszámának változtatásával állítható be. (K. L.)

Giesserei, 1994. 13. sz.

A Svenska Höganäs és a Lafarge Réfractaires Monolithiques cégek, amelyek a világ tűzállóanyag-iparának jelentős képviselői, a jövőben egyeztetik tevékenységüket: a svéd Svenska Höganäs a száraz, míg a francia Lafarge az önthető tűzálló keverékeket gyártja és forgalmazza. A skandináv, balti, közép- és kelet-európai országokban a Lafarge termékeit is a Svenska Höganäs hálózatán keresztül (Magyarországon a Cast-Tech Kft. közreműködésével) lehet a jövőben beszerezni. (B. K.)



Környezet- és egészségvédelem a GIFA—METEC—THERMPROCESS 94 kiállításon*

A düsseldorfi GIFA—METEC—THERMPROCESS vásáron jelentős helyet foglalt el a környezet- és egészségvédelem. A kifejlesztett új eljárások és berendezések az öntödei szilárd hulladékok regenerálását, a másodlagos nyersanyagok előállítását, a szállóporok reciklálását, a gáztisztítást és a fémek okozta allergia elkerülését mutatták be.

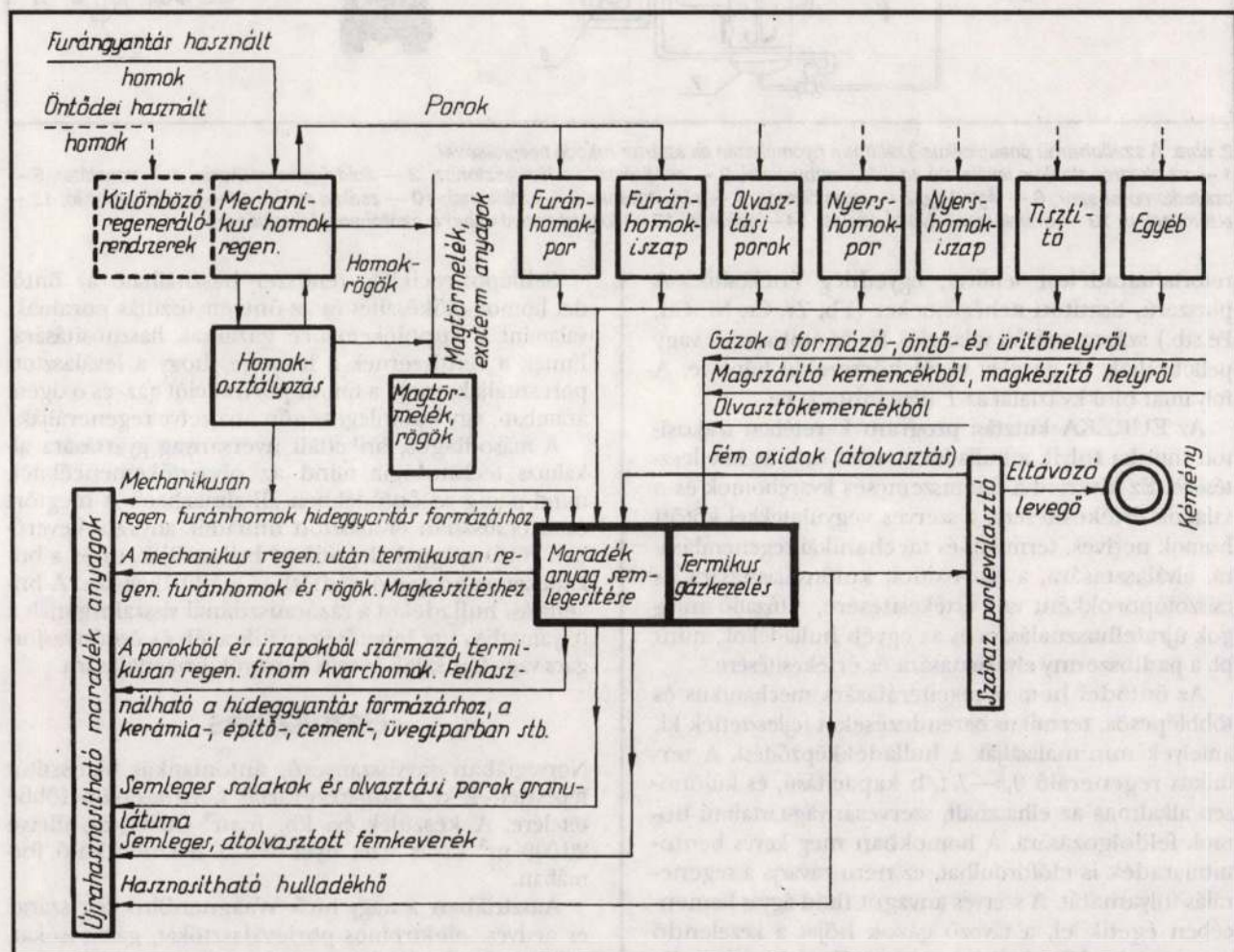
A nyugat-európai és az amerikai vállalatok igen nagy figyelmet fordítanak a környezet- és egészségvédelemre, egyrészt azért, mert ezzel csökkenthetik a betegállományban töltött napok számát, másrészt mert megmenekülhetnek a nagy összegű bírságoktól. Ugyanakkor környezetvédelmi célokat is szolgál a hulladékok — mint másodlagos nyers-

* Az ismertetett eljárásokról bővebb információval az OMBKE műszaki információs irodája szolgál

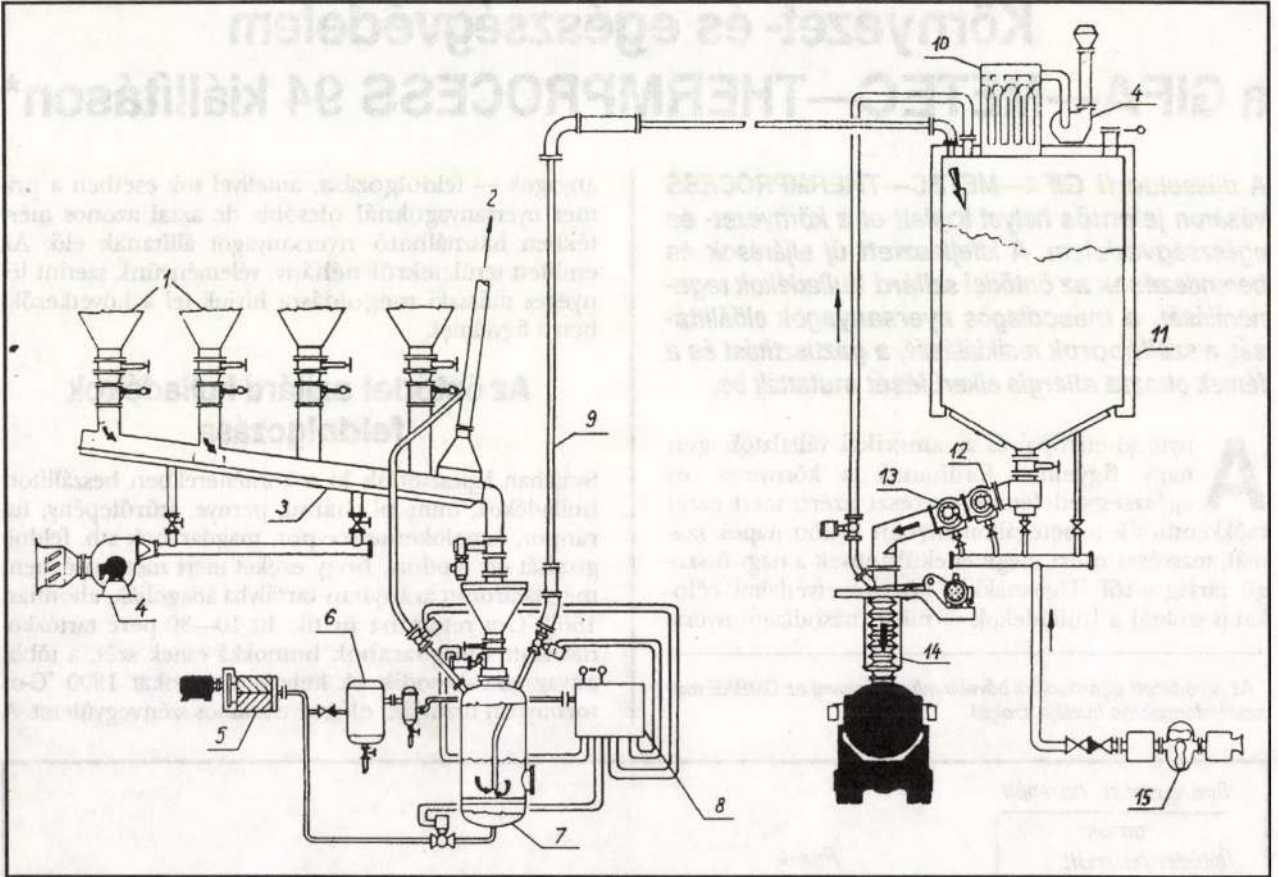
anyagok — feldolgozása, amellyel sok esetben a primer nyersanyagoknál olcsóbb, de azzal azonos mértékben használható nyersanyagot állítanak elő. Az említett területekről néhány, véleményünk szerint lényeges műszaki megoldásra hívjuk fel a következőkben a figyelmet.

Az öntödei szilárd hulladékok feldolgozása

Svájcban fejlesztették ki a konténerekben beszállított hulladékok, mint pl. hamu, pernye, szűrőlepeny, fúránpor, kupolókemence-por, magdarabok stb. feldolgozását oly módon, hogy ezeket mért mennyiségben, meghatározott arányban tartályba adagolják, ahonnan 1500 °C-os retortába ürítik. Itt 10—30 perc tartózkodás alatt a magdarabok homokká esnek szét, a többi anyag elsalakosodik. A keletkező gázokat 1300 °C-os toronyban tisztítják, elégetve számos szénvegyületet. A



1. ábra. A nyersanyag-felhasználás csökkentése az elhasznált öntödei homok és az öntödei maradék anyagok újrahasznosításával



2. ábra. A szállóhamu pneumatikus szállítása nyomókazán és száraz rakodó beépítésével

1 — az elektrosztatikus leválasztó szállóhamubunkerei; 2 — csatlakozás a leválasztóhoz; 3 — fluid ágyas csúszda; 4 — ventilátor; 5 — csavarkompresszor; 6 — légtartály; 7 — nyomókazán; 8 — irányítótábla; 9 — szállítócső; 10 — zsákos szűrő; 11 — szállóhamusiló; 12 — elzárószelep; 13 — áramlásszabályozó szelep; 14 — surrantó; 15 — forgódugattyús fúvó a szállóhamu fellazítására

retortamaradékot lehűtve, egyedileg értékesítik. A porszerű, tisztított nehézfémek (Pb, Zr, Cr, Ni, Cd, Fe stb.) száraz szűrőn választják le, és átolvasztják vagy pelletizálják. A gázokat végül hőcserélőn hűtik le. A folyamat blokkvázlatát az 1. ábra mutatja be.

Az EUREKA kutatási program keretében szakosított munka folyik a hulladékmentes öntőde kifejlesztésére. Ez kiterjed a finomszemcsés kvarchomok és a salakok értékesítésére, a szerves vegyületekkel kötött homok nedves, termikus és mechanikai regenerálására, elválasztására, a fém-oxidok különválasztására és csiszolóporokká váló értékesítésére, a tűzálló anyagok újrafelhasználására és az egyéb hulladékok, mint pl. a padlószenny elválasztására és értékesítésére.

Az öntődei homok regenerálására mechanikus és többlépcsős, termikus berendezéseket fejlesztettek ki, amelyek minimalizálják a hulladékképződést. A termikus regeneráló 0,5–7 t/h kapacitású, és különösen alkalmas az elhasznált, szervesanyag-tartalmú homok feldolgozására. A homokban még kevés bentonitmaradék is előfordulhat, ez nem zavarja a regenerálás folyamatát. A szerves anyagot fluid ágyas kemencében égetik el, a távozó gázok hőjét a kezelendő nyersanyag előmelegítésére használva. A regenerált homokot ugyancsak fluid ágyas hűtőben hűtik le.

Szállópor-recikláló rendszer használható az öntődei homok-előkészítés és az öntvénytisztítás porainak, valamint a kupolókemence gázainak hasznosítására. Ennek a rendszernek a lényege, hogy a leválasztott port szitálják, majd a finom porfrakciót gáz- és oxigén-áramban, egy különleges égőn átvezetve regenerálják.

A másodlagos, brikettált nyersanyag gyártására alkalmas technológia mind az olvasztókemencéknél, mind pedig az öntődékben alkalmazható. A megtört és rázócsúszdán elválasztott hulladék anyagot keverőben kötőanyaggal elegyítik és brikettálják, majd a briketteket az adag-előkészítéshez szállítják vissza. A brikettálási hulladékot a rázócsúszdánál visszaforgatják a folyamatba. Így lehetőség nyílik acél- és öntöttvasforgács vagy fémsalak és más anyagok brikettálására.

Gáztisztítás

Norvégiában sav visszanyerő, automatikus légtisztító fejlesztettek ki a sárgarézgártás környezetkímélőbbé tételére. A készülék évi kb. 5 m³ CuSO₄-ot, illetve 20 000 m³ savas vizet nyer vissza hasznosítható formában.

Ausztriában a nagy hírű Waagner-Biró cég száraz és nedves, elektromos porleválasztókat, gázmosókat, szabályozható, függőleges áramlású mosótornyokat, zsákszűrős berendezést, tisztított iszapégető berende-



zést, valamint az ívkemencéknél alkalmazható portalanítókat hoz a piacra. Egyik korszerű eljárásuk a pneumatikus szállóhamu-elszállítás egy nyomókazán közbeiktatásával és száraz rakodóval, amelynek vázlatát a 2. ábra mutatja. Jelenleg folyik az Al_2O_3 -tartalmú öntődei alumíniumsalakok regenerálására új, környezetkímélő — gyakorlatilag hulladékmentes — technológia kifejlesztése.

Kompozit anyagokból készült gáz-gáz hőcserélőt fejlesztettek ki Norvégiában, amelynek lényege a minimalizált költségű levegőszállítás és -tisztítás. A rendszer korrozív gázok tisztítására alkalmas, ezért azt a galvanizálóüzemek, alumínium- és magnéziumöntődék, hengerművek, textilgyárak és fafeldolgozó üzemek előnyösen használhatják.

Egészségvédelem

Az egészségvédelem területén a munkahelyi székek-től kezdve a biztonságos szerszámokig igen széles palettát vonultattak fel. Csak egyik érdekesség: olyan, szerszámgepeknél alkalmazható szék, amelynél a munkás félig áll, de az ülésel megtámasztva

magát, lábát mégsem terheli folytonosan a teljes testsúlyával.

Korunk egyik gyakori betegsége az allergia. Ennek felfedezése, kezelése és elkerülése érdekében tájékoztatott ki a Műszaki Dolgozók Betegségélemezője Németországban. Ismertetik, hogy az allergia lényegében az emberi szervezet megváltozott reakciója, túlérzékenysége bizonyos anyagokkal szemben. Elsősorban a növényi pollenek, de a házi poratka ürüléke, a fűrészporsó, a liszt, a háziállatok szőre stb. is okozhatja.

Ami a fémeket illeti, ezek sem maradnak el. Kiütéses, allergikus tüneteket okozhat pl. a bőrrel érintkező nikkeltartalmú fém — ez a leggyakoribb —, ami esetenként munkahelyi ártalomként is értékelhető. A fémmegmunkálással foglalkozókat elsősorban a nikkel- és kobaltsók, a kenőolajok és emulziók, a forraszfémek, a rozsdagátló szerek, valamint a hűtőfolyadékok veszélyeztetik. Az olyan munkahelyeken, ahol ez a veszélyeztetés fennáll, különösen kell arra ügyelni, hogy a dolgozók allergiamentesek legyenek, és megelőző óvrendszabályokkal lehet az ilyen allergiaveszélyt csökkenteni.

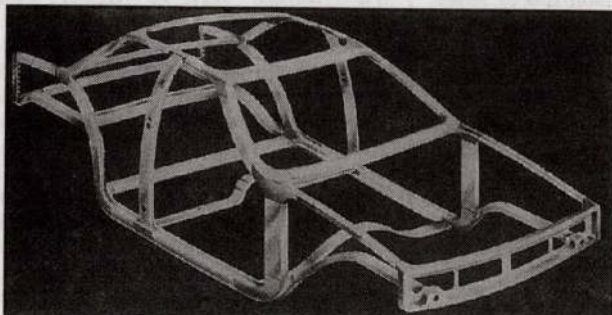
Klug Ottó—Lengyelné Kiss Katalin

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az indukciós kemencék porleválasztása a munka- és környezetvédelemnek ma is aktuális feladatát képezi. A probléma lényege, hogy a füstgázokat a keletkezésük helyén, tehát a fémfűrdő felett kell elvezetni anélkül, hogy a kemence üzemét zavarnák. Ehhez szolgál segítségül a bielefeldi *Neotechnik-Füllerbau* (Németország) elszívósisakja, amelyet hidraulikusan lehet az indukciós kemence üzemének megfelelően elhelyezni. Az olvasztás és a hűtés alatt egy minimális elszívás állítható be, amely csak a fémfűrdő feletti túlnyomást egyenlítő ki. Az öntés és az adagolás alatt a maximális elszívást lehet beállítani. A kemence karbantartásának idejére a sisak gyorsan eltávolítható a kemencéről, és ismét újra elhelyezhető. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1994. 13—14. sz.

Az Alcoa spaceframe-gyárát 1994. április 13-án Észak-Rajna—Vesztfália miniszterelnöke adta át ünnepélyes keretek



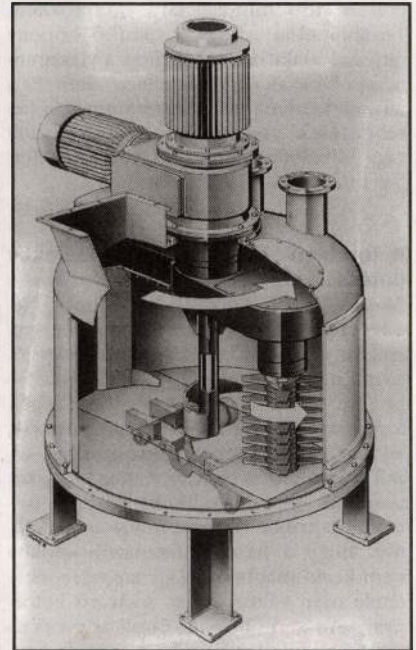
1. ábra. Alumíniumprofilokból és öntött csomóponti elemekből összehegesztett karosszériaváz (spaceframe)

között Soestban. A spaceframe csigaprés-sel gyártott profilokból és nyomásos öntéssel készített csomóponti elemekből összehegesztett alumínium karosszériaváz (1. ábra), amely lehetővé teszi, hogy az új Audi A8 karosszériája teljesen alumíniumból készüljön, miáltal kereken 40%-os tömegcsökkenés érhető el. A 140 M DEM beruházással másfél év alatt felépített gyár egy nyomásos öntödéből, profilmegmunkáló sorokból, hő- és felületkezelő berendezésekből és hegesztőautomatákból áll. Jelenleg három hidegkamrás nyomásos öntőgéppel dolgozik a Vacu-ral-eljárás szerint, amely lehetővé teszi az öntvények hőkezelését és hegesztését. Mivel biztonsági alkatrészről van szó, minden egyes öntvényt azonosító jellel látnak el. (K. L.)

Giesserei, 1994. 10. sz.

Új turbinás keverőt ajánl formázóanyagokhoz a svájci *Georg Fischer Giessereianlagen AG*. A kompakt építésű, SAM márka-

jelű keverő kifogástalan formázóanyagot szolgáltat rövid idő alatt. A stabil keverőház a homok abrazív hatása ellen kemény, kopásálló lapokkal van bélelve. A hajtójáromra rögzített turbina öntött, kopásálló lapáttal van felszerelve, amelyek könnyen cserélhetők. A lehúzólap és az eke úgy van elhelyezve, hogy a homok mindig a turbi-



2. ábra. A Georg Fischer új turbinás homokkeverője

na munkaterébe kerüljön (2. ábra). Az intenzív gyúróhatás révén a homokszemcsék kíméletesen vonódnak be a kötőanyaggal és az adalék anyagokkal. (K. L.)

Georg Fischer Pressemitteilung

Átmeneti grafitos öntöttvasból készült motorblokk van az Opel új Calibra sportautójában. A 2,5 literes V6-motor blokkját a SinterCast-eljárással gyártják átmeneti grafitos öntöttvasból, amely a lemezgrafitos öntöttvashoz viszonyítva nagyobb szilárdságú és szívósságú, ami a

teljesítmény növelését teszi lehetővé. Az Opel első alkalommal gyárt autómotort átmeneti grafitos öntöttvasból, korlátozott sorozatnagyságban. Ez az anyag minden eddiginél nagyobb teljesítmény/tömeg viszony eltérést tette lehetővé anélkül, hogy a könnyűfémek alkalmazásával járó költség- és műszaki problémák jelentkeztek volna. Az átmeneti grafitos öntöttvas arra is alkalmas, hogy azonos teljesítmény mellett a motor tömegét csökkentse. A SinterCast-rendszer átmeneti grafitos öntöttvas gyártásának online-irányítására szolgál: az öntöttvas pontos specifikációjával, nagy sorozatban, reprodukálhatóan állítható elő. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1994. 10. sz.

Viaszsajtoló szerszám CAD-dal való előállítására fejlesztett ki módszert a *Stratasys Inc.* és a *Ford Motor Company*. A precíziós öntés viaszmintájának készítéséhez szükséges szerszám mintáját rajz nélkül, az FDM-módszerrel (*Fused Deposition Modelling*), a viasz rétegről rétegre való sajtolásával állítják elő. Ezután a minta segítségével, a viaszkiolvasztásos precíziós öntés szokásos módszerével acélból leöntik a szerszámot. A hagyományos szerszámkészítéshez képest a költség 43%-kal, a gyártási idő mintegy 60%-kal csökken. További előny, hogy a vízű hűtő köpeny öntéssel alakítható ki, ezáltal a viasz minta sajtolásának ciklusideje lecsökken, és a termelékenység nő. A szerszámgyártó berendezések munkatere 250x250x250 vagy 350x350x350 mm méretű, a pontosság $\pm 0,1$ mm. (K. L.)

Giesserei, 1994. 13. sz.

A formázó- és maghomok szelektív ürítését teszi lehetővé a *GUT Giesserei Umwelt Technik GmbH* (Freudenberg, Németország) új rendszere, amelyet egy szekrény nélküli formázósorral dolgozó, járműipari öntvényeket gyártó öntödében helyeztek üzembe. Az öntősor végén a formatömböt a talajszint alá juttatják, ahol az első körben az öntvényekhez közeli formázóhomokot és a maghomokot távolítják el, a másodikban pedig a formatömb többi részét. Ennek az az előnye, hogy a használt formázóhomokba nem kerül maghomok, így szemcseösszetétele nem változik meg, s zavaró kötőanyag sem kerül bele. Az öntvény gyors eltávolításával elkerülhető a bentonit nem kívánatos kiegészése. A használt maghomok 100%-ban visszajártható a cold-box-magkészítéshez. A formázósor ütemideje 16 s, a formatömb mérete 800 x 1000 x 350 mm, és kb. 400 kg homokból és 100 kg öntvényből áll. (K. L.)

Giesserei, 1994. 15. sz.

Homogén hőmérséklet-eloszlású fűtőcsövet mutatott be a Thermprocess—GIFA 94 nemzetközi kiállításon a hirschbachi *Linn High Therm GmbH* (Németország). A csökemencék fűtésére használható eszköz 0,1 K-nél kisebb hőmérséklet-gradiens elérését teszi lehetővé. A legfeljebb 100 cm hosszú és 10 cm átmérőjű

fűtőcsövet 350—550 és 550—990 °C hőmérséklet-tartományban szállítják (3. ábra). A hőátadás a csőbe zárt közeg elgőzölgésén és kondenzációján alapul, a közeg általában nátrium, kálium, lítium, indium. A kívülről hevített csőben a fém elgőzölög, majd a hidegebb részben kondenzálódva átadja a hőt. A kondenzálódott folyadék a fűtőcső speciális kapillárisfalán át ismét a kiindulási helyzetbe jut, s a folyamat ismétlődik. (K. L.)

Linn Press-Information

A világon először egy holland Meehanite-öntöde szerezte meg az integrált ISO/BS-tanúsítást a minőségbiztosításra és a környezetvédelemre. Ez azért figyelemre méltó, mert a DIN/ISO 9002 szerinti minőségbiztosítási rendszernek megfelelő alapok a környezetvédelmi rendszer vizsgálatára és integrálására jelenleg még hiányoznak. Ezért az auditban a tanúsító hatóság, a Bureau Veritas Quality International mellett a hollandiai tanúsító tanács és a környezetvédelmi minisztérium szakemberei is részt vettek. A tanúsítás, amelyet a *Nijmeegsche IJzerijzerij* öntödének a hollandiai Gazdasági Minisztérium államtitkára adott át, a DIN/ISO 9002 és a BS 7750 szabványokat veszi figyelembe. Az öntöde lemez- és gömbgrafitos öntöttvasból gép-, szivattyú-, armatúra- és járműipari öntvényeket gyárt. (K. L.)

Meehanite Pressemitteilung

Új jelbeütő pisztolyt fejlesztett ki a kölni *Intrama GmbH*. A fém alkatrészeket még gyakran egyszerű beütőszerszámmal és kalapáccsal jelölik meg, ami időigényes és balesetveszélyes művelet. Az S20 típusú jelbeütő pisztoly tömlővel csatlakoztatható a sűrítetlevegő-hálózatra, és egyetlen ütessel nyolc, 1—6 mm nagyságú jel bélyegezhető. A pisztoly háza masszív alumíniumöntvény, a jeltartó gyorsan cserélhető. Az erő csak akkor hat, ha a jeltartó merőleges a jelölendő felületre, és mindegyik jel egyidejűleg érintkezik a darabbal, így a benyomódás egyenletes és jól olvasható lesz.

Az MA márkajelű jelbeütő pisztoly a sűrítetlevegő-hálózatotól függetlenül használható, az üti energiát egy patron biztosítja. Ez a pisztoly különösen a külső munkákhoz alkalmas. A mindössze 3 kg-os pisztoly könnyen szállítható és kezelhető. Mivel a pisztoly a jeleket egyenként löki előre, egyenletes felületek jelölésére is használható. A pisztollyal 16, 2—12 mm-es jel bélyegezhető. Mindkét pisztolyhoz különleges tartó is kapható, amellyel nagyobb jelek is bélyegezhetők.

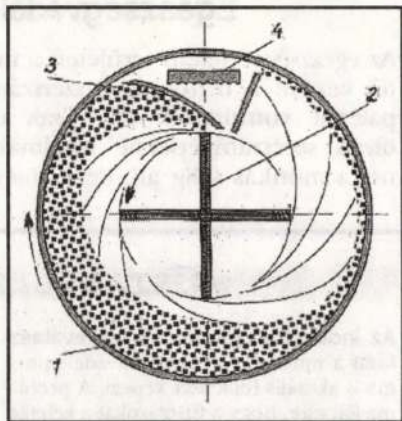
A jelbeütő pisztolyon kívül az Intrama a teljes ipari jelöléstechnikát kínálja, a színes krétáktól és a bélyegzőktől kezdve egészen a CNC-vezérlésű tús bélyegzőkig. (K. L.)

Giesserei, 1994. 15. sz.

A bentonitos homok regenerálására használható a schaffhauseni *Georg Fischer Giessereianlagen AG* koptatódobja. A hasz-



3. ábra. Homogén hőmérséklet-eloszlású fűtőcső csökemencéhez



4. ábra. A Georg Fischer koptatódobos homokregenerálójának működési elve. 1 — dob; 2 — rotor; 3 — lehúzólapát; 4 — porfelszívás

nált, bentonitos formázóhomok csak akkor alkalmas szerves kötéstű magok gyártására, ha a kvarcsemcsék felületére tapadt porózus bentonitréteget előbb eltávolítják. A forgó dobban ellentétes irányban forog a négyágú rotor, a kettő fordulatszám eltérő (4. ábra). A homokot tengelyirányban vezetik be, az adagolótolócsőn át levegőt is befújnak, a port egy másik csatornán keresztül szívják el. A betöltés és az ürítés a dob forgása közben történik. A centrifugális erő által a dob palástjára jutó homokot a lehúzólapát a rotorra vezeti, ahonnan a homok ütőszerről ismét a dob palástjára kerül. Az ütközés és a sűrűlőds révén intenzív koptatóhatás jön létre. Általában 17—22 perces kezeléssel jó minőségű regenerátum (több mint 98% kvarctartalom) nyerhető. A kezelési idő növelésével a regenerátum minősége javul, de a kihozatal csökken. Mivel a még aktív bentonitot és fényeskarbonképzőt tartalmazó rész lágyabb, mint a szemcsékre sült réteg, előbb kopik le. Ez a porfrakció az öntödében újból felhasználható. A főleg kvarcporból álló hulladék a cement- és téglaiiparban hasznosítható. A koptatódobok 360 és 1200 kg befogadóképességűek készülnek. (K. L.)

Georg Fischer Pressemitteilung

FÉMKOHÁSZAT

Az ipari forradalom hatása az alumíniumipari vertikum országok és világrészek közötti átrendeződésére

I. rész. Bauxitbányászat — timföldtermelés — fémalumínium-termelés

SZÖNYI ANTAL — HATALA PÁL

alumíniumipari vertikum jelenlegi válsága az ipari forradalom éveiben avökörezik. A vertikum jelentős átr...
 jelentős átr...
 Elemér...
 zeállítás...
 alapján

%
32,9
21,5
0,1
27,3
2,9
1,2
14,1
100,0

...vetkezett be...
 ...fejlett térsé...
 ...és készáru...
 ...őszökött meg.
 ...n kibontakozó ipari...
 ...és fogyasztás óriási...
 ...ennek folyamatos fenn...
 ...kiterjesztését, s ezzel a...
 ...as kiszélesítését eredmé...
 ...területére kiterjedő, alapve...
 ...Ezek a változások röviden...
 ...netők:
 ...rűen gyors növekedése nagy...
 ...gényének kielégítése a korábbi...
 ...ett ipari országok területén lévő...
 ...őhelyek készleteit nagy mérték...
 ...e, esetleg kimerítette. Ezek pótlá...
 ...gozás helyétől sok esetben távoli vi...
 ...ált készleteket kellett feltárni és ter...
 ...ani.
 ...os nyersanyagellátás érdekében az ipar...
 ...te azokat a szállítóeszközöket, melyek a...
 ...gok, energiahordozók nagy tömegű...
 ...viszonylag olcsó szállítását biztosítják. A...
 ...apacitású, gyors szállítóeszközök kifejleszté...
 ...öldünk és a szállítási útvonalak összeszugo...
 ...ak és a nagy távolságból szállított jó minőségű...
 ...rsanyagok gazdaságos feldolgozása lehetővé

vált úgy, hogy a fejlett ipari országok a félgyártmány- és készárutertermelésben vezető helyüket — saját nyersanyag forrásaik esetleges korlátozottsága ellenére is — meg tudták tartani.

— A termelés növelése fokozottabban a tőkebefektetés eredménye. A termelés növelése érdekében nagy nemzetközi tőkeérdekeltségek alakultak ki, melyek az egész földet behálózzák és a világtermelési vertikumnak alsóbb fázisait célszerűen azokon a világrészekben telepítik, ahol azok nyersanyaggal, energiával, munkaerővel a leggazdaságosabban üzemeltethetők. A világtermelési vertikum egyes fázisainak racionális széttelepülése a világkereskedelem óriási mértékű növekedését eredményezte, ami nélkül a világ teljes termelési folyamata ma már nem lenne fenntartható.

— Az ipari forradalom — különösen az utóbbi három évtizedben — a tudományos kutatási és fejlesztési tevékenységet felgyorsította. Ennek a munkának 90—95%-a az iparilag fejlett országokban összpontosul, ami a gazdag és szegény országok közötti különbséget még nagyobbá tette, mint az a jövedelmek megoszlásában már amúgy is megvolt.

— Nagy mértékben felerősödött a minőség funkciója. ez a kisebb termelési költséggel előállított, de mégis korrekt minőségű termékek előállításán alapszik, s az ipar ezzel biztosítja piaci részesedésének megtartását, és a jövőjét megalapozó jövedelemtermelő képességét.

— Az ipari forradalom jelentős változásokat hozott létre a társadalmi tényezőkben. Folyamatosan nőtt az életszínvonal. Az életszínvonal növekedésével megváltoztak a fogyasztási szokások.

Megnövekedett a szellemi munka szerepe. Az ismeretek elavulása felgyorsult, ezért a továbbképzés — mivel az iskolai oktatás időtartama lényegesen nem hosszabbítható — az üzemekben kell megszervezni, hogy a gyors változások a termelésben hasznosíthatók legyenek.

— Végül számolni kell azzal, hogy a világ lakosságának növekedéséhez, képességeinek kifejlesztésével a környezetre gyakorolt hasznos és ugyanakkor

t 1993. szeptemberében érkezett szerkesztőségünkbe.
 Antal okl. közgazda a KÓBAL Könnyűfémű Kft. nyugdíj-
 ilyvezetője. A fémkohászati szakosztály tagja és lapunk
 inkatársa. Érdeklődési területei: az alumíniumipar gazda-
 lései, gazdasági elemzések.
 ál okl. kohómérnök a KÓBAL Könnyűfémű Kft. vezéri-
 t. Az OMBKE fémkohászati szakosztályának helyettes
 rdeklődési területei: az alumínium félgyártmánygyártás,
 i trendek vizsgálata.

nem egyszer környezetszennyező hatásához, növekvő anyagi igényéhez viszonyítva földünk és annak erőforrásai egyre inkább szűkülnek, s ennek ellensúlyozására az emberiségnek meg kell tanulnia, hogy megszerzett tudását és hatalmát jövője érdekében bölcsen és jól tudja alkalmazni.

Az ipari forradalom a termelés, a fogyasztás, a nyersanyag-készletek összefüggése, a kutatás, a fejlesztés, a tőkeérdekeltségek összefonódása területén olyan mélyreható változásokat hozott létre, melyek a világ alumíniumipari vertikumában is óriási átrendeződést okoztak.

Bauxitbányászat, timföldtermelés

Ez az átrendeződés nemcsak az alumíniumipari vertikum egyes termelői fázisai területi megoszlásának átalakulásában, hanem a termelés nagyméretű növekedésében is lemérhető, amit összefogóan a fémalumínium-termelés 1950 és 1990 évek közötti növekedés bemutatásával lehet szemléltetni (1. táblázat).

A termelés 1950 és 1960 között 199,7%-kal, 1960 és 1970 között 128,2%-kal, 1970 és 1980 között 55,4%-kal, 1980 és 1990 között 12,7%-kal nőtt.

Ehhez a termeléshez a bauxit iránti igény folyamatos kielégítését a bauxitkutatási módszerek rendkívüli mértékű fejlődése tette lehetővé, ami újabb és újabb, nagy bauxitkészleteket derített fel, és a korábban ismert bauxitkészleteket — a folyamatos és növekvő felhasználás ellenére is — megsokszorozta.

Az egyes forduló években az ismert bauxitkészletek alakulását két, egymástól felfogásban is eltérő adatsorral mutatjuk be (2. táblázat).

Az US Bureau of Mines közölt értékeit összehasonlítva dr. Szabó Elemér adataival, szerinte a világ 1988. évi készletei mintegy 40%-kal nagyobbak, mint az US Bureau of Mines felmérése. Az eltérés meghatározó oka, hogy a dr. Szabó Elemér ún. progresszív adatkezelésében minden olyan bauxit szerepel, ami $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 > 15$ feltételnek eleget tesz. Ez jövőcentrikus felfogás, ami számol a technológia fejlődésével, s ennek eredményeként a bauxittal szembeni minőségi követelmények csökkenésével, s így a 45% Al_2O_3 és 25% SiO_3 tartalmú magyar bauxitot is még készletnek veszi, holott ez a Bayer eljárással jelenleg még nem minősíthető műrevalónak. Ezen minőségi alsó határ értékelése mellett dr. Szabó Elemér adatai olyan országok bauxitkészleteit is tartalmazzák, melyek a nemzetközi statisztikában a kis bauxitmennyiség, az alacsony megkutatottsági fok miatt nem szerepelnek. Ilyen pl. Bissau-Guinea, Elefántcsontpart, Nigéria, Zimbabwe, Francia-Guyana, Haiti, Kambodzsa és mindenekelőtt Vietnam gyenge minőségű északi készletei mellett, a déli területein világviszonylatban is jelentős, várhatóan jó minőségű laterites bauxitkészletei.

Az alumíniumipari vertikum fémfeldolgozó fázisainak növekedése — ami túlnyomóan az iparilag fejlett országokban történt — Európa és Észak-Amerika bauxitkészleteit oly mértékben csökkentette, hogy az alumíniumipari timföldtermelésének megnövekedett

1. táblázat

Fémalumínium termelés

Év	Termelés; kt	Termelésnövekedés	
		Időszak	%
1950	18508,7	1950—1960	199,7
1960	4522,2	1960—1970	128,2
1970	10319,4	1970—1980	55,4
1980	16036,9	1980—1990	12,7
1990	18078,7		

2. táblázat

Bauxitkészletek (millió tonna)

Év	US Bureau of Mines (hivatalos, tradicionális felfogás szerint)	dr. Szabó Elemér (ún. progresszív adat- kezelés szerint)	
1945	nincs adat		1 000
1955	nincs adat		3 000
1965	nincs adat		6 000
1977	nincs adat		25 000
1988	42 428		60 287

3. táblázat

Bauxitkészletek világrészenkénti megoszlása

Készletek lelőhelyei	Roskill: The Economics of Aluminium 1988. évi adatai		dr. Szabó Elemér összesen Mt
	Mt	%	
	Afrika	12334	
Latin-Amerika	13230	31,2	12990
Észak-Amerika	40	0,1	40
Ázsia	9129	21,5	16432
Nyugat-Európa	1140	2,7	1776
Kelet Európa	600	1,4	700
Óceánia	6055	14,3	8517
Összesen	42428	100,0	60287

bauxitigényét a fejlett ipari országoktól távol széken újonnan feltárt bauxitkészletekből kielégíteni. Ezzel megkezdődött az alumínium-árucikktermelésének egész világot átfogó globális válása.

A bauxitkészletek világrészenkénti megoszlása az 1988. évben a következők szerint álltak rendelkezésre (3. táblázat).

A bauxitkészletek adatsorából látható, hogy az alumíniumipart belátható időn belül nyersanyag ugyan nem fenyegeti, de a hagyományos európai és észak-amerikai jelenleg ismert, feltárt készletek látványos csökkenésben szenvednek, s a világ ismert készleteinek mintegy 4,0%-ára zsugorodtak. Az utóbbi években kialakult, ma már az iparágat tradicionálisan ellátó, bemutatott centrumok hosszú távon megmaradnak, és a már ma is globálissá vált alumíniumipar további területi átrendeződését és a munkaerő-kiszéledését tovább fogja segíteni.

A bauxitkészletek kitermelésére évi mintegy 12,0 millió tonnás bányakapacitás épült ki. Ebből 12,0 millió tonnás kapacitás Észak-Amerikában, Nyugat-Európában valósult meg, melynek kitermelése az 1990. évben már csak mintegy 50-55%-ot tett ki.

A bányakapacitások földrészek közötti megoszlását a 4. táblázat szemlélteti.



A bányakapacitások 68,8%-a Afrikában, Latin-Amerikában, Ausztráliában épült ki, és ezekből termelték meg 1990-ben a bauxittermelés 76,6%-át. A bauxittermelés az alumíniumipar igényeinek megfelelően folyamatosan nőtt, és a bauxitkészletek leelőhelyeinek megfelelően az egyes földrészekben átrendeződött a következők szerint (5. táblázat).

A világ bauxittermelése az 1950 és 1960-as évek között mintegy megháromszorozódott, 1960 és 1970 között mintegy megduplázódott, majd egyre csökkenő ütemben 1970 és 1980 között mintegy 52%-kal, az 1980 és 1990 évek között mintegy 22%-kal nőtt.

Afrikában a bauxittermelés növekedése a jó minőségű guineai bauxitból származik.

Észak-Amerika termelése nem játszik szerepet a bauxit világpiacon. A termelés ilyen mérvű csökkenésének oka, hogy a még meglévő kevés bauxitvagyon stratégiai célra tartalékolják. Latin-Amerikában Brazília és Jamaika termelése biztosítja a termelés szinten tartását.

Ázsia térségének bauxittermelését India és Kína, valamint a feljövőben lévő Malaysia szolgáltatja. A térség zömében saját felhasználásra termel.

Nyugat-Európa bauxittermelése csökkenő tendenciájú. A csökkenés az utolsó 10 évben elérte a mintegy 24%-ot. A csökkenés oka a bauxitkészletek csökkenése és a bauxitminőség romlása, a termelési költségek növekedése. Ezek a tényezők a jó minőségű importbauxitokkal szemben a helyi bauxitokat nem teszik versenyképesé. A jugoszláv és görög termelés a már elért színvonalon alakul, a francia termelés erősen visszaesett, s átlagminősége 7 modulus körül alakul, így timföldipari feldolgoása nem gazdaságos.

Kelet-Európában a bauxittermelés — elsősorban az alacsony minőség miatt — ugyancsak csökkenőben van.

Óceánia bauxittermelése nagy ütemben nőtt és ma a világ bauxittermelésének mintegy 37%-át adja.

A bauxittermelés világrészenkénti átrendeződése a timföldtermelés földrészenkénti megoszlásában is nagy változásokat okozott. A változások a következő számsorokkal jellemezhetők (6. táblázat).

A nagy bauxitkészlettel rendelkező világrészek részaránya a világ timföldtermelésében az 1960. évben 9,5%, az 1970. évben 27,3%, az 1980. évben 36,2% és az 1990. évben 46,5%. A növekvő részarány igazolja az ipari forradalom jellemzőjét, hogy a termelés növelése érdekében nagy nemzetközi tőkeérdekeltiségek alakultak ki, melyek az egész földet behálózják, és a világ termelési vertikumnak alsóbb fázisait azokon a világrészekben telepítik, ahol azok nyersanyaggal, energiával, munkaerővel a leggazdaságosabban üzemeltethetők. Ezt a tendenciát élesen mutatja az 1970—1980—1990. évek termelés változása.

Az egyes világrészek timföldtermelés változása az 1980—1990-es évek között a következő okokra vezethető vissza:

— Afrikában a timföldtermelés kis mértékben (9,0%) csökkent. Bauxit készletei, a bauxit kiváló minősége lényegesen nagyobb termelést tenné lehetővé, de tőkehiány és infrastrukturális okok, a 20 éve elhúzódó gazdasági válság miatt nem valósultak meg az irodalomban rendszeresen megjelenő fejlesztési tervek.

4. táblázat

Bauxitkészletek világrészenkénti megoszlásában

Földrész	Bauxitbányák 1988-ban meglévő kapacitásai	
	Mt	%
Afrika	18,10	13,8
Észak-Amerika	2,01	1,5
Latin-Amerika	28,30	21,5
Ázsia	12,40	9,4
Nyugat-Európa	10,38	7,9
Kelet-Európa	16,25	12,4
Óceánia	43,95	33,5
Összesen	131,39	100,0

5. táblázat

Földrész megnevezése	1950		1960		1970		1980		1990	
	kt.	%	kt.	%	kt.	%	kt.	%	kt.	%
Afrika	135,0	1,6	1577,0	5,9	3290,0	5,5	13011,0	14,4	19331,8	17,6
Észak-Amerika	1369,0	16,4	2030,0	7,6	2115,0	3,6	1617,0	1,8	496,0	0,5
Latin Amerika	3708,0	44,4	13009,0	48,8	24798,0	41,6	24929,0	27,6	24480,9	22,3
Ázsia	597,0	7,2	1881,0	7,1	4153,9	7,0	5679,0	6,3	10295,1	9,4
Nyugat-Európa	1254,0	15,0	4293,0	16,1	7661,0	12,9	8070,0	8,9	6159,1	5,6
Kelet-Európa	1279,0	15,3	3778,0	14,2	8266,0	13,9	9800,0	10,9	8738,0	7,9
Óceánia	4,0	0,1	71,0	0,3	9256,0	15,5	27178,0	30,1	40261,0	36,7
Világ összesen	8345,0	100,0	26639,0	100,0	59539,0	100,0	90284,0	100,0	109761,9	100,0

6. táblázat

Timföldtermelés

Világrész megnev.	1960		1970		1980		1990	
	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%
Afrika *	182,0	2,0	619,0	2,9	708,0	2,0	642,0	1,6
Észak-Amerika	4458,0	48,6	7405,0	35,2	8232,0	23,7	6048,0	14,6
Latin-Amerika *	665,0	7,2	2979,0	14,2	4624,0	13,3	7405,0	17,8
Ázsia	535,0	5,8	1897,0	9,0	3630,0	10,5	3801,0	9,2
Nyugat-Európa	1429,0	15,6	2614,0	12,5	5563,0	16,0	6367,0	15,3
Kelet-Európa	1874,0	20,5	3366,0	16,0	4722,0	13,6	6000,0	14,4
Óceánia *	30,0	0,3	2138,0	10,2	7247,0	20,9	11230,0	27,1
Világ összesen	9173,0	100,0	21018,0	100,0	34726,0	100,0	41493,0	100,0

* = nagy bauxitkészlettel rendelkező világrészek

- Észak-Amerikában a bauxitimportra alapozott timföldtermelés 26,5%-kal csökkent.
- Latin-Amerikában a timföldtermelés 60,1%-kal nőtt. Elsősorban Braziliában, Venezuelában volt jelentős termelésnövekedés.
- Ázsiában a timföldtermelés közel azonos szinten alakult. Bár India és Kína timföldtermelését jelentősen (India 173%-kal, Kína 60%-kal) növelte, Japán elsődleges energiaforrások hiányában termelését mintegy 1400 kt-val csökkentette.
- Nyugat-Európa, bár bauxittermelését mintegy 24%-kal csökkentette, bauxitimport igénybevételével timföldtermelését — kisebb változások mellett — 14,5%-kal növelte.
- Kelet-Európában a bauxittermelés 10,8%-os csökkenése ellenére bauxitimport felhasználásával a timföldtermelés — elsősorban a szovjet üzemek termelésének mintegy 40%-os növekedése miatt — 27%-kal nőtt.
- Óceániában Ausztrália a timföldtermelését — kizárólag hazai bauxitjának feldolgozására alapítva — mintegy 55%-kal növelte.

Taigiszter Gyula — dr. Sigmund György — Belházy Mariann: „Bauxit, timföld, alumínium, jelen és jövő” cí-

mű tanulmányában világrészenként kidolgozott timföldgyári fajlagos bauxit-felhasználással számolva a bauxit és timföldtermelés összefüggését és az összefüggésből származó bauxit export/import mozgást a következő számszerű értékek jellemzik (7. táblázat).

Észak-Amerika, Nyugat- és Kelet-Európa az 1960-as, illetve az 1980-as évektől kezdve timföldtermelését csak jelentős bauxitimport mellett tudja fenntartani. Az 1990. évben a 18 415 kt timföldtermelésüket 29 623,5 kt bauxitimport igénybevételével tudták fenntartani.

Ennek a nagy tömegű bauxitnak sok ezer km-es távolságból való szállítása és gazdaságos feldolgozása csak úgy volt lehetséges, hogy az ipar — a timföldgyár műszaki fejlesztése mellett — kifejlesztette azokat a szállító rendszereket, melyek ilyen nagy mennyiségű nyersanyag szállítását elviselhető költséggel bonyolítani tudták.

A bauxit- és timföldtermelés bemutatott összefüggése mutatja egyben az ipari forradalom által indukált nemzetközi munkamegosztás kiszélesítését, ami nélkül az alumíniumipar jelenlegi fejlettségi színvonalát nem tudta volna elérni, és a fejlett ipari orszá-

7. táblázat

A bauxit- és timföldtermelés integráltsága

Világrész megnevezése	Fajl.bauxit felhasznál. t/1	1970		1980		1990	
		kt	%	kt	%	kt	%
Afrika							
Bauxittermelés		3290,0	5,9	13011,0	14,4	19331,8	17,6
Timföldtermelés	2,60	619,0	2,9	708,0	2,0	642,0	1,6
Bauxit: export		1681,0	—	11170,0	—	17662,8	—
import		—	—	—	—	—	—
Észak-Amerika							
Bauxittermelés		2115,0	3,6	1617,0	1,8	496,0	0,5
Timföldtermelés	2,12	7405,0	35,2	8232,0	23,7	6048,0	14,6
Bauxit: export		—	—	—	—	—	—
import		13584,0	—	15835,0	—	12326,0	—
Latin-Amerika							
Bauxittermelés		24798,0	41,6	24929,0	27,6	24480,9	22,3
Timföldtermelés	2,21	2979,0	14,2	4624,0	13,3	7405,0	17,8
Bauxit: export		18214,0	—	14710,0	—	8115,9	—
import		—	—	—	—	—	—
Ázsia							
Bauxittermelés		4153,9	7,0	5679,0	6,3	10295,1	9,4
Timföldtermelés	2,43	1897,0	9,0	3630,0	10,5	3801,0	9,2
Bauxit: export		—	—	—	—	1059,1	—
import		456,1	—	3142,0	—	—	—
Nyugat-Európa							
Bauxittermelés		7661,0	12,9	8070,0	8,9	6159,1	5,6
Timföldtermelés	2,138	2614,0	12,4	5563,0	16,0	6367,0	15,3
Bauxit: export		2072,0	—	—	—	—	—
import		—	—	3824,0	—	7453,5	—
Kelet-Európa							
Bauxittermelés		8266,0	13,9	9800,0	10,9	8738,0	7,9
Timföldtermelés	3,097	3366,0	16,0	4722,0	13,6	6000,0	14,4
Bauxit: export		—	—	—	—	—	—
import		2158,0	—	4824,0	—	9844,0	—
Óceánia							
Bauxittermelés		9256,0	15,5	27178,0	30,1	40261,0	36,7
Timföldtermelés	3,044	2138,0	10,3	7247,0	20,9	11230,0	27,1
Bauxit: export		2748,0	—	5118,0	—	6077,0	—
import		—	—	—	—	—	—
Világ összesen							
Bauxittermelés		59539,9	100,0	90284,0	100,0	109761,9	100,0
Timföldtermelés	2,50	21018,0	100,0	34726,0	100,0	41493,0	100,0
Bauxit: export		24715,0	—	30998,0	—	32914,8	—
import		16198,1	—	27625,0	—	29623,5	—
Bauxitkészlet:		8516,9	—	3373,0	—	3291,3	—



8. táblázat Kohászati és nem kohászati célú timföldtermelés

Világrész megnevezése	1970		1980		1990	
	kt	%	kt	%	kt	%
Afrika						
Kohászati timföld	619,0	100,0	708,0	100,0	642,0	100,0
nem kohászati timföld	—	—	—	—	—	—
Összesen	619,0	—	708,0	—	—	—
Észak-Amerika						
Kohászati timföld	7334,0	99,0	7582,0	92,1	5321,0	88,0
nem kohászati timföld	71,0	1,0	650,0	7,9	727,0	12,0
Összesen	7405,0	100,0	8232,0	100,0	6048,0	100,0
Latin-Amerika						
Kohászati timföld	2967,0	99,6	4514,0	97,6	7121,0	96,2
nem kohászati timföld	12,0	0,4	110,0	2,4	284,0	3,8
Összesen	2979,0	100,0	4624,0	100,0	7405,0	100,0
Ázsia (Japán)						
Kohászati timföld	1827,0	96,3	2990,0	82,4	2909,0	76,5
nem kohászati timföld	70,0	3,7	640,0	17,6	892,0	23,5
Összesen	1897,0	100,0	3630,0	100,0	3801,0	100,0
Nyugat-Európa						
Kohászati timföld	2523,0	96,5	4723,0	84,9	5353,0	84,1
nem kohászati timföld	91,0	3,5	840,0	15,1	1014,0	15,9
Összesen	2614,0	100,0	5563,0	100,0	6367,0	100,0
Kelet-Európa						
Kohászati timföld	3334,0	99,0	4422,0	93,6	5700,0	95,0
nem kohászati timföld	32,0	1,0	300,0	6,4	300,0	5,0
Összesen	3366,0	100,0	4722,0	100,0	6000,0	100,0
Óceánia						
Kohászati timföld	2138,0	100,0	7247,0	100,0	11034,0	98,3
nem kohászati timföld	—	—	—	—	196,0	1,7
Összesen	2138,0	100,0	7247,0	100,0	11230,0	100,0
Világ összesen						
Kohászati timföld	20742,0	98,7	32186,0	92,7	38080,0	91,8
nem kohászati timföld	276,0	1,3	2540,0	7,3	3413,0	8,2
Összesen	21018,0	100,0	34726,0	100,0	41493,0	100,0

gok vezető szerepüket nem tudták volna megtartani. A timföldtermelés mintegy 90—92%-a alumíniumkohászati célú felhasználásra, 8—10%-a pedig speciális, nem kohászati célú felhasználásra került. A timföldtermelés megoszlása kohászati és nem kohászati célú felhasználásra a következő (8. táblázat).

A nem kohászati célú, speciális timföld mintegy 77%-át észak-amerikai, ázsiai (Japán) és nyugat-európai fejlett ipari államok termelték meg, ezzel is igazolva kutatási, műszaki fejlesztési tevékenységük új termékeket kifejlesztő, felhasználási területet szélesítő, piacteremtő képességét.

Fémalumínium-termelés

Az alumíniumipari termelési vertikum harmadik termelési fázisa az alumínium elektrolízisben előállított primérumalumínium termelése. A primérumalumínium termelés növelésének lehetőségét meghatározó tényezők közül a legfontosabbaknak a következők tekinthetők:

- a már kiépített kohókapacitás, s annak kihasználása,
- a villamos energia árak,
- a timföld alapanyag-ellátás biztosítása, a timföld ára,
- a környezetvédelmi költségek alakulása,
- az alumínium visszakeringethetősége.

Az alumíniumkohók kapacitásának becsült alakulása az 1988-89. években a következő (9. táblázat).

Megjegyzések a 9. táblázathoz:

- Afrikában új kohókapacitás nem épül.
- Észak-Amerikában a korábbi időszakban leállított, sőt leírt kohókapacitások újraindításából származott a növekedés.
- Latin-Amerikában a kohókapacitás növekedése 11,4%. A növekmény döntő része Venezuelában valósult meg.
- Ázsiában 14,9%-kal nőtt a kohókapacitás. A növekedésben Bahrein, India és Kína osztozott.
- Nyugat- és Kelet-Európa kis mértékben 1,0-1,3%-kal növelte kohókapacitását.
- Óceánia kohókapacitása 19,2%-kal nőtt. Ausztráliában 240 kt/év kohókapacitást helyeztek üzembe.

A világ teljes kohókapacitása 4,9%-kal nőtt. Ebből a növekedés az iparilag fejlett országokban — elsősorban a meglévő kohók kapacitásának jobb kihasználásából — 1% körül, míg a nagy bauxitkészlettel rendelkező latin-amerikai, ázsiai és óceániai országokban 14,9% körül alakult.

Ennek az átrendeződésnek alapvető oka az alumínium elektrolízisének nagy villamosenergia igénye és a villamosenergia ára. Az alumíniumkohászat az 1986—1989-es években a villamosenergiát néhány régióban a következő áron kapta:

Egyesült Államok	2,7 c/kWh kb. 1,70 Ft/kWó
Kanada	1,87 c/kWh kb. 1,18 Ft/kWó
Brazília	2,0 c/kWh kb. 1,26 Ft/kWó
Ausztrália	0,15—0,16 ATS/kWh kb. 0,92—0,98 Ft/kWó

Az alumíniumkohók tímfdölszükségletének kielégítésében nagy jelentőségű, hogy az illető ország kohóinak tímfdöldellátását saját, közel fekvő tímfdölgyáraiban tudja megtermelni, vagy távoli országokból kell importálnia, ahol jelentős szállítási költséggel kell számolni.

A környezetvédelem egyre szigorodó előírásainak betartására a környezetvédelmi szempontoknak megfelelő, környezetkímélő technológiákat kell kifejleszteni. A hulladék alumínium újrafelhasználásával megtakarítható villamos energia az alumíniumnál 95%. Ezért a fejlett ipari országokban nagy gondot fordítanak az alumíniumhulladék begyűjtésére és újra feldolgozására.

A felsorolt kohóalumínium-termelést befolyásoló tényezők hatására a kohóalumínium-termelés világrészenkénti megoszlása a 10. táblázat szerint alakul.

Az elsődleges alumínium termelése 1960 és 1970 között 128,2%-kal, — majd egyre csökkenő ütemben — 1970 és 1980 között 55,4%-kal, 1980 és 1990 között 12,7%-kal nőtt.

A fejlett észak-amerikai, nyugat-európai és ázsiai (Japán) ipari államoknak a világtermelésben való részaránya az 1960. évi 79,8%-os, az 1970. évi 74,3%-os részaránya az 1980. évben 70,5%-ra, az 1990. évben 62,6%-ra csökkent. A csökkenésben szerepet játszik, hogy a fejlett ipari országokban új kohó-kapacitások nem épültek, a villamos energia ára nőtt, a környezetvédelmi költségek nagy mértékben nőttek, és a nagy nemzetközi tőkeérdekeltségek kialakulása lehetővé tette a kohókapacitások kihelyezését a fejlődő országokba.

Afrikában a kohászat helyzete nem változott.

Észak-Amerika az 1970. évi alumíniumtermelését 1980-ig folyamatosan növelte, majd szinten tartotta.

Latin-Amerika termelését az olcsó (vízi) energia, a bauxitvagyon, a felfutó tímfdöldtermelési kapacitás,

kedvező szállítási adottságok eredményeként az 1970. és az 1990. évek között megúszerezte.

Nyugat- és Kelet-Európában 1980 és 1990 között alig történt változás.

Óceánia alumíniumtermelését Latin-Amerikához hasonlóan 1970 és 1990. között hétszeresére növelte.

A jövőben számolni lehet a bauxitkészletekkel és olcsó villamos energiával rendelkező világrészekben, illetve országokban mind a tímfdöld, mind az elsődleges alumíniumtermelés folyamatos növekedésével.

A kohók tímfdöld alapanyaggal való ellátása az egyes világrészekben a következő tímfdöld export-import forgalommal volt megoldható.

A fejlett észak-amerikai és nyugat-európai ipari államok kohászati tímfdöld alapanyag igényüket a saját tímfdöldtermelésük mellett Latin-Amerikából és Ausztráliából származó importtímfdölddel tudják kielégíteni. A bauxit és a tímfdöld export-import forgalmának volumenéből következtetni lehet arra, hogy a nagy nemzetközi tőkeérdekeltségek az alumíniumipar területén is az egész világot behálózzák és az alumíniumipari vertikum alsóbb fázisait azokon a világrészekben telepítik, ahol azok nyersanyaggal, energiával, munkaerővel a leggazdaságosabban üzemeltethetők. Ez megmutatkozik a kohóalumínium termelés részarányának változásában is. Nyugat-Európában a kohóalumínium részaránya a világtermelésben azonos szinten maradt ugyan, de Észak-Amerika 1960. évi 55,7%-os részaránya 31,1%-ra csökkent, Japán 1980. évi 1000 kt-ás kohóalumínium termelése az 1990. évre 34 kt-ra, egyetlen, még működő alumíniumkohó termelésére zsugorodott.

Mint ismeretes a hulladékalumínium újrafelhasználásával a kohósítási villamos energia 95%-a megtakarítható. Ezért, elsősorban a fejlett ipari országokban a begyűjtött fémhulladékból termelt másodlagos alumínium termelése eléri az alumínium felhasználás 25—30%-át.

A vizsgált hat évben az elsődleges alumínium termelés 96788,1 kt., melyből 96786,3 kt. került felhasználásra úgy, hogy a feldolgozás folyamán keletkezett és begyűjtött hulladékból 28191,6 kt-t újra feldolgoztak fémme, s ennek felhasználását is számításba véve az alumínium féglyártmányok feldolgozási kihazatala 77,4%-ra alakult.

Az alumínium felhasználáshoz viszonyítva a másodlagos alumínium termelése azokon a világrészekben, ahol fejlett ipari országok helyezkednek el 35-40% körül, a fejlődő világrészekben — mint Afrika, Latin-Amerika — 10% körül alakult. Ebből is látszik,

9. táblázat

A világ alumíniumkohó-kapacitásai (Beccsült érték)

Világrész megnevezése	1988		1989		Hövelés, % 1989 1988
	kt	%	kt	%	
Afrika	636	3,4	636	3,2	—
Észak-Amerika	5560	29,5	5648	28,6	101,6
Latin-Amerika	1575	8,4	1755	8,9	111,4
Ázsia	2073	11,0	2382	12,0	114,9
Nyugat-Európa	3948	21,0	1005	20,3	101,4
Kelet-Európa	3752	19,9	3799	19,2	101,3
Óceánia	1294	6,8	1543	7,8	119,9
Világ összesen	18838	100,0	19768	100,0	104,9

10. táblázat

A kohóalumínium-termelés világrészenkénti megoszlása

Világrész megnev.	1960		1970		1980		1990	
	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%
Afrika	43,9	1,0	161,0	1,6	437,4	2,7	600,5	3,3
Észak-Amerika	2518,8	55,7	4579,4	44,4	5722,1	35,7	5615,7	31,1
Latin-Amerika	18,2	0,4	167,6	1,6	823,6	5,1	1790,0	9,9
Ázsia	229,7	5,1	1072,7	10,4	1828,0	11,4	1784,0	9,9
Nyugat-Európa	859,2	19,0	2015,0	19,5	3759,0	23,4	3898,0	21,6
Kelet-Európa	840,6	18,6	2119,2	20,5	3007,1	18,8	2892,3	16,0
Óceánia	11,8	0,2	204,5	2,0	459,7	2,9	1498,0	8,2
Világ összesen	4522,2	100,0	10319,4	100,0	16036,9	100,0	18078,5	100,0



hogyan az alumíniumhulladék begyűjtésének megszervezésére csak az iparilag fejlett országok építették ki azt a szervezetet, ami képesítette őket az alumíniumhulladék visszakeringethetőségében rejlő gazdasági előny kihasználására.

(A cikk II. részét egyik következő számunkban közöljük. Szerk.)

IRODALOM

- [1] World Metal Statistics, 1991. júliusi száma
 [2] *Taigiszter Gyula — dr. Sigmond György — Belházy Mariann:* Bauxit, Timföld, Alumínium: Jelen és jövő

- [3] *H. von den Steinen und W. Zekov, Düsseldorf:* Az alumínium féltermékek külkereskedelmi forgalmának fejlődése
 [4] MAT Kereskedelmi Igazgatóság: A nyugat-európai országok alumíniumiparának áttekintése
 [5] ALUTERV-FKI: A világ alumíniumipara; Termelők — Kapacitások — Termelés I—II.
 [6] Metall Statistik 1976—1980.
 [7] OMBKE Fémkohászati Szakosztály Készáru Szakcsoport: Az alumíniumfólia értékelése 2000-ig
 [8] World Alumínium Survey — Fifth Edition — A Metal Bulletin Publication
 [9] *Nyers Résző:* A világgazdasági nyitás mint gazdaságpolitikai fordulat és intézményi reform

Alumínium félgyártmányok korróziós tulajdonságainak néhány kérdése és csomagolóanyagainak vizsgálata

SZABADITS ÖDÖN — CSURBAKOVA TATJANA

Az alumíniumlemezek és idomok csomagolása-kor, az azok közé helyezett papírok átnedvesedése korróziót okozhat. Ez a korrózió a megfelelő papírfajta megválasztásával elkerülhető.

Az alumíniumötvözeteknek számos értékes tulajdonságuk van. Ilyenek például: nagy fajlagos szilárdságuk, jó hő- és villamos vezető képességük, képlekenyen jól alakíthatók, jól fényesíthetők és ezért jó a fényvisszaverő képességük. Az alumíniumtermékek felületén — vegyi és elektrokémiai úton — különböző vastagságú oxidréteget lehet kialakítani, amelyeknek a vastagsága néhány tízed μm -tól a több száz μm -ig terjed. Ezek az oxidrétegek igen kemények, korrózióállóak és a különböző felületkezelési eljárásokkal a színárnyalatok széles skálája hozható létre.

Az alumíniumötvözeteknek jó korrózióállóságot tulajdonítanak. Ez a felfogás azonban csak bizonyos mértékig helytálló. Ez elsősorban a technikai tisztaságú alumíniumra és a kis ötvözőtartalmú alumíniumötvözetekre vonatkozik, például: Al99,5, AlMgSiO,5, (Al-Mg)-ötvözetekre, max. 3,5% Mg-tartalomig.

A nagyobb ötvözőtartalmú alumíniumötvözetek, pld. AlMg5, korrózióállósága elsősorban az ötvözet mikroszerkezetétől függ, valamint annak a közegnek a vegyi agresszivitásától, amelyben a terméket fel-

használják. Ezért ahhoz, hogy az alumíniumötvözetekből készült termékek és szerkezetek optimális korrózióállóságát érvényesíteni lehessen — és ennek következtében ezek hosszú élettartamúak legyenek —, figyelembe kell venni az alumínium félgyártmányok gyártástechnológiai paramétereinek a hatását, beleértve a csomagolási, a szállítási és a tárolási módokat, valamint a körülményeket is.

Alumínium félgyártmányok korróziós károsodásai

Mint a bevezetőben említettük, az alumíniumról általában azt tartják, hogy jó korrózióállóságú fém. Ezért számos olyan helyen használnak fel alumíniumot, ahol a korrózióállóság fontos. Az alumínium a légkör hatására oxidálódik és néhány perc alatt 0,001 μm vastag oxidréteg keletkezik, amely idővel 0,1 μm vastagságúra nő. Ez a természetes védőréteg azonban nagyon sérülékeny. Különböző agresszív közegekben, pl. ipari városok légkörében nem nyújt elegendő védelmet a korrózió ellen. Ezért mesterséges úton, anódos oxidációval 10-20 μm -re növelik az oxidréteg vastagságát, amely már kellően korrózióálló. Tehát addig, ameddig a mesterséges oxidréteg nem védi az alumíniumtárgyak felületét, fennáll a korróziós veszély.

Ezek a veszélyforrások az alábbiak lehetnek.

- a) Metallurgiai okok:
- az ötvözőelemek inhomogén eloszlása,
 - idegen fémes és nemfémes zárványok,
 - szerkezeti anomáliák.

A kézirat 1994. márciusában érkezett szerkesztőségünkbe.

Dr. Szabadits Ödön az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium dolgozója

Dr. Csurbakova Tatjana az ALCOA-KÖFÉM Kft. kutatója.

b) A félgyártmánytól a készgyártmányig terjedő gyártási idő alatt:

- felületi hibák,
- megmunkálási hibák,
- szállítási és raktározási hibák,
- anodizálási hibák.

c) A készgyártmánynál:

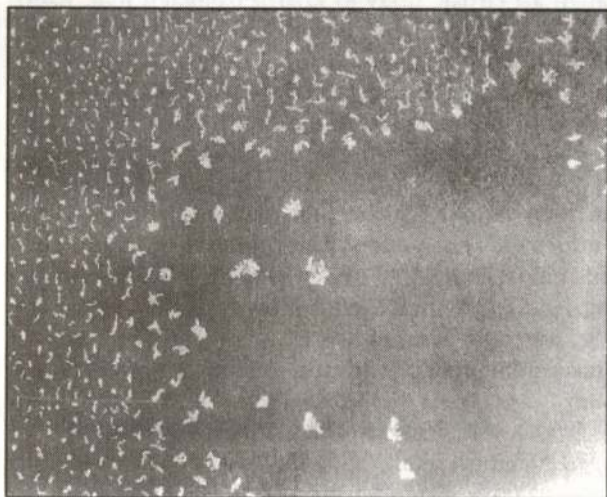
- mechanikai sérülések,
- vegyi behatások (csomagoló anyagok, agresszív atmoszféra),
- helytelen kezelés.

A fenti hibaforrások közül csak a b) és c) pontban felsoroltakat részletezzük.

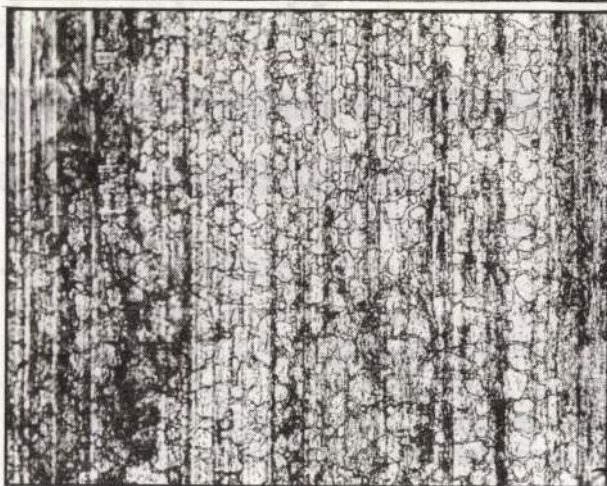
A b) csoportba tartozó korróziós hibák az anodizált (eloxált) gyártmányokon válnak láthatóvá, annak ellenére, hogy azok az anodizálás előtt keletkeznek. Ezért ezeket a hibákat összefoglalóan anodizálás előtti korróziós hibáknak nevezzük.

A megmunkálási hibák abból adódnak, hogy a fűrészelésnél, csiszolásnál, fúrásnál mindig új felületek keletkeznek, amelyeket a természetes oxidréteg még egy bizonyos ideig nem véd meg a korróziós behatásoktól. A forgácsoló megmunkálások során nagyon fontos, hogy olyan hűtő-kenő folyadékokat alkalmazzanak, amelyek ezeket a korróziós hatásokat csökkentik. Ugyanis, ha a forgácsolás után néhány óráig nedvesen áll az alumínium munkadarab a vizes emulzióban, a forgácsolt felületeken korróziós folyamatok kezdődnek. Ezek a hibák a kialakulásuk első szakaszában csak az anodizálás után válnak láthatóvá.

A szállításnál és a raktározásnál a korróziós károsodások a légköri nedvesség és a klorid-ionok hatására jönnek létre. A szállításoknál és a raktározásnál az alumínium anyagok közé helyezett elválasztó papírok megnedvesedhetnek, egyrészt a lecsapódó pára miatt, másrészt a levegő nedvességtartalma miatt. Abban az esetben, ha a papír vagy a levegő kloridtartalma egy meghatározott értéknél nagyobb, megindul a korróziós folyamat.



1. ábra. Egy hengerelt szalag felületi korróziója, amely szállítás, ill. tárolás közben keletkezett. $N = 1 \times$



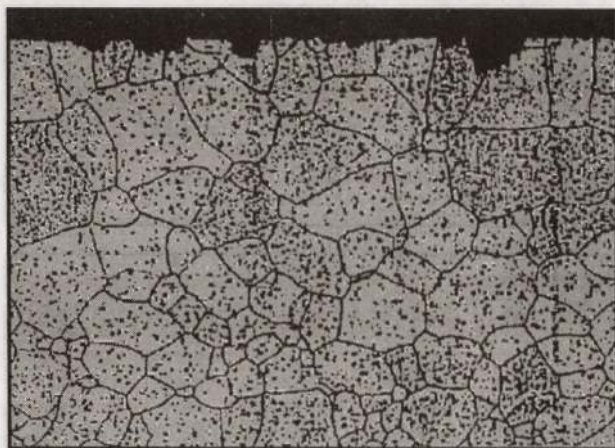
2. ábra. Kezdeti korrózió („vizes folt”) a szalag felületén.
a) $N = 100 \times$; b) $N = 500 \times$

Schikorr és Volz [1] vizsgálatai szerint az alumíniumot nem károsító papírral szembeni követelmények az alábbiak:

pH-érték	5—8
klorid (NaCl-ra számítva)	$\leq 0,05\%$
szulfát (Na_2SO_4 -ra számítva)	$\leq 0,3\%$
víz	$< 12\%$

A szállítások során, elsősorban télen, az utak sózásából a rakományra felcsapódó kloridok okozhatnak korróziót. Ugyancsak el kell kerülni azt, hogy a rakományt csapadék érje, ezért az alumíniumterméket mindig ponyvával gondosan letakarva kell szállítani.

A megmunkálások és rakodások során a nyers felületeket szabadkézzel nem szabad megfogni, mivel a kéz nedvessége kloridokat tartalmaz. Az ujjlenyomatok okozta korróziós nyomok is csak az anodizálás után válnak láthatóvá. Ezért az anodizálás előtti munkadarabokat, félgyártmányokat csak cérnakesztyűben szabad megfogni. Az anodizálás során is keletkezhetnek hibák. Ezek egyik fajtája abból adódhat, hogy az anodizáló üzemben a levegőben lévő vegyszerek — elsősorban kloridok — olyan üzemszertebe vagy raktárba kerülnek, ahol még nyers, anodizálás előtt lévő alumíniumtermékek vannak. Ezek a levegő nedvességtartalmával együtt korróziós veszélyt jelentenek.

3. ábra. Sajtolt profil mikroszerkezete az eloxált réteggel. $N = 100\times$ 4. ábra. Korróziós lyukak a sajtolt profil felületén. $N = 100\times$

Egy másik hibaforrás lehet, ha az alkálikus pácolást követő öblítés nem kielégítő, és a bizonyos körülmények között jelenlévő kloridok okoznak lyukkorróziót.

További korróziós hibalehetőség az anodizálási technológia során az eloxálást befejező technológiai művelet, a tömítés. Ennek az a lényege, hogy az anodizálással kialakított cellákat be kell zárni, hogy egységes zárt oxidréteg alakuljon ki. A tömítést az ún. hideg és meleg eljárással lehet elvégezni. A hiba származhat a fürdő hatóanyagának kimerüléséből (a hideg tömítésnél) vagy abból, hogy a meleg tömítésnél a tömítőfürdő hőmérséklete nem éri el a $96\text{ }^\circ\text{C}$ -t. A hideg tömítést követő öblítőfürdő hőmérsékletének is legalább $60\text{ }^\circ\text{C}$ -nak kell lennie, hogy az a fluorid maradványokat biztonságosan leoldja.

Korróziós jelenség akkor is lejátszódhat, ha a nyers alumíniumot szorosan PVC fóliába csomagolják [2]. Ugyanis a napsugárzás hatására hidrogén-klorid keletkezik, ami megtámadja az alumíniumot.

A fentiek szemléltetésére néhány jellegzetes hibát mutatunk be.

Az 1. ábrán egy hengerelt szalag felületi korróziója látható, amely a szállítás, illetve a tárolás közben keletkezett. A 2. ábra egy korróziós („vizes”) foltról készült felvétel, $100\times$ -os, illetve $500\times$ -os nagyításban. A 3. ábra egy korróziós felületű profil mikroszerkezetét mutatja. Az ábrán a fekete színű rész az eloxált felületi réteg. Jól látható, hogy ott, ahol a felületen korróziós gödrök keletkeztek, az eloxált réteg ezeket nyomon követi.

A 4. ábra korróziós lyukakat mutat be a sajtolt profil felületén. A kristályközi korrózió igen veszélyes fajta és ez már a termék alkalmazását kizáró ok.

Csomagolópapírok korrózióvédő hatásának vizsgálata [6] *

A kohászati üzemek körülményei között, különböző Cl-tartalmú levegőben, amelynek páratartalma az időjárásnak megfelelően változik a nap folyamán, AlMgSi0,5 ötvözetű sajtolt profilokat a vizsgálatokba bevont papírfajtákba becsomagoltuk. A profilokat hullámvonalban átvezetett papírral úgy választottuk el egymástól, hogy a profilokat csak fele hosszúságukban védte papír, a másik fele fedetlen volt (5. ábra).

A profilokat ragasztószalaggal rögzítve kötegeltük. Ezzel azt kívántuk elérni, hogy egyazon anyagon lehessen a korróziós hatást vizsgálni a papírral védett és a fedetlen helyen. A vizsgálatokat az alábbi papírfajtákkal végeztük el:

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 1. famentes selyempapír | (20 g/m ²) |
| 2. műszaki nátronpapír | (23 g/m ²) |
| 3. fehéritett szulfítpapír | (22 g/m ²) |
| 4. fehéritetlen szulfítpapír | (22 g/m ²) |
| 5. barna műszaki nátronpapír | |
| 6. hullámpapír | |

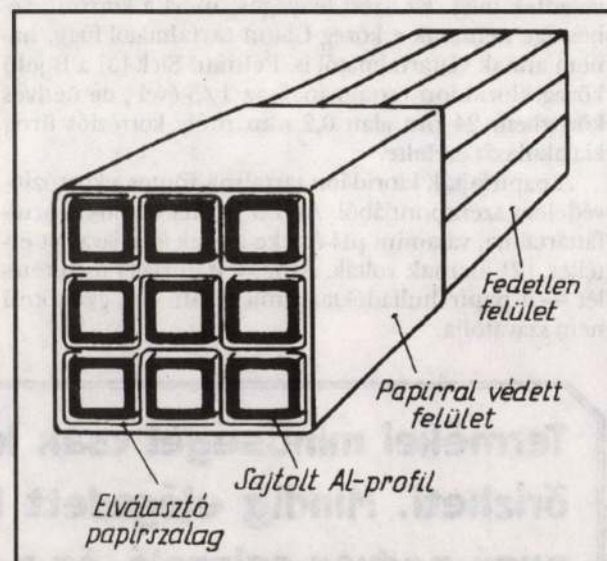
A levegő klórtartalma két szélső érték között változott, a mérési eredményeket a legkisebb (A) és a legnagyobb (B) klórtartalomra adjuk meg.

A közegek klórtartalma:

A közegben: Cl = 0,0127%

B közegben: Cl = 0,5200%

A két fajta közegbe papírfajtánként 4-4 profilköteget helyeztünk, amelyekből 5, 8, 14 és 20 nap után



5. ábra. A korróziós hatásnak kitett kísérleti próbatestek csomagolása

* Az üzemi kísérleteket Czupiné Fejes Katalin és Hluchány Emik (ALCOA-KÖFÉM Kft.) végezte.

vettünk ki 1-1 mintát. A fedetlen részen a korróziós folyamat következményei az 1. táblázatban láthatók.

A profiloknak a papírral elválasztott, fedett részén a 0,127% Cl-tartalmú közegben lejátszódó folyamatokat a 2. táblázat tartalmazza.

A vizsgálatokból levonható következtetések

Fedetlen felületek

A vizsgálatok alapján látható, hogy a kísérleti viszonyok között a fedetlen profilokon öt napig nem volt változás. Vagyis a sajtolt félgártmányok felületén a természetes úton kialakult oxidréteg védelmet nyújtott. A felület elváltozása — a közeg agresszivitásától (Cl-tartalmától) függően — nyolc nap után láthatóvá válik. 14 nap után már a kisebb klórtartalmú (A) közegben lévő mintákon is erőteljes foltosodás kezdődött, és a nagyobb klórtartalmú közegben (B) megindult a pontkorrózió.

Papírral védett felületek

A 2. táblázatból látható, hogy az 1 jelű papírfajtába becsomagolt profilok 20 nap vizsgálati idő után sem károsodtak. A 2, 3 és 4 mintánál 14 nap után enyhe foltosodás, illetve 20 nap után erősödő foltosodás volt tapasztalható. Ezeket a hibákat — a tapasztalat szerint — a minták felületkezelésével, pácolással el lehetett tüntetni. Az 5 jelű mintánál — barna műszaki nátron — a 14 nap után kialakult foltosodást a felületkezeléssel már nem lehetett eltüntetni.

A 6 jelű minta — a hullámpapír — nyolc nap után már nem nyújtott védelmet a korrózió ellen. Megjegyezzük, hogy a kísérletek során a papírok nem nedvesedtek meg. Ez azért lényeges, mert a korrózió sebessége nemcsak a közeg Cl-ion tartalmától függ, hanem annak víztartalmától is. Például Sick [3] a B jelű közeg klorid-ion tartalmának az 1/5-ével, de nedves közegben, 24 óra alatt 0,2 mm mély korróziós üreg kialakulását észlelte.

A papírfajták klorid-ion tartalma fontos a korrózióvédelem szempontjából. Az 1-3 minta klorid- és szulfát-tartalma, valamint pH-értéke a Sick által javasolt értékek [2] alattiak voltak. A négy papírfajta összetételét — a papír hulladéktartalma miatt — a gyártómű nem szavatolja.

1. táblázat

A közeg Cl-tartalma %-ban	A vizsgálat időtartama (nap)			
	5	8	14	20
A jelű: 0,0127	nincs látható elváltozás	enyhe foltosodás a felületen	foltosodás	foltosodás
B jelű: 0,5200	nincs látható elváltozás	erőteljes foltosodás	kezdődő pontkorrózió	fejlődő pontkorrózió

2. táblázat

Jel	Papírfajta	A vizsgálat időtartama (nap)			
		5	8	14	20
1	Famentes selyempapír	nincs látható elváltozás	nincs látható elváltozás	nincs látható elváltozás	nincs látható elváltozás
2	Műszaki nátronpapír	nincs látható elváltozás	nincs látható elváltozás	enyhe foltosodás	enyhe foltosodás
3	Fehérített szulfítpapír	nincs látható elváltozás	nincs látható elváltozás	enyhe foltosodás	foltosodás
4	Fehérítetlen szulfítpapír	nincs látható elváltozás	nincs látható elváltozás	foltosodás	erősödő foltosodás
5	Barna műszaki nátronpapír	nincs látható elváltozás	nincs látható elváltozás	foltosodás	erősödő foltosodás
6	Hullámpapír	nincs látható elváltozás	nincs látható elváltozás	kezdődő pontkorrózió	fejlődő pontkorrózió

A vizsgálatok alapján az 1 jelű papír, a famentes selyempapír nyújtotta a legjobb védelmet a kísérleti körülmények között. Ilyen típusú és összetételű csomagolópapírt használnak a jelenleg világszínvonalat képviselő cégek is.

IRODALOM

- [1] Schikorr, G.—Volz, K.: Aluminium 38. (1962) 11. 722—724
- [2] Sick, H.: Aluminium 43. (1967) 2. 111—114.
- [3] Grundlagen metallischer Werkstoffe. Korrosion und Korrosionsschutz VEB Deutscher Verlag, Leipzig 1988.
- [4] Herbert, H.—Uhlrig, R.—Winston, R.: Corrosion and Corrosion Control, John Wiley & Sons New York 1985.
- [5] Szinyászkij: Korrozija zacsita aluminyjevüh szplavov Moszkva, Metallurgija 1979.
- [6] Szabadits, Ö.—Csurbakova, T.—Czupiné Fejes, K.: Sajtolt alumínium idomrudak minőségének megőrzése. Anodizálók Magyarországi Szövetségének Közgyűlése. Eger, 1990. június 13—14.
- [7] Papíryanagok vizsgálatára vonatkozó szabványok:
DIN 53110 Prüfung von Papier und Pappe auf korrosionsbegünstigendes Verhalten
DIN 53124 Bestimmung des pH-Wertes in wäßrigen Extrakten
DIN 53125 Bestimmung des Chloridgehaltes
DIN 53127 Bestimmung wasserlöslicher Sulfate in Papier

Termékei minőségét csak kifogástalan csiszolattal ellenőrizheti. Mindig elégedett lesz csiszolatával, ha CSIP típusú nedves csiszoló- és polírozóberendezéssel dolgozik.

A CSIP-berendezéseket forgalmazza: **VASKUT-Agenda Kft.**

1021 Budapest, Széphalom u. 3/b. Tel.: 176-1993



MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az Elkem Metals (a norvég Elkem amerikai leányvállalata) átvette a Stractor cég alumíniumadalék-gyártó ágazatát, azaz a Niagara Falls-i brikettgyártó berendezéseit és raktárkészletét. Az Union Carbide gyártmányfejlesztésében kidolgozott módszer szerint előállított mangán-alumínium, vas-alumínium és króm-alumínium ötvözetbrikett az olvadákfémhez adják szilárdságnövelés céljából. Az eladó Stractor cég a jövőben a vanádium- és volfrám-termékekre összpontosít, így a titániparban használatos vanádium-alumínium gyártására. (K. O.)

Metall Bulletin, 1994. jan. 20. p. 6.

Húszéves a bauxit csőfeltárási technológia Magyarországon. Mint megannyi tíföldgyártási újítást, ezt is a Magyaróvári Tíföld- és Műkorundgyárban próbálták ki és vezették be 1974 őszén. A kezdet nem volt zavartalan és probléma nélküli. A nagy nyomáskülönbségek miatt tömítési problémák, a nagyon gyakori lerakódások (eleinte műszakonként kellett tisztítani a csőveket), és a nyomószivattyú kis nyomásteljesítménye voltak a legkirívóbb nehézségek. A magyaróváriak azonban a maguk erejéből (külföldi know-how vásárlása nélkül) megoldották az összes műszaki problémát. Ebben jelentős szerepe volt *Lang Györgynek* a vállalat egykori főenergetikusának. Az eredeti technológián azóta sokat módosítottak, és ahogyan minden igazán új dologgal történni szokott, a módosítások több gazdasági eredményt hoztak az újítónak mint az eredeti eljárás bevezetése. Talán érdemes megemlíteni, hogy a csőrendszer után kapcsolt autoklávokkal a csőfeltárást ismét az autokláv feltárási irányába mozdult el, de ez nem, változtat azon a tényen, hogy a feltárást első és lényeges fázisa a csőrendszerben történik. (Az évforduló alkalmából szívesen közöltünk volna részletesebb írást a témáról. Sajnos erre vonatkozó felkérésünkre az illetékes vezetőtől nem kaptunk választ. Szerk.) (H. W.) Kiszaló, 1974. szept. 3.

Keményen bírálta az Ausztria Legfőbb Számvevőszéke az osztrák állami intézmények korábbi mintavállalatát, az AMAG-ot (Austria Metall A.G.). A jelentés szerint a vállalat véghez nem vitte, és ha az alumíniumár átmeneti emelkedése után ismét áresés következik, nem marad más hátra: vagy be kell zárni a boltot, vagy pedig eladni. Igaz, az AMAG az elmúlt esztendőben kemény intézkedésekkel próbálta megszilárdítani helyzetét. Erősen karcsúsították, megszüntettek számos szociális juttatást. Ennek ellenére a vállalat túlzott terjeszkedési politikája a tőnk szélére sodorta a céget.

Klaus Hammerer, az AMAG elnöke szerint a számvevőszéki jelentés rossz idő-

ponban jelent meg, nem időszerű, és főképpen a múlttra vonatkozó megállapításokat tartalmaz.

Az osztrák állami alumíniumvállalat körül a jövőben sem ül el a vita. (H. W.) (Radio Wien, reggeli hírek, 1994. júl. 12.)

Az új kormányprogramban 162 oldalból 15 sor jut az energiapolitikának. Ez a 15 sor is csupán azt említi, hogy emelni kell a vezetékes energia árát, meg kell alkotni az energiatörvényt, és meg kell szüntetni az iparügyi minisztériumban az energiapolitikai főosztályt — mondta interjújában a Kossuth Rádió riportérének Szűcs István volt iparügyi miniszteriumi h. államtitkár. (H. W.)

Kossuth Rádió, 1994. júl. 24.

Kerámia/fém társított anyagot (kompozitot) fejlesztettek ki az Oak Ridge-i ORNL kutatói. A volfrám-karbidot vegyileg kötötték nikkel-alumínium ötvözetbe. A terméket és előállítását a Martin Marietta Energy Systems Inc. (Oak Ridge, Tenn.) és a Dow Chemical Co. Inc. (Midland, Mich.) szabadalmaztatták. Az új anyag keményebb és olcsóbb mint a korábban használt volfrám-karbid/kobalt kompozitok. (H. W.)

(Amer. Ceram. Soc. Bull. 1994. máj. p. 20.)

Újfajta salaktalanító granulátumot mutatott be a GIFA 94 kiállításon a Cesana of Pero, milánói vállalat „Crystal 2000” márkanévvel. Az új termék összetételéről a gyártó cég semmit nem közöl. Hatásairól annyit, hogy nem tartalmaz mérgező vagy veszélyes anyagokat, nem füstképző és nagyon kevés kell belőle az eredményes salaktalanításhoz. A szer 3% feletti Mg-tartalmú ötvözetek kezelésére alkalmas. (H. W.)

Al,uminio e Leghe, 1994. május 56.sz. p. 79.

Tovább csökkenti a réz- és alumíniumkábel esélyeit az optikai üvegszálkabel újabb térhódítása. Ausztrália és Indonézia között az Telecom Australia (69%) és az Optus Communications (31%) 140 M AUD költséggel tenger alatti, optikai üvegszálkabelt helyez üzembe Port Hedland és Jakarta között. A munka 1994 végén kezdődik és a kábel üzembehelyezése 1996 végére várható. (H. W.)

(Western Australian Review, 1994. júl.—aug. p. 3)

Tanulmány készült az USA-ban a „dematerializálás”-ról az elhasznált anyagok visszakeringetéséről. Ez felöleli az ipari felhasználás teljes területét az acéltól a műanyagokig. Külön kiemelt rész foglalkozik az acélipar elengedhetetlen dematerializálásával és a másodlagos fémek

gyártásával. A gépkocsiipart tekintve a cikk korunk egyik fontos másodlagos alapanyagforrásának, és megemlíti, hogy az elektroacélgártás 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 italdobozoknál. 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 gépkocsi 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. (K. O.)

Journal of Metals 1994. 4. pp. 39—42.

A kétlépcsős Sheritt cinkkilúgzási eljárás első ipari alkalmazására került sor a Hudson Bay Mining & Smelting Co. manitobai (Kanada) üzemében. Az eljárással a cink 98%-a kinyerhető, az előállított fém kiváló minőségű. Az eljárás lényege, hogy cinkkoncentrátumot lúggal és visszatérő savval oldják, a gipszes részt különválasztják, abból a rezet, majd a vasat eltávolítják, és végül tisztítással és elektrolyzissal állítják elő a fémcinket. A kilúgzási maradékból savazás után kenet nyernek ki. (K. O.)

(Journal of Metals, 1994. 4. pp. 51—58.)

Bakteriológiai hidrometallurgiával nyernek aranyat a Newmont Gold Company-nál kis aranytartalmú szulfidos ércekből. A baktériumokkal történő oxidálás után nyerik ki az oldatból az aranyat. A cég egy másik módszere esetében az aranyat aktív szén adszorbeálja, majd utána történik a fém kinyerése. Mindkét eljárás most van bevezetés alatt. (K. O.)

(Journal of Metals, 1994. 4. p. 4.)

Ausztriában ismét élénkül az alumíniumdobozok begyűjtésének ösztönzése. Az Austria Dosem AG., amely jelenleg a PLM cég vállalata (A PLM konzern eredetileg üvegalapanyaggyártással foglalkozott, de ma már alumíniumdobozokat és PP valamint PET italos flakonokat is

gyárt. Szerk.) a Retourpack svéd cég eredményei alapján próbálja felfuttatni a hulladék-alumínium begyűjtését. Ausztriában jelenleg a dobozviszakeringetés nem éri el az 50 %-ot sem, míg Svédországban ez a szám 90%. Igaz Svédországban a dobozgyűjtő automaták minden jobb boltban megtalálhatók, és 50 öre-s blokkot adnak dobozonként. Az évente begyűjtött mennyiség 800 millió doboz. 6,50—7,00 Ft-doboz nálunk is olyan ösztönzés lenne, ami megindíthatná a hulladékba kerülő használt alumínium italosdobozok eredményes visszakeringetését.) (H. W.)

(Radio Wien, Morgenjournal 1994. aug. 26.)

Az AMAG gazdasági problémái körül is tart a vita. Az osztrák alumíniumipart a bőség éveiben, sőt azok végével is védendő nemzeti iparának mondta Rudolf Streicher vezérigazgató, majd ipari miniszter. Utódai már annak is örültek volna, ha az átvett nehéz örökséget legalább meg tudták volna tartani. 1991-ben leköszönt Robert Ehrlich vezérigazgató, Nemrég (1994 áprilisában) pedig leváltották az igazgatóság két tagját (egyikük Peter Abfalter vezérigazgató). 1994 végéig kétmilliárd ATS tőkeinjekcióval próbálják életben tartani az egykor Európa-hírű alumíniumipari konszernt, amely már régen letett a „klein aber fein” jelzővel jellemezhető konszern ábrándjáról és erősen karcsúsít. Már előzőleg megjelent a legfelső számvevőszék jelentése, amit Ausztriában nagyon komolyan vesznek mind a politikusok, mind pedig a vizsgált állami vállalatok vezetői.

1994 augusztusában az osztrák államügyészség eljárást kezdeményezett az AMAG korábbi vezérigazgatója, Robert Ehrlich és a felügyelő bizottság volt elnöke ellen az ő vezetőségük alatt "kigazdálkodott" 14 mrd ATS veszteség miatt.

Ehrlich szerint az ő idejében nagyon jól állt az AMAG, de a csúcsvezetőség, az ÖIAG igazgatósága nem tette lehetővé, hogy a cég megjelenjen a tőzsdén, és így elúszott a cég rendbetételének lehetősége. Elmaradt a külső tőkével való feltöltés.

Helyesen jegyezte meg Ehrlich, hogy az alumíniumválság egyéb nagy konszerneket — az Aluisse-t és a VAW-t — is nehéz helyzetbe hozott.

Az AMAG vita folytatódott augusztus 30-án és 31-én az osztrák Parlament költségvetési bizottságának ülésén, ahol ismételt felvetették az AMAG akkori vezetőinek felelősségre vonását. Wranicki kancellár a bizottsági meghallgatáson azaz vágott vissza, hogy talán az alumínium világgpiaci árat kellene felelősségre vonni a veszteségekért. Az AMAG ügyhullámai egyelőre nem ültek el. (H. W.)

(Radio Wien, Morgenjournal 1993. ápr. 22. és 1994. aug. 19. és 31.)

Jelentős sikert könyvelt el az osztrák Steyer-Daimler-Puch, amikor sikerült eladnia Dél-Koreának a tízéves fejlesztés eredményeként elkészült M1 dízelmotor gyártási licencét. A motort próbálták korábban eladni a BMW-nek és más nyugati autógyártóknak is, de eredménytelenül. Rudolf Streicher vezérigazgató szerint az ok az volt, hogy a Steyer motornál a motorblokk és a hengerfej egyetlen egységet alkot — szemben a hagyományos motorokkal, ahol ezek külön öntvények —, és az új típusú motor gyártására teljesen újra kellene felszerszámozni a hagyományos gyártósort. Új gyár építésénél azonban mindjárt az egy darabban történő motorblokköntésre lehet a gépeket beállítani. Az M1 motor közvetlen befecskendezésű, ilyen motorok a VW és Audi gépkocsikban is üzemelnek. A motorügylet a Steyer cégnek hétmilliárd ATS bevételt jelent. Mint ismeretes Rudolf Streicher korábban az AMAG vezérigazgatója volt, azután iparügyi miniszter lett, majd az államelnöki tisztért történő eredménytelen jelöltetése után került jelenlegi munkahelyére. (H. W.)

(Radio Wien, Morgenjournal, 1994. aug.)

A Pechiney Aluminium Engineering a GIFA '94 kiállításon bemutatta az alumínium feldolgozására kifejlesztett termékeit:

- az *Alpur* fém tisztító berendezést az öntödék számára, amely lehetővé teszi a kemence érzékeny részeinek (pl. injektor, fűtőtűd) gyors cseréjét és az űst (tégely) automatikus mozgatását,
- az *Irma* forgóinjektort a hőntartó, pihentető kemencékhez, amely fém kezelésénél segíti a klórfelhasználás, a leégés csökkentését és a kezelési idő rövidítését,
- a *PDBF* szűrőt a folyékony fém zárványainak kiszűrésére, amely hatásosabb, megbízhatóbb és tartósabb a kerámiaszűrőknél,
- a *Mixalt* a fémnek az olvasztó kemencében történő tisztítására; lényege egy klór-argon keveréket az olvadékba buborékolgató forgó injektor, és a gázokat elszívó rendszer, amelynek segítségével az alumínium-nátrium-és lítiumtartalma 10 perc alatt az eredeti tízedere-husadára csökkenthető,
- az *automatikus fém szintmérőt*, amely kapacitív úton, érintkezés nélkül méri a fém szintet és motorral hajtott dugók segítségével vezérli a folyékony alumínium pótlását,
- a *Jumbo 30* szalag-öntvényhengelő gépet, amelyből kb. 70 működik a világban, az egyszerűsített öntőcsatornával e típusnál megnövelték a termelés sebességét,
- az *Expandal* eljárást a hűtőgépek elgőzöltetődjének gyártására, amely (a Rollbond eljárással szemben) két folyamatosan lecsévelt szalagot hengerrel össze.

A cég bevételeinek 95%-a exportból ered, és a cég minden kontinensen folytat fejlesztő tevékenységet. (K. O.)

Olcsóbb energiát kíván juttatni az ipar Nyugat-Ausztrália iparának Colin Barnett miniszter közlése szerint. A program keretében csökkentik a nyugat-auztráliai gyáripar szabályozottságát, felbontják a DOMGAS (North West Shelf Domestic Gas) szerződést és a SECWA (State Energy Commission of W. Australia) munkáját gáz- és energiárészlegre osztják fel.

Az energiaár csökkentése keretében az energiaszolgáltató külön szerződéseket kötött öt nagyfogyasztóval (így Alcoa, Hammersley and Robe).

Nyugat-Ausztrália gáztermelésének növekedése folytatódik és nő a cseppfolyós gáz exportja. Ennek előmozdítására 400 M AUD költséggel gáztávvezeték épül. (H. W.)

(Western Australian Review 1994. szept./okt. p. 3—4.)

Megvalósíthatósági tanulmány készül az ausztráliai Wundowie vanádium-pentoxid- és alumínium-hidrát-üzem újraindítására. Az indítás költsége 15 M AUD. (Magyarországon teljesen megszűnt a bauxitban lévő vanádiumtartalom hasznosítása keretében folyó vanádium-pentoxidgyártás. Szerk.) (H. W.)

(Prospect, Western Australia's International Magazine of Resources Development, 1994. jún.—aug., p. 31.)

Olvasztva öntött cirkontermékek gyártására épül üzem Rockinghamban (Nyugat-Ausztrália). Az építési munkák 1993 októberében indultak és az üzembe helyezés 1994 decemberére van előirányozva. A gyár tervezett kapacitása 5000 t/év olvasztva öntött cirkontermék és 1600 t/év szilícium-dioxid szállópor (ennek felhasználásáról nem szól a híradás). A beruházás tartalmazza a nemeskorund gyártási kapacitás megduplázását. A beruházás költsége 17 M AUD, és a beruházás 25 új munkahelyet teremt. (H. W.)

(Prospect, Western Australia's International Magazine of Resources Development, 1994. jún.—aug., p. 30.)

68 M AUD költséggel ércelőkészítő üzem épít a nyugat-auztráliai Hamersley Iron Pty Ltd. Parburdooban. A létesülő üzem célja a Parburdoo és Channar vasércbányákból származó, nagyobb arányban szennyezett ércpor kohászati műveletre való előkészítése. Az ország ezzel növeli exportképes árulapját. A beruházási munkák 1994 szeptemberében kezdődtek, a befejezés 1995. június 30-ra van tervezve. A beruházás figyelembe vette Kína, Dél-Kora és Tajvan ipari előrejelzéseit, mondta nyilatkozatában Colin Barnett a Nyersanyagok Fejlesztésének Minisztere. (H. W.)

(Government of W. Australia, Press Release 1994. aug. 31.)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

Korszerű műszaki kerámiák — egy figyelemre méltó anyagcsalád*

SZÉPVÖLGYI JÁNOS

Napjainkra nyilvánvalóvá vált, hogy a korszerű szerkezeti anyagok kulcsszerepet játszanak olyan nagy jelentőségű, általános problémák megoldásában, mint az energiateljesítmény csökkenése, az ipari technológiák termelékenységének és gazdaságosságának fokozása, vagy éppen természeti környezetünk védelme. A szerkezeti anyagok közül az utóbbi évtizedben különösen látványos fejlődést mutattak a korszerű kerámiák. A közleményben felvázoljuk a korszerű műszaki kerámiák kutatásának, fejlesztésének és alkalmazásának helyzetképét.

A műszaki fejlődés mindig is szoros kapcsolatban volt új anyagok kifejlesztésével. Az emberiség ez ideig mintegy 8000 anyagrendszert ismert meg, többé vagy kevésbé részletesen. Ez azonban csak töredékét teszi ki a lehetséges anyagrendszernek.

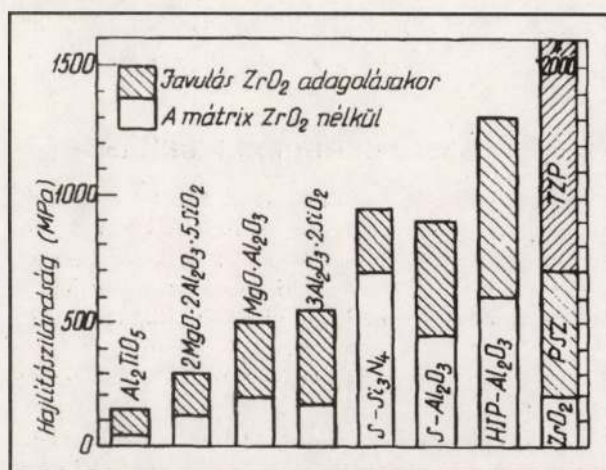
Az anyagtudomány és anyagtechnológia célja e lehetőségek minél nagyobb hányadának valóra váltása, azaz adott felhasználói igényeket a legmagasabb szinten kielégítő anyagok, termékek, szerkezetek gazdaságos előállítására.

A szerkezeti anyagok egyik nagy jövő előtt álló csoportja, a korszerű műszaki kerámiák.

A kerámiák nem-fémes szervetlen, szilárd anyagok. A hagyományos kerámiái termékekkel szemben a korszerű műszaki kerámiák általában mesterségesen előállított, pontosan meghatározott összetételű és morfológiájú porokból, szigorú technológiai feltételek mellett készülnek. Kémiai jellegüket tekintve fémek és átmeneti fémek oxidjai, nitridjei, boridjai, karbidjai és ezek elegyei, elegyfázisai lehetnek. Belső különleges tulajdonságkombinációk hozhatók

Szépvölgyi János a Veszprémi Vegyipari Egyetemen 1968-ban szerzett vegyészmérnöki diplomát. 1971-ben ugyanitt védte meg egyetemi doktori dolgozatát. Az MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratórium tudományos csoportvezetője. Fő érdeklődési területei: magas hőmérsékletű kémiai reakciók vizsgálata, anyagtudományi kutatások, nyersanyagok komplex hasznosítási eljárásainak tanulmányozása. Tagja az MKE-nek és az MTA VEAB plazmatechnológiai munkabizottságának.

A Magyar Tudományban megjelent dolgozat rövidített változata (A Szerk.)



1. ábra. Kerámiái anyagok hajlítási szilárdságának változása a mátrixban elosztott ZrO₂ hatására (S — szinterelés, HIP — meleg izosztatisztikus sajtolás, PSZ — részlegesen stabilizált ZrO₂, TZP — tetragonális, finomszemcsés ZrO₂)

létre. Ezek a kerámiák kemények, kopásállóak, nagy a mechanikai szilárdságuk. Mindehhez nagy termikus és kémiai stabilitás, továbbá kis sűrűség társul. Legtöbbjük elektromos- és hőszigetelő anyag, ugyanakkor néhány képviselőjük a nagy elektromos ellenállás mellett nagyon jó hővezető képességgel rendelkezik. Egyes típusaik szupravezetők, mások félvezető sajátosságúak. Még továbbiak ferromágneses vagy piezoelektromos tulajdonságokat mutatnak. Bizonyos korszerű műszaki kerámiák kitűnő dielektrikumok.

A műszaki kerámiák korszerűsége abban rejlik, hogy szívósság: jól tűrik a hirtelen hőterheléseket és a váltakozó mechanikai igénybevételeket is. A szívósság az összetétel és a mikroszerkezet módosításával, az anyagon belüli feszültségeket koncentráló hibahelyek (mikrorepedések, zárványok, szemcsehatárok, inhomogenitások, mikropórusok) számának csökkentésével, továbbá újszerű erősítő mechanizmusok kialakításával, a feszültségeket elnyelő mikroszerkezeti elemek bevitelével érhető el. Célrányosan létrehozott energiát elnyelő mechanizmusok működnek például a szál- és tűkristály-erősítésű kerámiákban, a devitifikált (az üvegszerű, illetve amorf állapotból az egyensúlyi viszonyoknak megfelelő kristályos állapot irányába átrendeződött) anyagokban vagy a módosultatváltozással szívósságított rendszerekben.



méreteloszlásuk sem minden esetben kedvező a további feldolgozás szempontjából.

Az 1950-es évek elején fedezték fel, hogy a kerámia tűkristályok, az ún. viszkerek szokatlanul nagy mechanikai szilárdsággal rendelkeznek. E tűkristályok fémek vagy kerámiák erősítőfázisaként javítják a mátrix tulajdonságait. Viszkerek Si_3N_4 -ből is előállíthatók, ugyanazokkal a kémiai reakciókkal, mint a porok. Kialakulásukhoz azonban kiegészítő technikákat, így gőzfázisú anyagtranszportot vagy gőz—folyadék—szilárd mechanizmusú kristályosítást is alkalmazni kell.

Porelőkészítés

A porelőkészítés kettős célt szolgál:

- a formázás és szinterelés szempontjából kedvező morfológia kialakítását, mindenekelőtt a nagyobb agglomerátumok széttörését, és
- a szintereléshez szükséges adalékanyagok bevitelét és homogén eloszlását.

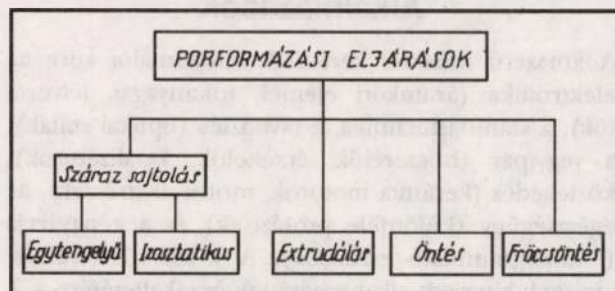
Porformázás

Az adalékokkal bensőségesen összekevert Si_3N_4 porok a kerámiaiparban szokásos technikákkal formázhatók (3. ábra). Célszerű, ha a formázott testek sűrűsége minél nagyobb, a szinterelés közbeni nagymértékű zsugorodás és a kritikus feszültségű göccök kialakulásának elkerülésére. Száraz sajtolást egyszerűbb tárgyak (lapok, rudak, csövek) gyártásakor alkalmaznak. Öntéssel és fröccsöntéssel bonyolult geometriájú, minimális utómegmunkálást igénylő eszközök készíthetők.

Valamennyi formázási eljárásnál bizonyos technológiai segédanyagokra is szükség van. Ezek rendszerint szerves vegyületek (kötőanyagok, felületaktív adalékok, folyósító anyagok).

Zsugorítás (szinterelés)

A Si_3N_4 -ben levő erős, kovalens Si—N kötések nem teszik lehetővé, hogy a szinterelés során létrejöjjön a tömör testek kialakulásához szükséges szemcsehatáron keresztüli anyagtranszport vagy a rácsdiffúzió. A diffúziósebesség elvileg növelhető lenne a szinterelési hőmérséklet emelésével, ennek viszont gátat szab a Si_3N_4 termikus bomlása, amely 1700 °C felett már számottevő sebességű folyamat. Következésképp az oxidkerámiáknál szokásos „száraz” szinterelési technikák a



3. ábra. A formázási eljárások áttekintése

Si_3N_4 porokból formázott testeknél nem alkalmazhatók. Szinterelési adalékokat kell használni: olyan anyagokat, amelyek a szinterelés hőmérsékletén szilikátolvadékokat képeznek, ezáltal biztosítják az anyag tömörödését folyadékfázisú szinterelődés révén. Alkáliföldfém-oxidok vagy ritkaföldfém-oxidok, önmagukban vagy egymással, vagy Al_2O_3 -dal, vagy AlN-dal kombinálva bizonyultak eddig a legmegfelelőbb adalékoknak.

A különböző adalékrendszerek esetén különböző összetett vegyületek, így $\alpha\text{-Me}(\text{Si,Al})_3(\text{N,O})_4$, vagy $\beta\text{-Si}_{6-x}\text{Al}_x\text{O}_x\text{N}_{8-x}$ alakulhatnak ki. Utóbbi vegyületek külön elnevezést is kaptak: az alkotó elemeikből képzett betűszóval SIALON-oknak hívják őket. A SIALON-ok kiváló tűzállóanyagok, előnyösen használhatók pl. vas- és nikkolvadékok kezelésekor.

A Si_3N_4 kerámiákat 1600 °C feletti hőmérsékleten szinterelik. Ennek során a szinterelési adalékok reakcióba lépnek a Si_3N_4 porokban mindig megtalálható SiO_2 -dal vagy $\text{Si}_2\text{N}_2\text{O}$ -del és szilikátolvadékok alakulnak ki. Ha ezek az olvadékok megfelelően nedvesítik és oldják a Si_3N_4 -et, kapilláris erők által indukált rézszeckeátrendeződés és oldódási/kicsapódási folyamatok eredményeként a kerámiatest tömörre válik.

A szinterelődés időbeli lefutása elsősorban a szilikátok mennyiségének és kémiai összetételének (és ebből adódó viszkozitásának) függvénye. Így például a MgO-dal adalékolt rendszerek kinetikáját az oldódás sebessége, míg az Y_2O_3 -dal adalékoltakét a diffúzió sebessége határozza meg.

A szinterelés közbeni viselkedés szempontjából mérvadó tulajdonságok három csoportra, nevezetesen fizikai, kémiai és technológiai jellemzőkre oszthatók.

A fizikai jellemzők közül az $\alpha/\beta\text{-Si}_3\text{N}_4$ arány hatásánál megállapították, hogy a nagy α -tartalmú porok különösen aktívak szintereléskor, és belőlük nagy mennyiségben képződnek rúdszerű β -szemcsék. Ezek a hosszúkás mikroképződmények belső erősítőfázisként funkcionálnak.

A kémiai jellemzők közül az oxigéntartalom befolyásolja leginkább a szinterelés lefutását. A kereskedelmi porokban az oxigén koncentrációja általában 1—2%.

Nemcsak az oxigén mennyisége, hanem annak szemcsén belüli eloszlása is fontos technológiai paraméter. Ha az oxigén a szemcsék felületén koncentráldódik, közvetlenül részt tud venni a szinterelési adalékokkal lejátszódó reakciókban, és elősegíti az olvadékfázis gyorsabb kialakulását.

A porok szabad széntartalma kedvezőtlen hatású. Csökkenti az oxigéntartalmat, és szilíciumvesztéget okoz.

A technológiai jellemzők közül a porok szemcseméreteloszlása és a szemcsék morfológiája hat közvetlenül a szinterelésre. A porok szemcseméretének csökkenésével növekszik az egyedi szemcsék felületi energiája, ezáltal szinterelési aktivitása.

1. táblázat

Tömör Si₃N₄ kerámiák gyártására alkalmazott szinterelési eljárások

Jellemzők	Forró sajtolás		Szinterelés		Forró izosztikus sajtolás	
	(HPSN)	Normál nyomású (SSN)	Gáznymású (GP-SSN)	Szinter-HIP	Kapszulás-HIP	
Kiinduló anyag	Si ₃ N ₄ szinterelési elegy	Si ₃ N ₄ porból formázott testek		Si ₃ N ₄ porból formázott testek		
Lépések	Forró sajtolás	Szinterelés		Előszinterelés (e.s. ≥ 93%/fg)	Kapszulázás	
Körülmények				HIP	HIP	
T (°C)	< 1880	< 1820	< 2100	< 2000	< 2000	
t (óra)	≥ 1	< 5	< 5	< 2	< 4	
P _{gáz} (MPa)	≤ 50 (mech)	0,1 (N ₂)	≤ 10 (N ₂)	≤ 200 (N ₂ + Ar)	≤ 200 (Ar)	
Termék	Tömör test	Tömör test, közel végső forma		Tömör test, közel végső forma		
Folyamatjellemzők						
Zsugorodás	Hosszirányú	≤ 18%		≤ 18%		
Utómegmunkálás	Nagymértékű	Kismértékű		Kismértékű	Nagymértékű	

e.s. = elméleti sűrűség; mech = mechanikai

A Si₃N₄ kerámiák gyártására használatos szinterelési eljárásokról az 1. táblázat ad áttekintést. A forró sajtoláshoz általában grafit formát használnak, amelyben egyszerű geometriájú termékeket (rudakat, lemezeket, hengereket) gyártanak. Forró izosztikus sajtolással bonyolultabb eszközök is előállíthatók. Az izosztikus sajtolással készült kerámiák nagyon kevés amorf határfelületi fázist tartalmaznak, ezért magas hőmérsékleten is kiváló kémiai és mechanikai sajátságokkal rendelkeznek.

A 70-es években fejlesztették ki azt az eljárást, amelynek során a Si₃N₄ kerámiákat normál- vagy nagynyomású nitrogéngázban szinterelik. Ipari mé-

retben ma ez a legelterjedtebb gyártási módszer. Lényege: a formázott, nyers kerámiatestet Si₃N₄ és BN por elegyből álló ágyban, nitrogéngázban melegítik fel a szinterelési hőmérsékletre.

A szinterelt kerámiákat rendszerint még végső megmunkálásnak is alávetik, különösen akkor, ha azokat különleges körülmények között, például motor- vagy gázturbina alkatrészként kívánják felhasználni. Ebben a technológiai fázisban állítják be — megfelelő tűrésekkel — a termék végleges méreteit, és a felületi megmunkálást is ekkor végzik el. A kerámiák nagy keménysége és viszonylagos szívóssága miatt a megmunkálás főként marással, csiszolással, ultrahangos maratással történik. Az újabb módszerek közé tartozik a lézervágás és a szikraforgácsolás. Az ultrahangos megmunkálás különösen nagy jövő előtt álló technika, mert segítségével tömbszerű kerámiákból is nagyon bonyolult formák (például gázturbinák forgórészei) alakíthatók ki.

Alkalmazások

A korszerű műszaki kerámiák felhasználói köre az elektronika (áramkörü elemek tokanyagai, félvezetők), a számítástechnika, a távközlés (optikai szálak), a vegyipar (hőcserélők, érzékelők, katalizátorok), közlekedés (kerámia motorok, motoralkatrészek), az egészségügy (különböző protézisek) és a gépgyártás (fémmegmunkáló eszközök). A korszerű kerámiai anyagok kiterjedt alkalmazásának érzékeltetésére a 2. táblázat szolgál [2].

2. táblázat

Néhány példa a kerámia alkatrészek felhasználásából származó előnyökre [2]

Alkalmazás	Előny	Kerámiai anyagok
Hűtés nélküli, kisteljesítményű Diesel-motor	A fajlagos üzemanyagfogyasztás 10–15%-kal csökken	ZrO ₂ , Si ₃ N ₄ , SiC, Al ₂ O ₃ , Al ₂ TiO ₅
Nagyteljesítményű adiabatikus Diesel-motorok	A fajlagos üzemanyagfogyasztás 22%-kal csökken	ZrO ₂ , Si ₃ N ₄ , SiC, Al ₂ O ₃ , Al ₂ TiO ₅
Kisteljesítményű gázturbinák autókhoz	A fajlagos üzemanyagfogyasztás 27%-kal csökken	Si ₃ N ₄ , SiC, Li-Al-szilikátok
Rúd kovácsoló kemencék rekurátora	Fajlagos energiafelhasználás 42%-kal csökken	SiC
Szürke nyersvas megmunkálása	A termelékenység 220%-kal nő	Si ₃ N ₄ , SIALON
Rézdrót-húzás	A termelékenység 200%-kal nő	ZrO ₂



3. táblázat

A korszerű műszaki kerámiák néhány tulajdonsága

Kerámia	Szilárdság (MPa)		Sűrűség (g·cm ⁻³)	Hővezetés (W·m ⁻¹ ·°C ⁻¹)		Hőtágulás (10 ⁻⁶ ·°C ⁻¹)	
	20 °C	1110 °C		20 °C	1110 °C	20 °C	1110 °C
Szinterelt SiC	340—550*	340—550*	3,2	85	175	4,5	5,4
Szinterelt Si ₃ N ₄	205—690*	205—690*	2,7—3,2	17	60	2,25	3,6
Módosulatváltozással szilváltott ZrO ₂	345—620*	150—400	5,8	1,7	35	7,2	15,3
SiC tökrisztályal erősített Al ₂ O ₃	500—600*	nem ismert	3,8	nem ismert		6,8(k500 °C)	
SiC-(Li, Al)-szilikát kompozit	380—520*	485—895	2,6	nem ismert		5,4	7,2

*hajlítási szilárdság

Tulajdonságok

A jelenleg felhasznált és fejlesztés alatt álló korszerű műszaki kerámiák döntő hányada Si₃N₄, SiC, ZrO₂ vagy Al₂O₃ bázisú, tulajdonságaik a 3. táblázat szerint viszonylag széles határok között változnak.

Szerkezeti anyagként felhasználva a Si₃N₄ kerámiák legkritikusabb jellemzője a törőszilárdság, amely nagy mértékben függött a porszintézis körülményeitől. Az utóbbi években bebizonyosodott, hogy ez a függőség a porok minőségének javításával és a formázási és szinterelési eljárások folyamatos tökéletesítésével csökkenthető. A mai csúcsmínőségű Si₃N₄ kerámiák törőszilárdsága 20 °C-on 800—1000 MPa, de már ismereteseek 1000 MPa-t meghaladó szilárdságú termékek is.

1000 °C felett a legtöbb szerkezeti kerámia szilárdsága csökken, mivel a szemcsék felületén elhelyezkedő amorf üvegfázisok ebben a hőmérséklet-tartományban meglágyulnak. Az anyag kúszását és törőszilárdságát az üvegfázisok minősége és mennyisége határozza meg. Ebből következően a törőszilárdság hőmérsékletfüggésének redukálására irányuló kutatás és fejlesztés célja a határfelületi amorf üvegfázisok mennyiségének csökkentése, vagy kristályos, jobb hőállóságú határfelületi fázisok kialakítása. Ezt rendszerint összekapcsolják a mikroszerkezet egyenletesebbé tételével.

Az alkalmazhatóságot befolyásoló kémiai sajátság a Si₃N₄ kerámiák korrozív körülmények közötti viselkedése. A Si₃N₄ sok olvadt fémrel (Al, Zn, Sn, Pb, Cu, Ag, Cd) nem lép kémiai kölcsönhatásba. Ugyanakkor átmeneti fémek, így a Fe, a Co, a Ni, a V és a Cr olvadási reakciókat a Si₃N₄ kerámiákkal és fémszilicidokkal, valamint N₂ képződik. Olvadt sókkal, oxidos salakokkal és üveggel érintkezve a kerámiák csak lassan korrodálódnak. A Si₃N₄ kerámiák a HF-ot kivéve a legtöbb ásványi savnak ellenállnak. Forró lúgos oldatok vagy olvadási fázisok elsősorban a porózus Si₃N₄ kerámiákat támadják meg, és azok NH₃ fejlődése közben bomlanak.

A korszerű műszaki kerámiák, minden eddigi kutatási és fejlesztési eredmény ellenére, kevésbé szívószak, mint a fémek.

A tervezés során a fő feladat a megbízhatóság tervezése. Bármennyire is gondosan állítják elő a műsza-

ki kerámiákat, valamennyi termékben előfordulnak szerkezeti hibák. Ezek mérete, alakja, irányítottsága véletlenszerű, emiatt a kerámiák szilárdsága pontrólpontra változik.

A gyors törésből eredő meghibásodások megbízható előrejelzéséhez a hibahelyszerkezet változását statisztikai módszerekkel értékelik. Ha egy kerámia alkatrészt meghatározott terhelésnek vetnek alá, az anyagban számos olyan hibahely található, amelyek kritikus terhelhetősége az adott terhelési szinttel azonos, vagy annál kisebb.

A kerámiák legtöbbször ridegtörés következményeként mennek tönkre. Magasabb hőmérsékleteken a plasztikusság és az anyag folyása ugyancsak szerephez juthat a tönkrementelésben. Ez utóbbi folyamatok a kerámiákban is hasonló mechanizmus szerint játszódnak le, mint a fémekben.

Kerámiai eszközök kiterjedt alkalmazása esetén csökkenthető a gazdaság energia- és alapanyagfüggősége, növelhető a produktivitás. Azok a gazdaságok, amelyek időben felismerik, miként lehet ezeket az anyagokat hatékonyan felhasználni, gazdasági téren versenyképesebbek lesznek a többinél. Az adott terület prioritása melletti döntést alapvetően az alábbiak motiválták:

1. a korszerű műszaki kerámiák előállításához, egy-egy termékre vonatkoztatva kevesebb importált alapanyagra és energiahordozóra van szükség.
2. A korszerű műszaki kerámiák nagy hozzáadott-értékű termékek.
3. A korszerű műszaki kerámiákból készült termékek általában kis térfogatúak és könnyűek, légi úton is szállíthatók.
4. A kerámia alkatrészek „képessé tevő” sajátsága miatt relatíve könnyen növelhető azok piaci részese-dése.

IRODALOM

- [1] Petzov, G.: 5th Internatl. Symp. „Raw Materials for New Technologies” E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1990. pp. 39—55.
- [2] Wachtman, J. B. jun. (ed.): Structural Ceramics: Treatise on Materials Science and Technology. Vol. 29. Academic Press, Boston, 1989. pp. 1—4.

Gyors eljárások funkcionális prototípusok előállítására

TANJU CELIKER

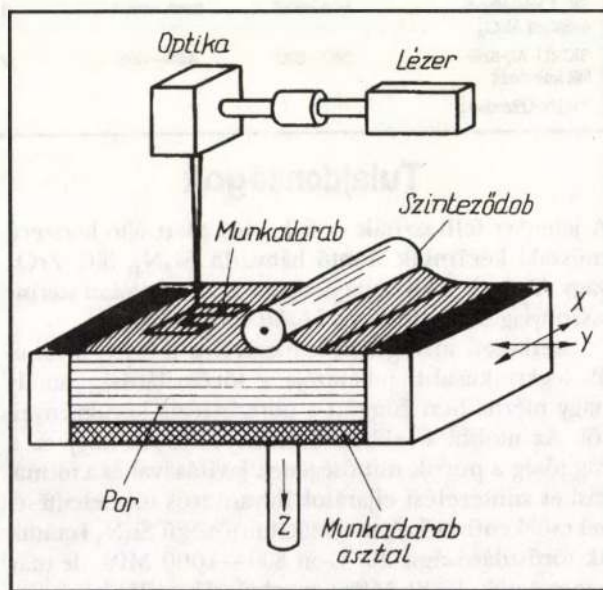
A lézeres technológia egyik csúcsát a funkcionális fémprototípusok közvetlen előállítása jelenti. A dolgozat ennek két lehetséges változatát ismerteti.

A piaci verseny éleződése miatt a termékek innovációs ciklusa szükségszerűen rövidebb lesz, ami arra kényszeríti a vállalatokat, hogy a termékfejlesztésre szánt időt érzékelhetően csökkentse. Gyakran a fejlesztő részleg teljesítőképességétől függ, hogy a megfelelő terméket a megfelelő időpontban piacra tartsa meg lehessen ajánlani. Javulást ezen a téren többek között az új prototípuskészítési eljárásokkal lehet elérni, amelyek lehetővé teszik, hogy a tervező elképzelései a legrövidebb időn belül testet öltsenek, a szó legszorosabb értelmében. Ez a prototípus képezi a további döntések kiindulópontját. A következőkben két eljárásváltozatot ismertetünk, amelyek alapvetően fém prototípusok közvetlen előállítására alkalmasak. Ezekkel az eljárásokkal várhatóan ki lehet különböztetni a jelenleg ismert és széleskörűen alkalmazott gyors prototípuskészítési eljárások hátrányait. A jelenleg alkalmazott eljárásokkal szinte kizárólag műanyagból, viaszból, vagy papírból készíthető prototípus, így ezek csak ún. geometriai prototípusok lehetnek, és aligha tekinthetők funkcionális prototípusnak.

Funkcionális prototípusok előállítása

Ha azt kívánjuk, hogy a prototípus a később bevezetendő szériagyártásból származó alkatrészrel lehetőség szerint mindenben megegyező tulajdonságú legyen, törekednünk kell arra, hogy a prototípushoz használt anyag a szériagyártáskor alkalmazotthoz hasonló, vagy azzal megegyező legyen. A ma iparilag alkalmazott gyors eljárásokkal előállított prototípusokra épülő gyártásból kiinduló fémalkatrész-előállítás az öntészeti követő eljárások alkalmazására korlátozódik. A fémprototípusok vagy a prototípusszámok közvetlen előállítása ma csak konvencionális gyártástechnológiákkal lehetséges, amelyek többnyire nagyon idő- és költségigényesek. Ebből kiindulva foglalkozunk a Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie-ban (IPT, Aachen) fémalkatrészek közvetlen előállítási eljárásaival.

Két eljárásváltozatot ismertetünk. Az első változatot a lézerral történő közvetlen gyártás nével illetjük, németül *Lasergerieren*-nek, angolul *Laser Generation*-nek nevezik, és így LG-eljárásnak rövidítjük. A



1. ábra. Az SLS-eljárás elve

másik változatot a lézerral történő részleges, szelektív szinterelésként ismerik, és *Selective Laser Sintering*-nek nevezik, így rövidítése SLS-eljárás. A továbbiakban mi is ezekkel a rövidítésekkel élünk. Az eddig elvégzett kísérletek arra utalnak, hogy távolról mindkét eljárás nagy lehetőségeket rejt magában a közvetlen prototípusgyártás területén.

Az SLS-eljárás elve

Az SLS-eljárás elvét az 1. ábra mutatja. Látható, hogy az alkatrész a por alakú kiinduló anyag rétegenkénti felvitelével és az egyes rétegek lézersugárral való szinterelésével alakul ki. Az NC-vezérléshez szükséges adatokat úgy állítjuk elő, hogy a CAD-rendszerben tárolt alkatrész-geometria alapján egymáshoz igen közel fekvő metszeteket képeznek szoftveresen. Ezt a műveletet nevezik szeletelésnek (slicen). E művelet során nyert kontúrvonal mentén épül fel a szinterelés során a fémalkatrész. Ezt a technikát nevezik réteg-technikának (*Layertechnik*).

A fémalkatrészek SLS-eljárással való előállítása ma még fejlesztési stádiumban van. Mind a közvetlen, mind a közvetett eljárással folynak kísérletek. Az ún. közvetett eljárásváltozatnál fém vagy keramikus anyagokat vonnak be műanyaggal, amely a lézersugár hatására megolvad és a szinterelési folyamat során kötőanyagként szerepel [1]. Ezeket a speciálisan kezelt porokat ugyanazokkal a paraméterekkel lehet megmunkálni, mint amelyek a tiszta műanyagporok léze-

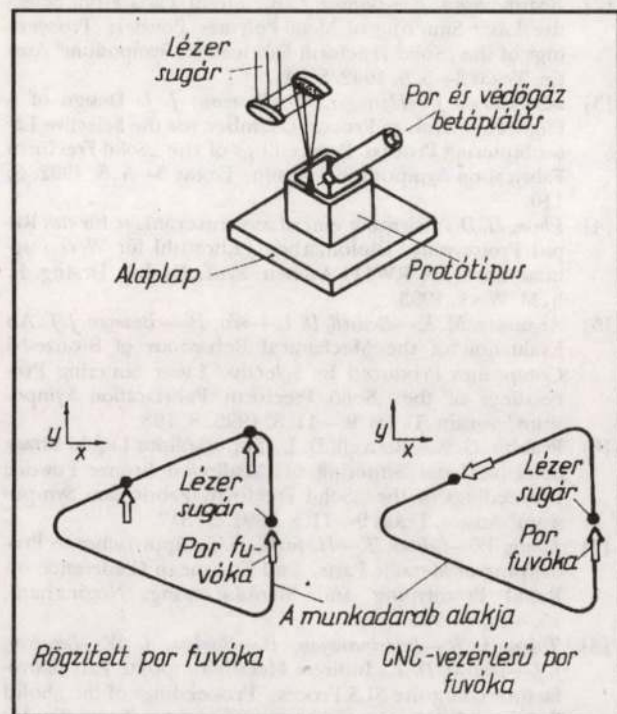


res szinterelésekor beváltak. A közvetett módszer legnagyobb hátránya az, hogy a műanyag kiégése hosszadalmas, és az alkatrész méret-és alakhűsége a későbbi szinterelés során romlik.

Annak érdekében, hogy a műanyag kötőanyag és a szükséges utókezeléssel együttjáró hátrányokat kiküszöböljék, fejlesztették ki a lézerrel végrehajtott, nagy hőmérsékletű szelektív szinterelést (HTSLS-metód). E módszer alkalmazásához az alkalmazott por minőségétől függően 1000 °C-os előmelegítési hőmérséklet is szükséges lehet. Ezért az ilyen berendezések sokkal bonyolultabbak és drágábbak, mint a hőre lágyuló műanyagok és viaszok megmunkálására kereskedelmi forgalomból beszerezhető berendezések [3]. Azt, hogy ezt a technikát iparilag milyen mértékben lehet majd alkalmazni, elsősorban attól függ, hogy az előmelegítési hőmérsékletet sikerül-e jelentősen csökkenteni.

Fémalkatrészek szelektív szintereléséhez épített kísérleti berendezés

Annak érdekében, hogy az SLS-eljárás közvetlen változatának végrehajthatóságát megvizsgáljuk, az aachen-i IPT-ben olyan kísérleti berendezést építettünk, amely az alkatrész X-Y-síkban való mozgatását biztosító felfogóasztalból és egy impulzus üzemi lézersugárforrásból épül fel [4]. Lézersugárforrásként egy CO₂-vagy Nd-YAG-lézer szolgálhat. A hordozólapot kézzel süllyesztjük, és az újabb porréteget is kézzel visszük fel. Kísérleti anyagként 316L típusú saválló acélt választottunk, természetesen por alakban (X2CrNiMo 17 13 2)



2. ábra. Az LG-eljárás elve

Mivel nagyhőmérsékletű szinterelési folyamatokról van szó, a folyamat védett körülmények között zajlik le, egy ún. folyamatkamrában, amelyben védőgáz-atmoszféra van.

A lézerrel való közvetlen alkatrészgyártás elve

A lézerrel való közvetlen alkatrészgyártás elvét az 1. ábrán már bemutattuk; ebből látható, hogy ez a módszer valójában a bevonatoló eljárások közé sorolható. E módszer esetén a poralakú adalékanyagot a lézersugárral megolvasztjuk, és a szubtráttal egyidejűleg összeolvasztjuk. A térbeli alakzat, vagyis maga az alkatrész rétegenként épül fel. Mivel a lézersugár jól fókuszálható és intenzitás is jól kézben tartható, az egyes rétegek vastagsága és kiterjedése pontosan tervezhető. Ez nagyon lényeges körülmény az előállítandó alkatrész alakhűsége szempontjából [7]. A lézerrel való közvetlen alkatrészgyártáskor a bevonatolóhoz már jól bevált anyagok használhatók. Így elsősorban a vas-, a kobalt-, a nikkel- és a rézbázisú ötvözetek jöhetnek szóba.

A 3. ábra mutatja az LG-eljárás elvét. Erre a folyamatra a kezelés közbeni folyamatos poradagolás a jellemző. Az LG-eljárás alkalmazásához a következő részek szükségesek: lézersugárforrás, kezelőszervek, poradagoló rendszer, amely magából az adagolóból és egy fúvókából áll, továbbá NC-vezérlés és a folyamat ellenőrzéséhez szükséges érzékelők. 3D-s alkatrészek gyártásához ezen túlmenően egy CAD-rendszer is szükséges, amelyhez szervesen kapcsolódik egy NC-adat generáló egység. Sugárforrásként mind a CO₂, mind a Nd-YAG-lézerek szóba jöhetnek.

Az SLS-eljárással szerzett tapasztalatok

A 316L minőségű acélporral végzett kísérletek során közepes lézerteljesítménnyel (5–20 W) dolgoztunk, az előtolási sebesség 150–250 mm/perc volt.

Az impulzus üzemmódban a teljesítménycsúcsok pillanatában az acélpor helyileg megolvad. Az olvadákcsepp a felületi feszültség hatására gömb alakot vesz fel. Ennek ellenére, hogy az alkatrész anyaga helyileg megolvad, ezt az eljárás-variációt a SLS-eljárás egyik változatának tekintjük. Ha helyesen választjuk meg az impulzus-üzemmód jellemzőit (az impulzusok másodpercenkénti számát és a csússzélességét), adott előtolási sebesség esetén elérhető, hogy az egyes gömböcskék összeolvadjanak, összekapcsolódjanak, és kialakuljon az alkatrész kontúrja. Az egyes, az adott esetben 0,2 mm vastag rétegekből sikerült egy merőleges oldalakkal határolt „alkatrészt” gyártani. A mintadarab felülete porózusnak, érdesnek bizonyult. A megolvasztott cseppek között kialakult kapcsolat mégis nagy szilárdságot eredményezett.

Ha porkeverékkel dolgozunk, a bevitt lézersugár-energia hatására természetesen először a kisebb olvadáspontú komponens olvad meg, amely — ha jól választjuk meg a keverék komponenseit — nedvesíti a nagyobb olvadáspontú komponens részecskéit. Példá-

ul, Cu—Sn—porkeverék esetén az ón olvad meg először, és az ónolvadék nedvesíti a rézpor szemcséit. Az így gyártott alkatrészek az eljárás sajátosságai mellett nagy porozitásúak, amely utólagos szintereléssel csökkenthető, illetve megszüntethető. A porózus alkatrész „átítatása” is szóba jöhet [8].

Az LG-eljárással szerzett tapasztalatok

Ehhez az eljárásához vas- és kobaltalapú ötvözetek esetén 300—1000 W közötti lézerteljesítmény és 0,3—1 m/perc közötti előtolási sebesség bizonyult a legmegfelelőbbnek. A gyártáshoz használt por adagolásának pontossága lehetővé teszi, hogy 0,05—0,3 mm közötti rétegvastagság-tartományban a rétegvastagság túrése ne legyen rosszabb, mint $\pm 0,02$ mm. Az egyes sávok szélességét alapvetően a lézersugár szélessége határozza meg, és a megadott lézerteljesítmény-tartományban 0,5—1,0 mm között változhat.

Vékony falú alkatrészek előállításán túlmenően megkíséreltünk olyan méretű tömör alkatrészeket is előállítani, amelyek a szerszámok világára jellemzőek. Egy CAD/CAM-modul segítségével állítottuk elő a „kontúr” által határolt felület anyaggal való kitöltésének célszerű útvonalt. A kitöltés után a kontúrnak megfelelő sávot ismételtelen kezelni kellett lézerrel, mert a lézersugár ki- és bekapcsolása során a kontúr alakja módosult, így romlott az alkatrész alakhűsége.

Az LG-módszerrel végzett kísérletek során pl. egy turbinalapát profilú alkatrészt állítottunk elő. A lézersugár kimenő teljesítménye 1000 W volt (CO₂ lézer), és ismét csak 316L típusú acélporral dolgoztunk. A vékonyfalú és a tömör alkatrészek felületi minősége egyaránt kifogástalan volt. Még a vékonyfalú alkatrész előállítása 20 percet vett igénybe, addig az ugyanolyan alakú és méretű tömör alkatrész előállítási ideje kb. 1 órányi volt.

Feltehetően jelentősen rövidíthetők ezek az időtartamok az eljárás jellemzőinek optimalizálásával.

A két eljárás összehasonlítása

Az SLS- és az LG-eljárás összehasonlítása céljából mindkét eljárással elkészítettük a már említett turbinalapát-profilú alkatrészt. A kész alkatrészek szemrevételezése alapján nyilvánvaló volt, hogy az LG-eljárással előállított alkatrész felületi minősége lényegesen kedvezőbb, mint az SLS-eljárással előállítotté. Az SLS-eljárás végrehajtása közben fellépő nagy hevítési és lehűlési sebességek miatt szövetszerkezeti különbségek jönnek létre. Az SLS-eljárással előállított alkatrész szövete finom, dendrites. A dendritek összenövése csak a gömböcskék érintkezési felületeinél következik be. Ezzel szemben, az LG-eljárásnál az új réteg a már meglevő részre ráolvad, azzal teljes mértékben eggyé válik. Így végeredményben irányított dermedés zajlik le, és a keletkező dendritek az alkatrész anyagán átnőnek. A nagyobb töcsatérfogat, valamint az alkatrész nagyobb átlaghőmérséklete miatt a szövet durvább, mint az SLS-eljárás esetén.

Az SLS-eljárás alámetszett alkatrészek előállítását is lehetővé teszi. Hátránya viszont az, hogy a gyártott alkatrész nagyobb porozitású és kisebb szilárdságú. Utólagos hőkezeléssel vagy más műveletekkel ezek a hátrányok csökkenthetők.

Az LG-eljárással előállított alkatrészek tömörek, szilárdságuk megközelíti a gyártáshoz használt anyag szilárdságát. Csak viszonylag egyszerű alakú alkatrészek állíthatók elő ezzel a módszerrel. Alámetszett alkatrészekhez 5-tengelyes manipuláció szükséges.

Összefoglalás és kitekintés

A funkcionális prototípusok iránti növekvő igény megköveteli azoknak a gyors gyártástechnológiai eljárásoknak a kidolgozását, amelyekkel a szériagyártáshoz használt, vagy azokhoz igen hasonló tulajdonságú anyagokból (fémekből, ötvözetekből) állíthatók elő ilyen prototípusok. A lézerrel végzett selektív, részleges szinterelés és lézerrel végzett közvetlen alkatrészgyártás ebben az összefüggésben új lehetőséget teremt. Alkatrész és szerszám prototípusok is előállíthatók. Vékonyfalú és tömör prototípusok egyaránt gyárthatók.

Ipari bevezetésükhöz elsősorban a funkcionális prototípusok felületi minőségét kell javítani, és csökkenteni kell az előállítás idejét is. Az elkövetkező időszak fejlesztőmunkájának súlypontját a folyamatoptimalizálás jelenti, továbbá, törekedni kell a prototípust gyártó rendszer egyes elemeinek tökéletesítésére is.

IRODALOM

- [1] König, W.—Eversheim, W.—Celi, I.—Nöken, S.—Ulmann, C.: Metal Parts From Selective Laser Sintering of Metal-Polymer Powders „Proceedings of the Solid Freeform Fabrication Symposium”, Austin, Texas 3—5. 8. 1992. S. 141.
- [2] Badrinarayan, B.—Barlow, J. W.: Metal Parts From Selective Laser Sintering of Metal-Polymer Powders Proceedings of the „Solid Freeform Fabrication Symposium” Austin, Texas 3—5. 8. 1992. S. 141.
- [3] McWilliams, J.—Hysinger, C.—Beaman, J. J.: Design of a High Temperature Process Chamber for the Selective Laser Sintering Process Proceedings of the „Solid Freeform Fabrication Symposium”, Austin, Texas 3—5. 8. 1992. S. 110.
- [4] Plum, H. D.: Auslegung einer Lasersinteranlage für das Rapid Prototyping. Diplomarbeit Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen der RWTH Aachen, Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. M. Weck, 1993.
- [5] Arzawala, M. K.—Bourell, D. L.—Wu, B.—Beaman, J. J.: An Evaluation of the Mechanical Behaviour of Bronze-Ni Composites Produced by Selective Laser Sintering Proceedings of the „Solid Freeform Fabrication Symposium”, Austin, Texas, 9.—11. 8. 1993. S. 193.
- [6] Prabhu, G. B.—Bourell, D. L.: Supersolidus Liquid Phase Selective Laser Sintering of Prealloyed Bronze Powder Proceedings of the „Solid Freeform Fabrication Symposium” Austin, Texas 9.—11. 8. 1993. S. 317.
- [7] König, W.—Celiker, T.—Herfurth, H.-J.: Approaches to Prototyping of Metallic Parts, 2nd European Conference on Rapid Prototyping and Manufacturing, Nottingham, 15.—16. 7. 1993.
- [8] Tobin, J. R.—Badrinarayan, B.—Barlow, J. W.—Beaman, J. J.—Bourell, D. L.: Indirect Metal Composite Part Manufacture Using the SLS Process Proceedings of the „Solid Freeform Fabrication Symposium”, Austin, Texas 9.—11. 8. 1993. S. 303.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Interjú Schmidt Györggyel, az OMBKE ügyvezető igazgatójával

Hétköznapijaink...

Egyesületünk tagságának jobb informálása, az egyesület vezetői és a tagság közötti információs „úr” áthidalása érdekében határozott úgy a BKL Kohászat szerkesztőbizottsága, hogy a lapzárta előtt egy héttel megkérdezi egyesületünk egy-egy vezetőjét, mi foglalkoztatja, hogyan vélekedik az egyesületi eredményekről. Hangsúlyozzuk, ezek szubjektív megnyilvánulások, nem helyettesítik a precíz beszámolókat. Kérjük olvasóinkat, jelezzék, igényt tartanak-e ilyen jellegű anyagokra. Javaslatokat is szívesen vesszük: mit kérdezzünk. (A Szerk.)

Schmidt György: Nagy örömmel üdvözlöm a BKL Kohászat szerkesztőségének kezdeményezését. Jó lenne, ha az egyesület életéről, mindennapi tevékenységéről friss információk jutnának el a tagsághoz. Ha egy ilyen sorozatot elindítunk, mindenképpen arra kellene törekedni, hogy az átfutási idő a lehető legrövidebb legyen, mert egyébként elveszítjük aktualitását az anyag. Akkor lesz jó ez a rovat, ha frissen tudjuk tartani, vagyis közvetlenül lapzárta előtt készül el a riport.

Természetesen felmerül a kérdés, kik legyenek a megkérdezettek. Az egyesület működési módjából következik, hogy a mindenkorai ügyvezető igazgató az egyesület ügyeiben jól tájékozott. Ezért — és talán nem tűnik tolatkodásnak — jó, ha az egyik alany én lennék. Ez a megnyilatkozási, információadási lehetőség a mi munkánkat is nagyban segíti. Természetesen az egyesület tisztviselőinek is lehetőséget kellene adni, hogy gyakrabban kifejtessék véleményüket. Jó lenne az is, ha a társegyesületek tisztviselőinek nyilatkozatai is helyet kapnának a lapunk hasábjain, például tájékoztatást adnának olyan rendezvényekről, amelyek a mi tagságunkat is érdekeltetik.

Verő Balázs: Térjünk át az egyesületi élet legutóbbi eseményeire! Milyen munkát végzett a legutóbbi elnökségi ülés?

Sch. Gy.: A ciklus utolsó elnökségi ülése Miskolcon, a Miskolci Egyetem volt. A szűkebb értelemben vett napirendi témákon túlmenően tájékoztatást kaptunk arról is, hogy a ME rektorválasztás előtt áll; közvetlen vendéglátónk, dr. Farkas Ottó megbízott rektor volt, de ülésünkön részt vett dr. Kovács Ferenc volt rektor úr is, aki rektorsága alatt hathatósan segítette egyesületünk munkáját. Mint egyesületünk alelnöke, sok esetben nyújtott közvetlen segítséget. Munkáját nagyra becsül-

juk, és megértjük, hogy sokrétű elfoglaltságai miatt az elnökségi üléseinken nem tudott rendszeresen megjelenni.

Az elnökségi ülés legfontosabb témája a tisztújító közgyűlés előkészítése volt. Dr. Károly Gyula tájékoztatta az elnökség tagjait a jelölőbizottság munkájának eredményéről. Abban állapodtunk meg, hogy végül is egyes jelölést terjesztünk a közgyűlés elé az elnök, a főtitkár és a főtitkár-helyettes személyével kapcsolatban. Ez hosszas előkészítő munka gyümölcse. Ha a tagság, a küldöttek egy részének más a véleménye, az egyes előterjesztést nem fogadja el, annak semmi akadálya, hogy a szavazólapra más nevek kerüljenek fel, hiszen demokratikus választásról van szó. Meggyőződés azonban, hogy a jelölőbizottság jó munkát végzett, és lényeges változásra nem kell számítanunk.

Nagyon szívélyes vendéglátásban volt részünk.

Az elnökségi üléshez kapcsolódóan zajlott le Miskolcon és Nagybányán A Kárpát-medence bányászata és kohászata a XX. században című konferencia, amely alkalmat adott arra is, hogy megemlékezzünk a nagybányai közgyűlésünk 100 éves évfordulójáról. Erről a rendezvényről a lapokban részletes beszámoló fog megjelenni, mindhárom lapunkban ugyanaz. Ez a rendezvény igen nagy jelentőségű volt, hiszen 160 román, 45 szlovák és 165 magyar szakember vett részt rajta. A konferencia műszaki-szakatörténeti jellegű volt, és hangsúlyozottan nem politikai. Ugyanakkor a román és a romániai magyar kollégákkal megállapodtunk abban, hogy megkeressük az együttműködés lehetőségeit. Ez azért is fontos, mert a környező országokkal a nemzetközi kapcsolatainkat most próbáljuk meg újraszervezni, ami alapvetően már az új elnökség feladata lesz. Korábban például Romániával

nem volt együttműködési szerződésünk, most pedig az Erdélyi Mérnökakamara vezetői együttműködési szándékukat jelezték. A szlovák és ukrán társszervezetekkel is keressük a kapcsolatot.

Az elnökségi ülésen — amint már említettem — főleg a tisztújító küldöttközgyűlésünk előkészítésével foglalkoztunk. A tisztújító közgyűlésünk színhelyül Dunaújvárost választottuk, hiszen a Dunaferri Duna Vasmű Rt. egyesületünk egyik legnagyobb támogatója és a vállalatcsoport ebben az évben több jelentős jubileumot ünnepel. Nem véletlen tehát, hogy Horváth István, az Rt. elnök-vezérigazgatója a közgyűlés házigazdája, míg az Acélmű Kft. vezetője, Szabó József a vaskohászati szakosztály vezetőségválasztó rendezvényét menezdéli.

A közgyűlés előkészítése kapcsán a jelölőbizottságok igen komoly munkát végeztek. Úgy tűnik, hogy a szakmák közös megegyezése alapján ismét bányász elnöke lesz az egyesületnek, a főtitkár személye maradna, de új helyetese lenne. Egyik szaklapunk felelős szerkesztői posztján is változás várható.

V. B.: Az alsóbb egyesületi szinteken milyen mérvű változás, fiatalítás várható?

Sch. Gy.: Az öntészeknél várhatóan marad a korábbi felállás, a többi szakosztálynál legalább az egyik poszton új a jelölt.

Lengyelne Kiss Katalin: Újdonság az, hogy megalakult néhány regionális szervezet...

Sch. Gy.: Egyrészt örömmel, másrészt szomorúan kell arról beszélnünk, hogy a helyi szervezetek felállásában módosulásokkal kell számolnunk. A leglényegesebb változás az olajbányászoknál várható, ahol mindössze négy helyi szervezet fog működni, és ezekhez fognak társulni a többiek. Az erőmű-bánya integráció szükségszerű következménye, hogy az adott városban dolgozó kollégáink, tagtársaink közös szervezeteket hozzanak létre. Ilyen kezdeményezésről tudunk Ajkán, a másik integrált helyi szervezet várhatóan Salgótarjánban jön létre. Kecskeméten, Székesfehérvárott és Budapesten is megindult egy ilyen irányú szervezés. Az öntészek például budapesti egyéni helyi szervezetet hoztak létre. A bányászoknak egyébként már van ilyen szervezetük.

Ezt az átszervezést nem sürgetjük, a tisztújító közgyűlést követő időszakban lesz időnk ennek koordinálására és várhatóan az év végéig kialakul

az egyesület helyi szervezeteinek új struktúrája.

V. B.: *Az alapszabály problematikájával kapcsolatban mi az egyesület vezetőinek aktuális állásfoglalása?*

Sch. Gy.: Mindenki elfogadja azt, hogy az alapszabályunk az egyesület életét „túlszabályozza”, teljesen új alapszabályra lenne szükség. Egy új alapszabály megalkotása, létrehozása hosszabb folyamat. Legalább egy fél év kell, hogy az új alapszabály-tervezetet a helyi szervezetekkel, a tagság egészével véleményezzük. Azt is látni kell azonban, hogy a jelenlegi alapszabálynak nincs olyan kritikus pontja, amely gátolná az egyesület munkáját. Meg kell várnunk továbbá a kamarai törvény megszületését, és ehhez kell majd alkalmazkodnunk az új alapszabály megalkotásakor. Most, a közgyűlésen csak két módosításról fognak dönteni a küldöttek.

V. B.: *Mi foglalkoztatja most az egyesület vezetőit a közgyűlési előkészületeken túlmenően?*

Sch. Gy.: A közgyűlés után a legnagyobb feladat a XI. Európai Bányász- és Kohásztalálkozó előkészítése, megszervezése lesz. Több mint kétezer résztvevőre számíthatunk, az érdeklődők száma jelenleg már 2500. Vonzó a helyszín — a Balaton —, de vonzó az a tény is, hogy az eddig mindig Németországban megtartott rendezvényt most rendezik először más országban, nevezetesen hazánkban. Ez is az újdonság erejével hat. Németországból várhatóan két különvonat érkezik 600-600 vendéggel, 50 autóbusz érkezésre számítunk, sokan személygépkocsival jönnek.

Ezt a találkozót a németek egy szóval *Knappentag* nevezik. A Knappen szó magyarul *vájárt* jelent, külföldön a vájárok is tagjai az egyesületnek. Emellett ez a szó *társládát* is jelent. A társládába tették a bányászok keresetük egy részét, ebből támogatták a beteg társait, finanszírozták üdülésüket. Ez még ma is így van...

A várhatóan 2500 főnyi vendégsegregből 1800 német és osztrák lesz, ezen kívül franciák, belgák, luxemburgiak, lengyelek és magyarok vesznek részt a rendezvényen.

V. B.: *Mivel érdemelte ki az OMBKE a Knappentag rendezési jogát?*

Sch. Gy.: Két évvel ezelőtt részt vettünk az európai bányász-kohász egyesületek szövetségének (FEMS) ülésén, és itt bennünket a FEMS tagjává választottak. Dr. Tóth István elnök úr is jelen volt az ülésen, ahol az egyik napirendi pont a '94-es Knappentag rendezési jogáról való döntés volt. Mi felajánlottuk, hogy megrendezzük a találkozót.



A nagybányai konferencia színhelye

Azonnal döntöttek, még hozzá ránk nézve kedvezően. Ez legalább akkora jelentőségű, mint az, hogy megrendezhettük a Clean Steel konferenciákat, vagy a EUROMAT '94-et. Ha ehhez még hozzátesszük, hogy '96-ban mi rendezzük az Európai Hengerészkonferenciát, büszkéek lehetünk elismertségünkre. Természetesen mindez igen nagy felelősséggel jár.

A találkozó 1995. május 20—21-én lesz Balatonfüreden. Ez végül is nem tudományos (szakmai) rendezvény. Talán a dzsembori szó fejezi ki legjobban a lényegét. Sokan családjukkal együtt érkeznek. A szakmabeliek összetartozását, a szakmák egységét próbálja reprezentálni ez a találkozó.

Az első napon ökomenikus mise lesz, ezután a bányászshősökre emlékeznek koszorúzással. Majd rövid előadások hangzanak el a szakmák helyzetéről, a találkozót köszönti a miniszter, a polgármester, köszöntik egymást a résztvevők, a szervezetek.

A rendezvény egy óriási, kétezer személyes sátorban zajlik le, reggel 10-től éjfélig. A sátorból ki sem jönnek a résztvevők, a teljes ellátást a sátoron belül kell megoldani. A sátor színpadán zajlanak az események. 40 fúvószenekar, 20 énekegyüttes és 10 népitáncgyüttes részvételére számítunk.

V. B.: *Milyen régi ez a hagyomány?*

Sch. Gy.: A találkozót két évenként rendezik meg. Ebből következik, hogy az első találkozó 20-25 évvel ezelőtt lehetett.

A második napon szintén üdvözlések hangzanak el, ismertetőik egyes vállalatok életéről, bányabezárások kapcsán keletkezett gondok megoldásáról.

A találkozó csodálatos parádéval zá-

rul. Több mint 1500 résztvevő egyenruhában fog felvonulni a Tagore sétányon, Balatonfüreden. A rendezvény fontos esemény a város számára is. Ezt a polgármester úr is átérzi, és minden lehetséges segítséget megad.

Jelen pillanatban ezen dolgozunk, illetve a közgyűlés után ezen dolgozunk majd teljes aktivitással.

V. B.: *Remélem, ez az ismertető mozgósítja majd a tagságunkat a rendezvény sikeréért. Végezetül szeretném megkérdezni: milyen az egyesület pénzügyi helyzete?*

Sch. Gy.: Egyesületünk pénzügyi élete normalizálódott. Ennek ellenére új elnökségünknek is folytatnia kell azt a munkát, ami ehhez a stabilitáshoz elvezetett. Ki kell bővítenünk a jogi tagvállalatok körét, de a vállalkozások eredménye nélkül nem tudjuk fenntartani egyesületünk működőképességét.

Sokan felvetik a kérdést, vállalkozzon-e egyáltalán az egyesület. Először is tisztáznunk kell, mit értünk vállalkozáson! Nemcsak a tanulmányok készítése tartozik a tevékenységi körbe. Kiállításokat, gyártmányismertetőket, konferenciákat kell nyereségesen rendezni. Ezek mind nyereséggel zárhatók, a kiállítások pedig kiemelkedően eredményesek lehetnek.

Bár a Clean Steel konferenciák esetén az angolokkal, a EUROMAT '94 esetén a GTE-vel osztozunk a nyereségen az előzetes megállapodás értelmében, még úgy is jelentős mértékben hozzájárultak ezek a rendezvények az egyesület pénzügyi stabilitásához. A jövőben törekednünk kell arra, hogy a társrendezőkkel számunkra kedvezőbb megállapodásokat kössünk.

(vb)



ELNÖKSÉGI HÍREK

Cikluszáró szerkesztőbizottsági ülés

A BKL Kohászat szerkesztőbizottsága 1994. szeptember 7-én ülést tartott az MVAE tanácstermében. Dr. Klug Ottó, a szerkesztőbizottság elnöke az ülést megnyitva köszöntötte a megjelenteket. Molnár Lászlót, az MVAE gazdasági igazgatóját, a szerkesztőbizottság jelen levő tagjait, nevezetesen dr. Benkovics Ferencet, Gruber Imrét, dr. Hatala Pált, Szabályár Pétert, dr. Szeghegyi Árpádot valamint a teljes számban megjelent szerkesztőséget. Bejelentette, hogy dr. Szalai Gyula, az ME Kohómérnöki Kara Öntészeti tanszékének vezetője írásban kérte kimentését. Telefaxát az alábbiakban majdnem teljes egészében közlünk:

Köszönettel megkaptam a meghívót a szerkesztőbizottság 1994. szeptember 4-i ülésére.

Sajnos, mint ahogy az már néhányszor előfordult, munkahöri kötelezettségeim miatt kimentésemet kell kérnem. Ennek egyszerűen az az oka, hogy Budapesten lakom és a Miskolci Egyetemen dolgozom, ahol kötelezettségeim a lejárás miatt a hét közepére koncentrálnak.

Eddig szerkesztőbizottsági tagságomhoz illő felelősséggel vehettem — mondhatom büszkén — kezembe lapunkat még akkor is, ha nevem a tényleges szerkesztők között meg sem említhető.

Szerkesztőbizottsági tagként másképpen mutatja meg az ember bel- és külföldi kollégáknak lapunkat, és másképp vitatja meg annak tartalmát.

A lap nemzetközi viszonylatban is elismert értékei miatt szívesen vállaltam a szerkesztőbizottsági tagsággal együtt járó részfelelősséget.

Gratulálok ahhoz, hogy a bizottság megtalálta az új irányokat és megoldásokat, amellyel nemcsak megtartotta, de fokozta is az olvasótábor érdeklődését.

Nagyon örülnék, ha a szerkesztőbizottság jelenlegi aktív tagjai odaadó munkájukkal az új választmányi ciklusban továbbra is gondozhatnák lapunk szerkesztését, amely eredményeként kiválóan összeállított, jól fogalmazott és szép kivitelű szaklapunkkal minden tagtársunkhoz eljut a hír, és amellyel a jövő számára megőrizhetjük — minden bizonyian tanulságos — jelenünket.

Ehhez igémi csak annyit tudok, hogy továbbra is jó érzéssel veszem észre, ha postaládámba bedobják lapunkat, amit mindig szeretettel és tisztelettel olvasok.

Jó szerencsét!

*Dr. Szalai Gyula
tanszékvezető egyetemi docens*

Az első napirendi pontban Molnár László tájékoztatást adott az MVAE tevékenységéről. Bevezetésként elmondta, hogy a jelenlegi laptámogatási konstrukciót a jövőben is fenn kívánják tartani. A támogatás mértékét minden évben igazgatótanácsi döntés határozza meg. Ezután arról szölt, hogy az MVAE, amelynek jelenleg 32 tagvállalata van, képes a hazai vaskohászatban végbemenő folyamatok áttekintésére, hiszen megmaradt, és a szükségleteknek megfelelően átalakult az információs rendszere. Ennek köszönhetően rengeteg gazdasági, kereskedelmi, piacvédelmi, érdekvédelmi stb. információ áll a tagvállalatok rendelkezésére.

Ezeket az információkat, vagy ezek egy részét célszerű lenne megismertetni az egyesület tagságával is, a szakma egészével. Molnár László javasolta, hogy az adatbázisokhoz lapunk munkatársai gyakrabban forduljanak információkért.

A vaskohászat helyzetét elemezve többek között elmondta, hogy az 1992-es mélypont után megindult a termelés növekedése. Az év első felében 22%-kal több acélt gyártottunk, mint tavaly ilyenkor. Javult az ágazat exporttermelő képessége is. Természetesen gondot jelent a korábbi származó adósság-állomány kezelése. Az elfogadott reorganizációs programnak megfelelően a felszámolás alatt álló nagy kohászati vállalatok visszaállamosítás után új alapokon, adósságtól megszabadulva indulhatnak újra.

Molnár László végül az egyes térségek, vállalatok helyzetét értékelte. Kiemelte a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. felső és középszintű vezetői gárdájának professzionista tevékenységét.

A második napirendi pontban Verő Balázs felelős szerkesztő számolt be az elmúlt ciklusban végzett munkáról, és vázolta jövőbeni terveit. Ehhez a napirendi ponthoz a szerkesztőbizottsági tagok írásos anyagok kaptak az ülésre szóló meghívó kézbesítésekor, amely egyben az OMBKE 82., tisztújító közgyűlésre készített elnökségi beszámoló részét is képezi. Az elmúlt ciklusban végzett munka legfontosabb eredményének azt nevezte meg a felelős szerkesztő, hogy — a nehézségek ellenére — megőriztük a lap megjelenésének folyamatosságát. Ebben meghatározó szerepük volt a szerkesztőbizottság és a szerkesztőség lelkes munkájának, valamint azoknak a szervezeteknek és személyeknek, amelyek illetve akik a megjelenés anyagi feltételeit megteremtették. Az utóbbi időben bevezetett változtatásokkal olyan lapszerkezetet sikerült kialakítani, amely rugalmasan alkalmazkodik a mindenkori helyzethez. A jövőben szeretnénk a lapot még élőbbé tenni, ennek érdekében újabb riportokat jelentetünk meg és tervezünk, hogy folyamatosan beszámoljunk az egyesületben történekről, az egyesület hétköznapijairól is. Végül a felelős szerkesztő megköszönte a szerkesztőbizottság tagjainak az elmúlt négy évben végzett munkáját és közreműködésüket a lap pénzügyi hátterének biztosításában.

Harmadik napirendi pontként Klug Ottó tájékoztatta a szerkesztőbizottságot, hogy érezhetően megnövekedett a külföldi érdeklődés a BKL Kohászat iránt. Ennek jele, hogy több multinacionális cég könyvtára ismételt igényt tart a lap példányaira (pl. az Alcoa központi könyvtára), valamint az American Society for Materials is felfigyelt lapunkra. Lapunkért cserébe hozzájutunk az ASM folyóirataihoz, kiadványaihoz. A szerkesztőség tagjainak a GIFA—METEC kiállításon is alkalmuk volt tapasztalni a külföldi partnerek nyitottságát, publikációs készségét. Ezzel kapcsolatban Klug Ottó célszerűnek látná, ha bővebb angol rezümékét közölnénk lapunkban.

A negyedik napirendi pontban a szerkesztőbizottság elnöke elmondta, hogy a nyár elején levélben kereste meg a szakosztályok vezetőit, és kérte, hogy tegyenek javaslatot a következő ciklus szerkesztőbizottságának tagjaira. Erre a levélre ez idáig válasz nem érkezett. Ezután felkérésére Verő Balázs ismertette elképzeléseit — amelyeket a szerkesztőség már korábban megvitattott — a következő ciklus szerkesztőbizottságára vonatkozólag. Sok más hazai és külföldi szaklaphoz hasonlóan a jövőben szerkesztőbizottsági tagnak a szakma prominens személyiségeit kérnék fel. Ezzel szeretnénk elérni, hogy közelebbről megismerjék a lapot, érvényesüljenek elképzeléseik a lap tematikájának kialakításában, ugyanakkor segítségünkre is lehessenek az esetleges problémák megoldásában, így például a lapkiadás pénzügyi feltételeinek biztosításában. Természetesen, a jelenlegi szerkesztőbizottság aktív tagjait is szeretnénk megtartani, az ő munkájukra a jövőben is számítunk. A választ elképzeléssel a szerkesztőbizottság minden jelen levő tagja egyetértett, és munkájukat, segítségüket is felajánlották, függetlenül attól, hogy nevük szerepel-e majd a szerkesztőbizottsági névsorban.

Verő Balázs javaslatához fűzött megjegyzésében Hatala Pál kifejtette, hogy ez a módosítás alkalmazkodást jelent a piaci viszonyokhoz, és más lapoknál is eredményesen alkalmaznak hasonló módszereket.

A negyedik napirendi pont zárórészeként Klug Ottó javasolta a szerkesztőbizottságnak, hogy a következő ciklusban ismét Verő Balázs kapjon felelős szerkesztői megbízást. Indokként megemlítette, hogy az elmúlt négy évben tartalmilag sokszínű, kulturált kivitelű lappá vált a BKL Kohászat, és a felelős szerkesztőnek megbízható nyomdai hátteret is sikerült teremtenie. A jelenlevők a javaslattal egyetértettek, és megbízták a szerkesztőbizottság elnökét, hogy a javaslatról tájékoztassa az érintett szakosztályok vezetőit és a 82., tisztújító küldöttközgyűlés jelölő bizottságát.

Több napirendi pont nem lévén, ezután Klug Ottó bezárta az ülést, megköszönve a jelenlevők aktivitását és az MVAE vendéglátását.

F. A — K. O.

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

Megalakult a budapesti öntők helyi szervezete

Egyesületünk elnökségének ajánlása alapján szakosztályunk ügyvezetősege meghívót küldött valamennyi budapesti egyéni tagunknak, valamint a budapesti öntészeti vállalatoknál részben teljesen megszűnt, ill. nyomokban fellelhető helyi szervezetek tagjainak abból a célból, hogy érdeklődés esetén megalakítson egy új regionális szervezetet, s ezzel lehetőséget adjon az egyesületi életre azoknak a tagtársaknak, akik helyi szervezetük széthullása után is szeretnének a szakmai közéletben részt venni. Lévén, hogy tagságunk jelentős részét teszik ki a budapesti egyéni tagok, így az ő régi kérésüknek is eleget tett a szakosztályvezetőség, hogy ti. ők is jobban kötődjenek a szakosztályhoz, ha lenne egy rendszeresen összejövő közösségük.

1994. május 26-án, az OMBKE-klubban találkoztak először a meghívottak, s bár csak 17-en voltak jelen, annyiban megállapodtak, hogy jónak találják a kezdeményezést, s igénylik a rendszeres összejövetelt s a szakmai összetartozást. Több értékes ötlet, javaslat hangzott el arra vonatkozóan, hogyan lehetne e keretek között értelmes egyesületi munkát végezni. Megállapodtak abban is, hogy tagtársaink körében „toborzó” munkát folytatnak, s főleg a néhány éve elkezdődött vállalatátzszervezések folytán létrejött kisebb vállalkozások, kft-k, kereskedelmi cégek szakembereit is megnyerik céljaiknak. Ekkor határozták el azt is, hogy havonta, minden hónap első csütörtökén fognak találkozni késő délutánonként, lehetőleg klubszerű körülmények között.

A második összejövetelen, 1994. július 7-én a nyári uborkaszazon ellenére 20 tagtársunk jelent meg, s nagy érdeklődéssel hallgatta meg dr. Havasi Lászlónak, a MOSZ ügyvezető igazgatójának vitaindító előadását, amely a hazai öntvénygyártás utóbbi öt évének termelési és értékesítési szerkezetváltozásáról szólt.

Ekkor választottuk a helyi szervezet munkájának összehangolására, irányítására hivatott elnököt és tükárt.

A jelenlevők egyhangúlag megválasztották Csire Istvánt és Katkó Károlyt, akiknek ezúton is eredményes munkálkodást kívánunk.

Az augusztusi összejövetelen, 4-én, dr. Pilissy Lajos előadását hallgattuk meg. A kompozitokról mint a jövő értékes öntészeti alapanyagairól tartott előadást, a tőle megszokott igen alapos felkészültséggel. A téma kimeríthetlensége miatt ezt az előadást még folytatni is fogja, ahol újabb érdekes adalékokat, felhasználási példákat lesz módunk megismerni. Itt hangzott el az Öntödei Múzeum kéreése is, amelynek hatására az augusztus 12–13-ai hétvégén néhány budapesti tagtársunk társadalmi munkában segített a múzeum felújítási munkálatainak befejezésében.

A jelenlevők kezdeményezései, felajánlásai, ötletei jó ideig megfelelő szakmai és társadalmi programot biztosítanak a budapesti öntők közösségének, ahová minden tagtársunkat szeretettel és tisztelettel várunk.

Információért Csire István elnökhöz (telefon: 277-6403) és Katkó Károly tükárhoz (telefon: 286-0286) fordulhatnak a t. tagtársak.

Lné K. K.

KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYEK

GIFA—METEC—THERMOPROCESS 94

A kohászatban és az öntészetben évtizedek óta jelentős esemény a fenti három kiállítás és a velük együtt megrendezett kongresszus, amelyek a szakma fejlődését, a fejlesztés új trendjeit mutatják be. Az 1994-ben Düsseldorfban megrendezett kiállítások középpontjában a költségsökkentés és a környezetvédelem állt, amint ezt H. Klosterkemper, a düsseldorfi vásárok ügyvezetője mondta. A kiállítások méreteire álljon itt néhány adat.

A GIFA öntészeti kiállítás 38 517 m² alapterületen 755 kiállítót mutatott be, akik 40 országot képviseltek. A kiállítók 50%-a német volt, 7%-a Angliát, 5,5% pedig az USA-t képviselte. Elsőként vettek részt a kiállításon önállóan és külön Csehország, Szlovákia, Horvátország és Szlovénia kiállítói.

A METEC kohászati kiállítás szerényebb volt, mindössze 12 241 m²-en 27 ország 266 kiállítóját mutatta be, akik közül 50% német, 7–7% pedig angol, illetve olasz, 5% orosz volt.

A kemencéket és hőtechnikai eljárásokat bemutató THERMOPROCESS kiállítást 9161 m²-en 292 kiállítóval rendezték meg, ezen belül 60% volt a német és közel 10% a francia.

Pozitívum volt a kelet-európai és a távol-keleti országok jelentős részvétele.

A három kiállítás látogatottsága óriási volt: 98 országból összesen 71 000 szakember váltott jegyet, és érdeklődött a szakterületek fejlődése iránt. Ez lényegesen több volt, mint amit a kiállítók vártak.

A kiállítás alatt a Német Öntő Szakemberek Egyesülete (VDG) számos találkozót tartott külföldi delegációkkal és szakmai képviselőkkel. Közülük kiemelkedik egy 32 tagú japán, 150 tagú indiai, 150 tagú tajvani delegációval folytatott megbeszélés, továbbá a Kínai Népköztársaság valamint a kelet-európai országok képviselőivel való találkozások.



1. ábra. Részlet a 8. nemzetközi GIFA-kiállításról: „Öntvény a jövő piacán”, amely bemutatta, hogy a modern öntvények elsősorban high-tech-termékek. Az előtérben egy titánból öntött elektronikaihoz az Airbushhoz és egy 10 tonnás, 16 hengeres öntöttvas dízelmotorblokk



2. ábra. Dr. Bakó Károly (balról a harmadik) megbeszélése H. Klosterkamperrel (balról a negyedik), a Messe Düsseldorf ügyvezetőjével és F.—O. Thielmann-nal (jobb szélén), a GIFA és a THERMOPROCESS projektvezetőjével



3. ábra. Öntőküldöttségünk a GIFA kongresszusán. Balról jobbra: Szombathalvy Rudolf, Zórád István, Máté Szilvia (Német—Magyar Ipari és Kereskedelmi Kamara), dr. Varga István, Kelemen Gyula, Bárány Tibor, Sándor Péter, Kapros Tibor és dr. Havasi László

A látogatók jelentős része döntéshozó szakértő volt, több mint 60% ügyvezető vagy gyártulajdonos. Egyértelműen bebizonyosodott, hogy „a három szakterület pozitív trendet mutat, és jövőjét jóval optimistábban lehet megítélni, mint a vásár előtt” — nyilatkozta H. Klosterkamper. A tradicionális kulstechnológiák lehetőségeit még messze nem merítették ki, várható, hogy új piacokat fognak a jövőben meghódítani. A technológiai haladásnál elsősorban a berendezések korszerű, összekapcsolható irányításának integrálásában, a folyamatok számítógépes támogatásában nagy a fejlődés. Előtérbe került a visszajáratás, a munkakörülmények javítása és a környezetvédelem.

A kiállításokkal párhuzamosan zajlott le a fenti tárgykörökben megrendezett kongresszus is, amelyen neves előadók számoltak be az iparág műszaki fejlődéséről. A nemzetközi GIFA-kongresszus megnyitóján a VDG elnöke, W. Kuhlitz rámutatott: a kongresszus 33 országból érkezett küldöttei világméretű információcserét bonyolítanak le. A kongresszus értékét növelte az elnök szerint, hogy a CIATF 1994-ben a GIFA javára eltekintett a tradicionális öntőkongresszus megrendezéséről.

Tematikailag az előadások középpontjában a jelen öntészeti problémái álltak. Az előadások mellett ún. workshop-munka is folyt, ezek egyikének tárgyköre az „Ember—minőség—termelékenység” volt. A GIFA kongresszusi tanácsának elnöke, G. Engels ezzel kapcsolatban mondotta: „Éppen a ráfordításigényes öntődei eljárások nyújtanak nagy lehetőségeket a minőség és a termelékenység javítására, karcsúsított szervezeti megoldások alkalmazása és a felelősségnek a gépezelő munkás szintjére való kiterjesztése révén.”

A kongresszuson a CIATF elnöke, S. H. Commissariat (India) megnyitóbeszédében kiemelte az ember szerepét a nagy hatékonyságú, és jó minőséget biztosító új gyártórendszerekben. Az új ötvözetek és a számítógépes szimulálás bevezetése lehetővé teszi, hogy öntéssel bonyolult alkatrészeket készítsenek egy lépésben. De az öntőiparban is végbemenő változás nem az új gépeken és eljárásokon alapszik, hanem az embereken. A versenyképesség megőrzésének kulcsa világszerte az irányítók és a termelésben résztvevő munkatársak minősége.

A VDG rendezésében öt speciális bemutató meggyőzően bizonyította az öntőipar teljesítőképességét és jelen helyzetét. A hivatást bemutató kiállítás a hozzákapcsolt üzemi munkahelyekkel rávilágított a szakma sokrétű és igényes tevékenységi körére. A művészeti kapcsolatot a CastArt2 — művészi öntvények kiállítás szemléltette, amely egy működő harangöntődét is bemutatott. A „fehér öntőde” kiállítás célja a hivatás megtépzott image-ének helyreállítása volt, és rámutatott, hogy a korszerű módszerek és a kvalifikált munkaerő számára vonzó munkahelyek határozzák meg a képet. A „kutatás és oktatás a jövő öntészetéért” kiállítás az e területen működő főiskolák és kutatóintézetek tevékenységét mutatta be.

Az „Öntvény a jövő piacán” címmel megrendezett kiállítás mindenekelőtt a konstruktőrök és gyártmányfejlesztők felé fordult. Több mint 400 öntvény bizonyította, hogy az öntött alkatrészek gyakorlatilag valamennyi iparágban optimális technikai megoldást tesznek lehetővé (1. ábra.). A korszerű anyagok és a CAD szerkesztési és gyártási módszerek racionális, költségkímélő megoldást nyújtanak. Erre kiváló példa a gépjárművek alumínium-karosszériája.

Magyar cégek jóval többen vettek részt a rendezvényen, mint 1989-ben. 13 magyar vállalat mutatta be áru kínálatát, és — a Német—Magyar Ipari és Kereskedelmi Kamara támogatásával — népes küldöttségünk járt látogatóként is a kiállításon és részben a kongresszuson. A kongresszus színterében dr. Bakó Károly hasznos beszélgetést is folytatott a német partnerekkel (2. ábra). A kongresszus munkájában az OMBKE öntészeti szakosztályától és a Magyar Öntészeti Szövetségtől nyolc fős küldöttség vett részt (3. ábra). Küldötteink gazdag tapasztalattal, sok információval tértek vissza a kiállításról és a kongresszusról. Az egyes szakterületeken bekövetkezett fejlődésről, a várható trendekről összefoglalókat kívánunk közreadni lapunk következő számaiban, hogy elősegítsük hazai szakembereink tájékozódását.

K. O. — K. L. — L. K. K.

NYELVMŰVELÉS

Az esélylatoigatásról

Mai nyelvűvelésünk, bár nem buzdít az idegen szavak használatára, de nem is ülalmazza azok átvételét (különösen nem a szaknyelvekben), persze bizonyos feltételek között. Az egyik ilyen feltétel: ha semmiképpen nem találunk saját (magyar) szókészletünkben olyan szót, amely minden tekintetben visszatükrozi mindazt, amit az idegen szó magában hordoz, akkor nincs más lehetőség, mint az idegen szó átvétele. Igen ám, de hogy írjuk le az idegen szót: eredeti helyesírása szerint vagy kiejtése szerint? A kérdés nyilvánvalóan a manapság tömegesen beáramló angol eredetű szavakat érinti.

A Műszaki helyesírás szótár (Bp., 1990. 49. és 50. old.) erre a következő szabályokat adja: „A latin betűs írású nyelvekből átvett, és a köznyelvben, illetőleg a műszaki tudományokban közkeletű idegen szavakat magyarosan írjuk, azaz kiejtésüket a magyar hangjelölés szabályai szerint rögzítjük.” Ebből következik a másik szabály: „A latin betűs írású nyelvekből jövő, sem a köznyelvben, sem a műszaki tudományokban nem általános használatú idegen szavakat és szókapcsolatokat az átadó nyelv helyesírásának megfelelően írjuk.”

Hogy mi közkeletű és mi nem, az sajnos homályban marad, illetőleg nincs kifejtve. E tekintetben az említett kiadvány szótári részének alaposabb tanulmányozására vagyunk utalva. Először néhány olyan példát emelünk ki belőle, amelyben a szótár az eredeti helyesírás megőrzését javasolja: *display, fading, file* (helyesen: *adatállomány*), *interface* (helyesen: *illesztő*), *offline, online, set up time, shift* (helyesen: *váltó*). Ellenpéldák: *buldózer, dömpfer, hardver, szoftver, tréler*.

Az egyes címszavak mellett megadott magyar megfelelőik arról tanúskodnak, hogy a szótár szerkesztői az adott angol eredetű címszó helyén szívesebben látnák az annak megfelelő magyar szót, vagyis ha van rá mód, igyekeznek gátat vetni az idegen szakszók beáramlásának.

Hogy miért tartom szükségesnek a figyelmet a fenti két szabályra felhívni, annak egyszerű a magyarázata: nemrégiben egy kohászati tárgyú dolgozatban ezzel a két angol eredetű, nekem ritkán előfordulóknak tűnő szóval találkoztam: *spoiler* és *sredder*. Az elsőt angolosan írta a szerző (mi kb.

szpojler-nek ejtjük), a másikat azonban magyarosan (angol eredetije: *shredder*). A fenti szabályokból visszakövetkeztethetően a *spoiler* eredeti írásmódjának fenntartásával a szerző azt a nézetét tükrözteti, hogy ez a szó még nem közkeletű, van esélye arra, hogy kerül neki magyar megfelelője, a *sredder* magyaros átírásával viszont azt a véleményét fejezi ki, hogy ez már közkeletűvé vált, s aligha van remény arra, hogy magyar szó veszi át a helyét.

Ezzel a megoldással látszólag minden rendben van, mert meddő vitához vezetne annak firtatása, hogy melyik szó közkeletű, és melyik nem. A válaszok — feltehetően — szubjektív indítatásúak lennének. Itt azonban elsősorban nem helyesírási problémával állunk szemben. A megválaszolható kérdés ez: szükség van-e egyáltalán erre a két angol szóra, nincs ezeknek magyar megfelelőjük? Az egyik szó magyarázatát maga a szerző adja meg — igaz, csak zárójelben — így: *sredder* (aprítógép). Valójában éppen ez keltette fel a figyelmemet: hiszen van itt magyar szó! Minek akkor azon gondolkodni, hogy angol eredetűt hogyan kell írni? Nézetem szerint ezt az angol szót nem kell használni, ha pedig valamilyen oknál fogva mégis, akkor az angol szót kell zárójelbe tenni így: *aprítógép* (*shredder*). Ezzel mindenesetre a magyar szó elterjedésének esélyét növelem. Ugyanez a véleményem a *spoiler*-ről is. Nem kell latorgatni, hogy közkeletű-e már vagy még nem, s ezzel mintegy becsempészni a szaknyelvbe. Ezt a szót a következők egyike pótolhatja: *bontó, roncsoló, selejtező* (bármelyik kiegészíthető a *gép* szóval így: *bontógép*).

A kohászat szakmai nyelvében elődeink kitaró nyelvűvelő munkájának eredményeképpen a magyar elemek vannak határozott túlsúlyban. A hagyományt máig nem adtuk fel. A mi generációnk is megbirkózott már néhány nemkívánatos jövevénnyel. A mi időnkre esett — többek között — a *cold-box, hot-box* és a *coil-box* tisztavirágélete (már régen hideg és meleg magszekrényes eljárásról, illetőleg előlemez-tehercselesről beszélünk). Miért ne juthatna a *shredder* meg a *spoiler* is ezek sorsára?

Nyelvművelő. hagyományainkban bízva, biztos vagyok benne, hogy így lesz. De azért óvatosságot ajánlok: a mai információáradatban sok idegen szó sétál be az ajtón, s nem egy közülük időlegesen vagy véglegesen benn is marad. Ezek helyes írásmódjára is ügyelnünk kell!

P. I.

25 ÉVES A FŐISKOLAI OKTATÁS DUNAÚJVÁROSBAN

A Miskolci Egyetem Dunaújvárosi Főiskolai Kar vezetése és Kari Tanácsa tisztelettel meghívja Önt és munkatársait a főiskola fennállásának 25 éves évfordulóján

1994. november 11—12-én tartandó

jubileumi emlékülésre, konferenciára és kiállításra,

amelynek programjában termékbemutató, emlékülés, végzett hallgatók és tanárok találkozója, váltaelnökök találkozója, koncert, jubileumi szakestély szerepel.

A konferencia szakmai területei: kohászat; gépészet, fémszerkezetgyártás; minőségbiztosítás; környezetvédelem; informatika, vállalatirányítás; felsőoktatás, pedagógia.

A konferencia előadásait jubileumi kiadványként is megjelentetjük, amelyet a konferenciát követően minden résztvevőnek megküldünk.

Szervezőbizottság: Levélcím: 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a. Telefon: (25) 310-811, 310-243 Telefax: (25) 312-620 Telex: 29278

FROM THE CONTENT

Sziklavári J.: The Crisis of the Steel Industry ..349

Though the steel industry is since some years in crisis in several countries of the world, the demand is stagnant, on the international steel market in some countries expressly decreasing, but steel itself, as structural and tool material isn't in crisis. Moreover the disadvantageous market conditions generate rather development on the field of quality, of the use properties and of the selection of the steel products alike. This development is predominantly characteristic in the iron and steel industry of economically highly developed countries.

Key-words: crisis of the steel industry, future of steel as structural and tool material, new breaking free points

Kohlhéb R. — Buza G. — Réti T. — Gergely M.: Comparative Analysis of Kinetic Models Used for Description of Non-isothermal Austenite Transformation358

Isothermal and two-stepped transformation kinetics were measured dilatometrically in the pearlite range of a low-alloyed Cr-V commercial steel. To describe the progress of transformations two Johnson—Mehl—Avrami equations, one for each microstructure, were combined with pre-transformation times and fitted onto the experimental curves treating proeutectoid ferrite and pearlite separately. The additivity assumption was investigated for both microstructures. Different isothermal kinetics were found after different thermal histories. It can not be excluded, that this is included by unsolved carbides and segregations found by metalographical examinations.

Key-words: Johnson—Mehl—Avrami equations, additivity assumption, role of the thermal history

Bakó K.: Core Making with Cold-setting Binders363

Comparison of the properties and costs of sand mixtures setting in hot and cold boxes, the arising of harmful materials at core making. The use properties of cold-setting sand mixtures, the points of view of the choosing of the resin system.

Key-words: core making, properties of cold-setting synthetic resins, their choosing

Klug O.—Mrs. Lengyel-Kiss K.: Environment and Health Protection on the GIFA—METEC—THERMOPROCESS '94 Exposition367

At the GIFA-METEC-THERMOPROCESS 94 fair an important position was occupied by the environment and health protection. The newly developed processes and equipments enable the reclamation of solid foundry wastes, the manufacturing of secondary raw materials, the recycling of flue dust, the purification of gasses and the avoidance of allergy caused by metals.

Key-words: GIFA—METEC—THERMOPROCESS 94 exposition, environment and health protection in the foundry industry

Szönyi A. — Hatala P.: The Impact of the Industrial Revolution on the Vertical Aluminium Industry's Structural Change among the Countries and Continents.....371

The industrial revolution in the second half of our century brought significant changes in the dispersion of the aluminium industry's production phases: bauxite mining, alumina production, electrolysis, semis' and finished goods' production. The paper analyses the main reasons of this phenomena.

Key-words: aluminium industry, production phases of the aluminium industry, energy price, transportation costs, bauxite resources, environmental protection

Szabadits Ö. - Mrs. Csurbakova T.: Some Problems of the Corrosion Behaviour of Aluminium Semis and the Investigation of Packaging Materials.....377

The aluminium products shows several types of corrosion and surface damages because of the inappropriate handling. After analysing of some main causes of this phenomena the impact of inappropriate packaging papers will be discussed.

Key-words: aluminium corrosion, surface damages of aluminium semis, aluminium handling, packaging materials, corrosion tests.

Szépölggyi J.: Up-to-date Technical Ceramics — a Remarkable Material Group383

For the present became obvious, that up-to-date structural materials play a key-role in the solution of problems of general character and high importance like the reduction of industrial energy consumption the increase of the productivity and efficiency of industrial production methods or the protection of the natural environment. Among the structural materials the up-to-date ceramics showed in the last decade particularly a marked progress. In this paper a situation report is outlined in the research, development and use of up-to-date ceramics.

Key-words: up-to-date technical ceramics, their properties, manufacture, use

Celiker, Tanju: Rapid Prototyping of Metallic Parts388

One of the most important condition for the competitiveness of the production in machine industry is the rapid manufacturing of functional prototypes. Two new methods — the selective laser sintering and the laser generating — offer totally new possibilities. The SLS- and LG-methods are compared with respect to the quality of the prototype and to the costs of the production.

Key-words: laser prototyping, laser sintering, laser generating

Az OMBKE 1994. szeptember 24-én megválasztott tisztségviselői

Elnök:

Fazekas János dr.

Főtitkár:

Tardy Pál dr.

Főtitkár-helyettes:

Molnár István dr.

Alelnökök:

Vas László, Károly Gyula dr., Horváth Csaba,
Hangyál János, Havasi László dr., Mezei József dr.

Felelős szerkesztők:**BKL Kohászat:**

Verő Balázs dr.

BKL Bányászat:

Pantó Dénes

BKL Kőolaj és Földgáz:

Csaba József dr.

Ellenőrző bizottság:

Elnök: Kiss Csaba

Tagok: Mayer János

Götz Tibor

Fehér László

Farkas Lajos

Póttagok: Szepesi József dr.

Kovacsics Árpád

Fegyelmi bizottság:

Elnök: Várhelyi Rezső

Tagok: Tamási István dr.

Barabás László

Szilágyi Imre

Herendi Rezső dr.

Póttagok: Czekkel János dr.

Csák József dr.

**Bányászati szakosztály**

Elnök: Kovács Lóránt

Titkár: Kovács János

Vaskohászati szakosztály

Elnök: Szabó József

Titkár: Grega Oszkár dr.

Öntészeti szakosztály

Elnök: Szombatfalvy

Rudolf

Titkár: Lengyel Károly dr.

**Kőolaj-, földgáz- és
vízbányászati szakosztály**

Elnök: Ősz Árpád

Titkár: Kovács János

**Fémkohászati
szakosztály**

Elnök: Hatala Pál dr.

Titkár: Balázs László

Egyetemi osztály

Elnök: Böhm József dr.

Titkár: Kovács Árpád

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



10.

BUDAPEST

1994. OKTÓBER HÓ

127. 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. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Kovács Tibor
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stampel Péter
Szabylár Péter
dr. Szalai Gyula
dr. Szeghegyi Árpád
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjaminsz
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

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

- 397 Itt Dunaújvárosban
a jövő évezredben is lesz
vakohászat
*Interjú Horváth Istvánnal,
a Dunaferri Dunai Vasmű Rt.
vezérigazgatójával*

VASKOHÁSZAT

- Mezei József — 403** Z. Zorkóczy Samu élete
és munkássága
Rempert Zoltán
Babos József — 406 A diósgyőri III. sz. kohó
szakaszos üzemvitelének
technológiai kérdései
Csehil György

ÖNTÉSZET

- Klug Ottó — 414** A K+F eredményei a GIFA-
METEC-THERMPROCESS
'94 kiállításon
Lengyelne Kiss Katalin

FÉMKOHÁSZAT

- Szőnyi Antal — 422** Az ipari forradalom hatása
az alumíniumipari vertikum
országok és világrészek
közötti átrendeződésére
II. rész
Hatala Pál
Mihalik Árpád 426 Ólomakkumulátor-
hulladékok feldolgozása

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- 433 Kompozitkutatás a Löweni
Katolikus Egyetem kohászati
és anyagtechnológiai
tanszékén
436 Összefoglaló a plazma-
technika helyzetéről és
alkalmazásáról a GIFA-
METEC-THERMPROCESS
'94 kiállítás alapján

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

- 437 Az egyesület összetartó
ereje: a szakmaszeretet
*Interjú dr. Tardy Pállal,
az OMBKE főtítkárával*



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

IPARPOLITIKA

Interjú Horváth Istvánnal, a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. elnök-vezérigazgatójával

Itt Dunaújvárosban a jövő évezredben is lesz vaskohászat...

1992. október 13-án a részvénytársaság elnök-vezérigazgatója és az Acélszerkezetgyártó Kft. vezetői Dunaújvárosban szakmai nap keretében fogadták az újságírókat, a részvénytársasághoz tartozó vállalatok vezetőit és az üzleti partnereket. A fogadás célja az Acélszerkezetgyártó Kft. tevékenységének bemutatása volt. A közel száz résztvevőnek megtartott, sikeres szakmai találkozó kapcsán fogadta Horváth István elnök-vezérigazgató lapunk felelős szerkesztőjét. A következő interjú kissé rendhagyó módon két részből tevődik össze: az információk egy része a sajtótájékoztatón elhangzott vezérigazgatói bevezető előadásból származik, másik részük pedig az elnök-vezérigazgató és lapunk felelős szerkesztője közötti beszélgetésből. A magyar vaskohászat helyzetének elemzésével foglalkozó beszélgetést Köhalmi Kálmán rovatvezető készítette elő.

termelés. Az évtized fordulóján 15%-os túltermelés volt a jellemző. Nyugat-Európában a legkülönbözőbb módon reagáltak a helyzetre, az Egyesült Államokban pót- és kiegészítő vámokat vezettek be, sok helyen kapacitásokat építettek le. Pontosan erre az időszakra, az évtized fordulójára esik az szocialista gazdasági rendszer összeomlása — kölcsönhatásban a politikai rendszerváltással. Természetesen, ennek a radikális változásnak a következményei a magyar vaskohászatot is

Verő Balázs: Köszönöm, hogy nagyfokú elfoglaltsága ellenére időt talált erre a beszélgetésre. A sajtótájékoztatón elhangzott bevezető előadásában jogos büszkeséggel számolhatott be a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. eredményeiről, arról, hogy 1994 első nyolc hónapjában 22%-kal nagyobb volt a termelésük, mint az előző év hasonló időszakában, az acéltermékexportjukat pedig 63%-kal növelték. Utalt arra is, hogy a borsodi térségben is megmozdult valami. Szeretném, ha ennek a kedvező fordulatnak a hátterét elemeznénk. Felmerül — szerintem joggal — az a kérdés, hogy ebben a kedvezőbb helyzetben nincs-e szükség a korábbi iparpolitikai koncepció esetleges módosítására, a mostani kedvező helyzetet előidéző folyamatok nem módosítják-e a vaskohászattal foglalkozó kormányelőterjesztés lényegét. Mennyiben módosult az elmúlt időszakban a vaskohászat jövőképe?

Horváth István: Ahhoz, hogy a jelenlegi helyzet lényegét megértsük, néhány gondolat erejéig vissza kell nyúlni a nagyobb bajok eredetéig. 1989-ben volt utoljára jó ára a világpiacon a kohászati termékeknek. Ezután az árak drasztikusan csökkentek, igen jelentős volt a túl-

Horváth István (52) a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. elnök-vezérigazgatója, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés elnöke. Egyetemi tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetemen végezte, ahol 1966-ban villamosmérnöki oklevelet szerzett. 1966-tól dolgozik Dunaújvárosban. Munkája közel húsz éven át a DV Lemezfeldolgozó Üzeméhez kötötte, amelynek végül gyáregység-vezetője lett. 1984-ben a Dunai Vasmű fejlesztési igazgatója, majd vezérigazgató-helyettese. 1991-től a DV vezérigazgatója, 1992-től a részvénytársaság elnök-vezérigazgatója.



A kohászati másodtermékek kifejlesztése, gyártása, gyártmány- és gyártásfejlesztése, a nagy szilárdságú acélok felhasználásának elterjesztése, a kohászati üzemek, folyamatok fejlesztése, a fejlesztési források különböző változatainak felkutatása, alkalmazása jelentik széles körű szakmai tevékenységének súlypontjait.

Az üzem- és munkaszervezés, majd a vállalatstruktúra problémáinak végig kíséri pályafutását. Részvételével alakult meg az a hétfős csoport, amely kidolgozta a Dunai Vasmű, mint állami nagyvállalat strukturális átalakulásának stratégiáját. Tevékeny részese volt az átszervezés, átalakulás előkészítésének és később „levezénylésének”.

Számos testületben tölt be vezető tisztséget, például alelnöke a Magyar Gazdasági Kamara és Munkaadói Szövetségnek, elnöke a Vaskohászati Vállalatok Szakmai Szövetségének és az OMBKE dunaújvárosi helyi szervezetének.

alapvetően érintették. A szükség-szerűen jelentkező problémákon túlmenően a magyar vaskohászat helyzetét súlyosbította, hogy a rendszerváltás után szinte rohamléptekkel meneteltünk a piacgazdaság felé. A meghozott intézkedések valóban piacokonformok voltak, csak éppen a hatásukat nem mérték fel. Például teljesen liberalizálták az acéltermékek piacát, de nem védtük a hazai vaskohászatot, a piacot.

A kormány semmit sem tett a piacvédelem érdekében. A borsodi térség vaskohászatának a liberalizálás adta meg a kegyelemdőfést.

V. B.: *Vonatok ez a megállapítás Ózdra és Diósgyőrré egyaránt?*

H. I.: Igen, egyaránt vonatkozik mindkét üzemre. A mélypont váltotta ki az első intézkedéseket. Kemény csatározások után mégiscsak sikerült bizonyos piacvédelmi intézkedéseket életbe léptetni, először 1993. július 1-jei hatállyal. Bizonyos mértékig más formában, de alapjaiban hasonló intézkedések érvényesek 1994. július 1-től. A kelet-európai acéltermékekre kvótarendszer van érvényben, a nem piacokonform áron és/vagy módszerekkel értékesített termékekkel szemben. Az is világossá vált, hogy az ózdi térséggel kapcsolatos döntést nem lehetett már halogatni. Mi az egész kohászatra vonatkozó koncepció kidolgozását kezdeményeztük. Ez a koncepció végül is a kormányprogram szintjére emelkedett, az iparpolitika része lett. Eszerint az ezredfordulóra 2,0–2,2 Mt acélt kell hazánkban gyártani. Ez a koncepció a mi tevékeny részvételünkkel készült, az MVAE meghatározó szerepet játszott ebben a munkában.

V. B.: *A nyilvánosságra került anyag mennyiben tükrözte a szakma véleményét?*

H. I.: Alapvetően igen, de született egy-két döntés a korábbi és a későbbi időszakban is, amely nem fér bele a koncepció rajzolta képbe. Ennek ellenére ez az elképzelés a szakma álláspontját tükrözi. Eszerint Dunaújvárosban megmarad a nyersvasgyártás, az acélgyártás, alapvetően lapostermék-orientációval. Északon elektroacélgyártás lesz, Ózd alapvetően az építő-

ipar, Diósgyőr a gépipar számára fog dolgozni. Mindkét üzemben jelentős kapacitáscsökkenéssel kell számolnunk. A korszerű acélgyártási kapacitás csak igen jelentős fejlesztéssel alakítható ki.

Érthető, hogy ezen a ponton túl már összeütköztek az érdekek: Hol legyen az elektroacélmű, Diósgyőr kiszolgálja-e Ózdot, esetleg Dunaújváros lássa el a térséget alapanyaggal. Ez utóbbi irracionális megoldásnak bizonyult, így elvetettük.

A borsodi koncepciónak a legnagyobb eredménye az, hogy egyáltalán megszületett, kormány-szintű döntéssé vált.

V. B.: *Reálisnak tekinthető-e még ma is ez a koncepció? Nem kellene-e az egész vaskohászat helyzetét újraértékelni?*

H. I.: Hosszú ideig a kohászattal nem foglalkoztak ilyen magas szinten, vagy csak akkor, ha már égett a ház. Ez sok milliárd forint veszteséget jelentett az északi régióban. A kezdet kezdetén abban gondolkodtunk, hogy a koncepció, illetve a döntés az egész kohászatra vonatkozó, komplex koncepció lesz.

Az eredeti elgondolásról fokozatosan leválasztották az DUNA-FERR Dunai Vasmű Rt-t, mondván, hogy az él, működik, nem ott van a baj, hanem Borsodban. Így lett végül „csak” borsodi koncepció.

Azt is látnunk kell, hogy az ügyek nem haladnak a kormánydöntés megszabta ütemben. Igen súlyos gondot jelentett a tulajdonosváltás. Az AV Rt. elképzelései ütköztek a felszámolás alatt álló társaságokra vonatkozó törvények szabta lehetőségekkel. Forráshiány is akadályozta a folyamatot. A lényeg az, hogy a folyamat végre megindult.

Az ózdi üzemnek azt a részét, amely beleillik a kormánykoncepcióba, az AV Rt. megvette, Diósgyőrben meg az utolsó megállapodások előkészítése folyik.

V. B.: *Bár a kormánykoncepció csak a borsodi térséggel foglalkozik a már említett okokra hivatkozva, tekintsük át a Dunai Vasmű helyzetének alakulását is!*

H. I.: A liberalizáció bennünket is közvetlenül érintett. Figyelembe kell venni azt is, hogy szinte mindent importból vásárolunk, termékeink 60%-át exportáljuk, így annyira világgpiacár-centrikussá vált a tevékenységünk, hogy azt a magyarországi finanszírozási körülmények között gazdaságosan folytatni nem lehetett. '91-től fokozatosan eladósodott a vállalat. Félénkünk kellett a fejlesztéseket, fizetési gondjaink támadtak. Át kellett alakítanunk a nagy állami vállalatot társasággá, vállalatcsoporttá. Mint minden átalakulási folyamat, ez is gondokkal járt.

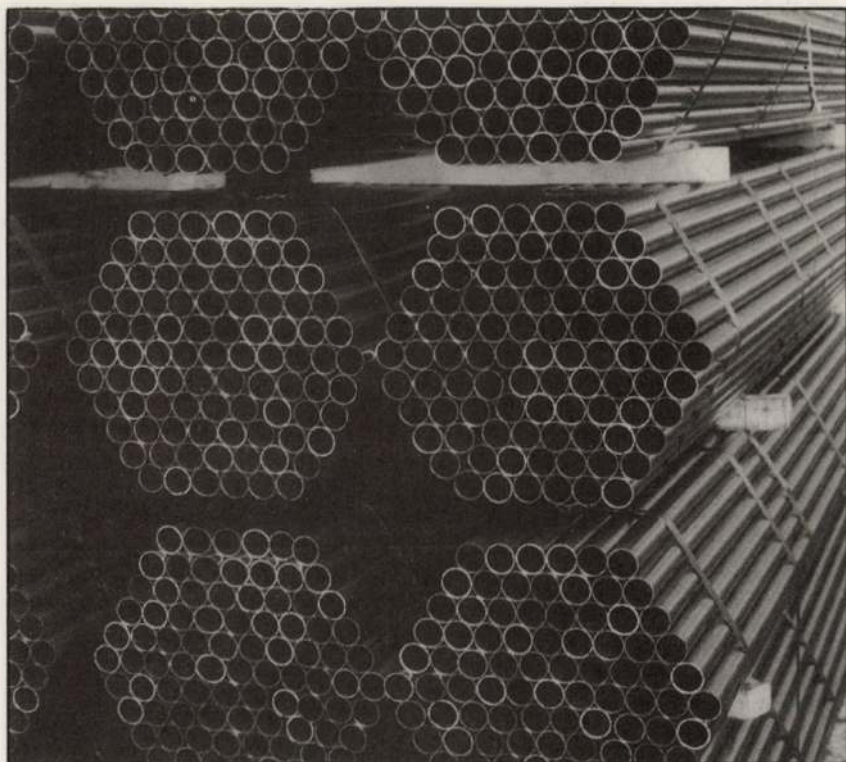
1992 végén készen voltunk egy kibontakozási tervvel. Költségsökkentési tervet dolgoztunk ki, meg egy másfajta finanszírozási rendszert. Külső tőke bevonásában gondolkodtunk. Azt, amit a vállalat saját erőből meg tudott tenni, azt meg is tette, az eladósodási folyamatot sikerült megállítani. Lecseréltük a magyar hiteleket. Erre többek között azért volt szükség, mert a rendszerváltás után kialakult pénzügyi rendszer egyáltalán nem volt piacokonform.

V. B.: *Erről a tényről viszonylag keveset beszélünk!*

H. I.: Ha módom van rá, én mindig hangsúlyozom. Legutóbb a Kamarában tartottak egy vállalatvezetői összejövetelt, ahol *Békési László* és *Pál László* miniszter is részt vett. Vagy 250 ipari vezető előtt elmondtam: gondolják végig a felelős pénzügyi vezetők, hová vezet az, ha a bankok abban érdekeltek, hogy állampapírba fektessék a pénzüket, ahelyett, hogy az értékteremtést finanszíroznák.

V. B.: *Ilyen kamat- és hitelpolitikával az állam nehezen tud beleszólni a reálpolitikába!*

H. I.: Igen, ezen a téren alapvető reformokra van szükség. Visszavetve a Dunai Vasműre, a meghozott intézkedések már éreztették kedvező hatásukat, amikor jött a Jugoszlávia elleni embargó. Erről már sokat beszélünk. Most csak arra szeretnék utalni, hogy az embargónak kettős hatása volt ránk nézve. Azokon a veszteségeken kívül, amit az embargó okozott, súlyosan hátrányos volt számunkra a pénzügyi stabilizálódás hátterét je-



lentő feltételrendszer összeomlása. A hitelezők megijedtek, letárgyalt megállapodásokat, szándéknyilatkozatokat vontak vissza, sőt még a hitelfolyósítást is fel akarták függeszteni. Ennek a folyamatnak az lett a következménye, hogy 1993 első nyolc hónapjában 1,4 Mrd Ft-nyi, számszakilag közvetlenül kimutatható kár érte vállalatunkat. Az embargó közvetett hatását egyszerűen nem lehet forintosítani, a piacvesztésben és a már említett visszavonásokban, meghiúsulásokban testet öltő kár megbecsülhetetlen. Nem csoda, hogy a vállalatcsoport — sajnos — 1994-ben jelentős veszteségbe csúszott bele.

V. B.: Ezeknek az embargós károknak a kiegyenlítését lehet-e valahol kérni?

H. I.: Egészen a Biztonsági Tanácsig elmentünk. Az ENSZ főtítkára felhívással fordult abban az időben a nyugat-európai bankokhoz, hogy segítsenek. Ma már úgy látjuk, a kompenzációra semmi esély.

V. B.: A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. vállalatcsoportját így végül is a külső körülmények váratlanul kedvezőtlen alakulása hozta kritikus helyzetbe.

H. I.: Igen. A vázolt okok miatt '93 közepére fizetéseketelenné vál-

tunk. Ekkor végig kellett gondolniunk a vállalat egész gazdálkodását, külső kapcsolatrendszerét, piaci struktúráját. Olyan nagymértékű ugyanis a külkereskedelmi kapcsolódásunk, hogy a világban bárhol is történő események ránk hatással vannak. Az embargó kapcsán ráébredtünk, hogy nem lehet mint szállítási vonalra egyoldalúan a Dunára támaszkodnunk. Kerülő, alternatív utakat is ki kell építeni.

A tulajdonossal egyetértésben kidolgoztunk egy reorganizációs tervet, amely 3 évre kitekintést ad. Minden olyan negatív hatással számol, ami emberi ésszel elképzelhető. Nem tagadhatom, van a tervnek egy sötét foltja. Ez pedig az, hogy nem tudjuk megjósolni, mi lesz a FÁK országaival, milyen sebességűek lesznek a változások. Bár Ukrajna és Oroszország az alapvető beszállítók, de — a többi lábón állás érdekében — állandóan kapcsolatban vagyunk brazil ércbányákkal, dél-afrikai és ausztrál szállítókkal, hogy ha valami nagy baj van, legyen hová fordulnunk.

Az embargó okozta nehézségek miatt a reorganizációs tervben 1994-et céloztuk meg a váltás évének, és nem '93-at. A meghozott

intézkedések — és a külső feltételrendszer kedvező változása — ma már egyértelműen éreztetik hatásukat. 20%-kal növeltük a termelésünket 1994 első kilenc hónapjában. Kapacitásaink maximális kihasználásával ebben az évben 1,3 M t acélnál is többet fogunk gyártani.

Talán még ennél is jellemzőbb, hogy igen jelentős mértékben növeltük export árbevételünket, úgy, hogy a tonnában mért exportteljesítmény csak kisebb mértékben emelkedett. '93 elején az exportunk is kritikus helyzetben volt, szinte teljesen kiszorultunk a Közös Piac országaiból. Legfontosabb partnereink korábban Olaszország és Németország voltak. A líra összeomlása kaotikus helyzetet teremtett az olasz piacon. Egyszerűen nem köthettünk üzletet, mert oly mértékben bizonytalanná váltak a fizetési feltételek.

Németországgal egy 15 éves konzorciális szerződésre épülő kapcsolatot kellett felbontani ahhoz, hogy visszajuthassunk a piacra. Ez a konzorcium kiválóan működött a kvótarendszer időszakában. 1993 elején azonban rá kellett arra jönnünk, hogy — mivel itt gyártók és kereskedők egy konzorciumon belül dolgoztak — a gyártók ellenérdekeltsége ránehezedett a kereskedelmi kapcsolatokra. Németországba irányuló exportunk a megszűnés felé tendált.

A kiutat a kétoldalú kereskedelmi kapcsolatrendszer kiépítésében találtuk meg, és már az acéláremelések előtt sikerült jelentősen növelni exportunkat.

V. B.: Mi váltotta ki az acél világpiaci árának fokozatos növekedését?

H. I.: A gyökerek még '92-re nyúlnak vissza. Ekkor az Egyesült Államokban 70—80, esetenként 100%-os pót- és kiegészítő vámokat vezettek be az acéltermékekre, amivel az európai exportot lehetetlenné tették. Így, saját piacukon — amely önmagában is jelentős nagyságú — sikerült az acél árát feltornáznunk, és a növekvő haszonra építve rendkívül nagy fejlesztéseket hajtottak végre. Ehhez járult még az is, hogy az autóiparban is megmozdult valami.

A piac végül is elismerte ezeket az árakat. Azt tapasztaljuk, hogy már a múlt évben is és ebben az elmúlt háromnegyed évben is negyedévenként 20–30 márkával növekszik az acél tonnánkénti ára. A mai ár már kezdi megközelíteni a '89-es, elfogadhatónak tartott árat.

Ugyanakkor furcsa helyzet alakult ki, hiszen a melegen hengerelt termékek ára emelkedett legjobban, kevésbé a hidegen hengerelté, még kevésbé a bevonatolt lemezeké és a profiloké. A legkevésbé feldolgozott termék fajlagosan a legdrágább.

V. B.: *Mi várható a közeljövőben?*

H. I.: Ezt a kedvező tendenciát ki akarjuk használni. Most lesz az Rt. igazgatótanács ülése, amelyen a '95-ös tervezési irányelveket tárgyaljuk. Az előkészületek során elővettük a reorganizációs tervet: megnyugvással tapasztaltuk, hogy a '95-re tervezett számaink és a mostani tervünk számadatai „koppanásig” megegyeznek.

V. B.: *Meddig tarthat az áremelkedés az acélpiacon?*

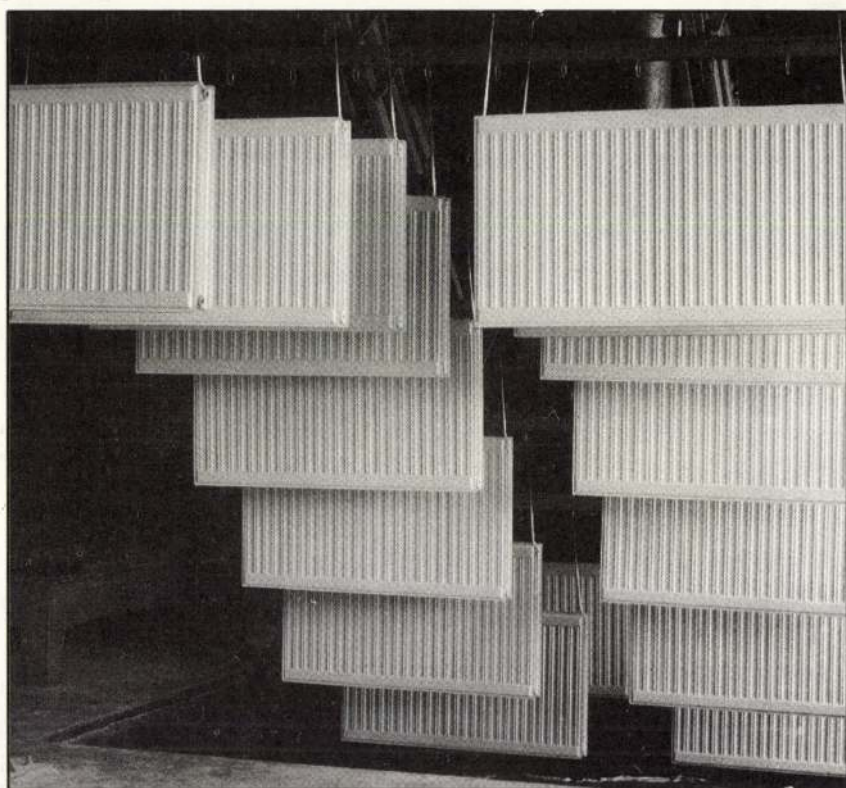
H. I.: Számolnunk kell bizonyos visszahatással. A megnövekedett kereslet miatt az érc kínálati termékből keresleti termékké lett. Az ércbányák emelni fogják az árakat. A szállítási költségek még nem ismertek '95-re.

Hasonlóan bizonytalan az, hogy az oroszok és az ukránok emelik-e szállítási árakat. Tudjuk, hogy mai árak nem fedezik a költségeiket.

V. B.: *A forint ismételt leértékelésének milyen hatása van a vállalatcsoport eredményére?*

H. I.: Mivel devizasaldónk pozitív, ez bennünket pozitívan érint. Export-import forgalmunk az elmúlt években 400–500 millió dollár között mozog, és az exportunk 100 millió dollárral több, mint importunk. Arra kell nagyon ügyelnünk, hogy mikor lesz leértékelés, a leértékeléskor mennyi a kintlevőségünk és milyen devizában kötünk üzletet. A dollár és a márka árfolyama közötti eltéréseket ki kell használni. Ezzel a lehetőséggel eddig jól éltünk.

V. B.: *Mekkora szerepet játszik a vállalatcsoport életében a barterkereskedelem?*



H. I.: Korábban nagyon jelentős barterüzleteket kötöttünk. '92 végére eljutottunk oda, hogy az ércszállítmányok 60–70%-át elmenteleztük. Az ukrán és az orosz változások miatt leállították a barterkereskedelmet. Ennek nem örültem, mert a ellenszállítások is mérséklődtek, és megszigorították a pénzügyi rendszereket is. Az új kormány nál sokat lobbiztam azért, hogy újra engedélyezzék a barterkereskedelmet. Ez a mi gazdaságunknak csak jó lehet. Pál László miniszter úr kint járt az oroszoknál, és úgy néz ki, hogy ebben a tekintetben megmozdult valami, még hozzá kedvező irányban.

V. B.: *Dunaújváros közeljövője biztosított. De mi lesz Borsodban?*

H. I.: Amint már említettem, Borsodban megindult valami. Ahhoz azonban, hogy Borsodban magára találjon a kohászat, a hulladékellátást meg kell oldani. Ezen a területen katasztrofális a helyzet. Teljesen külföldi kézbe került a hazai hulladékgazdálkodás, felvásárlás. Irreálisan magas a hulladék ára Nyugat-Európában. Miután szinte szabadon lehetett kivinni a hulladékot, ma már súlyos gondokkal küzd az északi térség. A

hulladékpiac problémái bennünket is sújtanak. Korábban lehetett arra hivatkozni, hogy az északi térségben nem folyik acélgyártás. De most elektrokemencéket kívánunk itt működtetni, mintegy 700–800 E t-s kapacitással.

V. B.: *Keletkezik-e hazánkban annyi hulladék, amennyire Dunaújvárosnak és a borsodi térségnek szükséges lesz?*

H. I.: Vannak felmérések, amelyek szerint az évi 2,0–2,2 M t acélhoz 1,0–1,2 M t hulladék kell. Ennyi hulladék az elmúlt években nem keletkezett. Elsősorban azért, mert beruházás az elmúlt években alig volt, alig selejtezték berendezéseket, nem kerültek ezek hulladékkba. Azt hiszem azonban, hogy ha az ország gazdasága talpra áll, és a hulladékot nem viszik ki az országból, akkor a hulladékellátás megoldható.

Borsodban más problémákkal is számolni kell. Baj van, ha a piacgazdaságot összekeverjük a szociális intézkedésekkel. Mindig két döntés született egyidejűleg a borsodi térség kohászatával kapcsolatban. Az egyik a modernizációra vonatkozott, a másik pedig arra, hogy biztosítani kell a felszabaduló



munkaerő foglalkoztatottságát. Ez utóbbit korábban még sohasem sikerült teljesíteni. Most is ez a helyzet. A diósgyőriek érthető módon küzdenek a nyersvasgyártásukért, mert ha leáll a nagyolvasztó, 2500 ember kerül utcára. A-t és B-t is kell mondani. Ha azt akarjuk, hogy a borsodi térségben versenyképes kohászat alakuljon ki, akkor csak annyi embert szabad a kohászatban foglalkoztatni, amennyi a termeléshez kell.

V. B.: Ózdon illetve Diósgyőrben vannak-e törekvések a feldolgozottsági fok növelésére? Dunaiújvárosban ez folyamatosan megvalósult, példa erre a mai sajtótájékoztató „főszereplője”, az Acélszerkezetgyártó Kft. is. Ózdon pl. természetes lenne egy vasbetonháló-szerelő üzem telepítése!

H. I.: Nem tudok ilyen szándékokról

V. B.: Diósgyőrben jó minőségű golyóscsapágyacélt tudnának gyártani. Természetes lenne szoros kapcsolódás a GÖCS-csel, de hol van már a GÖCS? Végig gondolták-e a borsodi üzemek, mi lesz a termékeikből?

H. I.: Úgy tudom, hogy elsődleges kohászati termékekben gondolkodnak.

V. B.: Ebből nem lesz foglalkoztatottság!

H. I.: Hát nem. A problémát csak együttes akarattal lehet kezelni. A kormánynak, a vállalkozóknak, az önkormányzatnak közösen kellene a megoldást keresni. Mindenkiné a saját eszközével kellene csatasorba állni.

V. B.: Milyen szerepet játszhat a privatizáció a borsodi térség kohászatának stabilizálásában?

H. I.: Pozitív szerepet akkor játszhat a privatizáció, ha a befektető érdeke megegyezik az adott térség, az adott hely érdekeivel. Voltak olyan vállalkozó cégek, amelyek csak azért vettek meg egy-egy üzemet, hogy bezárják. Garanciákkal, előrelátással és a lehető legszélesebbkörű információszerezéssel körbe kell bástyázni a privatizációs döntéseket, különben baj van.

V. B.: Mi a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. privatizációs stratégiájának lényege?

H. I.: Mi azzal foglalkozunk, hogy társaságainknál folytatjuk a

privatizációt. Az eddigi tapasztalatok vegyesek, van amelyik rendkívül jól sikerült, van amelyik nem hozta azt, amire számítottunk.

A DUNAFERR Rt.-nél a privatizációnak legalább két útját tudom elképzelni. az egyik esetben olyan helyzetet kell elérni, hogy a részvényeket tőzsdére lehessen vinni. Ekkor sok kis részvényes lesz.

A másik esetben néhány tőkeerős céget kell bevonni a folyamatba. Pénzügyi és szakmai befektetőt egyidejűleg kell bevonni, különben nem lesz eredményes a privatizáció.

V. B.: Hogyan alakult a magyar kohászat és ezen belül a Dunai Vasmű kapcsolata a környező országokkal?

H. I.: Még az első kvótarendszer bevezetése előtti időszakban az akkori vezetés szerette volna elérni, hogy a környező országokkal önkorlátozó szerződéseket kössünk. Főleg Szlovákiával meg Csehországgal, pontosabban akkor még Csehszlovákiával. Az Egyesülés szintjén alá is írtunk a Csehszlovák Vasipari Szövetséggel egy ilyen egyezményt, amit keményen felrúgtak. Ez volt az utolsó csepp a pohárban. Ekkor határozta el végül is az NGKM, hogy kiadja a piacvédelmi intézkedéseket.

Bár én akkor is a kvótarendszer ellen voltam, de látnom kellett, hogy a magyar információs és adat-szolgáltatási rendszer nincs még arra felkészülve, hogy más — például kiegészítő vámos — megoldást alkalmazunk.

Közben Csehszlovákia kettévált. Szlovákiában a Mečiar utáni időszakban elindult egy közeledési folyamat. Ezt kihasználható, a kormányzati szervek arra biztattak bennünket, hogy próbáljunk megállapodni. A csehekkel nem lehetett. Ők kimondták: nem értenek egyet azzal, hogy bármiféle korlátozás legyen.

A szlovákok e tekintetben sokkal rugalmasabbak voltak. Nekünk végeredményben a kassaiak az „ellenfeleink” a piacon. Mivel a választási küzdelem időszaka nálunk egybeesett az új piacvédelmi intézkedések meghozatalának tervezett idejével, nem mertem abban bízni, hogy végül is ezek megszületnek. Ezért írtam alá '93 végén egy meg-

állapodást a kassai vezetőkkel. A kassai önkorlátozásról szóló egyezmény öt évre szól. Annak, hogy öt évre, több oka is van. Akkor arra gondoltunk, hogy 4—5 év múlva Szlovákia is a piacgazdaság szintjére fog emelkedni, megszűnnek azok az előnyök, amelyek számukra lehetővé teszik, hogy olcsóbb acéltermékekkel jelenjenek meg a piacon. A másik ok is érthető talán: ilyen jelentőségű szerződést nem lehet évenként kötni, egy-egy ilyen tárgyalássorozat végigvitele rengeteg energiát igényel.

A szerződést azonban sokan ki játszották, főleg olyan kereskedők, akik annyit értettek a acélhoz, hogy az nem gumiból van...

Elkezdünk közösen gondolkodni, mit is lehetne tenni. A kiindulópont az a kassai döntés volt, hogy létrehoz egy kereskedelmi társaságot, amelynek az lesz a feladata, hogy egycsatornássá tegye a kassai kereskedelmet Magyarországra és Dél-Európa irányába. Persze, ez utóbbi irányba csak akkor, ha béke lesz. Elmondták szándékukat, és akkor azt javasoltam, hogy közösen hozzuk létre a társaságot. A jelenlegi kassai vezetésben kialakult a racionális együttműködési készség. Az együttműködés bázisát az öt évre megkötött önkorlátozási megállapodás jelenti.

Létrehoztunk egy közös céget, amelyben nekünk ugyan csak kisebbségi tulajdonunk van, de a szerződéses megállapodásunk olyan, hogy alapvető érdekeink ellen szóló döntést nem lehet nélkülünk hozni.

Az együttműködést szélesíteni szeretném. Rettentően fontos lenne például, hogy a két cég ne ugyanolyan fejlesztéseket csináljon, ne azonos termékek irányába fejlesszen, mert akkor csak szaporodnak a gondok.

V. B.: A románokkal is elképzelhető valamilyen hasonló együttműködés?

H. I.: Nagyon szűkkörű együttműködésünk volt csak, a dunaiújvárosi helyi szervezetnek jó kapcsolata van egy kis öntödével. Galaccal különösebb kapcsolattal nem volt. Most, hogy felrobbant a kohójuk, felajánlottuk segítségünket. Erre még nem kaptunk választ.

A szerbek egyfolytában keresik velünk a kapcsolatot. Nem is olyan régen tárgyaltam a szmederevói vezérigazgatóval. Itt arra ügyelünk, hogy ha az embargó egyszer megszűnik, akkor ne nulláról kelljen indulni. Nemcsak humanitárius okok miatt drukkolok a békéért.

V. B.: *A magyar vaskohászat legutóbbi négy-öt évének áttekintése után engedje meg, haad tegyen fel a kérdést: mi a véleménye, itt Dunáújvárosban, men a telephelyen meddig fogunk kohászni? Nem öregszik-e el a gyár technikája és technológiája olyan mértékben, hogy már nem lesz érdemes fenntartani? Egyszóval optimista-e a vaskohászat jövőjét illetően?*

H. I.: Igen, optimista vagyok. Azt a munkát, amit végzek, csak abban a biztos hitben lehet eredményesen végezni, hogy a vaskohászatnak van jövője. Meggyőződés, hogy itt, Dunáújvárosban tartósan lesz acélgyártás. Az ezredfordulóig bizonyosan a jelenlegi technológia szerint fogunk dolgozni. Borzasztóan nagy kihívás az én generációm számára az, hogy ténylegesen lesz-e lehetőségünk alapvető váltásra a technológiában. Erre sem belső erőből, de még európai tőkéből sem látok lehetőséget. Talán a távol-keletiek... Ahhoz azonban, hogy külföldi szakmai és pénzügyi befektetők hazánkba jöjjenek, vonzó feltételek kell teremtenünk. A pénzügyi befektetők nem elsősorban a kohászatot célozzák meg. A kohászat soha nem lesz 20–25%-os jövedelmezőségű, de még 10%-os se nagyon.

Ha a ember körül néz a világban, merre is fejlődnek az alaptechnológiák, van valami, ami nagyon izgatja a fantáziámat. Sokan kísérleteznek a világban a legkülönbözőbb nyersvas- és acélgyártási technológiákkal. Japánban láttam például egy olyan direktredukciós technológiát, amivel kapcsolatban nagyon optimista vagyok. Optimizmusom alapja az, hogy ennek megvalósítására az egész japán kohászat összefogott, és már egy 150 E t/év kapacitású nagyminta kísérlet folyik. Nem lehet mindent tudni erről az eljárásról, hiszen az egész fejlesztést hétpécsetes titokként kezelik. Szenet — nem kokszolható szenet — és normál ércet

adagolnak, és közvetlenül konverterbe adagolható nyersvasat csapolnak. Két, két és fél év kell a japánoknak a kísérletek végleges lezárásához. Akkor majd egy 1,5 M t/év kapacitású mű tudományával rendelkeznek...

Mindez mit jelenthet számunkra? Nem kellene kokszolót építeni és üzemeltetni, nem kellene nagyolvasztó, meg a kapcsolódó üzemek. Egy sor környezetszennyező technológia egyszerűen megszűnne. Oriási dolog lenne ez! Lehet, hogy még egy ütemet várnunk kell, hiszen át kell építeni a nagyolvasztónkat, 10 év múlva új kokszolóművet kell majd építenünk, az érc-tömörítőnk jelenleg a legnagyobb környezetszennyező forrás, de ez a direktredukciós eljárás óriási kihívás.

A másik nagy kihívást a vékony-szalagöntés technológiája jelenti. Tulajdonképpen már akkor, amikor a meleghengerműi rekonstrukciót terveztük, felmerült, hogy öntsünk közvetlenül vékony szalagot. Ehhez a technológiához, annak bevezetéséhez nem volt elég pénzünk. Egy többmilliárdos — dollárban — szabad tőkével rendelkező cég egy ilyen beruházást minden további nélkül megcsinálhat. Nekünk nincs ilyen tőkénk. Ha most elkezdzenék a privatizációt úgy előkészíteni, hogy 2–3 év múlva egy ilyen tőkeerős cég bejönne ide, akkor meg lenne annak esélye, hogy előkészítsünk egy ilyen váltást. De minden tele van „ha”-val. És a „ha” mindig tőkét jelent, szabad tőkét.

En úgy gondolom, hogy azok az országok, amelyek a Közös Piacal mindenképpen kereskedelmi kapcsolatban akarnak lenni, vagy be akarják tenni a lábukat oda, azoknak hazánk, és ezen belül a vaskohászat érdekes falat lehet.

A vékony-szalaggyártás fejlődését mindenképpen nyomon kell követnünk. Úgy tűnik, a gyerekbetegségeken már túl van ez a technológia. Már nemesacél is öntenek.

V. B.: *Mindez tehát azt jelenti, hogy optimizmusa szakmailag megalapozott. Hogyan jelentkezik mindez a vállalat stratégiájában?*

H. I.: Vállalatunk alapstratégiája a növekedés. Nem a mennyiségi

növekedést tartom meghatározónak, hanem azt, hogy minél értékesebb acélt, minél értékesebb és bonyolultabb terméket állítsunk elő, lehetőleg minél messzebbre jutni a technológiai sorban az alapanyagtól. A vállalatcsoport szervezetét is ennek az elvnek rendeltük alá. Fejlesztéseink döntő többsége a termékeink minél jobb minőségét megalapozó fejlesztés. Ugyanakkor, még a legkritikusabb időszakban, az embargó okozta válságperiódusban sem álltak le a környezetvédelmi fejlesztések. A nyolc évvel ezelőttihez képest ma 1/3-ra csökkent az üzem által okozott környezeti terhelés.

Válságstratégiánk az előremene-külés. Ennek egyik eleme az, hogy kapacitásaink kihasználtságát magas szinten tartottuk. Erről már beszéltem, milyen gondokkal küzdöt-tünk e tekintetben. A válságstraté-gia másik eleme az, hogy igyek-szünk munkát hozni a céghez. A foglalkoztatottság mai szintjét meg akarjuk tartani. Sikeres előremene-külésünk egyik záloga lehet to-vábbá, ha sikerül termelésünket ol-csóbbá tenni. Ez belső és külső in-tézkedéseket egyaránt igényel.

Van egy privatizációs straté-giánk is. Ennek lényege pedig az, hogy mindig igyekszünk gondolko-dásban a tulajdonosok előtt járni. Mindig nekünk legyenek javaslat-aink, ötleteink, mi hozzuk a megol-dásokat, mert akkor az biztosan a vállalat érdekében történik. A mi privatizációs felfogásunk egyértel-műen az additív privatizálás, tehát tőkebevonás, tőkehozzáadás, tőke-növelés, vagyonnövelés, készpénz behozása a céghez. Mindez azt szolgálja, hogy egyre korsze-rűbb technológiával dolgozzunk, és egyre kevesebb legyen pénzügyi gondunk.

V. B.: *Köszönöm az interjút. Külö-nös öröm számomra, hogy ismét sikere-ről tudósíthatunk. Bízom abban, hogy a vezetése alatt álló vállalatcsoport to-vábbra is eredményesen tud alkalmaz-kodni a piaci feltételekhez, és a Duna-újvárosban sikeresen alkalmazott mód-szerek adaptálásával a borsodi térség gondjaira is orvosságot találnak.*

VASKOHÁSZAT

Z. Zorkóczy Samu élete és munkássága

MEZEI JÓZSEF — REMPORT ZOLTÁN

Születésének 125 éves évfordulója alkalmat ad arra, hogy áttekintsük annak a 65 évnek a történetét, amelyet z. Zorkóczy Samu élete pályáján befutott, s amelynek során nevét az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület történetébe örökre beírta. Egy munkás életet kell végignéznünk, amely a nehézségek mellett eredményekben és sikerekben sem volt szegény. A pálya töretlennek látszik, de rá kell jönnünk, hogy ez a töretlenség a nehézségekkel való birkózás végtelen láncolata volt.

Z. Zorkóczy Samu 1869. szeptember 9-én Radványban született. Szülőfaluja, amely azóta beolvadt Besztercebányába, élénk forgalmú település, amely korábban mezővárosi rangot viselt, híres volt posztógyártóiról és késcsinálóiról, akiknek a termékei az ország nagy részére eljutottak. A Zorkóczy család is a posztósok közé tartozott, és a családfő, a Túróc vármegyei nemesi családból származó Zorkóczy Károly, feleségével, Wágner Paulinával hat gyerekének neveléséről gondoskodott. A népes család másodidős tagja a keresztségben a *Samu Tivadar* nevet kapta.

Nem ismeretesek az indokok, hogy Samu miért választotta éppen a technikus pályát, ellentétben kora értelmiségi hivatást vállaló fiataljaival, akik jogi végzettséggel főleg valamilyen állami hivatal elnyerésére törekedtek. Zorkóczy ugyanis, miután a pozsonyi líceumban elvégezte a középiskola osztályait, beiratkozott a selmeci akadémiára. 1887 és 1894 között, tehát hét éven át tartózkodott Selmecbányán, mivel a hallgatói évek után tanársegéd lett a vaskohászat-vasgyártás tanszéken. Főnöke, Sóltz Vilmos professzor ekkor a téglacélok gyártásának problémáira fordította figyelmét,



amely ezekben az években az egész világon éppen az intenzív fejlődés szakaszánál tartott.

A selmecbányai évek Zorkóczy számára a nagy felkészülés időszakát jelentették, s ebben segítségére volt európai tanulmányútja. Az akadémia ugyanis 1893-ban megbízta a német vaskohászat tanulmányozásával, s ekkor alkalmat nyílt számos német üzem felkeresésére, és képet alkothatott magának a németországi vas- és acélpipar teljes keresztmetszetéről és fejlődési irányáról. A tanulmányútnak azért volt különleges jelentősége, mert a kilencvenes évtizedben Európa vaskohászatában már nem Anglia, hanem Németország vitte a vezető szerepet, a modern acélgyártó eljárások; a Thomas- és Martin-technológia leggyorsabban német területen tört utat magának. Zorkóczy a vaskohászatról ekkor alakíthatta ki azt a képet, amelyet valószínűleg egész életpályája során szem előtt

Elhangzott az Öntödei Múzeumban 1994. szeptember 23-án tartott, z. Zorkóczy Samu születésének 125., és halálának 60. évfordulója alkalmából tartott emlékülésen.

Dr. Mezei József 1957-ben szerzett metallurgus szakon diplomát a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1962-ben ugyanott, kohóipari gazdasági mémöki diplomát kapott. A Magyar Vas- és Acélpipari Egyesülés ügyvezető igazgatója. 1955 óta tagja egyesületünknek. 1985 óta a vaskohászati szakosztály elnöke. Szakterülete a beruházások tervezése, szervezése, megvalósítása.

Dr. Rempört Zoltán 1946-ban szerzett kohómémöki oklevelet Sopronban. 1964-ben védte meg doktori disszertációját az NME-n. A disszertáció témája: *Melegen hengerelt acélok mechanikai tulajdonságainak anizotrópiája. A Lőrinci hengermű nyugdíjasa. Az OMBKE-nek 1949 óta tagja, 1982 óta a vaskohászati szakosztály történelmi munkabizottságának titkára. Érdeklődési köre: hengerelt acélok szerkezete és tulajdonságai, a vaskohászat hazai fejlődéstörténete.*

tartott, s amely a német racionalitás számos vonását is magán viselte. Nem volt nehéz megállapítania, hogy Németországban a tömegtermelés szempontjai törnek előre, és különösen a hengerművek fejlődése lenyűgöző.

Zorkóczy 1894-ben hagyja el Selmechányát, akkor lép a Rimamurány—Salgótarjáni Vasmű Rt. szolgálatába. A Rima ekkor már az ország legnagyobb kohászati vállalkozása volt, több megyére kiterjedő hatalmas birodalommal, amely az ország nyersvastermelésének és hengereltáru-kibocsátásának 40%-át adta. Központja ekkor Salgótarjában székel, egyúttal Salgótarjában működött legkorszerűbb üzemegysége is három Thomas-konverterrel és hatalmas hengerművel. Zorkóczy a hengerműben kap beosztást, majd annak vezetője lesz. Gyakorlati ismereteit itt teszi teljessé, s míg Selmechányán Sóltz Vilmos praktikus gondolkodását sajátíthatta el, Salgótarjában Borbély Lajos nagystílú szervező tevékenysége ragadhatta magával. Minden bizonnyal Zorkóczynak Salgótarjában formálódott ki műszaki életstílusa és vezetői egyénisége. Tíz évet töltött Salgótarjában, a Rima azonban ekkor már Ózdon fejlesztí melegüzemi kohászatát, így 1904-ben ő is Ózdra kerül. Először itt is a hengermű vezetésével bízzák meg, majd 1905 és 1910 között az egész ózdi gyár igazgatója lett.

Pályája most már meredeken ível felfelé, 1910-ben Budapestre költözik, ahová közben a Rima központja is áttelepült. Itt az összes üzemek igazgatását veszi át, majd 1927 után, egészen 1934-ben bekövetkezett haláláig a Rima műszaki vezérigazgatói tisztét töltötte be. Ekkor már nagy elődjének, Borbély Lajosnak az örökébe lépett, és méltó utódnak bizonyult. Hűségesen szolgálta a Rimát is és szakmáját is. Nem volt külön magánélete, az teljesen egybeesett műszaki pályafutásával. Családi viszonyairól ezért csak annyit említhetünk meg, hogy még Selmechányán házasságot kötött Tóth Matulddal. Házasságukból három gyermek született, jelenleg azonban már Zorkóczynak nincsen élő leszármazottja.

Zorkóczy 1934 április 25-én hunyt el, hirtelen, előzetes hosszabb betegség nélkül. Halála az egész magyar műszaki társadalmat megrázta, és április 27-én a kerepesi temetőben nagyszámú tisztelője kísérte el utolsó útjára. Koporsója mellett bányászok és technikusok álltak díszőrséget. Hamvait jelenleg a Farkasréti temető urnacsarnoka őrzi.

Műszaki és szociális alkotói tevékenysége

Zorkóczy Samu mindennek előtt kohómérnök volt, illett, hogy elsőként műszaki és szociális alkotói tevékenységéről elmélkezzünk meg.

Amikor a Rima szolgálatába állt, a vállalat nagyarányú átrendezése már folyamatban volt, ebbe a folyamatba kellett Salgótarjában bekapcsolódnia. A nagyarányú fejlesztés mögött Borbély Lajos elképzelései álltak, a műszaki szervezésből azonban neki is ki kellett a részét vennie. Ő vezette Salgótarjában a hideghengerelési kísérleteket, majd részt vett a meleghengerek Ózdra való telepítésében. Amikor pedig a tartósor és durvalemezor is áttelepült, ő is Ózdra költözött, hogy a durvahengermű telepítését befejezze és

annak vezetését átvegye. A durvahengermű bejratása után azonban nagyobb feladatkört kapott, az egész ózdi gyár igazgatója és fejlesztője lett. Ózdi igazgatói tevékenységének időszakára esik a első két ózdi nagyolvasztó telepítése, központi műszaki igazgatói teendői során pedig felépült 1913-15-ben Ózdon Európa egyik legkorszerűbb finomhengerműve, amely a maga idejében valóban amerikai méretekre és stílusra emlékeztetett. Ugyancsak még a világháború előtt állítják fel Ózdon a másik két nagyolvasztót is. Borbély Lajos 1914-ben nyugalomba vonult, s jöllehet, tanácsadóként még évekig részt vett a Rima életében, a nagyvállalat műszak igazgatása ettől kezdve Zorkóczy kezében összpontosult. A Rima kiépítése az első világháború kezdetéig majdnem teljesen befejeződött, és Borbély tökéletesen megalkotott és korszerű ipari birodalmat hagyott utódaira. Az a húsz év azonban, amely ezután következett, s amely alatt a sors Zorkóczyt a Rima élére állította, minden bizonnyal a hazai vaskohászat történetének legnehezebb időszaka volt, és a nagyvállalat vezetése elé is hallatlan nehézségeket gördített.

A világháború alatt a haditermelésre kellett átállni, és a termelést fokozni. A Rima a nagyméretűre fejlesztett berendezéseivel képes is lett volna a többlet-gényeknek megfelelni, dolgozóinak egy része azonban katonai szolgálatra vonult, a háborús mozgósítások pedig az alapanyagok szállítását akadályozták. Ezért az üzemek a gyártókapacitásokat a háború folyamán sohasem tudták kihasználni. A felhalmozódott nehézségek Zorkóczytól nagy rugalmasságot követeltek, és operatív vezetésre kényszerítették őt. Korábbi beruházó-fejlesztő tevékenységeit most fel kellett függesztenie, és a napi termelési gondokkal kellett foglalkoznia. Ezek a gondok a háború előrehaladtával növekedtek, majd a háború után újabakkal bővültek. Különösen próbára tette vezetői képességét a forradalmi időszak, amely a vezetőktől nemcsak körültekintést, hanem kifinomult taktikai magatartást is követelt.

A háborút követő években a Rima üzemei csökkentett ütemben termeltek.

Ezekben az években Zorkóczy jó szervezőképességéről és bölcs magatartásáról tett tanúbizonyságot. Miután az ércet az elcsatolt területekről nemzetközi szerződéssel sikerült biztosítani, a piacszerzés érdekében a vetélytárs vállalatokkal egyezséget kötött, a szakmunkások megtartása érdekében pedig részleges foglalkoztatást vezetett be.

A Rima helyzetét a trianoni határok között is sikerült stabilizálnia, de a piaci viszonyok erősen ingadoztak, és emiatt a berendezések kihasználása is igen változó volt. Ennek ellenére Zorkóczy 1929-ben újabb — most azonban már mérsékelt — fejlesztést indított be. Ózdon a blokkort rekonstruáltatta, és ugyanott új áramfejlesztő központ telepítését is megkezdte. Borsodnádásdot megerősítette a Zólyomról áttelepített berendezésekkel, és megvalósította a hidegen hengerelt lemezek gyártását, Salgótarjában pedig bővítette a szerárugyártást. Ezzel egy időben a kimerült régebbi borsodi bányák helyébe kifejlesztette a Somsály és Farkaslyuk szénbányászatát. Ugyancsak gondoskodnia kellett a kimerült ércbányák helyettesítéséről és a Rudabányán szerzett bányaterület gépesí-



téséről is. Zorkóczy vezérigazgatóságának idején a Rima birtokai három országban és hét vármegyében fekdtek, és négy önálló részvénytársaságot foglaltak magukba. Ezt a hatalmas birodalmat vezette át Zorkóczy az országi újkori történetének egyik legnehezebb gazdasági szakaszán.

Gondoskodása azonban nemcsak a műszaki létesítmények fejlesztésére és az üzemek bővítésére terjedt ki. Zorkóczy a kulturális, szociális és kommunális létesítmények sorsát is szíven viselte. Nevéhez fűződik sok gyári iskola, kórház és művelődési intézmény létesítése vagy bővítése, továbbá lakótelepek építése és a gyártelepi munkások saját házépítési szövetkezeteinek előnyös kölcsönökkel való hathatós támogatása, ami akkor hazánkban egyedülálló kezdeményezés volt.

Irodalmi tevékenysége és társadalmi szerepe

Zorkóczy kevés szakirodalmi közleményt jelentetett meg. Ő azok közé az alkotók közé tartozott, akik írással kezdték pályafutásukat, majd az irodalmi tevékenységet csökkentve vagy teljesen megszüntetve, gyakorlati alkotásokkal támasztották alá hivatásukat. Befutott vezetőként már ne gondolhatott írásra. Cikkei a Bányászati és Kohászati Lapokban jelentek meg, majdnem valamennyit akadémiai oktatóként írta, és azokban a vasgyártás valamilyen korabeli időszéri problémájával foglalkozott. Első írásaival a Bányászati és Kohászati Lapok 1891. évfolyamában találkoznak, ezekben a hazai vastermelést elemzi. Az utána következő években a direktredukációs vasgyártással, majd a folytvas gyártásával és felhasználásával a lehetőségeivel foglalkozik.

Irodalmi tevékenységéhez nem végzett kísérleteket, ekkor még üzemi gyakorlatra sem támaszkodhatott, ezért cikkei főképp a külföldi irodalomból átvett ismereteket tartalmazzák.

Zorkóczy társadalomban élő, társadalomban gondolkodó és társadalomban cselekvő egyéniség volt. Mindent, amit egyéni boldogulásáért tett, összekapcsolta a közösség érdekeinek a szolgálatával, törekvéseit az üzemi életen túlmutatóan az egyesületi és társulati közösségekben kívánta érvényre juttatni. Diákársai már selmeci akadémikusként az ifjúsági kör elnökének választják meg, tanársegédi működésének idején pedig az Irodalompartoló Egyesületben végez aktív társadalmi munkát.

Később mérnökként és ipari vezetőként minden jelentősebb hazai mérnökszervezet munkájába bekapcsolódik, és amilyen mértékben halad előre a munkaköri ranglétrán, olyan mértékben fokozza aktivitását a társadalmi szervezetekben. Pályafutása során, 23 éven át tagja volt a Magyar Mérnökök és Építészek Nemzeti Egyesületének. Megalakulása óta helyet foglalt és buzgón munkálkodott a Budapesti Mérnöki Kamara választmányában, annak nyolc éven át egyik alelnöke volt. Kezdeményezőként szerepelt a Magyar Anyagvizsgálók Egyesületének megalakításában, s mint az egyesület elnöke, élénken részt vett az anyagvizsgálók nemzetközi kapcsolataiban.

Külön meg kell emlékeznünk arról a szerepről, amelyet z. Zorkóczy Samu egyesületünk, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület életében

betöltött. Fiatalabb éveiben a salgótarjáni helyi osztály keretében tevékenykedett, 1895—1899-ben öt éven át az osztály titkára volt. Nem véletlen, hogy ott-tartózkodásának idején, a századfordulón, a salgótarjáni szervezet gyakran hallatja szavát, pl. 1905-ben a salgótarjáni osztály kezdeményezésére foglal állást az egyesület a vasérc kivitel korlátozása mellett.

Hangsúlyoznunk kell, hogy az egyesületben Zorkóczy sohasem volt egyszerű szürke tag, abban mindig aktív tevékenységet vállalt, mindig az egyesületi élet építőjeként szerepelt. 1917-ben az egyesületi tagság alelnökké választotta, szerepe azonban a világháború után nőtt meg, amikor a selmebányáról menekült főiskola támogatására sietett. Az egyesület 1923-ban a Sopronba áttelepült főiskola újrafelszerelésének biztosítására bizottságot küldött ki, amelynek vezetője Zorkóczy lett, aki a bizottság tagjaival együtt megszervezte a főiskola anyagi támogatását. Minden bizonnyal ebben az akcióban elért eredményei is hozzájárultak ahhoz, hogy az egyesület Zorkóczyt 1924-ben elnökké választotta. Ettől kezdve haláláig 10 éven át állott az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület élén, háromszor három éves cikluson át, mint elnök, és közben, mint tiszteleti elnök.

Zorkóczy egyesületi elnökségét és a többi mérnök-egyesületben betöltött vezető szerepét arra használta fel, hogy harcot indított a főiskola tekintélyének növeléséért. Munkatársaival együtt tervet dolgozott ki annak egyetemi rangra emelése érdekében, és tervét, segítőire támaszkodva, következetesen megvalósította. Magántanár-választási és doktoravatási jogot kért a főiskola számára, mert, mint mondta: „...a doktoravtás joga és a magántanári intézmény biztosítása nem pusztán dekorum, nem csupán egy főiskola presztízisének a kérdése, hanem nélkülözhetetlen feltétel és hajtóerő abban a tekintetben, hogy a főiskola mérnöki szakjaiban képviselt tudományágakban módot nyújtson egyrészt a magasabb értelemben vett továbbképzésre, másrészt ezen tudományágak fejlesztésére”. A nagyarányú akció eredményeként, amelyhez az összes érdekelt szervezet támogatását sikerült megszerezni, 1931-ben a főiskola megkapta az egyetemi rangot jelentő ún. habilitációs jogot.

Zorkóczy Samut életének utolsó tizedében hallatlanul nagy társadalmi megbecsülés övezte, tisztelőinek tábora egyre gyarapodott. Ózd város díszpolgárává választotta, az általa létesített lakótelepen pedig táblával örökítették meg az emlékét. A soproni főiskola mérlegelte tiszteleti doktorrá avatását, amire csupán azért ne került sor, mert közben a főiskolát át szervezték.

Kortársai és munkatársai halála után nagy átézéssel álltak ki emberi nagysága mellett, és tették mérlegre életét.

Bíró Pál, a Rima elnöke szerint „a magyar mérnöki kar díszje volt, aki a rábízott erkölcsi és anyagi javakat úgy gondozta, mintha sajátjai volnának, de magának csak a gondot és fáradságot tartotta meg. Munkaadó volt, aki szigorú következetességgel úgy őrizte és teremtette a munkahelyeket, hogy tízezer családnak jusson belőlük. Gyáriparos volt, akinek munkája meggyéit templomok, iskolák, kórházak, művelődési intézmények és munkáscsaládi házak kertjei szegélyezik. A rideg valóság embere volt.”

Az OMBKE korábbi alelnöke, *Vizer Vilmos* mindig egyszerű természetességgel és egyúttal megvesztegethetetlen logikával gondolkodó és cselekvő emberként jellemzi őt.

Faragó Gyula ózdi igazgató szerint Zorkóczynak külsőségeket nem sokra becsülő igénytelensége és szerénysége mögött rejtőztek igazi nagy belső értékei: tudás, jószággal párosult szilárdság, kemény akarat, emberszeretet és szociális érzék. Közéért, társadalomért, hazáért lelkesedő és áldozatot hozó egyéniség volt.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a halála óta eltelt 60 év alatt egy percre sem szűnt meg emléket kegyelettel őrizni. 1936-ban z. Zorkóczy Samu—emlékérmet alapított, amelyet az egyesületi élet szervezése és fejlesztése, valamint az egyesületi hagyományok ápolásának elismeréséért adományoz. Ugyancsak az egyesület kezdeményezte mellszobrának elkészítését is, amely az Öntödei Mú-

zeum parkjában, nagy elődei, *Pécs Antal*, *Kerpely Antal* és *Técsey Ferenc* társaságában.

Megemlékezett róla az egyesület halálának 50. évfordulója alkalmából is, és most születésének 125. évfordulója nekünk is alkalmat ad arra, hogy z. Zorkóczy Samu személyiségét megidézzük és emlékét ébren tartjuk. Korunkban semmi sem kívánatosabb, mint hogy élete és munkássága követendő példa legyen számunkra. Mert kristálytisztá logikára támaszkodó gondolkodása, szinte puritánságba hajló, de igen határozott magatartása, hagyomány- és értéktisztelete olyan erények, amelyek minden korban a felemelkedés alapértékeit jelenthetik. Példája nyomán meg kell értenünk, mert nála talán senki sem tudta és érezte jobban, hogy minden munka végső soron az emberért és az emberi társadalomért van. Ez ugyanis a Zorkóczy életmű legfontosabb üzenete, amelyet az utókornak méltányolnia és vállalnia kell.

A diósgyőri III. sz. kohó szakaszos üzemvitelének technológiai kérdései

BABOS JÓZSEF — CSEHIL GYÖRGY

A diósgyőri III. sz. nagyolvasztó szakaszos üzemviteli módja nemzetközi viszonylatban is egyedülálló tapasztalatokkal szolgált. Az egyes leállások utáni újraindítások tapasztalatait hasznosítva technológiai és technikai változtatásokkal sikerült elérni, hogy ráfűvés után három nappal már a nyersvascsapoló nyíláson csapoltak, az indítás után hat nappal pedig már acél-nyersvas-minőséget gyártva üzemelt a kohó.

A diósgyőri nagyolvasztók történetében valószínűleg nemzetközi viszonylatban is egyedülállónak számít az a szakaszos üzemviteli mód, amelyre 1991—92-ben kényszerültünk. Mindnyájunk előtt ismeretes, hogy a DIMAG Rt. likviditási gondjából eredően több esetben a vertikum teljes leállítására volt szükség. A termelőberendezések sorában ez a

Babos József okl. kohómémök a DNM Kft. Nagyolvasztó Részleg vezetője, 1971-ben szerzett diplomát a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem kohómémöki karán. 1960-tól különböző beosztásokban dolgozik a nyersvasgyártás területén. Érdeklődési köre a kohójárat irányításával összefüggő technológiai kérdések.

Csehil György okl. kohómémök a DNM Kft. Nagyolvasztó Részleg minőségbiztosítási főmunkatársa. A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem kohómémöki karán 1968-ban szerzett diplomát. Azóta különböző beosztásokban a nyersvasgyártás technológiájával foglalkozik, szűkebb érdeklődési területe a nyersvasgyártás metallurgiája, anyag- és energiafelhasználása, minőségi kérdései.

kényszerű lépéssorozat legérzékenyebben a nagyolvasztót érintette, mivel technológiájának speciális jellegéből eredően ezt a berendezést folyamatos üzemre tervezték. Ugyanakkor az acélglyártó vagy hengerműi kemencék leállítása és újraindítása — természetesen itt is szigorú technológiai előírások szerint — megszokott és rutinszerű feladatot jelent.

Bár korábban a három, majd a kétkohós üzemvitelnél is sor került hosszabb idejű kohóleállításokra és az azt követő újraindításokra, ezek azonban a műszakilag egyszerű és elavult kiskohókat érintették, amelyek újraélesztése egyszerűbb technológiai feladatot jelentett.

Arra azonban, hogy egy 950 m³-es korszerű, és ebből eredően bonyolultabb műszaki színvonalú III. sz. kohót rövid üzemelési periódusok után ismételtlen, egy hónapot meghaladó időtartamokra állítsanak le úgy, hogy újraindítása után a lehető legrövidebb idő alatt érje el a normál teljesítményszintet, korábban még nem volt példa.

Két évenként sorra került ugyan az ütemezett torokcsérés kohóleállítása, de ezek leghosszabb időtartama sem haladta meg a 22 napot. Erre négy évvel ezelőtt, 1990-ben volt példa.

Az előzőekben említett kényszerhelyzet új feladatokat jelentett számunkra. A kohóleállítások technológiáját a következő szempontok figyelembe vételével kellett kidolgozni:



- az újraindítás előfeltételét biztosító medence-hőállapot fenntartása az állás időtartama alatt;
- az induláshoz szükséges berendezések megfelelő műszaki állapotának biztosítása;
- biztonságos kohóindulás és gyors normál üzemvitelre történő felfejlődés mellett a leálláshoz kapcsolódó veszteségek csökkentése.

Természetesen ezeket a követelményeket csak fokozatosan sikerült teljesíteni. A sajnálatosan ismétlődő esetek során alakult ki az a mindenre kiterjedő technológia, amelynek következetes betartásával az előzőekben említett hármas követelménynek megfelelően problémamentesen tudtuk a kohót újraindítani és a szokásos üzemre gyorsan, szinte rutinszerűen áttérni.

A bevezetőben említett likviditási gondok miatt négy esetben kényszerültünk huzamos kohóállásra:

1991. VII. 28. — IX. 10.	44,15 nap kohóállás
1991. XII. 12. — 1992. I. 29.	48,40 nap kohóállás
1992. III. 16. — IV. 10.	24,35 nap kohóállás
1992. V. 26. — VIII. 25.	89,58 nap kohóállás

1. táblázat

Kohóleállás elegyadagolási rendje 1991. VII. 27.

Elegyváltózat megnevezése	Adag-összetétel	Adag-súly, t	Adag-szám	Kokszerh. t_c/t_k	Idő
Normál üzemi	BéM zsugorítvány Szovjet zsugorítv. Vasförgács Mn-érc	15,2 7,3 2,0 0,5	Folya- matos	3,29	
	Szovjet zsugorítv. Mn-érc Mészke	23,9 0,8 0,3	34	3,29	
I. sz. leállási	Szovjet zsugorítv. Mn-érc Mészke	19,7 1,0 0,3	10	2,69	VII. 27. 17,00
Ü R E S K O K S Z A D A G					
		7,8	30 ⁽¹⁾	—	20,00
II. sz. leállási	Szovjet zsugorítv. Mn-érc	15,0 1,0	16	2,05	VII. 28. 2,30
1991. VII. 28. 9.30-tól a kohó leállítva!					
Anyagoszlop letakarása	Szovjet zsugorítvány 25,0 (5 szkip)				VII. 28. 12,00

Megjegyzés: ⁽¹⁾ 10., 20., 30. üres kocszadag után 5,0 t mészke adagolva

A korábban említettek szerint minden leállás újabb tapasztalatot nyújtott az egyre zavartalanabb újraindítás feltételeinek megteremtésében.

Az első huzamos időtartamú, 1991. VII. 28 — IX. 10-ig tartó 44,15 napos kohóállás leállási és indulási paramétereit az 1. és 2. táblázat mutatja be.

A kohóinduláskor a nyersvascsapoló nyílás környezetében levő hat fúvóformát működtettük a korábbi leállási-indulási gyakorlatnak megfelelően. Már az első újraindításkor bebizonyosodott, hogy hat fúvóforma üzemeltetése problémákkal jár. Ezt megerősítették a későbbi újraindítások tapasztalatai is. A korai, intenzív és koncentrált olvasztás következményeként az egyik fúvóforma robbanásszerűen kiégett, ami a kohó járatának kifejlődését késleltette.

Ennek ellenére a segéd-csapolónyíláson, amit a formacsere ideje alatt a nyersvascsapoló nyíláshoz közel eső, annak szintjénél 1600 mm-rel magasabban levő Ny-i salakcsapoló helyén alakítottunk ki, az indulást követő 29. órában már folyékony terméket (1 t nyersvas, 3 m³ salak) tudtunk lecsapolni, három nap múlva pedig már a nyersvascsapoló nyíláson át tudtunk 15 tonna nyersvasat lecsapolni. (Korábbi huzamos kohóállásokkor csak üzemzavar esetén, kényszermegoldásként alkalmaztuk a segédcsapolót.)

Az 1991. július—szeptemberi állást követően a kohóállásból eredő kohógázhiány miatt — ami az egykohós üzem elkerülhetetlen hátránya — a léghevítőök rácshőmérséklete 500 °C alá csökkent. Ez a tény a tűzálló falazat fokozatos felfűtését követeli meg.

A kohó járatának mielőbbi normál szintre való fejlesztése miatt a technológiában a hőntartásra vonatkozó előírástól kénytelenek voltunk — kockázattal vállalás árán is — eltérni. Még ilyen erőltetett és a tűzálló falazatot károsító felfűtőkor is csak a kohóindulás után három nappal rendelkezünk olyan léghevítőkapacitással, ami a kohójárat által technológiailag is igényelt 800 °C fúvósél-hőmérsékletet is biztosította.

Ezt a problémát a léghevítőöknek a kohóállás ideje alatti földgázzal való fűtésével oldottuk meg, amelyek előnyeit a következő kohóállásnál már hasznosítani tudtuk.

Ezt szemlélteti a 3. táblázat, ami a következő, 1991. XII.—1992. I. havi kohóállásnál már alkalmazott lég-

2. táblázat

Kohóindulás üzemviteli jellemzői 1991. szeptember 10—16.

Dátum 1991,	Adag szám	Elegy súly q/adag	Csapolások száma	N y e r s v a s m e n n y . ö s s z e t t e l		Salak menny. m ³	Fúvósél paraméterek	hőm. °C	menny. Em ³	gőzbef. t/ó	
				t	Si tól-ig						
IX. 10.	4+2 ü	202	—	—	—	—	0,30–0,40	320–360	20–34	—	
IX. 11.	10+3 ü	202	s.csap.	csat.+ üst.tap.:19,0	0,96–2,40	0,040–0,132	13	0,30–0,50	320–700	20–35	—
IX. 12.	8+3 ü	202	s.csap: 5	csat.+ üst.tap.: 32,0	1,60–4,84	0,008–0,047	9	0,30–0,45	670–700	20–38	—
IX. 13.	17	202	s.csap: 1 nyv.csap: 4	103,8	2,01–4,80	0,009–0,021	39	0,40–0,80	700–830	30–50	0–2,0
IX. 14.	44+3 ü	210–235	6	446,7	1,22–1,82	0,008–0,026	135	0,60–1,00	800–900	50–65	1,0–2,2
IX. 15.	60+1 ü	235–240	7	724,2	0,70–2,09	0,004–0,020	155	0,70–1,20	800–900	55–80	1,0–2,2
IX. 16.	61+6 ü	240–250	7	800,8	0,61–1,55	0,005–0,012	227	0,80–1,10	850–870	50–80	1,0–3,0

hevítő-hőntartás hatásának műszaki-gazdasági jellemzőit tartalmazza.

A technológiai változtatás eredményeként a 10 napos felfutási időszak során a fajlagos kokszfogyasztás csökkenése mellett közvetett költségmegtakarításokat is el lehetett könyvelni.

Például a bázisidőszakhoz viszonyítva a konverter fajlagos nyersvasfelhasználása a nyersvas fizikai-kémiai minőségének javulásával 913,8 kg/t-ról 887,0 kg/t-ra csökkent, ami az acélgártási fázisban 4 millió forint megtakarítást jelentett.

A másik tétel a léghevítők élettartamának változásából adódik. A hőntartással elkerülhető a hőingadozás okozta falazatkárosítás, és így az átépítési költség csökkenthető. A tűzálló falazat hőntartás nélkül bekövetkező károsodása a léghevítő ciklusidejét becsülhetően 3 évvel csökkenti. 15 éves ciklusidőt és 4 db léghevítő 700 millió forint prognosztizált átépítési költségét figyelembe véve az átépítési költség 1 évre eső megtakarítása a módszer alkalmazásával kb. 11 millió forint.

Az 1991. XII. 12.—1992. I. 29 közötti kohóállás újabb tanulságokkal szolgált. A leállást követő kohóinduláskor az elpárologtató hűtőrendszer meghibásodása, majd a K-i salakcsapoló szerelvény kiégése okozott súlyos üzemzavart, ami természetesen késleltette a kohó normál üzemre történő felfejlődésének technológiai folyamatát.

Ezért célszerű ezt a leállási—indulási periódust részleteiben is végigkísérni.

A kohóval 1991. XII. 12-én 3.30-kor 30 napra tervezett üzemszünetre leálltunk. A késedelmes kokszszállítás miatt a kohóval a tervezettnél 2 héttel később, 1992. I. 29-én indultunk újra. Mivel a leállást követően az elpárologtató hűtőrendszer meghibásodott, a kohót előzőleg átvizsgált, lezárt víztelenített

3. táblázat

Megnevezés	1991. augusztus havi kohóleállítás utáni időszak szeptember 10—20.	1991. december utáni időszak február 7—17.
Léghevítők rácshőmérséklete kohóindulásnál °C		
7. sz.	350	790
8. sz.	380	760
9. sz.	350	650
10. sz.	460	620
Fűvőszélhőmérséklet a kohóinduláskor	280 !	600 !
800 °C eléréséhez szükséges idő a kohó indulástól számítva	3 nap	2 nap
800 °C elérésének technológiailag előírt ideje	6 nap	2 nap
Léghevítők átépítési ciklusai		
7. sz.	1968. 1983.	
8. sz.	1968. 1981.	
9. sz.	1968. 1982.	
10. sz.	1980	
Léghevítő földgázfelhasználás kohóállás alatt, Em ³	—	111,5
50 t-s nyersvasüstbe csapoló nyv., t	135	197
Acélnyersvastermelés, t	4760,3	10288,5
Kokszfelhasználás, t	3780,2	6250,7
Fajl. koksz, kg/t	794,1	607,5
I.o. nyersvasminőség, %	67,4	74,3
Járatintenzitás	0,41	0,74
Nyersvas hőmérséklet, °C	1385	1427

4. táblázat

Elegy	A kohóleállítás adagolási rendje		Kokszterh. t _{elegy} /t _{koksz}	Idő
	Adag összetétel	Súly t		
Normál üzem	BÉM zsugorítvány Pellet Mészke	20,8 6,0 0,2	Folyamatos	3,46
Normál üzem	BÉM zsugorítvány Pellet Szovjet zsug. Vastorgács Ózdi szepvas Mészke	13,3 5,0 6,0 1,0 1,0 0,2	5	3,39 V.24. 18.40-ig
1. számú leállási elegy	BÉM zsugorítvány Szovjet zsug. Ózdi szepvas	14,5 6,0 3,0	1	3,01 V. 26 18.40-től
	Üres kokszadag	7,8	3	
1. számú leállási elegy			14	3,01 19.15-től
2. számú leállási elegy	BÉM zsugorítvány	22,0	17	2,82 23.15-től
	Üres kokszadag	7,8	20	V.27. 3.00
3. számú leállási elegy	BÉM zsugorítvány	20,0	4	2,56 5.50-től
	Üres kokszadag	7,8	5	7.25
3. számú leállási elegy	BÉM zsugorítvány	20,0	13	2,56 9.00
	Üres kokszadag	7,8	2	11.50
Anyagoszlop letakarása	Pellet	20,0	1	Kohó leállítása előtt

hűtőrendszerrel indítottuk, amit csak fokozatosan, ütemterv szerint helyeztünk üzembe.

A kohó indulása ismét 6 nyitott fűvóforma üzemeltetésével történt, majd a fűvóformák fokozatos nyitásával február 2-án, vagyis az indulás után 4 nappal a kohónak mind a 17 fűvóformája teljes szelvényvel üzemelt.

Amint ez 1991. szeptemberében, most is bebizonyosodott, hogy a 6 fűvóformával való kohóindulás és a forszírozott felfejlődés várt a előnnyel szemben hátrányt jelentett. Február 2-án nyersvascsapolás közben az üzemkész állapotba helyezett, salakzáró géppel bezárt K-i salakcsapoló szerelvény kiégett.

Az említett zavarok — az elpárologtató hűtőrendszer meghibásodása, a salakcsapoló kiégése — alapján a következő megfontolásokra jutottunk:

— Az 1987. évi kohóátépítéstől kezdve problémamentesen üzemelő hűtőrendszerrel bekövetkezett zavar arra utal, hogy a következő időszakokban is számítani kell a hibák gyakoriságának növekedésére. A későbbiekben esetleg szükségessé váló ismételt kohóállások, indulások az ilyen jellegű problémákat még csak fokozhatják. Ezért a huzamosabb időre tervezett kohóleállításoknál célszerűnek tartottuk a vízbetörés kiküszöbölése érdekében az elpárologtató hűtőrendszer víztelenítését.

— A kohóindulást csak lassú, olvadékképződést célzó, 3—4 fűvóforma üzemeltetésével szabad elkezdni. A járatintenzitást a fűvóformák fokozatos, szimmetrikus nyitásával kell növelni a K-i salakoló felé haladva, hogy a kezdeti intenzív olvadékképződést és ezzel a fűvó- és salakcsapoló kiégését elkerüljük.



— A salakoló két oldalán lévő fúvóformákat (9-es, 10-es) a többi fúvóforma kinyitását követően még a legalább egy hetes biztonságos üzemvitel időtartama alatt zárva kell tartani a salakoló környezetének védelmére.

Mindezeknek a tapasztalatoknak eredményes alkalmazására adott ismételt kényszerű lehetőséget a leghosszabb 89,58 napos kohóállás, illetve kohóindulás technológiája, amelynek folyamatait részleteiben a 4., 5., 6., és 7. táblázat és az 1. ábra mutatják be.

Az elpárolgató hűtőrendszert külön utasítás szerint kell üzembe helyezni.

— Kohóindulás előtt 1 órával az elpárolgató rendszer mindkét szakaszának hűtőlapjait vízzel fel kell tölteni.

— A hűtőlapokban levő víz melegedését figyelembe véve frissvizet átöblítést kell alkalmazni.

— 10 fúvóforma üzemlésekor, amikor a hűtőlapok vízhőmérséklete a 350 °C-ot elérte, az átfolyós hűtést be kellett indítani.

5. táblázat

Nyersvas-salak csapolások paraméterei

V. 27. 8–9.15

Nyersvas	t	C	Mn	Si	S	P
174	4,16	0,38	1,31	0,022	0,132	

Salak	m ³	CaO	MgO	FeO	MnO	SiO ₂	P ₁
45	45,60	4,30	0,64	0,40	36,90	1,24	

11.15–12.05

Nyersvas	t	C	Mn	Si	S	P
57,8	4,22	0,24	1,10	0,018	0,110	

Salak	m ³	CaO	MgO	FeO	MnO	SiO ₂	P ₁
27	44,70	2,95	0,66	0,13	36,90	1,29	

6. táblázat

Kohóindulás üzemviteli paraméterei

Dátum	Adagszám	Elegysúly q	Csap.sz.	N Y E R S V A S			Salakmenny. m ³	F Ú V Ó S Z É L P A R A M É T E R E K			
				Menny.	Összetétel, tól-ig Si S	Nyomás bar		Hőmérs. °C	Menny. Em ³	Gőzbf. g/m ³	
VIII. 25.	11+2Ü	190	3	6,0	nincs elemzés	4,0	0,3	600	20–25	—	
VIII. 26.	13+4 Ü	190	8	49,0	0,16–1,51	0,215–0,440	37,0	0,3	750–800	30–32	—
VIII. 27.	18+3 Ü	190	8	137,7	0,93–2,45	0,050–0,157	60,0	0,4–0,5	700	28–32	—
VIII. 28.	28+4 Ü	190, 200 220,	2 s.csap 6 ny.csap	237,1	1,64–3,31	0,009–0,045	112,0	0,50–0,65	600–700	35–50	7,0
VIII. 29.	52+5 Ü	220, 235	8	503,8	1,15–2,31	0,005–0,020	173,0	0,60–0,70	650–880	60–65	20,0
VIII. 30.	60+7 Ü	235, 245, 240	9	783,1	0,96–1,73	0,005–0,023	213,0	0,75–0,80	800–900	65–70	29,0

7. táblázat

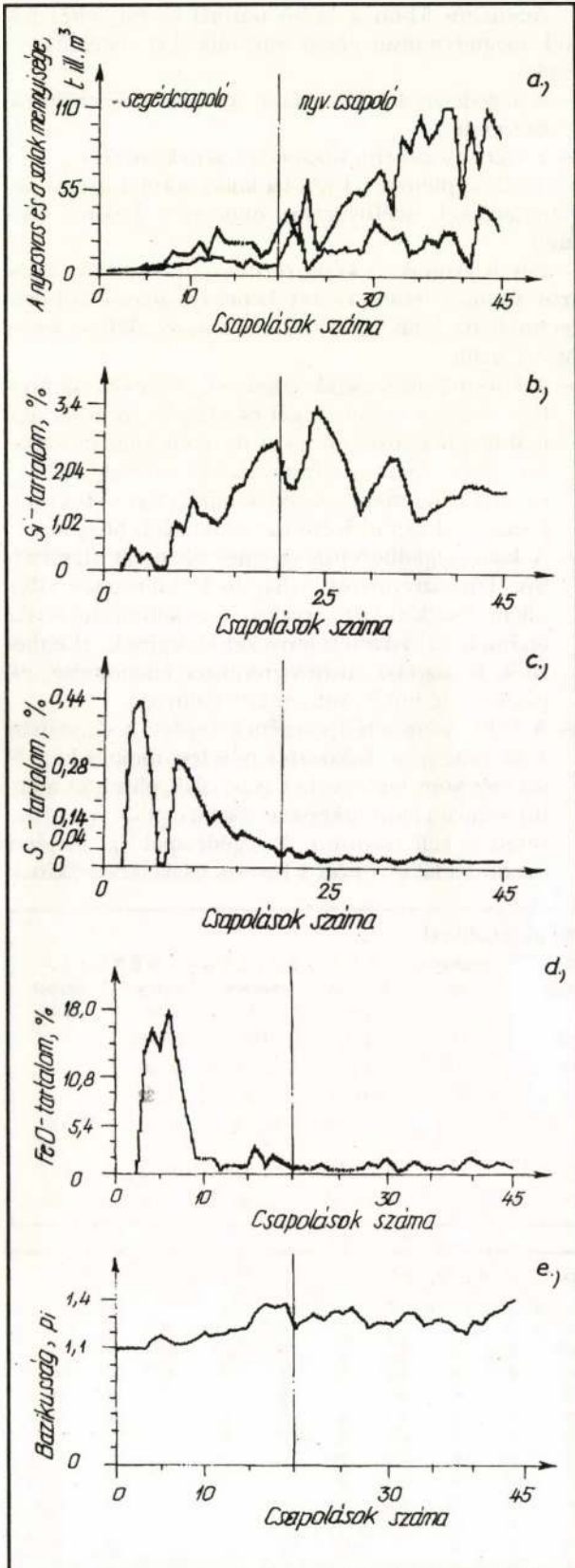
Fúvóformák nyitási rendje 1992. VIII. 25-től

Dátum Nap	Óra	F ú v ó f o r m á k s z á m a é s ü z e m m ó d j a																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
VIII.25.	9.30	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VIII.26	12.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	23.40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
VIII.27.	13.20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
VIII.28.	14.30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	13.20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
VIII.29.	7.30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	11.55	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	14.00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	17.55	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
VIII.30.	0.15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	6.15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
IX.02.	8.45	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
IX.03.	7.50	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

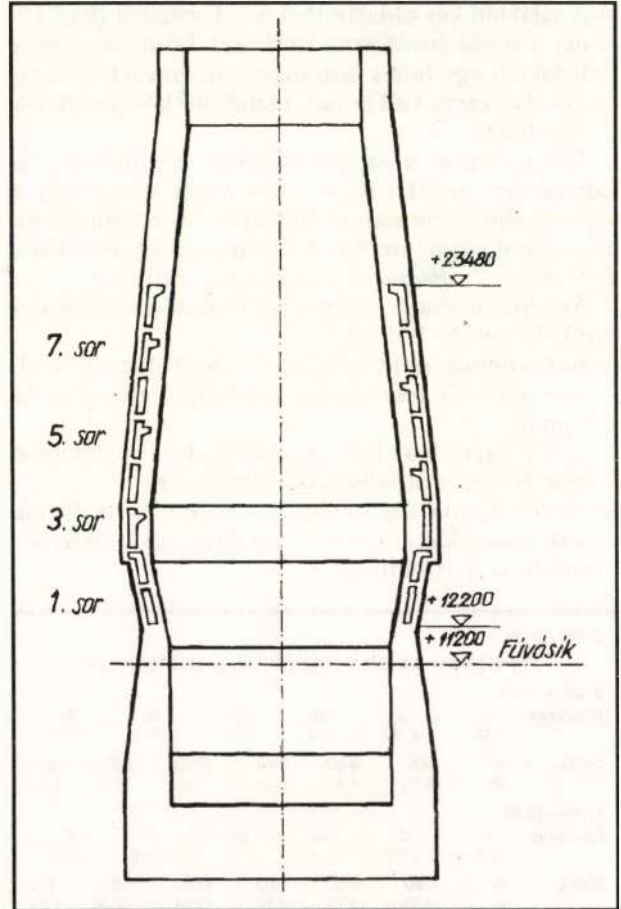
Megjegyzés: ○ fúvóforma nyitva

● fúvóforma zárva

◐ fúvóforma részben nyitva



1. ábra. A DNM III. számú nagyolvasztójának nyersvas- és salakcsapolási adatai 1992. VIII. 26–31. között
 a. A csapolt nyersvas és salak mennyisége; b. A csapolt nyersvas Si-tartalma; c. A csapolt nyersvas S-tartalma; d. A salak FeO-tartalma; e. A salak bázikusága



2. ábra. A DNM III. számú nagyolvasztója elpárolgató hűtőrendszerének hűtőlapjai (elrendezési vázlat)

veszélyét, és lehetőséget ad a nyersvascsapoló nyílás fölötti tapadvány teljes átégésére.

— A normál üzemre való felfejlődést a nyersvascsapoló nyílás üzembehelyezése után a fűvóformák fokozatos nyitásával kell elérni, a „hideg oldali” K-i salakoló mellett fűvóformák zárva tartása mellett.

Mindezeknek az irányelveknek a következetes végrehajtásával tudtuk az 1992. V. 26-án a leghosszabb, közel 3 hónapos időtartamra leállított III. sz. nagyolvasztót zavarmentesen, a legrövidebb idő alatt normál üzemre állítani úgy, hogy ráfűvés után 3 nappal már a nyersvascsapoló nyíláson csapoltunk, indulás után 6 nappal pedig normál üzemi paraméterekkel acél-nyersvas-minőséget gyártva üzemelt a kohó.

A kohókampány utolsó szakaszának megváltozott feltételei

A szakaszos üzemvitel technológiai kérdései mellett szükségszerűen foglalkozni kell ennek következményeivel, különös tekintettel a kohó műszaki állapotára gyakorolt hatásával.

Előljáróban tekintsük át a III. sz. nagyolvasztó kampányaira vonatkozó adatokat (8. táblázat).

A legutolsó átépítést figyelembe véve az év végén 7,2 évvel a leghosszabb kampányidőt éri el a kohó,



ami még nem jelenti az üzemeltetés határát, mivel minden jelentősebb javítás nélkül is még 1995. I. negyedévében számolunk a kohó termelésével. Ilyen hosszú kampányidő utolsó időszakát terhelték az utóbbi évek szakaszos üzemvitelű és kényszerállásai, melyek természetesen károsították a normál üzemvitelre, átlagos kampányidőre tervezett falazatot.

Ebben jelzésértékűnek számított az elpárologtató hűtőrendszer 1991. decemberi kohóállás során bekövetkezett meghibásodása. Ekkor a rendszer mindkét szakaszában lévő orr-részes hűtőlapsort a rendszerből kizártuk.

A később jelentkező vízbetörések következtében egyre több hűtőlappal kizárására kényszerültünk, a hűtőlappal-testhőmérséklet és ívelt csőághőmérséklet értékek folyamatos ellenőrzése mellett.

Az elpárologtató hűtőrendszer egyre gyakoribb meghibásodása az aknafalazat elhasználódására utalt, melyet az 1993. VII. havi hűtőlappal-hőmérséklet értékek kohókerület menti eloszlása helyileg is behatárolt (2. és 3. ábra).

Ilyen előzmények után következett be 1993. augusztus 16-án az a vízbetörésből eredő technológiai zavar, melynek elhárítása több időt (10 nap) és nagyobb fizikai, szellemi erőfeszítést igényelt, mint a 3 hónapos állást követően a kohó újraindítása. Mivel a vízbetörést egyértelműen az elpárologtató hűtőrendszerre lehetett visszavezetni, további kockázat elkerü-

lése érdekében az elpárologtató hűtést teljes egészében a rendszerből kizártuk.

Az új helyzet új feladatot jelentett számunkra: a kohó üzemvitelének biztosítását az akkor még számításba vett kohóátépítésig.

Ez technológiai változtatásokat és technikai beavatkozásokat tett szükségessé, melyek a következő területekre terjedtek ki.

1. Technológiai változtatás
 - központibb kohójárat kialakítása
 - a járatintenzitás csökkentése
2. Technikai beavatkozás
 - a külső vízhűtés intenzitásának növelése
 - az akna- és nyugvópáncél ellenőrzésének fokozása
 - a páncélkifúvások, repedések szükség szerinti helyi javítása, erősítése

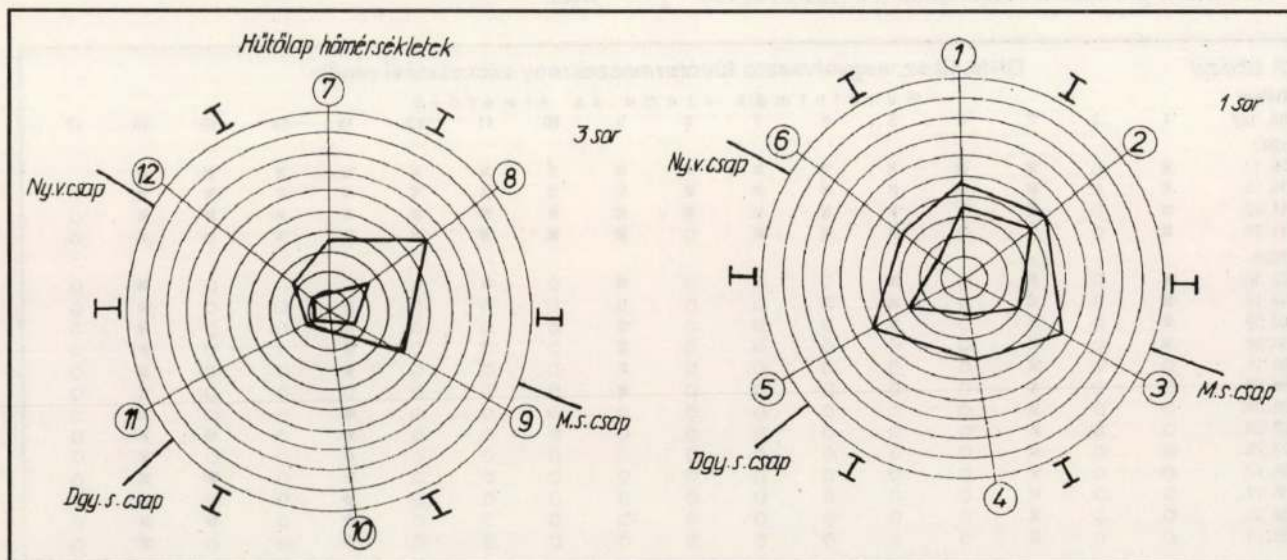
Technológiai változtatások

A falazatvédelem érdekében a gázáramlás útját az oxidációs zóna radiális kiterjesztésével a kohókeresztmetszet középső zónája felé irányítottuk. Ehhez a korábbi Ø 150 mm-es fúvóformákba caRAT 50 minőségű tűzállóbetonból döngölt Ø 130 mm-es szűkítőgyűrűket tettünk be, amit kísérleti jelleggel először 1993. szeptember 14-én a 2. sz. fúvóforma helyén alkalmaztunk (9. táblázat). Ezzel a saját megoldással jelentős költségmegtakarítást értünk el, mivel a meglévő Ø 150 mm-

8. táblázat

A Diósgyőri Nemesacél Művek Kft. nagyolvasztójának kampányaira vonatkozó adatok

Kampány szám	Nagyolvasztó		Átépítés/felújítás		Kampányidő		Termelés /kampány
	V _h m ³	F _m m ²	Dátum	Nap	Dátum	Év	
1.	600,8	26,2			1952. 05. 09.—1956. 09. 13.	4,4	87561
2.	775,3	33,2	1956. 09. 13.—1957. 03. 13.	181	1957. 03. 13.—1962. 08. 21.	5,4	1348581
3.	780,0	33,1	1962. 08. 21.—1962. 09. 12.	52	1962. 09. 12.—1968. 05. 13.	5,6	1628344
4.	768,0	33,1	1968. 05. 13.—1968. 07. 10.	58	1968. 07. 10.—1975. 03. 10.	6,7	2363298
5.	768,0	33,1	1975. 03. 07.—1975. 04. 30.	54	1975. 04. 30.—1980. 06. 30.	5,2	1897521
6.	950,0	40,7	1980. 06. 30.—1980. 10. 20.	112	1980. 10. 20.—1987. 08. 03.	6,8	2563734
7.	950,0	40,7	1987. 08. 03.—1987. 10. 16.	75	1987. 10. 16.—		



3. ábra. A hűtőlappal hőmérséklete

es fúvóformák helyett nem kellett \varnothing 130 mm-es fúvóformákat legyártatni. Fúvóformánként 100 eFt gyártási költséggel számolhatunk.

A kezdeti időszakban csak a páncélzat lokális kimelegedéseire igazodva tettük be a szűkített fúvóformákat, később ezeket arányos elosztásban cseréltük a kohó kerülete mentén a gázárameloszlás egyenletességének fenntartása céljából.

A kritikus zónát képező térség védelme érdekében előbb a 13., majd a 15. sz. fúvóformát is bezártuk, ez utóbbit azonban a fölötte lévő páncél állapotának stabilizálása után ismét üzembe helyeztük.

A fúvóformák szelvényváltoztatásával a fúvósél kiáramlási sebessége 17 db 150 mm-es fúvóformához tartozó 185 m/s értékről 14 db \varnothing 130, 2 db \varnothing 150 üzemelő forma esetében 245 m/s-ra növekedett, amivel természetesen az oxidációs zóna radiális kiterjedése, így központibb járat kialakulása is együtt járt.

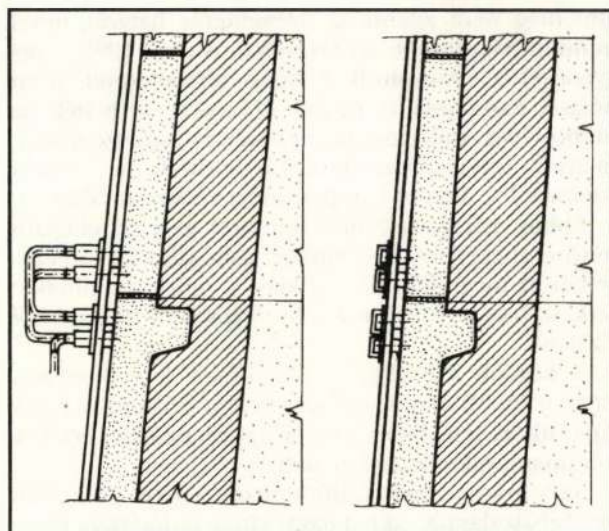
A központibb járat termeléscsökkentő hatását a járatintenzitás csökkentése erősítené. A zsugorítványgyártás alapanyagellátási problémáiból adódó Fe-tartalomcsökkenés, valamint a termelési igények miatt kompromisszumos megoldásra kényszerültünk, és a technológiai változásból eredő termeléscsökkenést a járatintenzitás szinten tartásával, sőt kismértékű növelésével kompenzáltuk.

Technikai beavatkozások

— Az elpárolgató hűtőrendszer 1993. augusztusi teljes kizárásával párhuzamosan az akna, nyugvó és szénpotha teljes felületén intenzív külső permetező vízűtést kellett kiépíteni, ami fokozott költség- és munkagénnyel járt.

A hűtés intenzitásának növelésére az elpárolgató hűtőrendszer ívelt csőágait levágtuk, a csökök helyét pedig zárósapkával lezártuk, a víz minél egyenletesebb felületi eloszlásának biztosítására (4. ábra.).

Az intenzív, de nehezen szabályozható vízelosztású külső permetező hűtés mellett a páncél az elő-



4. ábra. A hűtőlapok ívelt csőágainak levágása és vakolása

zökben bemutatott 3. ábrán jelölt zónákban helyenként és időközönként kitüzesedik, egyes helyeken pedig páncélrepedés, gázkifúvás következik be. Az ilyen, kisebb mértékű kimelegedéseket provizórikusan fokozott vízűtással meg lehet szüntetni, nagyobb mérvű kifúvások és repedések javítását azonban a kohó TMK-állásai alatt előre ütemezve lehet csak elvégezni.

— A meghibásodás jellegétől függően az alkalmazott javítási mód technikája is különböző:

- páncélrepedések hegesztéses javítása. Ez az eseteknek mindössze 10–15%-át teszi ki. A repedés mértékétől függően esetenként elegendő a repedés behegesztése, nagyobb páncélrepedés azonban csak rálapolással javítható.

- Sokkal nagyobb gyakoriságú a hűtőlapok csőágait lezáró tömszelence hegesztési varratainál való kifúvás (4. ábra), ami rendszeres ütemezett javítást igényel.

9. táblázat

DNM. III.sz. nagyolvasztó fúvóformaszekrény változtatási rendje

Dátum hó, nap	Fúvóformák száma és átmérője																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1993																	
09. 14.	*	o	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10. 05.	*	o	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	o
11. 12.	*	o	*	o	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	o
11. 26.	*	o	*	o	*	*	*	o	*	*	*	*	*	*	o	*	o
1994																	
01. 30.	*	o	*	o	*	o	o	o	*	o	*	o	o	o	o	*	o
02. 17.	*	o	*	o	*	o	o	o	*	o	o	o	o	o	o	*	o
03. 08.	*	o	*	o	*	o	o	o	*	o	o	o	o	o	o	*	o
04. 06.	*	o	*	o	o	o	o	o	*	o	o	o	o	o	o	*	o
04. 11.	o	o	*	o	o	o	o	o	*	o	o	o	o	o	o	*	o
04. 29.	o	o	*	o	o	o	o	o	*	o	o	o	o	o	o	*	o
05. 04.	o	o	*	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	*	o
07. 19.	o	o	*	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	*	o
07. 25.	o	o	*	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	*	o
08. 17.	o	o	*	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	*	o
08. 17.	o	o	*	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	*	o
08. 23.	o	o	*	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	*	o
08. 24.	o	o	*	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	*	o

Megjegyzés: * fúvóforma átm. 150 mm

o fúvóforma átm. 130 mm

● fúvóforma zárva



- A falazatmeghibásodásból eredő pánccéldeformációk mértékének mérséklésére függőleges merevítéseket alkalmazunk.

A felsorolt intézkedésekkel a nagyolvasztó működtetése hazai és külföldi szakértők egyöntetű véleménye szerint is az év végéig, de legtovább 1995. márciusig tartható fent.

Az ilyen körülmények melletti üzemvitelnél a karbantartási—javítási költség növekedése mellett számolni kell a termelési mutatók romlásával is. A termelés csökkenésének a fajlagos kokszfogyasztásra gyakorolt negatív hatása mellett további 1,5—2,0% fajlagos kokszfogyasztás-növekedést jelent az intenzív hűtés hővesztésig okozta növekedés.

A reorganizációs program féloldalas végrehajtási üteme a program átgondolását igényelte, és napirendre került a kohó működtetésének 1—1,5 évvel való meghosszabbítása. Ennek a lehetőségét teremtené meg külföldi kohóknál már alkalmazott, de hazai viszonylatban újnak számító aknafal-felszórósos javítás. Ennek becsült költsége a kapcsolódó szükséges javításokkal együtt kb. 500 MFt.

A 1,5 éves időnyerés remélhetőleg nemcsak időleges termelést jelent, hanem szakmai, gazdasági szempontok józan mérlegelése után lehetőséget ad a diósgyőri kohó következő átépítésének előkészítésére, és a gazdaságos termelés műszaki-gazdasági feltételének megteremtésére is.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az előző kormány elmulasztott gazdasági intézkedései között említette Pál László miniszter a borsodi kohászat működtetésére vonatkozó törekvéseket és a DIMAG körüli huzavonát. Elismerte, hogy a kohászat az összes ipari ágazat közül a legjobban tudta növelni exportját.

Véleménye szerint az új kormány „túl kell lépnie az előző kormány iparpolitikai koncepcióján”, „új gazdaságpolitikai törvények kellenek”, és a hazai ipar megerősödésének segítéséhez „ittthon kell iparvédelmet megvalósítanunk”.

Az elmaradt intézkedések között említette a miniszter, hogy az előző kormány ismerte a magyar alumíniumipar „alsó fázisainak, a bauxitbányászatnak, a tímfdőlgártásnak és az alumíniumkohászatnak a problémáit”, de azok megoldását csak halogatta. (H. W.)

(Kossuth Rádió, Mindennapi Gazdaságunk, 1994. aug. 3.)

Magdeburgban újraindítják az Ernst Thälmannwerke acélkombinátot. Az üzem vezetősége áttanulmányozta a névadó személy életrajzát és arra a megállapításra jutottak, hogy Ernst Thälmann olyan munkásvezér volt, aki ellen nem lehet élni a kommunizmus vádjával. Az acélkombinát munkatársai elkezdtek az üzem elavult berendezéseinek lebontását, és SKET (Stahlkombinat Ernst Thälmann) elnevezéssel korszerű üzem akarnak újraindítani. (H. W.)

(SATI belföldi hírek, 1994. szept. 27.)

Az elektrotermikus ötvözetgyártás több technológiája még ma is faszén alkalmazva redukálóanyagként (pl. titánsalak, sziliko-alumínium). Ezek az üzemek a trópusi őserdőkből kapják a redukáló anyagot. Ezért érdekes az a hír, miszerint a Világbank 15 M USD-ral támogatja Brazília őserdeinek megmentését. A becslések szerint az ötmillió km² területű brazil őserdők megmentésére 290 M USD-re volna szükség a Hetek + Brazília közös tanulmánya alapján. (Arról nincs hír, hogy bármelyik elektrotermikus redukációs dolgozó vállalat kísérletet tett volna a faszénnek

más redukálóanyaggal történő helyettesítésére. Szerk.). (H. W.)

Kossuth Rádió Hírek, 1994. szept. 22.

Előzetes felülettisztítás nélküli, rozsd elleni védelemmel kísérleteztek egy rajnai rakodódarun négy évvel ezelőtt. Míg az előző negyven évben ismételt felvit klór-kaucuk- és alkidgyanta-alapú bevonat nem volt igazán hatékony. A homokszó-

rással történő teljes tisztítás során az ólom-oxid szennyezte a környezetet (elsősorban a Rajna vizét), mivel a daru teljes beburkolása túl költséges lett volna. A négy éve alkalmazott kezelés alkalmával nagy nyomású vízszugárral távolították el a laza, régi festékmegmaradványokat és acélkefével, spatulával könnyen leváló rozsdát. Ezt követően horrták fel a korróziógátló rétegrendszert: penetrációs alapozót, horganypor alapozót, a Bayer Dedsmudur alapú védőréteget, majd a fedőbevonatot. (H. W.)

VÁLLALATI HÍREK

A Dunaferr-DSS Nehézacélszerkezet-gyártó Kft. szakmai napja

Szakmai napot tartott 1994. október 13-án a Dunaferr-DSS Nehézacélszerkezet-gyártó Kft., melyen a gazdasági társaság tevékenységéről, minőségügyi és üzletpolitikájáról tájékoztatták partnereiket, valamint a Dunaferr Vállalatcsoport többi kft.-inek képviselőit. A DSS a Dunaferr Vállalatcsoport mintegy 25 éves múltja visszatekintő acélszerkezet-gyártó hagyományainak folytatója, a középnehéz- és nehézacél-szerkezetek gyártásának mai letetemenyese.

A kft.-t a Dunaferr Dunai Vasmű Részvénytársaság alapította 1994. május 1-jén, 100 MFt-os törzstőkével. A tulajdonos az alapítással jelentősen hozzájárult a vállalat, sőt a régió munkahelyteremtő törekvéseihez, ugyanis a vállalatcsoportnál kimutatott mintegy 10%-os munkaerő-felesleg részbeni átcsoportosításával sok ember jutott biztos munkához. A DSS Kft. pillanatnyilag 240 dolgozónak ad munkát, de a foglalkoztatottak száma a termelés felfuttatásának ütemében 1995-ben meghaladja majd a 300 főt.

A társaság a Dunaferr Vállalatcsoport alapanyag-biztosító bázisára támaszkodva a hazai és az európai piacon is megkezdte tevékenységét. Lehetőségeiket növeli, hogy a piacon élénkülés tapasztalható, s ugyanakkor a közelmúltban több potenciális európai vetélytárs (versenytárs) szűntette meg tevékenységét.

A konkrét termelés az európai viszonylatban is nagyméretű, 11000 m²-es alapterületű, háromhajós csarnokunkba telepített berendezéseken folyik, gyártási kapacitásunk 10 Et/év.

A DSS Kft. a hegesztett tartók gépesített gyártásának specialistája. Lehetőségei gyártási eljárásban és rugalmasságban egyaránt megfelelnek a piac kihívásainak. A hegesztett I- és szekrényes tartók folyamatos gyártáson készülnek. A hegesztett tartók felhasználhatók épületekhez, hidakhoz, darupályákhoz és az acélszerkezetgyártás számos más területén (pl. erőművi acélszerkezetek, atomenergetikai berendezések acélszerkezetek, tartályok stb.). A gyár mindemellett alkalmas egyedi közép- és nehézacél-szerkezetek gyártására is.

A minőségi gyártás érdekében kiemelt jelentőségű a felületkezelés, lángvágás, hegesztés és a méretvágás magasfokú gépesítettége. A DSS Kft. vezetése korszerűen kezelt minőségügyet, teljes körű minőség-szabályozást kíván megvalósítani. A társaság már megalakulása pillanatától tevékenységét az ISO 9002 minőségbiztosítási rendszer szerint végzi, bár a Det Norske Veritas tanúsítása — újonnan alakult cég lévén — 1994 decemberében realizálódik. Folyamatban van a SLV Duisburg által kiadható ügynevezett „Nagy Alkalmassági Bizonyítvány” megszerzése is.

ÖNTÉSZET

A K+F eredményei a GIFA—METEC—THERMPROCESS 94 kiállításon*

KLUG OTTÓ — LENGYELNÉ KISS KATALIN

Az öntödei, kohászati és hőtechnikai berendezéseket és eljárásokat ötvenként bemutató három kiállításon ez évben is sok újdonság volt látható. A cikk elsősorban a homok-előkészítés és a nyomásos öntőgépek automatizálásának, a folyamatirányításnak korszerű megoldásait, a vegyelemző és anyagvizsgáló berendezéseket, az üzemi és egyetemi kutatások eredményeit, valamint a szaklapoknak a kiállítás alkalmából megjelent különszámait ismerteti.

Automatika és folyamatirányítás

Az öntészeti gép- és eljárás technikai kiállítást kiegészítette az öntödei automatika fejlesztésének, valamint az öntődékben alkalmazható mérés technikának bemutatása. Az alábbiakban megkíséreljük a legérdekesebb megoldásokat röviden bemutatni.

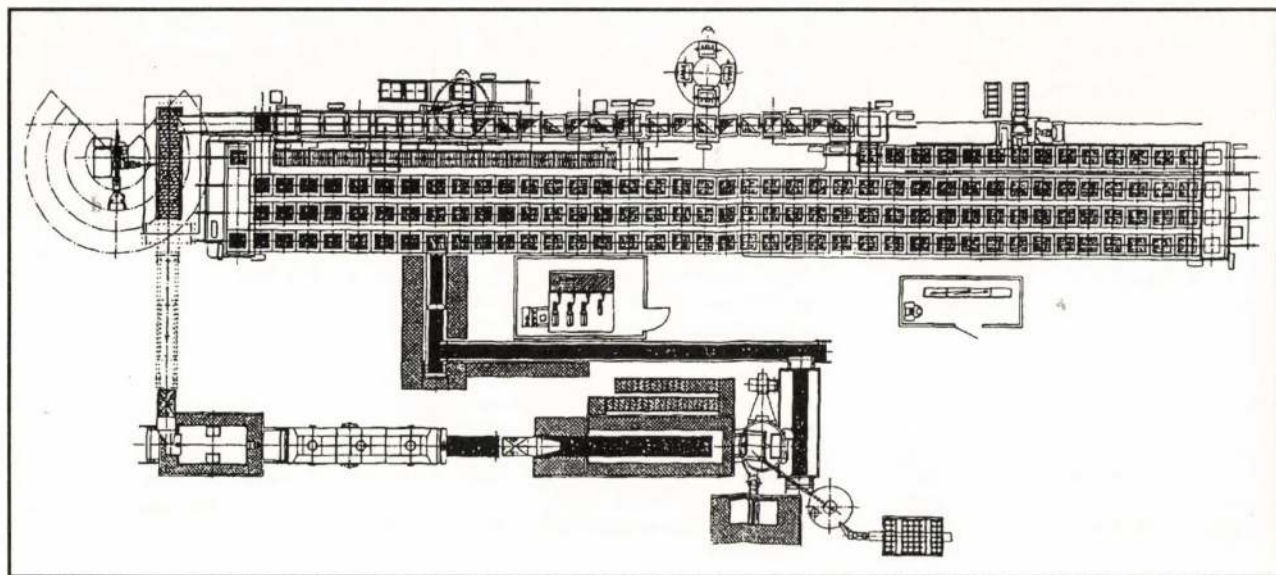
* Az ismertetett eljárásokról és berendezésekről bővebb információval az OMBKE műszaki információs irodája szolgál.

Az öntőgépek és az öntés automatizálása

A kisnyomású öntőgépeknél egy német cég mikroprocesszorral vezérelve oldotta meg a fémadagolást, a levegőnyomás ingadozásának elkerülését és a fém-szint beállítását. Különösen érzékeny nyomásérzékelőt alkalmaztak, és nyolc, szabadon programozható lépésben készül el az öntvény.

Hollandiában mind a nyomásos öntés, mind a kockaöntés automatizálási eszközeit kifejlesztették. Közéjük tartoznak a hidraulikus, pneumatikus vagy az elektromosan vezérelt kenőfolyadék-befecskendezők, a fémadagolók (amelyek 100 g-tól 50 kg-ig tudnak egyszerre, szabadon programozhatóan fém adagolni), továbbá a forgatóasztal a sorjaeltávolításhoz és az automatikus végellenőrző rendszer a minőség biztosítására.

A nyomásos öntés ellenőrzésére az Emtec német cég igen pontos nyomásérzékelőt használ. Az öntési ciklusban regisztrálja a nyomáson kívül a dugattyú útját, sebességét, a hőmérséklet alakulását és a kapcsolási funkciókat. Ezekből számítják ki a folyamat jellemzőit (pl. a formatöltés ideje, a nyomás ideje, az egyes fázisok sebessége stb.). Emellett ellenőrzik az olvadt



1. ábra. Automatikus formázósor



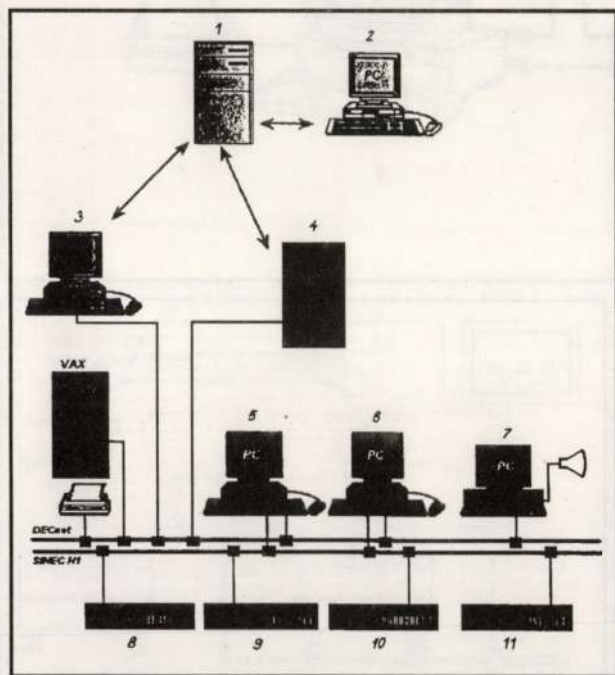
fém hőmérsékletét, és átáramlásos érzékelőkkel vizsgálják a magbelővő készülékeknél a gyanta-, szilárdító- és aminfogasztást.

Az egyik legjelentősebb olasz cég nagyszámú gépet vonultatott fel a homok-előkészítésre és a teljes automatizált formakészítésre (1. ábra). Ezek mellett az öntőgépek vezérlőrendszerait, a PLC-vezérlést, nedvesség-ellenőrzőket és félautomata öntőgépeket állított ki.

A VAW Rheinwerk vállalatánál PC-számítógépek beállításával, a valós idejű irányítás segítségével oldották meg az alumíniumöntőde kiszolgálását. Ennek keretében ellenőrzik a klór- és argongázrendszert, a fém tisztítót, az alumíniumszintet és az öntőgépet (2. ábra). Az irányítás alsó szintje a termelési folyamat PLC-ellenőrzése, a második a folyamat áttekinthető szabályozása, a harmadik az adatgyűjtés és a központi adatbázissal való kapcsolat, míg a felső szint a vállalatvezetés, a menedzsment tájékoztatása.

Az Alusuisse új megoldást fejlesztett ki a fémszint mérésére, amelynek segítségével — induktív érzékelővel — 40—50 mm-en belül méri és szabályozza a fémszintet, és automatikusan indítja az öntést. Az érzékelőket a folyamatos alumíniumöntésnél alkalmazták.

A teljes öntési folyamat automatizálását a személyi számítógépre épített modulrendszerrel (Valcast 3, ill. 4) alakították ki. Ebben a pihentetőkemence, a fém-szűrő és az öntőgép szinkronizálása az első fázis, majd következik az öntési művelet automatikus irányítása annak megállításáig, végül az információ közlése grafikus adatmegjelenítéssel és a minőség tanúsításával.



2. ábra. Alumíniumöntőde valós idejű irányítása

1 - adatbázis-kezelő; 2 - vállalatvezetési információ; 3 - adatgyűjtő; 4 - adatgyűjtés és egyesítés; 5 - gázállomás; 6 - az öntőegység ellenőrzése; 7 - hangjelzés; 8 - klór- és argontápegység; 9 - tisztító- és flotálászűrő; 10 - az alumíniumszint ellenőrzése; 11 - öntőegység

A Küttner cég kohók, öntődéek és a másodlagos nyersanyagot feldolgozók számára ajánlotta automatizálását, a megfelelő hardvert, a folyamat vezérléséhez szükséges szoftvert, beleértve az adatgyűjtést, -kiértékelést és a mérlegkészítést, valamint az egyes folyamatok irányítását.

Az amerikai AF Software Service elsősorban alumíniumöntődéek számára fejlesztette ki a tömeg/irányítás rendszerét. Ez az öntvény tömegét határozza meg az anyag sűrűsége és az öntési térfogat függvényében. Másik programjuk a dermedési front modellezésének szoftvere, amelyet már 250 öntőde alkalmaz. Újabb adatokat vittek be a rendszerbe, ezzel pontosabbá tette korábbi megoldásukat.

A legkisebb költségű adag szoftverét az Amerikai Öntő Szakemberek Egyesülete fejlesztette ki. Lényege a minimális adagköltség meghatározása az adag alapján, figyelembe véve a fajlagos hőkapacitást is.

Ugyancsak amerikai a modulrendszerű, valós idejű nyomásos öntészeti információs rendszer, amely a teljes öntési folyamat ellenőrzését végezheti. Az adatok a minőségbiztosítás szempontjából jelentősek, de a vállalatirányítás tájékoztatását is szolgálják.

Nyomásos öntőgépekhez az öntési paraméterek mérésére, szabályozására és a gépek vezérlésére ipari számítógép-rendszert ajánlott az Electronics GmbH, amely érzékeli, felrajzolja és kijelzi a max. 32 érzékelő mért hőmérsékleteket, a max. 64 digitális jeladó, a max. 16 analóg jeladó jeleit, és kibocsát max. 128 digitális jelet. Ezzel lehetővé válik a folyamatos adatgyűjtés az öntés bemeneti (sajtolási) oldalán, a folyamat paramétereinek kiszámítása a tűrés értékekkel együtt, az alapjellel való állandó összehasonlítás stb. (3. ábra). Ezáltal a folyamatirányítás alsó két szintje valósul meg.

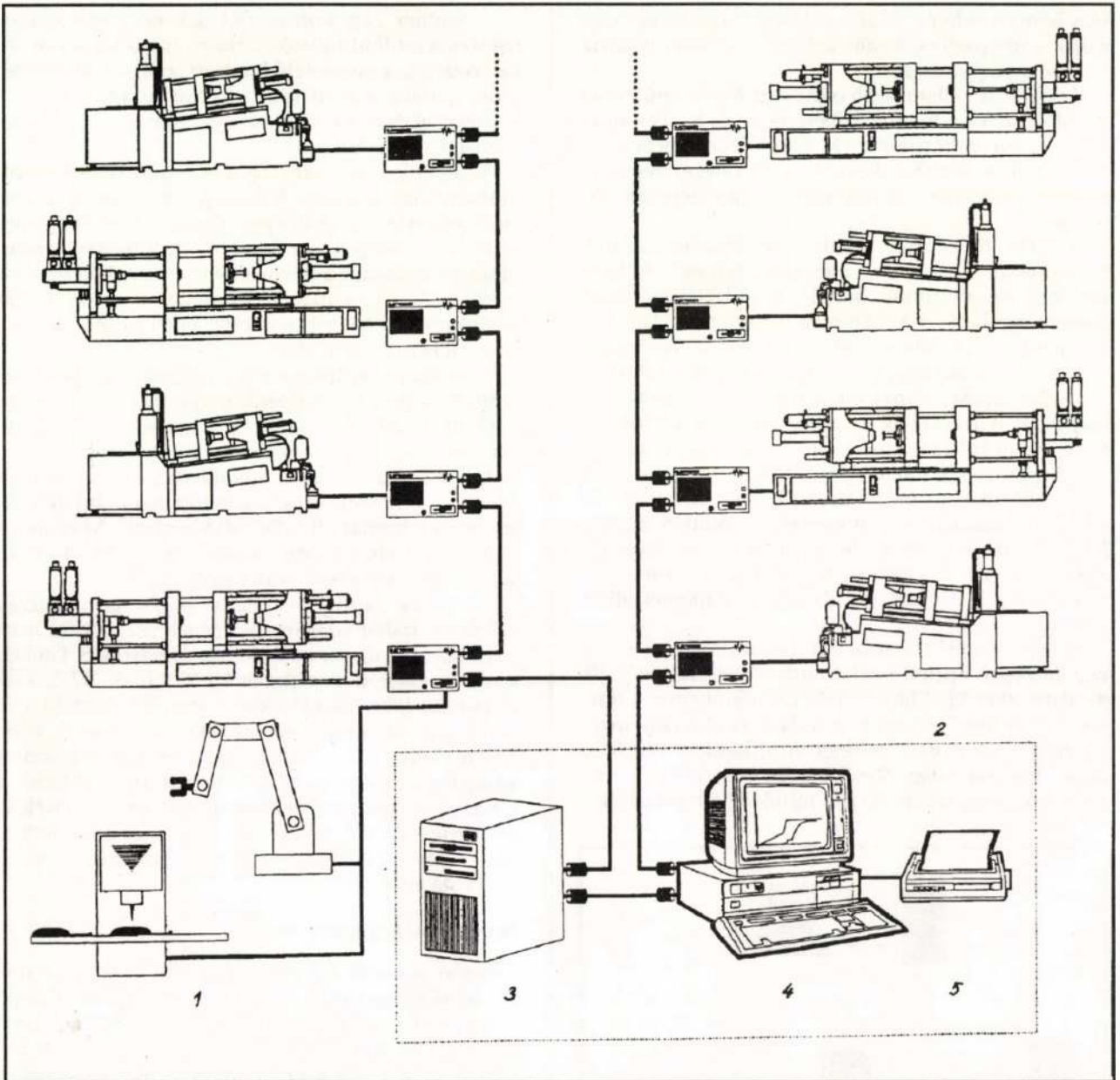
Homok-előkészítés

Teljesen automatizált homokvizsgáló készüléket dolgoztak ki Németországban, amely a tömöríthetőséget, a nyírószilárdságot és az alakíthatóságot méri. A keverő kimeneti oldala és a formázógép közé, a kész homokot szállító szalagra építik be a mérőkészüléket, amely a kiértékelő számítógéphez kapcsolva szolgáltatja a szükséges adatokat. Ennek segítségével mód van a formázóhomokot a nedvesség vagy a tömöríthetőség célfüggvénye szerint előkészíteni.

A Lippke-rendszer a homok-előkészítésben a minőség optimalizálását és a keverésnél a nedvesség szabályozását valósítja meg, ez utóbbit 0,05% H₂O érzékenységgel és ±0,2% pontossággal (4. ábra).

Egy másik német cég az ömlesztett anyagok hőmérséklet-érzékelőjét és a használt, valamint az előkészített homok paramétereit összehasonlító rendszert fejlesztett ki, amellyel a keverés során megfelelő nedvességtartalom biztosítható. A használt homok maradék nedvességét és a végső nedvességet kapacitív mérőfejjel érzékelik.

A homok és más ömlesztett elegyek profiljának, valamint a nagyolvasztói elegy fűtőanyag-fogyasztásának ellenőrzésére különböző radar-mérőszondákat, ill. gázösszetétel-, gáznyomás- és hőmérsékletmérő szon-



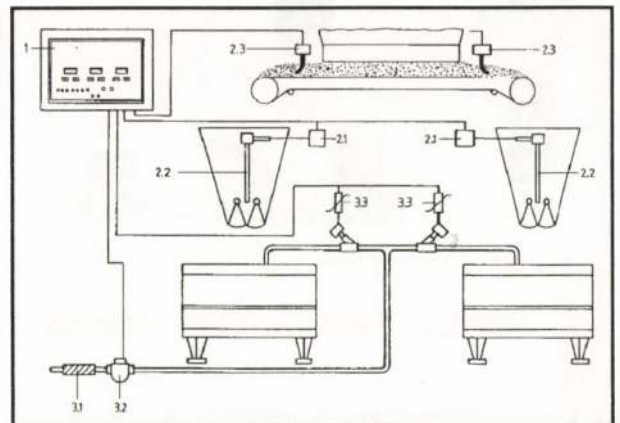
3. ábra. A nyomásos öntőgépek irányító-értékelő rendszere
1 – számbelítő és jelölőrendszer; 2 – iroda; 3 – hálózatkiszolgáló;
4 – értékelőállomás; 5 – nyomtató

dákat fejlesztett ki a Dayo & Diementhal GmbH. E szondák nagy hőmérsékleten is használhatók, így a nagyolvasztóba is beépíthetők.

Egyes paraméterek mérése, szabályozása

Hőmérséklet-szabályozó rendszert fejlesztettek ki Svájcban a nyomásos öntőszerszámok tartós hőmérséklet-szabályozására 330 °C-ig. Ez zárt, forróolaj-kört foglal magában (nagy expanziós edénnyel), amelyben az olaj nagy sebességgel kering. A készülék lelke a 400 °C-ig használható, háromszoros tömítésű szivattyú.

A Thermobiell cég számítógéppel irányított hőmérséklet-szabályozó rendszert dolgozott ki, amely az



4. ábra. Minőségoptimalás a homok-előkészítésnél
1 – központi egység; 2.1 – mérőgenerátor; 2.2 – mérőszonda; 2.3 – hőmérséklet-érzékelő; 3.1 – szennyelfogó; 3.2 – vízmennyiség-mérő; 3.3 – adagolószelvény



olvadt fém hőmérsékletét méri és szabályozza, valamint önmaga optimálja a szabályozott paramétert.

Az amerikai Leeds & Northrup 4—7 s alatt mérő termoelemek mutatott be vas- és fémöntődék számára. A kilenc hőelemtípus 5-6 különböző, a célnak megfelelő kialakításban kerül piacra.

A szászországi Messelektronik GmbH kohászati célú vastagság- és érdességmérő berendezéseket mutatott be. Az előbbi β - és γ , valamint röntgenfluoreszcens sugárással működik, nagy mérési pontossággal és reprodukálhatósággal. Az érdességmérő 0,2—5 μm közötti érdességet mér 20 m/s szalagsebesség mellett, 10 MHz-es mérőfrekvenciával.

A fuldai Juchheim GmbH univerzálisan alkalmazható kompakt szabályozókat ajánlott, öntődei alkalmazásra is. Ezek egy- és kétcsatornás szabályozók, 50 ms letapogatási idővel. Modulrendszerű felépítésük a továbbépítést segíti elő. A négy analóg bemenetre termoelemek csatlakoztathatók, a linearizálást a szabályozó oldja meg.

A hőmérséklet-érzékelők és egységes jelek alapján való szabályozást a PC-re kapcsolt másik megoldásuk biztosítja. Ez 4, ill. 10 szabályozókört tartalmaz, és két- vagy hárompontú szabályozók vagy kaszkádszabályozók kapcsolhatók rá.

A MAN GHH háromszintű szabályozást fejlesztett ki acélművek számára. Ebben az alsó szint az üzemi, a középső az acélművi számítógépes rendszer, míg a felső szint a központi számítógép, amely az acélművi rendszerrel és a folyamatos öntőberendezéssel, valamint a laboratóriummal van állandó kapcsolatban.

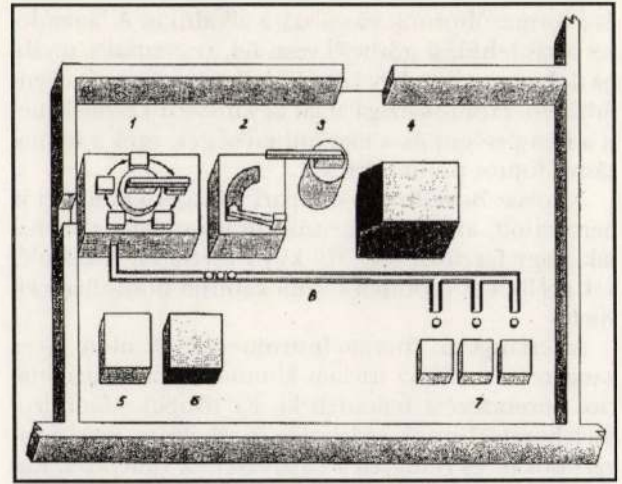
A folyamatos öntőberendezések automatikus szál-ellenőrzésére a Sarclad Ltd angol cég adott megoldást. A vízálló kivitelű, nikkelezett mérőfejek a következő paramétereket mérik: a henger helyzete, a hengerlési rés, a henger behajlása, a henger forgása, a hűtővíz mennyisége és nyomása. Az adatokat számítógépen feldolgozva jelzik ki, és ezekből a minőségbiztosításhoz szükséges adatok kiválaszthatók.

A dél-koreai Daewoo cég lézerral működő távolságmérőt fejlesztett ki, amely igen sokoldalúan használható, pl. a szalagtekercesek továbbítására, a szalaghengerek közötti átvitelnél a sebesség kompenzálására, x-y pozicionálásra, szintmérésre, szkenneléssel mennyiségmérésre, vagy akár kikötői daru mozgására a hajó beérkezési helyének függvényében. Ugyancsak lézeres adatátviteli rendszert alakítottak ki, amely a gyáregységek között, vagy a raktár és a gyáregység között működhet. Végül infravörös adatátviteli rendszert alkalmaznak ipari célokra, mint pl. a daruirányítás max. 30 m-es magasságig, vagy targoncairányítás és folyamatellenőrzés.

Analitika és anyagvizsgálat

A technológiai újdonságok, az új termelőberendezések és a korszerű irányítástechnika mellett a kiállítás számos analitikai és anyagvizsgálati műszert is bemutatott. Közülük csak néhány érdekesebből kívánunk megemlékezni.

Széles gyártmányalettát vonultatott fel a német Spectro Analytical Instruments GmbH. Vasra és szí-



5. ábra. Automatikus fém- és salakelemző laboratórium (Spectro Analytical Instruments GmbH)

1 – minta-előkészítő; 2 – automatikus csiszoló; 3 – robot; 4 – Spectrolab emissziós spektrométer; 5 – automatikus salakminta-előkészítő; 6 – Spectro X-lab röntgenfluoreszcens spektrométer; 7 – gázelemzők; 8 – csőposta

nesfémekre alkalmas, hétféle mintavevő kokillát, minta-előkészítő maró- és csiszológépeket, tányéros csiszolóberendezéseket a minta síkba csiszolására, valamint automatikus vegyelemzéshez eszközöket állítottak ki. Az utóbbi elemző elsősorban a vas- és acélművi felhasználás céljára, három műszakos üzemeltetésre készült, igen megbízható analízátor. Az elemzési eredmények alkalmasak a termék minőségének tanúsítására is. A Spektrolab automatikus elemző emissziós szinképelemzést végez, plazmaégővel távolítják el az elemzés előtt a sorját és a revét a mintáról. A minta-előkészítés és az elemző egy kompakt berendezést alkot. Robot beépítésével lehetőség van az automatikus mintavételre, és megoldható a kémence gázainak elemzése is. Az automatikus salakelemzést röntgenfluoreszcens spektrométerrel végzik. Egy automatikus elemzőállomás vázlatát az 5. ábra mutatja.

A használt öntődei homok visszajáratásakor a homoknak legalább 2—2,4% víztartalmúnak kell lennie, hogy a homokban lévő bentonit diszpergálódjék. A Michenfelder Elektrotechnik nedvességmérője a homok hűtésére szolgáló víz mennyiségét szabályozza úgy, hogy a szükséges víztartalom $\pm 0,3\%$ pontossággal beálljon.

A Rohmann GmbH örvényáramú mérőkészüléke az elektromos vezetés, az anyagtulajdonságok, a felületi hibák stb. vizsgálatára, ill. érzékelésére alkalmas. A készülék a 10 Hz—10 MHz tartományban jelentős erősséggel (110 dB-ig) működik, és a beállítástól függetlenül alkalmas jelvételezésre és -rögzítésre is, valamint vészjelzésre is.

Az olvadék ellenőrzésére termikus elemzőkészüléket mutatott be az Emtec és a Leed & Northrup. Az előbbi berendezése öntészeti Al-Si ötvözetek gyors elemzésére alkalmas, és az elemzés alapján megállapítható a nemesítettség és a szemcsefinomság. A készülék teljesen automatikusan működik, beleértve az eredmények kiírását is. A másik készülék a vasolvadék

és a formázóhomok vizsgálatára alkalmas. A berendezés a vas lehűlési görbét veszi fel, regisztrálja, továbbá dokumentálja. Egy készülékkel 8 kemence is ellenőrizhető. Homokvizsgálatnál ugyanezen készülék méri a nedvességet és a tömöríthetőséget, ezek a formázásnál fontos paraméterek.

Az olasz Bosello cég két ipari röntgenkészüléket is bemutatott, amelyek intenzifikált vizsgálatra alkalmasak, nagy feszültséget (320 kV) használva. A készülékek acélból és ólomból készült kabinja hordozható kivitellű.

Az erlangeni Thermo Instrument Systems α -, β - és γ -sugárzás, továbbá trícium kimutatására kontaminációs berendezést fejlesztett ki. Ez többek között izotóplaboratóriumok védelmére is alkalmas, méri a sugárzásokat, és felügyeli a határértékek túllépését. Különböző számlálócsövekkel működik, amelyek gombnyomással cserélhetők. A hordozható készülék 5 ceruzaelemmel 150 órán át tud működni.

A francia Micrel cég teljesen automatizált, roncsolásmentes öntvényvizsgálót fejlesztett ki, amely a rezonanciafrekvencia mérésén alapul, és vizsgálja a hibákat: repedést, szívódást, porozitást. A készülék sajtolt és hengerelt termékek vizsgálatára is alkalmas, az alumíniumtól a vason át a cinkig. Teljesen automatikusan beintegrálható a termelési folyamatba.

A K+F és a műszaki irodalom

A kiállítás nagy figyelmet szentelt a kutatás-fejlesztés eredményeinek, a korszerű kutatás trendjei és irányai bemutatásának, és ezt kiegészítette a műszaki szakirodalom közreadásával. Számos öntészeti folyóirat a kiállítás alkalmából különszámot jelentetett meg.

A vas és alumínium kohászatával kapcsolatos K+F munkájáról a mannheimi ABB külön ismertetőt adott ki. Ebben tájékoztat egy malajziai acélműről, amelyben egyenáramú ívkemencét és üstkemencét állított fel. A penangi acélmű éves kapacitása így 475 ktra bővült, amelyből 450 kt, max. 150x150 mm keresztmetszetű hengerlési tuskó (6 vagy 12 m hosszban). A továbbiakban vákuumos gáztalanítórendszer felállítására is sor kerül.

Japánban, az IHI cégnél a legnagyobb, 250 tonnás egyenáramú ívkemencét építették meg az ABB licenccel alapján, és ezzel 30%-os energiamegtakarítást értek el. Az ívkemencék elektródszabályozásához új megoldásokat fejlesztettek ki, ezek egyike az üzemviteltől független elektródszabályozás kis PC segítségével, automatikus rövidzárlat-érzékeléssel és ennek kiküszöbölésével.

Külön fejlesztés volt az öntési szint szabályozása, amely javította a bugák minőségét, miközben a termelékenység is javul. Az örvényáramos mérést digitális processzorokkal kapcsolták össze. A CaSi-mal kezelt acéloknál a garantált szabályozási pontosság ± 2 mm 6 t/s átáramló fémmennyiség mellett.

Az Alunorf német cégnél két hengerállványból álló alumínium-hideghengerművet helyeztek üzembe. A görgőpályába 386 aszinkronmotort építettek be. A tandemállványon 2150 mm széles szalagokat henge-

relnek 3,5 mm-ről 0,2 mm-ig. A gyártás sebessége 1500 m/min.

A svájci Alesa Aluisse Engineering a nyersanyagkezelés (pl. poros anyagok szállítása stb.), a komplex alumínium-előállítási technológia, a timföldgyárépítés, az anódüzem-létesítés, a kohókorszerűsítés és az öntési technológia fejlesztése terén mutatott be korszerű megoldásokat. Az utóbbi fejlesztések közé tartozik a több mint 15 öntödében felszerelt elektromágneses kokillarendszer és a Valcast automatikus öntőrendszer. K+F tevékenységük eredményeit kísérleti üzemből vizsgálják és tanítják a felhasználóknak.

Az olasz La Fonderia Bresciana a technológia, az automatizálás és az innováció területén elért eredményeiről számolt be. Robotokat és robotrendszereket ismertettek a gravitációs kokillaöntés céljára. A bemutatott hat alkalmazási példában kisebb-nagyobb (0,5–80 kg) tömegű öntvények fémadagoló és öntvénykiemelő robotjainak ciklusait lehetett tanulmányozni. A ciklusidő igen változó, 1,5-2 perctől 10 percig terjed. Az öntészeti technológiában elsősorban a korszerű STP PRESSE nyomásos öntőgépek fejlesztéséről volt szó. E gépek hideg kamrával (2–32 MN záróerő) vagy meleg kamrával (0,3–75 MN) ellátva készülnek.

Külön fejlesztési irányt képviselt a vasanyagok permanens mágnessel való elválasztása, amelyre teljesen automatizált megoldásokat dolgoztak ki. Ilyenek pl. a mágneses szalag, a mágneses dob, a csőszakasz oldalára épített elválasztómágnesek, amelyek részben salakok, részben a visszaforgatott hulladékok szeparálására alkalmasak.

Észak-Rajna—Vesztfália tartomány külön információs állomást működtetett a kiállításon. Itt bemutatták a regionális fejlesztéseket — főként a vas- és acélpárhuzamban —, mivel a német termelés 90%-a ebből a tartományból kerül ki. A német öntőgépgyártás 20%-s ugyancsak itt található. Az export Kelet-Európa felé való irányítása mellett támogatják az új szerkezeti anyagok kifejlesztését, elsősorban a végtermék minőség növelése érdekében. Ilyenek pl. a felületileg nemcsiszolt finomlemezek, (igen jó korrózióállósággal), a nagy szilárdságú finomlemezek, amelyek alakálló végterméket adnak, az igen vékony lemezek (fóliák) rozsdamentes acélból a gépkocsikatalizátorokhoz való felhasználásra, a szervesanyag-bevonatú vékony fehérlemez csomagolási célokra, amely könnyen visszaforgatható. Ugyancsak fontos fejlesztési irány az öntés a hengerlés helyett: lehetőleg kevés megmunkálással csévelhető terméket előállítani. Az öntve hengerlésnél a gyors megdermedés javítja az anyag tulajdonságait. Az öntve-sajtoltva hengerlésnél az öntőkokilla után egy sajtoló görgőpárt helyeznek el, amellyel a vékony és flexibilis szalagfelületet összesajtoltják. A 15–25 mm szalagvastagság így tovább redukálható. A kis keresztmetszet gyors megdermedést eredményez, és javítja az acél tulajdonságait.

A CAD/CAM rendszer alkalmazása az öntészetben ugyancsak előre mutató, mert lehetőséget ad az öntvények öntésének, megdermedésének és üzemi terhelés mellett való viselkedésének számítógépes szimulálására. E téren az aacheni Műszaki Főiskola jár elől.



Súlyponti témaként kezelik minden szinten a környezetvédelmet és a hulladékok visszaforgatását. Hulladékszegény technológiák fejlesztésére irányulnak a folyó, ill. a jövőbeni kutatások. A formázóhomokot körfolyamatban használják fel, a használt homok reciklálásával.

A freibergeri Bányászati Akadémia öntészeti és környezetvédelmi kutatási programjából adott ízelítőt. Ökológiailag értékelték a formázási eljárásokat, megállapítva, hogy 1 t jó öntvény előállításához kb. 0,75 t mag- és formázóhomok kell. A maradék homok regenerálására kifejlesztett eljárások között a fluidizációs, továbbá az ellenáramú tisztítást és a levegőárammal való koptatást ajánlották. Az öntvénytisztításnál képződő porok hasznosítására és semlegesítésére is végeztek fejlesztéseket. Általában 1 t öntvény gyártásakor 0,2 t por képződik, de a hideggyantás homok regenerálásakor további pormennyiség keletkezik. A hasznosítás során vizsgálták a kupolókemencébe és az ívkemencébe való porbefűvést, a maradék anyagok semlegesítését, a porok megszilárdítását és káros anyagaik megkötését.

A kutatás másik iránya az öntvények ultrahangos minőségvizsgálata. Ezzel a módszerrel a repedéseken kívül a homokzárványokat és a dermedés lefolyását is meg lehet határozni. Öntészeti vasötvözetek kristályosodását modellezve új információkhoz lehet jutni az olvadék túlhevítésének és beoltásának a szövetszerkezetre gyakorolt hatásáról. A szövet és a tulajdonságok modellezése a belső feszültségekre is felvilágosítást ad, elsősorban AlMgSi ötvözeteknél.

Az acélöntvények területén kutatás folyik a végső mérethez közel álló öntés megoldására. Itt különböző acélminőségeket vizsgálnak.

Alumíniumötvözetek öntésekor tixoöntés jelenti az innovatív folyamatot. A „szilárdan folyékony” állapotú fém öntésekor 2–3-szoros megvágás-keresztmetszet kell, de rövidül a formatöltés ideje. A nagy öntvényűrség nagy utólagos nyomással érhető el, ugyanakkor a megdermedési idő 40%-kal csökken.

A Brazília öntészetét bemutató anyag kiemelte, hogy 1960–1980 között ebben az iparágban 200%-os növekedés jelentkezett, az öntőipar külföldi partnerekkel működik együtt. Az országban mintegy ezer öntőde van, ezek termelése 1993-ban elérte az 1,48 millió tonnát. Az öntvények 46%-át a brazil piacon, elsősorban a gépkocsiparban értékesítették. Különös figyelmet fordítanak a versenyképességre, amelyet az ISO 9000 szabványnak megfelelő minőség biztosításával érnek el.

A szakma műszaki irodalma jelentős szellemi kapacitásról tett tanúbizonyságot. A fontosabb szaklapok különszám megjelentetésével átfogó képet igyekeztek nyújtani a szakterület fejlődéséről. A *Foundry* (1994. 5. sz.) a GIFA jegyében közölt cikkeket a formázóhomok előkészítéséről és felhasználásakor a vasöntészetben, az ún. chips-eljárásról, és áttekintést adott a világ fémöntészetének fejlődéséről.

Az *Indian Foundry Journal* (1994. 6. sz.) különszáma elsősorban India öntészeti eredményeit mutatta be. Ezek között szerepel az öntvények hibáinak diagnosztizálása, az elgázosodó minták és a kötőanyag nélküli

homok alkalmazása az indiai feltételek mellett, új fedezések a szénkémiában és ezek kapcsolata a vasöntéssel, öntődei gépek és berendezések Indiában, új fehéröntöttvas nagyobb szilárdságú és korrózióálló öntvények számára, a gravitációs kokillaöntés problémái és jelentősége, a kerámiapapírok alkalmazása a hőveszteség csökkentésére, végül áttekintés a kompozitok öntéstechnológiájáról. Ez utóbbi témánál az amerikai Duralcan és az ausztrál Comalco ajánlásából indultak ki.

Az amerikai *Modern Casting* ugyancsak különszámmal (1994. június) tisztelte meg a GIFA 94-et. Ebben áttekintést közölt a német öntőiparról, majd az Amerikai Öntő Szakemberek Egyesületének elképzeléseit ismertette „Fókuszpontban a jövő” címmel. Az olvasási folyamat automatizálása az öntődék nagyobb termelésének, jobb állapotának a kulcsa — állapítja meg másik cikkében a lap. Ismertetik többek között az automatikus öntvénytisztító rendszereket. Különös hangsúlyt kap az autópárt segítő technológia, amelynek innovációs tevékenysége jelenleg a magkésztést célozza. Az öntészet számítógépes támogatásához kifejlesztett szoftverek a tervezést és a megdermedés modellezését végzik el. Mintegy 13 ilyen programot mutattak be röviden.

A clevelandi (USA) *Metal Heat Treating* mint új szakfolyóirat jelent meg 1994 januárjában. A THERMPROCESS kiállítás jó alkalom volt a lap népszerűsítésére. Közleményei a modern hőkezelési technológiák fejlesztéséről, a termelésnövekedésről és a hőkezeléssel elérhető minőségjavulásról számoltak be. Részletes ismertető szól a különböző atmoszférájú kemencékről, ahol a kemencén belül is változnak az atmoszférák, és felhívják a figyelmet a biztonságos működés feltételeire. Ennek érdekében vizsgálják a H₂, O₂, N₂ és keverékeik, valamint az oxigén-tüzelőanyag rendszerek viselkedését.

Bár nem különszámmal, de a kiállítás tematikájához kapcsolódóan jelent meg 13. számával a *POSTEC Newsletter*, amelyet a norvégiai nemzetközi Porkohászati Tudományos-technológiai Központ (POSTEC), amelynek jelenleg 23 tagintézménye van) ad ki. Az újdonságok élén az Indiának átadott technológia áll, a kutatások terén a porrészcsek bipolaris elektrosztatikus térben való viselkedéséről, a szegregációs jelenségekről közölnek rövid tájékoztatókat. Külön rész foglalkozik a környezetvédelem és a folyamat-ellenőrzés és -irányítás fejlesztési kérdéseivel.

Végezetül nem hagyhatjuk ki az Amerikai Öntő Szakemberek Egyesülete által kiadott szakkönyvek megemléztetését. A 73 szakkönyvet és további mintegy 60 kiadványt, oktatási segédletet stb. tartalmazó ismertető tömören bemutatja a vas- és acélöntéssel, a mintá- és magkésztéssel, kisebb részben a fémöntéssel kapcsolatos kiadványokat.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a düsseldorfi kiállítások képet adtak az öntészet, a kohászat, valamint a hőkezelés újdonságairól, várható fejlesztési irányairól és kijelölték a jövő számára a követendő utat, amelynek három alapvető követelménye: a termelékenység, a minőségbiztosítás és a környezetvédelem.

A CAEF munkabizottságainak ülése

A CAEF acélöntvényekkel foglalkozó bizottságának ülése

A CAEF (Comité des Associations Européennes de Fonderie — az Európai Öntödei Egyesületek Szövetsége) acélöntvényekkel foglalkozó munkabizottsága 1994. május 2-án a Madeirán fekvő Funchal városában tartotta tanácskozását, amelyen a kelet-közép-európai országokat a Magyar Öntészeti Szövetség küldöttsége képviselte.

Az ágazat általános helyzetét elemezve megállapítható, hogy 1993 világszerte az acélöntvénygyártás „fekete” éve volt, a termelés változása az egyes országokban az előző évihez viszonyítva -14,8 és +11,3% között mozgott. Európa országai közül csupán Ausztria, Magyarország és Svédország tudta növelni termelését (az előző évihez viszonyítva, abszolút értékben ugyan kis mértékben), míg az acélöntvénygyártó nagyhatalmak, mint Németország, további termeléseszköket mutatnak: Magyarországon és Svédországban a termelési szint 30,4, illetve 29,6%-kal nőtt, ezzel szemben Franciaországban, Portugáliában, Spanyolországban 5% körüli értékkel csökkent. A minőségi szerkezet alig változott: Ausztriában és Spanyolországban a gyengén ötvözött acélok, Franciaországban és Nagy-Britanniában az ötvözetlen acélok területén jelentkezett erőteljesebb kereslet. A specializálódás tovább folytatódik: Franciaország inkább az építőiparban, a berendezések és a motorok gyártásában, Németország a vas- és acélipar, a gépgyártás, Nagy-Britannia az armatúrák, míg Portugália az erőművi berendezé-

sek, turbinák acélöntvény-ellátásában erősítette pozícióját.

A fontosabb exportálók célországai: Ausztria számára Németország, Olaszország és Észak-Amerika, Franciaország számára Németország és Észak-Amerika, Spanyolország számára Franciaország és Németország.

Lengyelország és Magyarország acélöntvény-termeléséhez hasonlóan Csehország termelése is csökken: amíg 1989-ben 305 000, 1990-ben 280 000, 1991-ben 186 000, 1992-ben csak 114 000 tonna acélöntvényt gyártottak.

A tanácskozás résztvevői egyetértettek abban, hogy a gyártott acélöntvény mennyisége nem fejezi ki az ágazat valódi teljesítőképességét, ehhez az értékteljesítés elemzésére is szükség lenne. Arról, hogy ezt hogyan lehet a gyakorlatban megvalósítani, lehet-e tárgyilagos mérőszámokat alkalmazni, a vélemények erősen megoszottak.

Az acélöntvénygyártók költségeiket nem tudják csökkenteni, ha az acélhulladék ára folyamatosan emelkedik. Az ezzel kapcsolatos teendők megvitatása a következő tanácskozás feladata.

A CAEF duktilis vasöntvényekkel foglalkozó bizottságának ülése

A CAEF duktilis vasöntvényekkel (gömbgrafitos vas- és temperöntvényekkel) foglalkozó munkabizottsága 1994. május 23-án Győrött tartotta — a Rába Rt. vasöntödéjének meglátogatásával egybekötött — legutóbbi tanácskozását. A program első részében a küldöttek beszámoltak hazájuk gazdasági helyzetéről, ezen belül az öntvénygyártás kilátásairól (1. táblázat).

A német gazdaság 1994 első negyedében túljutott a konjunkturális mélypontra. Az előző év hasonló időszakával

összevetve, az ipari termelés 0,4, az ipar megrendelésállománya 4,8%-kal nőtt. Az öntvénygyártás ugyanakkor 3,8%-kal bővült, de az egyes termékcsoportok részesezése eltérő mértékű: a duktilis vasöntvények gyártása csupán 3,3%-kal nőtt, ami a csökkenő temperöntvénygyártásra (-11,6%) vezethető vissza. A gömbgrafitos vasöntvényekből 4,7%-kal többet állítottak elő.

A rendelésállomány örvendetesen nőtt, a bázisidőszakhoz viszonyítva 15,5%-kal. A gömbgrafitos vasöntvények iránti igény 22,2%-kal nőtt, míg a temperöntvény-rendelés 13,5%-kal csökkent. Néhány szakember megjegyezte: félfő, hogy az év eleji rendelésmegugrás csupán a felhasználók azon szándékát jelzi, hogy feltöltésük raktárait, tartós rendelésállomány nem áll mögötte.

A finn gazdaság is leküzdötte a recessziót, 1994-ben 2—3%-os növekedésre számítanak. A finn márka leértékelése jót tett az exportnak, a belső piac azonban még gyenge, különösen az építőipar. Az infláció 0,2%-ra csökkent, a kamatok is csökkenő tendenciájúak. Kedvező az ipar fejlődése is: a fémfeldolgozó és elektromos ipar termelése 1992-re vetítve közel 20%-kal bővült.

Az öntőipar 1994-ben várhatóan kb. 10%-kal termel többet, ami a bővülő exportnak és a hajógyárak kiemelkedő rendelésállományának köszönhető. A duktilis öntvények részarányának további erősödésére számítanak a szürkeöntvényekkel szemben. Gondot okoz a drága hulladék. A gyenge beruházási kedv a jelen körülmények között inkább kedvező hatásúnak ítélnél.

Franciaországban a gazdaság helyzete a vártnál kedvezőbb alakult, az összemzeti termék 1,5—2%-os növekedését várják az egész évre vetítve. A feldolgozásra leadott ócska személyautók után a tulajdonosok 5000 frankot kapnak, ami a hulladékellátásra, valamint a gépkocsigyárak raktárkészletének csökkentésére igen jó hatással volt: az új autók értékesi-

1. táblázat

A CAEF-tagországok öntvénytermelése 1993-ban

Ország	Lemezgrafitos vasöntvény		Gömbgrafitos vasöntvény		Temperöntvény		Acélöntvény		Könnyűfém öntvény		Nehézfém öntvény	
	kt	93/92 %	kt	93/92 %	kt	93/92 %	kt	93/92 %	kt	93/92 %	kt	93/92 %
Ausztria	60,5	-25,9	69,0	-1,0	9,1	+1,4	16,6	+1,6	44,6	-5,9	9,4	+1,0
Belgium ^a	116,4	-18,1	23,6	-16,1	0,03	-47,6	43,8	-3,7	15,2	-20,8	3,3	-3,0
Dánia	43,3	-26,8	22,3	-5,2	—	—	0,2	-27,2	1,5	-4,7	—	—
Finnország	39,8	-12,3	22,1 ^c	+4,8	←	←	12,9	+3,0	2,7	+20,6	3,8	+18,4
Franciaország	832,5	-13,5	810,1	-5,6	10,1	-27,7	118,3	-6,3	199,7	-15,0	56,5	-8,3
Hollandia	44,2 ^b	-35,2	41,6	-18,6	4,3	-16,1	3,0	-27,8	10,7	-8,0	2,9	-3,4
Nagy-Britannia	597,0	+4,7	385,0	+4,3	19,0	0,0	81,0	+0,9	88,5	-5,9	68,0 ^a	+5,1
Németország	1799,4	-16,7	899,3	-9,7	75,4	-24,6	165,3	-21,4	393,0	-15,4	143,9	-17,2
Norvégia	25,0	-5,3	18,5	+5,7	1,3	0,0	2,6	-3,7	3,4	+5,2	3,7	+8,1
Olaszország	1075,1	-2,9	173,8 ^e	-0,6	9,1 ^d	-6,7	75,6	-5,5	347,3	-5,6	159,3	-2,4
Portugália	47,5	-8,5	15,3	-10,7	8,4	-20,0	11,6	-14,5	9,9	-31,7	3,2	-48,0
Spanyolország	256,3	-12,8	154,5	-7,5	15,5	-6,1	61,6	-11,9	84,0	-5,7	36,4	+5,2
Svájc	71,9	-17,3	38,0	-21,9	—	—	—	—	12,7	+1,2	4,8	0,0
Svédország	140,0	-3,7	44,0 ^c	+7,3	←	←	11,5	+8,5	23,7	+4,4	11,3	-8,8
Összesen	5148,9	-11,2	2717,1	-5,8	152,2	-18,9	604,0	-10,2	1236,9	-10,3	506,5	-6,1

^a becslült; ^b acélműi kokilla nélkül; ^c temperöntvényvel együtt; ^d fitting nélkül; ^e cső nélkül



tése 20%-kal nőtt. Ilyen körülmények között nem tragédia, hogy az 1993. évi azonos időszakhoz viszonyítva ez év első két hónapjában a gömbgrafitos vasöntvények gyártása 2,3, a temperöntvények gyártása 1,4%-kal csökkent, viszont érdekes, hogy acélöntvényből 10%-kal több készült, az öntvénytermelés összességében pedig 2,3%-kal nőtt. Feltételezhető, hogy a francia öntvénygyártás kerekén 450 öntődjé és 50 000 foglalkoztatottja 1994-ben jó évet fog zárni.

Ausztriában a gazdasági növekedés várhatóan eléri a 2—2,5%-ot, ugyanakkor a munkanélküliség is megőrzi a 6,9—7%-os arányt. Bár az első hónapokban tovább csökkent az osztrák öntődék kibocsátása, a megrendelések száma viszont nőtt. Nagy gondot okoz az alacsony árszint, amely — többek véleménye szerint — a kelet-európai exportjára vezethető vissza. Ukrajnából, Oroszországból 0,70—0,80 DEM/kg áron lehet csatornaöntvényt beszerezni.

1993-ban Nyugat-Európa országai közül Svédország szenvedte el a legsúlyosabb recessziót: az össztermék 2%-kal csökkent, a munkanélküliség aránya elérte a 8,3%-ot (ez általában 1,2% körül mozog). Figyelemmel az átképzésen lévő munkanélküliekre is, az összes munkanélküli aránya 14% körül volt.

Az öntvénygyártás az előző évihez képest 1993-ban is bővült, ha csak szerény 0,5%-kal is. A szürkeöntvény mennyisége 1%-kal, a gömbgrafitos (a csögyártás kivételével) 15%-kal nőtt. A teljes képhez hozzátartozik, hogy 1990-ben Svédország szürkevasöntvényből 1993-hoz képest 26%-kal, gömbgrafitos vasöntvényből 25%-kal termelt többet.

A lebegő svéd korona (20—30%-os leértékelés az európai valutákkal szemben) kedvező hatása az export meglódulásában máris jelentkezik: 1994-re a GDP 2,4%-os növekedését prognosztizálják, 2,2%-os infláció és 8%-os munkanélküliség mellett. A Volvo és a Scania jó piaci helyzete a svéd öntődék számára a termelés felfutását eredményezte, bár az import (Németországból is) ezt jelentős mértékben lassítja.

Svájcban 1993-ra 26 öntőde maradt 2440 foglalkoztatottal (-22%). 1992-höz képest a lemez- és gömbgrafitos vasöntvény gyártása 19, ezen belül a gömbgrafitos öntvényeké 22%-kal csökkent. Az infláció 1%, a munkanélküliség 5,2%. Az öntődék 52%-a 1994 márciusában a rendelésállományt pozitívan, 43% negatívan ítélte meg. Az előbbiekk közé a textil- és építőiparigépek-gyártók, míg az utóbbiak közé a szerszám- és járműgyártók szálitói tartoznak. Gondot okoz, hogy két

éven belül bevezetik a CO₂-adót, valamint az, hogy a használt homok számára gyakorlatilag nincs már lerakóhely.

Magyarországon lelassult a gazdaság lejtmenete, az 1993. évi GDP az előző évihez képest alig csökkent. A munkanélküliség 13—14%, az északi iparvidéken közel 30%. 1990 óta a fogyasztási javak ára több mint kétszeresére emelkedett.

A magyar öntőipar teljesítménye a korábbi töredékére zsugorodott: a hajdani közel 400 000 tonna helyett 1993-ban már csupán 65 000 tonnát tett ki. 1993-ban az ország 2500 t szürkevasöntvényt, 900 t gömbgrafitos vasöntvényt és 900 t acélöntvényt exportált. Az elért exportárak alacsonyak, a kerékagy kg-ja 1,30, az armatúraöntvényé 3,50, a feketetemperöntvényé 2,50 DEM. A bérköltség kb. 5 DEM/óra, amíg Németországban 45 DEM/óra. A termelékenység a Rábában 38,5 t/fő, ami jó értékeknek nevezhető.

A tanácskozás további részében az öntődék kapacitásának meghatározásával kapcsolatos vizsgálatok előkészítéséről, a fémek hulladék áráról és beszerzési forrásairól volt szó, majd a munkabizottság tagjai látogatást tettek a Rába reptéri öntődjében és a futómű-megmunkáló üzemrészben. A résztvevők a látottakról nagy elismeréssel szóltak.

Bakó

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Háromfázisú ipari porszívót hozott nemrég forgalomba a *Norclean GmbH* (Moers, Németország). Bár a mozgatható porszívó villamos teljesítményfelvétele csak 5,5 kW, kiváló a szívóereje: a legnagyobb vákuum 23 kPa, a maximális levegőszállítás 540 m³/h. A teljesítménygörbe rendkívül pozitív, azaz a vákuum növekedésével nagy a levegőszállítás, így 30 m távolságban is jó a szívás. További előny, hogy a gyűjtőtartály egyszerűen kifordítható és billenthető, a villás targoncával való mozgatáshoz megfelelő vezetőprofilokkal van ellátva. A főszűrő villamos tisztítást (ilyet eddig csak nagyobb és általában helyhez kötött porszívókhoz alkalmaztak). A második (biztonsági) szűrőt három vákuummérő ellenőrzi. A motor leállításakor a szűrők tisztítása automatikusan megy végbe, a tisztítás ideje 60 s-ig megválasztható. Ezzel a megoldással elkerülhető a szűrők teljesítményének csökkenése. A NEL-20-S ipari porszívó igen alkalmas az erősen poros üzemi tisztán tartására. (K. L.)

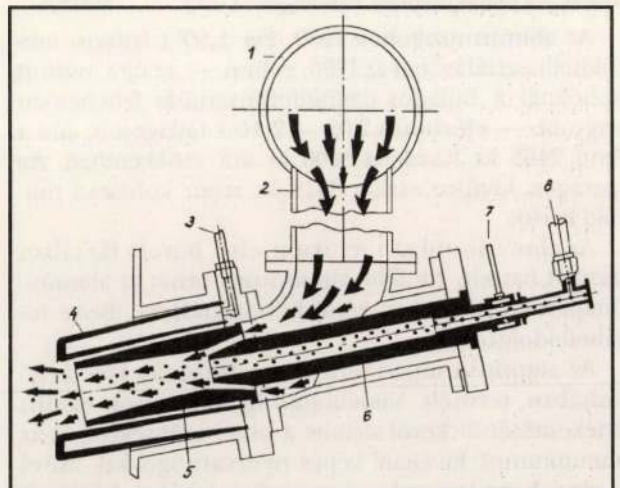
Giesserei-Praxis, 1994. 15—16. sz.

Kupulókemencéhez porbeszívó rendszert fejlesztett ki a schaffhauseni *Georg Fischer Formtech AG* (Svájc). Az NPT-rendszer (*Negative Pressure Tuye*) lényege, hogy az anyagszállító vezeték-

ben nyomáscsökkenést létesítenek (1. ábra). A mintegy 50 mbar nyomást a víz-hűtéses fúvókában elhelyezett 1. injektorbetét (Venturi-cső) hozza létre. A beszívandó anyagot a nehézségi erő és a nyomáscsökkenés szállítja a 2. injektorbetéten keresztül a forró levegőáramba. A hamis levegő így elhanyagolható lesz, s mivel nincs túlnyomás az anyagszállító vezetékben, ennek kopása minimális. A rendszer lehetővé teszi, hogy az olvasztókoksznak akár 30%-át olcsóbb, 0—1 mm szemcse nagyságú tüzelőanyaggal, pl. petrolkoksszal helyettesítsék. Már 25% petrolkoksz befűtésével a csapolási hőmérséklet és az öntöttvas karbontartalma kevésbé ingadozik, mint csak olvasztókokszt használatakor. A kupuló leválasztott szállópóra is visszavezethető ily módon, a salak bázis-

citása a mészko mennyiségével korrigálható. Ha horganyzott lemez van a betétben, akkor a szállópór visszavezetésekor a kupulókemence szállópórának cink tartalma egy idő múlva a 40%-ot is meghaladja, így a kohóművekben hasznosítható. Az NPT-eljárással lényegesen csökkenthető a por mennyisége, a lerakandó hulladék. (K. L.)

Georg Fischer Pressemitteilung



1. ábra. Az NPT-rendszer elve

1 — szelgyűrű; 2 — leágazó vezeték; 3 — hűtővíz-csatlakozó; 4 — víz-hűtéses részfúvóka; 5 — 1. injektorbetét; 6 — 2. injektorbetét; 7 — sűrített levegős segítőinjektor; 8 — anyagebevezetés

FÉMKOHÁSZAT

Az ipari forradalom hatása az alumíniumipari vertikum országok és világrészek közötti átrendeződésére*

II. rész. Alumíniumfélgyártmány-termelés (öntvénygyártás), alumíniumhulladék-hasznosítás

SZÓNYI ANTAL — HATALA PÁL

Alumíniumfélgyártmány-termelés

Az alumíniumipari vertikum első három fázisának termelése túlnyomó részben az iparágon belül kerül felhasználásra. Az ALUTERV-FKI „Bauxit-Timföld-Alumínium jelen és jövő” c. tanulmányában a világ 1989. évi timföld termelésének fajlagos bauxitfelhasználását 2,724 t/t timföld értékben határozta meg. Ezzel a fajlagos felhasználással számolva az 1990. évben belső felhasználásra kerülő bauxit és timföld mennyisége a következő:

Bauxittermelés (kt):	109761,9
Timföldtermelés (kt):	41493,0
Fajlagos bauxit felhasználás (t/t):	2,724
Timföldtermelés bauxitigénye (kt):	113027,0

A hiányt a korábbi években megtermelt készletből fedezték.

Kohászati timföldtermelés (kt):	38080,0
Elsődleges fémalumínium-termelés (kt):	18078,7
Fajlagos timföldfelhasználás (t/t):	1,97
Elsődleges fémalumínium timföldigénye (kt):	35615,0

Az alumíniumkohók 1989. évi 1,97 t fajlagos timföldfelhasználásánál az 1990. évben — az újra indított kohóknál a fajlagos timföldfelhasználás feltehetően nagyobb — elérheti a 2,05 — 2,10 t fajlagost is, ami a fenti 2465 kt készletet 1000 kt alá csökkentheti. Az iparágon kívülre csak a 3413 kt nem kohászati timföld került.

Az alumíniumipari vertikum első három fázisában termelt bauxit, timföld, alumínium tehát az alumíniumipari vertikumban kerül felhasználásra, illetve továbbfeldolgozásra.

Az alumíniumipari vertikum a termelés következő fázisában termelt alumíniumfélgyártmányok extern értékesítésénél kerül szembe a piaci igényekkel, és az alumíniumot kiváltani képes nyersanyagokkal. Mivel a piaci kereslet csak a korszerű terméket és annak használati értékét fizeti meg, az alumínium félgyárt-

1. táblázat

Alumíniumfélgyártmány- és öntvénygyártás alakulása (kt)

Megnevezés	1980	1982	1984	1986	1988	1990
Nyugat-Európa	4585,6	4552,6	4949,9	5322,8	6022,1	6061,1
Ázsia	2093,3	2333,5	2609,1	2724,3	3183,1	3312,6
Észak-Amerika	5417,5	4827,0	5926,6	6061,1	6552,9	6614,2
Latin-Amerika	348,9	329,6	343,2	462,9	414,1	420,0
Oceánia	229,3	213,5	254,5	263,0	291,2	290,0
Volt szocialista orsz.:	n i n c s a d a t					
Összesen:	12674,6	12256,2	14083,3	14834,1	16463,4	16697,9
Ebből kiemelten iparilag fejlett országok						
Nyugat-Európa	4430,6	—	—	—	—	5792,4
Japán	2067,5	—	—	—	—	3301,7
Észak-Amerika	5417,0	—	—	—	—	6614,2
Összesen:	11915,1	—	—	—	—	15708,3

mánygyártó üzemekben a műszaki fejlesztésnek és kutatásnak alapvető célkitűzése volt, hogy — a termék a vásárló részére előnyös legyen, — a termék minősége az élvonalban legyen, — a termékszerkezet-váltással mindig újabb felhasználási területeket tudjon meghódítani, — az alumínium félgyártmány a versenyananyagokkal — mint az új célorientált acélok, műanyagokkal — szemben új, a felhasználó szempontjából is gazdaságos, a használatban többet tudó termék legyen, — a műszaki fejlesztés és kutatás az ismert piaci igények kielégítése mellett, új termékekkel új igényeket gerjesszen, új piacokat tárjon fel.

Végül tudomásul kell venni, hogy a termék akkor kész, ha az a határidőre pontosan, a megrendelt mennyiségben és mennyiségben érkezik meg a vevőhöz.

A műszaki fejlesztésnek az alumíniumipari vertikum első három fázisában elsősorban gazdaságos technológia és megfelelő minőség kialakítása, az alumíniumfélgyártmány-termelő fázisban a gazdaságos technológia mellett az új, nagyobb használati értékű, piacorientált termékek kifejlesztése az elsőrendű feladata, mivel a félgyártmány-gyártó fázis ezzel tudja biztosítani piaci részesedésének megtartását, és a jövőjét megalapozó jövedelemtermelő képességét.

*A cikk első része a BKL 127. évfolyam 9. számában jelent meg



A fentiekre vonatkozó tudományos kutatási, fejlesztési munkának 90—95%-a az iparilag fejlett országokban összpontosul, ennek eredményeként ezekben az országokban kifejlődött az ún. „magasan fejlett technológia”, ami gyakorlatilag átalakította az alumínium és az ötvözött alumíniumfélgátrmányok tulajdonságait, szélesítette felhasználási területeiket, nem utolsósorban a gyártó berendezéseket, melyeken a legkülönbözőbb méretű és minőségű alumíniumfélgátrmányok gyárthatók. A fejlett ipari országok az alumíniumfélgátrmány-gyártás területén nemcsak megőrizték vezető szerepüket, hanem az 1980. és 1989. évek között a termelés mennyiségét is mintegy 32%-kal növelni tudták (1. táblázat).

Az alumíniumfélgátrmány-gyártás alakulása az 1980 és 1989. évek között

Az 1980. évhez viszonyítva az adathiány miatt a volt szocialista országok termelése nélkül számolt alumíniumfélgátrmány-termelés 31,7%-kal nőtt. Ebből a Görögország és Jugoszlávia nélkül számolt nyugat-európai fejlett ipari országok, Japán és Észak-Amerika termelése 94,0%-ot tett ki. Ezeknek a fejlett ipari országoknak a termelése 1989-ben az 1980. évhez viszonyítva 31,8%-kal nőtt. Tehát a vizsgált világtermelés növekedés teljes egészében a fejlett ipari országok termelésnövekedéséből adódott.

Figyelemreméltó jelenség az ötvözött alumíniumfélgátrmányok és késztermékek részarányának növekedése, elsősorban az iparilag fejlett országokban. Az egyes országok ötvözött és ötvözetlen alumínium félgátrmányai megoszlását a következő arányok jellemzik (2. táblázat).

Az arányeltolódás az ötvözött alumíniumfélgátrmányok irányába a gyártmányfejlesztés eredménye, ami lehetővé tette az alumíniumfélgátrmányok felhasználási területeinek szélesítését, és ezzel a termelés szakadatlan növekedését. Az alumíniumfélgátrmányok és késztermékek az alumíniumfelhasználók szempontjából is kedvező — kis fajsúly, korrózióállóság — tulajdonságai széleskörű alkalmazását tették lehetővé a felhasználás minden területén.

A közlekedés területén: a közúti jármű, motorgyártás, vasúti jármű, felépítmények, sínen gördülő jármű, vízi jármű gyártására.

A villamosiparban: alumíniumkábel és sínezés, gyenge és erősáram vezetés, kábelköpeny gyártására.

Az építőiparban: tetőfedés, panelek, nyílászárók, függönyfalak és díszítések, alumínium kisépületek, bútor, épületvasalás, egyéb termékek gyártására.

Vegy, élelmiszer, mezőgazdaság, csomagolóeszköz gyártó iparban: vegyi berendezések és élelmiszeripari gépek, mezőgazdasági gépgyártás, alufólia csomagolás, tubus, aeroszolpalack-gyártás, konzervipari üveg-zárás, italosdobozok gyártására.

Édesség és tömegcikk iparban:

edények, tömegcikk gyártására

2. táblázat

Alumíniumfélgátrmány- és ötvénytermelés ötvözött — ötvözetlen részarányának alakulása

Ország megnevezése	Alu.félg. és ötvény%-os megoszlása	
	ötvözött	ötvözetlen
USA	70—80	30—21
Japán	70—75	30—25
Egyesült Királyság	60—70	40—30
Ausztria	55	45

és még számtalan területen használjuk fel az alumíniumfélgátrmányokat, illetve a belőlük készített késztermékeket.

A fejlett ipari országok 15787 kt termeléséből 78,2% az alumíniumfélgátrmány, 21,8% az alumíniumöntvény termelés. Az alumíniumöntvény termelésből 93,4%-ot Franciaország, Németország, Olaszország, USA és Japán termelt meg, amiben jelentős szerepe van a gépkocsigyártásuk alumíniumöntvény igénye kielégítésének.

Nyolc ország — Ausztria, Belgium, Franciaország, Németország, Norvégia, Svájc, USA, Japán — alumíniumfélgátrmány-exportja lényegesen meghaladja az alumíniumfélgátrmányuk importját, külkereskedelmi mérlegük tehát pozitív. Az alumíniumfélgátrmány ipar nemzetközi összefüggésének, az egyes termékcsoportok specializálódásának és a gazdaságos szorzatnagyságok kialakításának érdekében azok az országok is, melyeknek saját termelése meghaladja ugyan a saját alumíniumfélgátrmány felhasználásuk mennyiségét, mégis jelentős mennyiségű alumíniumfélgátrmányt szereznek be importból, s az így keletkező többlet alumíniumfélgátrmányt pedig exportálják.

A bemutatott országok közül hét — Ausztria, Belgium, Franciaország, Németország, Norvégia, Svájc, Japán — iparilag fejlett ország 1989. évi 6878 kt alumíniumfélgátrmány termelésével szemben saját felhasználása csak 6291 kt, tehát 587 kt-val kisebb volt, mégis saját igényét 1150 kt alumíniumfélgátrmány import igénybevételével elégítette ki. A hazai termelésből és az importból keletkező alumíniumfélgátrmány mennyiségből 1736 kt exportra kerül, hozzájárulva ezzel egymás alumíniumfélgátrmány igényének minőségi kielégítéséhez.

Annak bemutatására, hogy az ipari forradalom eredményeként a termelés megvalósítása, illetve növelése egyre fokozottabban a tőkebefektetés és a szellemi munka eredménye, a termelési vertikum alsóbb fázisai termékei — a bauxit, timföld, fémalumínium — importból biztosíthatók úgy, hogy a feldolgozásuk a piacra kerülő alumíniumfélgátrmány a tőkebefektetés megtérülését biztosító nyereséggel értékesíthető legyen, szemléltető példa Belgium alumíniumfélgátrmányt gyártó ipara.

Meg kell jegyezni, hogy az építőiparban, a vegyi, élelmiszer-, mezőgazdaság-, csomagolóeszköz-gyártó ipar alumíniumfélgátrmány felhasználásában jelentős szerepet játszanak az alumíniumfólia alapú félgátrmányok, melyek a teljes alumíniumfélgátrmány-termelés, ill. -felhasználás mintegy 8—10%-át

teszik ki. Főbb alkalmazási területük: a csomagolás, hőcserélők, építés és szigetelés, szállítás, villamosipar, gépipar.

A hengerelt és szétválasztott alumíniumfólia gyártás koncentrált, a fóliahengerművek száma nem túl nagy, viszont a festett, lakkozott, kasírozott, mélynyomott fóliatermékek termelésével sok kisebb cég foglalkozik, s ezzel rugalmasan tudnak a piaci igényekhez alkalmazkodni. A termelés túlnyomó része a fejlett ipari államokban valósul meg egyrészt azért, mert itt fejlesztették ki a gyártás- és gyártmányfejlesztéssel az igényeket kielégítő termékeket és gyártó berendezéseket, másrészt itt alakult ki az a magas életszínvonal, ami az igényes piacokat is létrehozta.

Egy adott régió, vagy ország teljeskörű alumíniumfőgyártmány felhasználását a saját termelésének és export-import forgalmának összefüggése határozza meg. Az alumíniumfőgyártmányok világkereskedelme évről évre nő. A kiteljesedő nemzetközi együttműködés, az optimális gyártási sorozatok megvalósítására, az egyes termelőegységek specializálására való törekvés, mind elősegíti a fokozódó nemzetközi alumíniumfőgyártmány kereskedelmet, s ezzel a nagy export-import forgalmat.

A bonyolult nemzetközi összefonódások — Alcoa, Alcan, Reynolds, Pechiney, Kaiser, Alusuisse, a „hat nagy konzern” a világ alumíniumfőgyártmány-termelő kapacitása terén döntő többséggel rendelkezik

3. táblázat

Fejlett ipari országok alumíniumfőgyártmány-és öntvénytermelése, import-export forgalma, felhasználása az 1989. évben

Ország	Termelés	Import	Export	Felhasználás
Ausztria:	a. 144292 b. 43100	70092	110521	103843 43100
Belgium:	a. 357300 b. 7200	106447	289394	174353 7200
Franciaország:	a. 675359 b. 237500	292829	351553	616635 237500
Németország:	a. 1280697 b. 465029	496780	630977	1146500 465029
Olaszország:	a. 604300 b. 410000	209417	167075	646642 410000
Norvégia:	a. 162507 b. 3800	29455	118339	73623 3800
Svédország:	a. 111838 b. 30000	108047	50240	169645 30000
Svájc:	a. 182478 b. 16600	78795	101071	160202 16600
Egyesült Kir.:	a. 419441 b. 75000	335082	156421	598102 75000
Fejlett európai országok össz.:	a. 3638212 b. 1288229	1726924	1975591	3689545 1288229
USA:	a. 5518700 b. 1095500	431663	478970	5471393 1095500
Kanada:	a. 300000 b. 50000	336567	143308	493259 50000
Japán:	a. 2290976 b. 1010676	75550	134266	2232260 1010676
Ausztrália:	a. 294779 b. —	17821	50782	261818 —
Fejlett ipari országok össz.:	a. 12342667 b. 3444405	2588525	2782917	12148275 3444405

a. = alumínium főgyártmány; b. = alumíniumöntvény

— és motiválják az alumínium főgyártmányok országok közötti forgalmát. Emiatt a fejlett ipari országok jelentős import mellett igen nagy mennyiségű exportot bonyolítanak le. Az 1989. évi forgalom néhány országban a következők szerint alakult (3. táblázat).

Belgiumnak bauxitja nincs. Timföldet és fémalumíniumot nem termel. Az alumíniumfőgyártmányiparának fémalumínium igényét importból biztosítja. Ennek ellenére az 1989. évben 364500 t alumíniumfőgyártmányt és öntvényt termelt. Termékstruktúrájának szélesítésére 106447 t alumíniumfőgyártmányt importált, és saját 181553 t alumíniumfőgyártmány-és öntvényigényének kielégítése mellett 289394 t alumíniumfőgyártmányt exportált. Belgium ezzel bizonyítja, hogy az alumíniumipar eredménytermelő képessége az alumíniumfőgyártmány piacon realizálható a vertikum első három fázisának birtoklása nélkül is, ha termékei minősége megfelel a világpiaci igénynek és ha ezt a minőségét folyamatos beruházással és műszaki fejlesztéssel a világ élvonalán tudja tartani, s ezzel a világgazdaságba beépülni. Ez az ország területi és népességi viszonyait tekintve az óriási export-import forgalmával mutatja egyben az export-import liberalizálásnak a műszaki fejlesztésre gyakorolt pozitív hatását, hisz e nélkül ez a forgalom nem jöhetett volna létre és nem lenne fenntartható.

Meg kell még jegyezni, hogy Belgium az alumíniumfőgyártmány-termelés fémigényének mintegy 64%-át Hollandiából szerzi be, de jelentős mennyiséget importál Franciaországból, Németországból és az Egyesült Királyságból is.

Végül fel kell tenni a kérdést, hogy a fejlett ipari országok bauxit hiányában miként tudták megőrizni, sőt növelni az alumíniumfőgyártmány-termelésben vezető szerepüket, s ezzel az egész alumíniumipar közvetlen érdekességükben tartását úgy, hogy az a vertikum minden fázisában meghatározó legyen? A termelés növelése érdekében nagy nemzetközi tőkeérdekeltiségek alakultak ki, melyet az alumíniumfőgyártmány-gyártás területén a korábban említett „hat nagy” konzern képvisel. Ez a hat konzern a fejlett ipari országok alumíniumfőgyártmány kapacitásában mintegy 50,0%-kal részesül. Érdekességük az egyes világrészek alumíniumfőgyártmány-iparában eltérő.

Európában	52,8%
Ázsiában	6,2%
Afrikában	25,5%
Amerikában	65,1%
Óceániában	26,4%

Ez az összefüggés érthetővé teszi az alumíniumfőgyártmányok óriási export-import forgalmát, ami csak úgy vált lehetővé, hogy a világgazdasági nyitás nem lett leszűkítve a külkereskedelem liberalizálására, hanem — a konzern érdekeknek megfelelően — a műszaki fejlesztés eredményeként az egyes országok belső piacain is a világpiaci versenyképesség normái és feltételei érvényesültek. Ezzel igazolást nyert az a megállapítás, hogy hatékonyan működő, magas minőségi igényű belső piac nélkül, az export-import forgalomban realizálódó széleskörű gazdasági kapcsolatok nélkül a világpiaci versenyképességüket a fejlett



ipari országok nem tudták volna megőrizni, és a mai színvonalra emelni.

Összefoglalás

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a második világháború után kiteljesedő ipari forradalom az alumíniumipari vertikum minden fázisában nagy átrendeződést hozott létre a fejlődő és a fejlett ipari országokban és a világrészek között.

Az alumíniumipari vertikum egyes fázisaiban a termelés az 1980-1989. évek között a következők szerint változott:

— a világ bauxittermelése az iparilag fejlett országok bauxittermelése	nőtt	20,2%-kal
— a világ timföldtermelése a fejlett ipari országok timföldtermelése	csökkent	65,9%-kal
— a világ fémalumínium-termelése a fejlett ipari országok fémalumínium-termelése	nőtt	38,7%-kal
— a világ alumíniumfőgyártmány- és öntvénytermelése a fejlett ipari országok alumíniumfőgyártmány- és öntvénytermelése azonos mértékben	csökkent	8,4%-kal
	nőtt	12,2%-kal
	csökkent	13,6%-kal
	nőtt	31,7%-kal
	nőtt	31,8%-kal

Az alumíniumipari vertikum első három fázisában a fejlett ipari országok termelése csökkenésének oka, hogy éppen a legnagyobb alumíniumtermelők és fogyasztók — Nyugat-Európa, Észak-Amerika és Japán — nem rendelkeznek említésre méltó bauxitkészletekkel és a feldolgozható bauxitkészletek túlük nagy távolságra eső fejlődő országok területén helyezkednek el. Ez szükségszerűvé teszi, hogy a szállítási költségek csökkentése érdekében a timföldgyárak a bauxitkészletek közelébe települjenek. Mivel az olcsóbb energiaforrások is a fejlődő országok területén találhatók, a szállítási és energiaköltségek csökkentésének igénye a kohókapacitások fejlődő országokba kitelepítésének tendenciáját is erősíti. Ugyanakkor a timföld és fémalumínium kapacitások fejlődő országokba telepítésének tendenciája ellen hat az ottani infrastrukturális fejlődéshez szükséges hosszú idő. Ez megmagyarázza, hogy amíg a fejlett ipari országok bauxittermelése 65,9%-kal csökkent, a timföld és a fémalumínium termelés csökkenése csak 8,4%, illetve 13,6%. Ez a látszólagos ellentmondás az infrastruktúra, az ipari fejlettség, a fogyasztási kultúra, stb. alacsony szintjével, emiatt a kitelepítések drága voltával hozható összefüggésbe — hogy egyrészt az alumíniumipari vertikum első négy fázisából lényegében csak az első három fázis termékei — a bauxit, a timföld és a fémalumínium — képezik a nemzetközi szállítások nagy tételeit, másrészt ezek szállítási iránya a fejlett ipari régió felé mutat. Ezzel szemben az alumíniumfőgyártmány- és öntvénygyártás és felhasználása döntően a fejlett ipari országokban, illetve régiókban történik.

Önkéntelenül felvetődik a kérdés, ha az alumíniumipari vertikum első három fázisában a világter-

4. táblázat

A hat nagy alumíniumipari konszern részesedése a nem szocialista világ alumíniumipari vertikuma termelő kapacitásaiban (%)

Kapacitás megnevezése	Európa	Ázsia*	Afrika	Amerika	Óceánia	Össz.
Bauxittermelő kap.	46,4	33,0	31,4	49,8	52,5	43,8
Timföldtermelő kap.	39,6	17,3	23,1	76,6	64,6	58,2
Alu.termelő kap.	44,3	9,7	59,8	70,2	43,2	52,8
Alu.főgyártmány.kap. (öntvény nélkül)	52,8	6,2	25,5	65,1	26,4	50,0

* Japán nélkül

melés növekedése ellenére csökkent a fejlett ipari országok termelése, hogyan tudták megtartani vezető szerepüket az alumíniumiparban, s hogyan tudták növelni az alumíniumfőgyártmány- és öntvénytermelésüket a világtermelés növekedését meghaladó mértékben? Ennek magyarázata, hogy az alumíniumipari vertikumot meghatározó hat nagy konszern nemcsak országaik keretei között igyekszik összefonódással erősíteni, hanem nagy erőfeszítéseket tesz nemzetközi közös vállalatok létesítésére és tőkebefektetésükkel a világ bauxit-, timföld-, fémalumínium- és alumíniumfőgyártmány- és öntvénygyártás kapacitásának mintegy felét kezében tartja. A fennmaradó kapacitás közel 50 kisebb, kevésbé integrált termelő kezében van, melyek a hat nagy konszern valamelyikével közös vállalkozásban társulnak.

A hat nagy konszern részesedése a nem szocialista világ alumíniumipari vertikuma termelő kapacitásaiban a következő (4. táblázat).

Meg kell jegyezni, hogy Ázsia főgyártmánytermelésében való alacsony részesedésük oka Japán szerepe, amely ország, a világtermelésében több mint 90%-kal részesül.

Az alumíniumipar kialakulása, kezdeti fejlődése a hat nagy alumíniumipari konszernhez fűződik, akik az új független alumíniumtermelők megjelenéséig szinte korlátlanul uralták a piacot. Időközben részesedésük a világ alumíniumiparban csökkent ugyan, de vezető szerepüket megtartották.

A fogyasztói piac oldaláról a főgyártmány- és öntvénytermelés terén Japán mellett a gyártás- és gyártmányfejlesztésben tartják meg vezető pozícióikat. A gyártmányfejlesztés jobb hasznosítása érdekében a felhasználó iparágakba is megpróbálnak betörni, amivel egyrészt jövedelmük stabilizálását kívánják elérni, másrészt alumíniumtermékeiknek újabb, komplexebb terjeszkedési lehetőségét akarják szélesíteni.

Végül szeretnénk visszatérni az alumínium recirkulálthatóságában rejlő gazdasági előnyökre. A hulladékalumínium újrafeldolgozásával a kohászati villamosenergia 95%-a megtakarítható. Ennek a lehetőségnek kihasználására a világ alumíniumipara 1989-ben 5662,5 kt szekunder fémet termelt, amiből 4923,2 kt-át a nyugat-európai fejlett ipari országok az Egyesült Államok és Japán termelt és használt fel. Ez az összes felhasználásnak mintegy 86,9%-a. Ez is mutatja fejlett ipari országok, illetve iparukat átfogó hat

nagy alumíniumipari konszern és Japán ipari szervezete színvonalát és annak szervező képességét, amivel ennek a nagytömegű hulladéknak begyűjtését, osztályozását és feldolgozását meg tudta szervezni.

Szerettük volna a figyelmet felhívni, hogy egy ország vagy világrész egy adott termék világvertikumában vezető szerepét csak az extern értékesítésre kerülő termékeinek színvonalával tudja megőrizni még akkor is, ha a vertikum alsóbb fázisaiban elsősorban a természeti adottságai nem kedvezőek. Ezek a hiányok — nyersanyaghiány, kedvezőtlen energia adottságok, energiaárak, szállítási költségek — ellensúlyozhatók, és leküzdhetők közös vállalatok, különböző típusú nemzetközi stratégiai szövetségek létesítésével, részesedés megszerzésével más országok hasonló típusú vállalataiban.

IRODALOM

- [1] World Metal Statistics, 1991. júliusi száma
- [2] *Taigiser Gyula — dr. Sigmund György — Belházy Mariann:* Bauxit, Timföld, Alumínium: Jelen és jövő
- [3] *H. von den Steinen — W. Zekov:* Düsseldorf: Az alumínium féltermékek külkereskedelmi forgalmának fejlődése
- [4] MAT Kereskedelmi Igazgatóság: A nyugat-európai országok alumíniumiparának áttekintése
- [5] ALUTERV-FKI: A világ alumíniumipara; Termelők — Kapacitások — Termelés I—II.
- [6] Metall Statistik 1976—1980.
- [7] OMBKE Fémkohászati Szakosztály Készáru Szakcsoport: Az alumíniumfólia értékelése 2000-ig
- [8] World Aluminium Survey — Fifth Edition — A Metal Bulletin Publication
- [9] *Nyers Rezső:* A világgazdasági nyitás mint gazdaságpolitikai fordulat és intézményi reform

Ólomakkumulátor-hulladékok feldolgozása

MIHALIK ÁRPÁD

A használt akkumulátorok szervezett begyűjtése halaszthatatlan kérdés. A környezetkímélő feldolgozásra több technológia létezik. Mindegyik eljárás fő gondja a sokféle anyag olyan feldolgozása, hogy minél többet lehessen hasznosítani belőlük. A cikk kitér a Gyöngyös-orsziban tervezett akkumulátor hulladék feldolgozó üzem problémáira is.

A világ 5 Mt-át meghaladó ólomtermelésében a másodlagos ólom részesedése 40% körüli. Az ólomfelhasználás elsősorban a gépkocsiiparral függ össze, mert az ólom jelentős részét (mintegy felét) akkumulátor és ólom-tetraetil gyártására fordítják.

Hazánkban a 80-as években évente felhasznált kb. 22 kt ólomnak több, mint 60%-ából akkumulátor készült (1. táblázat). Az e célra használt ólomnak mintegy 40%-a antimonnal ötvözött, ún. akkumulátorólmom.

Az ólomhulladékok keletkezése

A felhasznált ólomnak csak 80-85%-a jelenhet meg az ólomhulladék-piacon, mert az elhasznált vegyitermékek vagy a lövedékek, sörétek nem gyűjthetők össze. A lemezek bevonására, forrasztására vagy a csapágyfém előállítására fordított ólom más fémek hulladékával kerül vissza. Ezek egy része az acélgépjármű szállóporkban gyűlik össze.

A szerző életrajzi adatait a BKL Kohászat 1994. 3—4. számában közöltük

1. táblázat

A belföldi ólomfelhasználás termékenkénti megoszlása [1]

Termék	kt	%
Akkumulátor	14,5	65,9
Félgyártmány (lemez, cső)	1,7	7,7
Kábel (-burkolat)	1,5	6,8
Sörét	1,4	6,4
Forrasztóórn	0,9	4,1
Vegyí termék	1,7	7,7
Egyéb	0,3	1,4
Összesen	22,0	100,0

Az ólom zömét hazánkban is akkumulátorgyártásra használják, ezért a visszatérő hulladék tömegét is a tönkrement akkumulátorok mennyisége határozza meg. Ezt biztosítja az akkumulátorok viszonylag rövid (4 év körüli) élettartama.

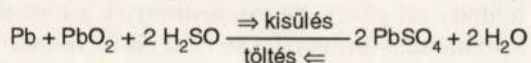
Az ólomakkumulátor felépítése, működése

Az ólomakkumulátor olyan elektrokémiai rendszer, amelyben a katód antimonnal ötvözött ólomrácsba sajtolt ólomsvivacs vagy -por, az anód hasonló fémrácsba sajtolt ólom (IV)-oxid por.

Az ólomötvözetből készült hidakkal összekapcsolt és pólusfejekkel ellátott elektródokat régebben bakelit, ma többnyire polipropilén dobozokba helyezik. Az elektródok közé (általában PVC-) szeparátorlemezeket tesznek, amelyek a nagy mechanikai igénybevétel (rázkódás) esetén is biztosítják az elektródtávolságot. Az elektrolit kb. 30%-os kénsavoldat.



Az akkumulátor működése közben a következő reverzibilis folyamat játszódik le:



Használat során a folyamat egyre kevésbé reverzibilis. A kisüléskor keletkező ólom-szulfát egyre nagyobb hányada válik oldhatatlanná, az akkumulátor pedig használhatatlanná (hulladékká).

Az akkumulátor-hulladékok jellemzői

Polipropilénházas akkumulátor és akkumulátorhulladék alkotórészeinek megoszlását mutatja a 2. táblázat.

Megállapítható, hogy az akkumulátorhulladékot jellemzi

- a viszonylag nagy (> 60%) fémtartalom és
 - a többféle (jellegű, minőségű) anyag.
- Az anyagfélések a következők:
- keményólom (ólom-antimon ötvözet): rácok, hidak, pólusfejek,
 - lágyólom: ólomzivacs, ill. -por, részben szulfátosodva,
 - ólomvegyület: ólom-oxid, és -szulfát (az ún. akkumulátoriszap),
 - műanyag (PVC) elválasztólemezek,
 - műanyag- (polipropilén-), bakelit-, ill. keménygumidoboz,
 - kénsav (5—7 g/l ólom-szulfát tartalommal).

A hulladék feldolgozásának nehézségeit elsősorban

- a kénsavtartalom,
- a doboz anyaga,
- a PVC elválasztólemezek és
- az izsapos/poros rész jellege és kéntartalma okozza.

A hulladék előkészítésének lényege a többalkotós anyag komponenseinek különválasztása.

Változások az akkumulátorgyártásban

Az akkumulátorok dobozanyagának változásáról már volt szó. Most elsősorban polipropilén dobozokat használnak.

A PVC elválasztólemezeket iparkodnak cellulóz, üvegyapot vagy polietilén lemezekkel, ill. tasakkal helyettesíteni.

2. táblázat

Polipropilénházas akkumulátor alkotóinak megoszlása [2]

Anyag	Új, feltöltve		Hulladék	
	%	kg	%	kg
Sav + víz	26,0	19,0	20,0	
Műanyag	17,0	17,0	17,9	
Egyéb	1,0	1,0	1,1	
Összes nemfém	44,0	37,0	39,0	
Ólom	47,8	47,8	50,3	
Antimon	1,7	1,7	1,8	
Egyéb (O ₂ , SO ₄ ...)	6,5	8,5	8,9	
Összes fém	56,0	58,0	61,0	
Teljes tömeg	100,0	95,0	100,0	

A rácscső egyre kevesebb antimont tartalmaz. Újabban egyes autógyárakban (pl. a Mercedes-Benz-nél) az ún. karbantartást nem igénylő akkumulátorok használatára térnek át, amelyekben az anódlémezek, ill. -rácok minimális mennyiségű antimont, a katódlemezek pedig antimon helyett kevés kalciumot tartalmaznak.

A fejlesztés további lépcsője a teljesen zárt, karbantartást nem igénylő akkumulátorok kialakítása, amelyekből a savkifolyás lehetősége csaknem teljesen kizárt [3].

Az utóbbi negyedszázad fejlesztési eredményeképpen az akkumulátorok tárolókapacitása (azonos tömegre számítva) 40%-kal, élettartama 80%-kal nőtt meg. Ezzel viszonylag csökkent a felhasznált ólom mennyisége, nőtt az anyagforgalom ciklusideje és így csökkent a környezet terhelése is.

Az akkumulátor anyagainak megváltozása magával vonja a hulladékfeldolgozási technológia módosítását is. Pl. a karbantartás nélküli akkumulátorhoz sokkal tisztább, ill. antimonmentes ólom kell. A régebben készült akkumulátorokból nyert, szennyezett ólomot, ill. ólom-antimon ötvözetet gondosabban kell finomítani vagy olyan módszerrel kell a hulladékot feldolgozni, amely már eleve antimonmentes ólomot állít elő (pl. elektrolízis) [8].

Az akkumulátorhulladékok begyűjtése, értékesítése

Az ólomhulladékok újrafeldolgozását a gazdaságosság mellett a környezet-, ill. egészségvédelem motiválja. A gazdaságosság mértékét az árak szabják meg, amelyeket a pillanatnyi kereslet-kínálat alakít ki. A másik fontos tényező a környezetvédelem, amely egyre szigorúbb követelményeket támaszt, és ezzel hol serkenti, hol gátolja a hulladékhasznosítást.

Az USA-ban 1985—86-ban kibocsátott környezetvédelmi törvények megnehezítették a veszélyes hulladéknak számító ólcak akkumulátorok szállítását és tárolását, amivel megdrágították a másodlagos olvasztóművek nyersanyagát. Ezzel a 80—90%-os újrafelhasználási arány kb. 60%-ra csökkent, minek következtében mintegy 120 kt ólom került a környezetbe, amelyet egyébként felhasználtak volna [4].

A 80-as évek végén ismét nagyobb figyelmet fordítottak az akkuhulladékokra az USA-ban. Több államban megtiltották a savas ólomakkumulátorok deponálását és elégetését, valamint kötelezték az akkumulátort forgalmazókat — újrahasonosítás céljából — a használt akkumulátorok visszavételére [9].

A 80-as években hazánkban az évente begyűjtött 13-16 kt ólomhulladéknak több, mint 80%-a akkumulátorhulladék volt. Ennek nagy részét a MÉH vállalatok gyűjtötték be és zömmel átadták a Metalloglobus vállalatnak, amely az akkuhulladékot a Metallochemia vállalat gyártelepére szállította, majd — némi előkészítés (pl. savmentesítés) után — nagyjából bérkohósításra, kisebbrészt exportként az országból kiszállította. A bérkohósítást az akkori NDK-ban a BHK (VEB Bergbau- und Hüttenkombinat „Albert Funk”,

Freiberg) vállalta. Eleinte jórészt bontott, később bontatlan, de savtalanított akkumulátorokat vettek át. A szállítás korszerűsítése érdekében újfajta konténert konstruáltak, amelyben környezetszennyezés nélkül szállítható a hulladék. A 650 kg saját tömegű konténerben kb. 5 t akkumulátor helyezhető el.

Nagytétényben 1983-ban az ólommal kapcsolatos minden tevékenységet be kellett szüntetni (környezetszennyezés miatt), ezután a BHK az akkumulátorokat bontatlanul vette át.

A 80-as évek közepén mérlegelték az akkumulátorhulladékok hazai feldolgozásának lehetőségét és azt állapították meg, hogy

- a legkorszerűbb technológiával dolgozó üzemben is nehéz eleget tenni a levegőtisztasági előírásoknak,
- a létesítendő üzem nagy beruházási költségeinek megtérülése, az ólom alacsony és hosszú idő óta csökkenő világszertei ára miatt bizonytalan.

Emiatt továbbra is a bérkohósítás mellett döntöttek.

Időközben felvetődött előkészítő üzem felépítése az Országos Érc- és Ásványbányák Vállalat gyöngyöroszi telepén, ahol a bányaművelés megszűntével felszabaduló épületek, üzemi és közműlétesítmények a beruházást kedvezőbbé tették volna. Az OÉÁV nemcsak az előkészítő üzemot kívánta megvalósítani, hanem a hazai ólomhulladékból kohászati terméket készített volna.

A beruházás megindult, azonban — többszáz millió forint befektetése után — lakossági tiltakozás miatt az építkezést le kellett állítani [2].

A 90-es években a begyűjtő vállalatok az ólomhulladékot — a többi hulladékhoz hasonlóan — többnyire exportálták, ill. más országokkal (pl. Bulgáriával) is iparkodtak bérkohósítási szerződést kötni.

Az akkumulátorhulladékok feldolgozása

Az akkumulátorhulladékok feldolgozásának két iránya alakult ki:

- az előkészített, osztályozott anyagok feldolgozása,
- előkészítés nélküli feldolgozás.

A metallurgiai folyamat jellege szerint az osztályozott (esetleg osztályozatlan) anyagot feldolgozhatják — pirometallurgiai vagy — hidro-/elektrometallurgiai eljárással.

Akkumulátorhulladékok előkészítése

Az előkészítés lehet kézi vagy gépi. Kézi munkával az anyagok jól elkülöníthetők egymástól, így a termékek feldolgozása, ill. értékesítése kedvező. Ezzel szemben kicsi a teljesítmény, nagy a munkaerő-szükséglet és rendkívül veszélyes, egészségre ártalmas a munka.

Hátrányai miatt a kézi előkészítést ma már csak elvéve, pl. összeszerelt, több akkumulátorból álló telepek szétszerelésére használják.

A gépi (vagy inkább ipari) előkészítés célja többféle lehet. Szorítkozhat csupán a sav eltávolítására (bon-

atlan akkuhulladék feldolgozása esetén) vagy a sav és az iszap elkülönítésére (pl. hidro-/elektrometallurgiai feldolgozás előtt), de törekedhetnek a hulladékban levő minden anyag fajta szerinti elkülönítésére is. Ez utóbbi esetben különválasztják a savat, a doboz anyagát, az elválasztólemezeket, a fémes (ötövet) anyagot és a fémvegyületeket tartalmazó iszapot (esetleg még közbülső terméket is kapnak).

A gépi előkészítés első lépése a mechanikus törés (pofástörőben, fogashengerrel). Savtalanítás és további aprítás (kalapácsos malomban, esetleg golyósmalomban) után az egyes anyagféléseket elkülöníthetik szemnagyság vagy sűrűségkülönbség alapján, szárazon (pl. légszereléssel) vagy nedvesen (pl. nehézsuszpenziós eljárással).

Nemfémes anyagok hasznosítása, kezelése

Az akkumulátorsavat tisztítás (az iszap eltávolítása) után iparkodnak hasznosítani vagy pl. mésszel semlegesítve már ártalmatlan (gipsz) anyagként deponálják. A hasznosítás néhány lehetősége:

- lúgos oldatok semlegesítése,
- savas maratás,
- savas lúgzás,
- akkumulátorsavként való újrafelhasználás.

A hasznosításnál azonban figyelembe kell venni, hogy a sav mindig tartalmaz ólmot (5—7 g/l ólom-szulfát) és más káros szennyezőket (arzen, réz, stb.).

A doboz sérülései miatt ugyanarra a célra nem használható. Vegyes anyag (bakelit, polipropilén) kémiai hőtartalmát célszerű hasznosítani, de tökéletes égetésre van szükség a káros anyagok emissziójának elkerülése végett. Tisztán polipropilén dobozok anyaga — megfelelő tisztítás után — anyagában újrahasznosítható, bár a termék minősége az eredetit nem éri el. Ha nincs mód hasznosításra, akkor a dobozok hulladéklerakó helyre kerülnek. Sajnos a dobozok felhasználását is, tárolását is korlátozza tapadó ólomtartalmuk.

Akkumulátorhulladékok pirometallurgiai feldolgozása

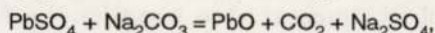
Fémes és fémtartalmú anyagok fajtánkénti feldolgozása

Az akkuhulladék fémes anyagai a pólusfejek, hidak és rácsok keménylombból (6—12% antimon) készültek. Külön feldolgozásuk előnyös, mert egyszerű átolvasztással — esetleg — közvetlenül akkumulátorgyártásra alkalmas ötvözetet nyernek. A fémes frakció átolvasztható tégely- ill. üstkemencében, esetleg teknős vagy forgódobos lángkemencében, adott esetben elektromos kemencében.

A fémtartalmú anyag az akkumulátoriszap, amelyben az ólom főleg szulfát és oxid alakban van, kevés fémólm mellett. Ennek a feldolgozása — főleg szulfát tartalma és finomszemcsés állapota miatt — nehézkes.



Az iszapfeldolgozás három klasszikus módszere, a redukáló, a kiejtő és a reagáló olvasztás, közvetlenül ma már ritkán használatos. Az iszap feldolgozására egyre inkább a forgódobos kemencét használják, amelyben a szulfátból eredő kéntartalmat — a kénemisszió csökkentése végett — szódával (nátrium-karbonáttal) vagy marónátronnal (nátrium-hidroxiddal) kötik meg, pl. a következő reakcióegyenlet szerint:



majd a keletkező ólom-karbonátot, ill. a disszociáció révén képződő ólom-oxidot a szén-monoxid redukálja.

A forgódobos kemence elegyét (iszap, szóda, marónátrion, szén, esetleg vasforgács) a porképződés csökkentése érdekében (pl. pellettezéssel) darabosíthatják [5].

A 80-as évek elején fejlesztették ki az akkori Szovjetunióban a Kepal- (kiszlorodno-elektrotermicsesz-kaja pirirabotka akkumulátornava loma = az akkumulátorhulladékok oxigénes-elektrotermikus feldolgozása) eljárást, amely a Kivcet-eljárásnak akkumulátorhulladékokra átalakított változata.

A nedves előkészítéssel kapott négy termék (fém rész, oxidos-szulfátos iszap, klórmentes és klórtartalmú műanyag) közül kettőt, a szárított iszapot és az apróra tört klórmentes műanyagot, valamint szállóport technikai oxigénnel fúvatják a kemencébe. Az 1300—1400 °C-on a szervesanyag tökéletesen elég, az ólom-szulfát elbomlik, majd az ólom-oxid az ülepítőterben reagál a keletkezett ólom-szulfiddal vagy a redukálószer karbontartalmával.

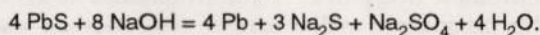
Az oxigén használata miatt kevés, nagy kén-dioxid tartalmú füstgáz keletkezik, amely a szállópor leválasztása után pl. kénsavgyártásra felhasználható. A salak is kevés és kicsi az ólomtartalma, ezért viszonylag nagy (kb. 97%) az ólomkihozatal [6].

Fémes és fémtartalmú anyagok együttes feldolgozása

Az ólmot és ólomvegyületeket együttesen általában aknás, láng- vagy forgódobos kemencében dolgozzák fel.

Az aknás kemencében a fémrészek megolvadnak, az ólom-oxid redukálódik, az ólom-szulfát ugyancsak redukálódik, de ólom-szulfid keletkezik, ami rontja az ólomkihozatalt. A kihozatal javul, ha az elegyhez vas-hulladékot adnak, amely kiejti az ólom jelentős részét a szulfidból. A keletkező ólomkéneskö feldolgozása bonyolult, de a kén lekötése miatt szükséges.

A kénköképződés elkerülhető, ha a ként szódával (l. előbb) vagy a következő egyenlet szerint nátrium-hidroxiddal kötik meg:



Ily módon a kénemisszió elfogadható mértékűre csökken, de a kéntartalmú salak elhelyezése gondot jelent.

A lángkemencében könnyen beállítható olyan oxidáló atmoszféra, amely az olvasztás első lépésében oxidálja az antimont, így az olvasztás terméke lágyló-

lom lehet. A második lépésben redukáló atmoszférában szinítik az antimont és keményölmöt csapolnak.

Forgódobos kemencében az elegy jól keveredik, jó a hőátadás, gyorsabbak a folyamatok, rugalmasabban változtathatók a körülmények, rövidebb az átállási és periódusidő.

A kénemisszió csökkentése érdekében nem kénkövet képeznek, hanem a már említett nátrium-karbonátos vagy -hidroxidos adalékkal stabilabb vegyületben kötik meg a ként.

A szelektív redukció lehetősége éppúgy megvan, mint a lángkemencében.

Bontatlan (savtalanított) akkumulátorok feldolgozása

Bontatlan akkumulátorhulladékot aknás, esetleg forgódobos kemencében dolgoznak fel. Az előzőhöz viszonyítva eltérést okoz a műanyagok jelenléte, amelyek égése során felszabaduló hő jelentősen hozzájárul a hőszükséglet fedezéséhez.

A műanyagok azonban gondot is okoznak, mert égésük során egészségre ártalmas anyagok is keletkeznek. Ennek kiküszöbölésére a gázt utóégető kamrán vezetik át, amelyben a szerves anyagok tökéletesen elégnak. A PVC-elválasztólemezek égésekor viszont klórgáz szabadul fel, amely részben változatlanul, részben ólom-kloriddá alakulva távozik a kemencéből. Emiatt is gondos gáztisztítás szükséges.

Nyugati cégek javaslata hazai akkumulátorhulladékok feldolgozási technológiájára

A Humbold és Voest-Alpine cég javaslata [7] szerint az akkumulátorokat fogashengerben kilyukasztják (megroppantják), a kifolyó savat szűrik és értékesítik, a kiszűrt iszapot továbbfeldolgozás előtt tárolják.

A szilárd anyagot vágómalomban mintegy 60 mm-es darabokra aprítják, majd gravitációs szeparátorban elkülönítik a fémtartalmú részt a műanyagoktól. A műanyagot mossák és tárolják.

A fémhordozó hulladékhányadot oxigénes olaj, ill. gázéggel felszerelt forgódobos kemencében olvasztják meg szóda, vas és szén adalékanyagokkal, amelyek a vegyületeiből is szinítik az ólmot.

Az iszapot, valamint a szállóporokat és raffinálási fölzékeket külön-külön dolgozzák fel.

A technikai oxigén használata az olvasztáshoz előnyös, mert csökken a füstgáz mennyisége, ami miatt kisebb a porvesztés, nagyobb a kemence hőtechnikai hatásfoka és nagyobb az égési hőmérséklet, ami a műanyagok tökéletesebb égését biztosíthatja. Ezért javasolják a műanyagfrakció egyidejű elégetését, csökkentve ezzel a tüzelőanyag-felhasználást.

Akkumulátorhulladékok hidro/elektrometallurgiai feldolgozása

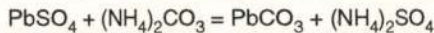
Hidro-/elektrometallurgiai feldolgozás előtt általában nedves szeparálással választják el a fémhordozó részt a műanyagoktól, valamint a fémes és fémtartal-

műanyagokat egymástól. Előfordul a szeparálás nélküli feldolgozás is [8].

Nedves előkészítés utáni feldolgozás

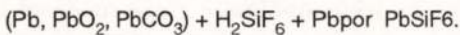
A nedves előkészítéssel alkotóira bontott hulladék fémes frakcióját megolvasztják, anódtáblákat öntenek belőle, amelyeket szabad sziliko-fluorsavat is tartalmazó ólom-szilikofluoridos (más esetben fluor-bórsavas) oldatban elektrolizálnak. A termék 99,9—99,99 % ólomtartalmú. Az antimon az anódiszapba kerül.

Az iszap szulfátos része nem oldódik az elektrolitban, ezért első lépésben az iszapot reaktorban kb. 60 °C hőmérsékleten 1 óra hosszat ammónium-karbonát oldattal lúgozzák, miközben a szulfát a



egyenlet szerint karbonáttá alakul, a fémólom és az ólom-oxid változatlan marad. Az iszapot leszűrik és a szűrletből az ammónium-szulfátot kikristályosítják.

A 2. lépésben az iszapot ólompor jelenlétében sziliko-fluorsavval lúgozzák, miközben az ólom és vegyületei sziliko-fluoriddá alakulnak:



Az ólompor feladata az ólom(IV)-oxid redukciója.

Az így előállított elektrolit kb. 70 g/l ólomot (ólom-szilikofluorid alakban) és 90 g/l szabad sziliko-fluorsavat tartalmaz. Az ólomot a 35 °C hőmérsékletű elektrolitból 170 A/m² áramsűrűséggel ólomlemezre választják le. Az anód ólom(IV)-oxid bevonatú titánlemez.

Az eljárások összehasonlító értékelése

A hidro/elektrometallurgiai eljárások előnye a nagyon tiszta termék, emellett kisebb teljesítményű berendezések is kedvezően működtethetők. Hátránya a drága elektromos energia felhasználása. Az eljárás akkor előnyös, ha a másodlagos fémeket nem akkumulátor gyártására használják, ill. karbantartás nélküli akkumulátorokat készítenek belőle.

Világviszonylatban a pirometallurgiai eljárások terjedtek el. (A kapcsolódó előkészítés mindig a feldolgozási módnak felel meg.)

Egyszerűnek tűnik a savtalanított akkumulátorok együttes feldolgozása aknás vagy forgódobos kemencében. Ez a módszer nem igényel drága és bonyolult előkészítést, a műanyag fűtőanyagként szerepel, így energiahordozót takarítanak meg és megoldódik a műanyagok tárolási gondja is. Ezzel szemben a fémhordozók közül együtt van a fémes (ötvözet) rész és a fémvegyületek, amelyek optimális olvasztási körülményei egészen mások.

A fémeket elegendő lenne csak megolvasztani (kevés salak képzése mellett), és a kapott ólom-antimon ötvözet (esetleges finomítás után) közvetlenül akkumulátor gyártásra felhasználható.

Az iszaptól a fém kinyerése — mint előzőekből látjuk — bonyolultabb metallurgiai művelet, amelynek terméke antimonban szegény, ezért finomítás után kohóólomként értékesíthető.

Együttes olvasztás esetén antimonban felhígult ötvözetet kapnak, amely közvetlenül nem használható fel. (Ennek egy részét antimontalaníthatják, másik részét antimonnal ötvözve használhatják akkumulátorólmaként. Az antimoneltávolítás főlékéből az antimon visszanyerése azonban újabb műveletet jelent.)

Együttes feldolgozás esetén jelentkeznek a műanyagok okozta hátrányok is. A PVC égése során klór szabadul fel, amely részben közvetlenül a füstgázba kerül, részben az ólommal reagálva kis forráspontú ólom-kloridként szennyezi a gázt és okoz számottevő ólomvesztéseket. Mindemellett a műanyagok tökéletlen égésének termékei — ezek közül is a dioxin emelhető ki káros hatása miatt — ugyancsak szennyezik a környezetet. Ennek elkerülésére a gáz utóégetése és tökéletes gáztisztítás szükséges.

Az iszap feldolgozásakor kéntartalma és (finomszemcsés) jellege okozza a legnagyobb gondot. A kén leköthető vassal, de akkor ólmoskéneskő keletkezik, amely rontja a közvetlen ólomkihozattal, belőle az ólom kinyerése bonyolult és további környezet-szennyezést okozhat.

Ma már általánosnak mondható a kén lekötése szódával és/vagy nátrium-hidroxiddal, ez esetben azonban a keletkező nátriumvegyületek oldhatósága okoz gondot a salak tárolásánál.

A szárított iszap forgódobos (vagy más) kemencében való olvasztásakor nagy a szállópor veszteség, amely csökkenthető az anyag darabosításával (pl. pelletézással).

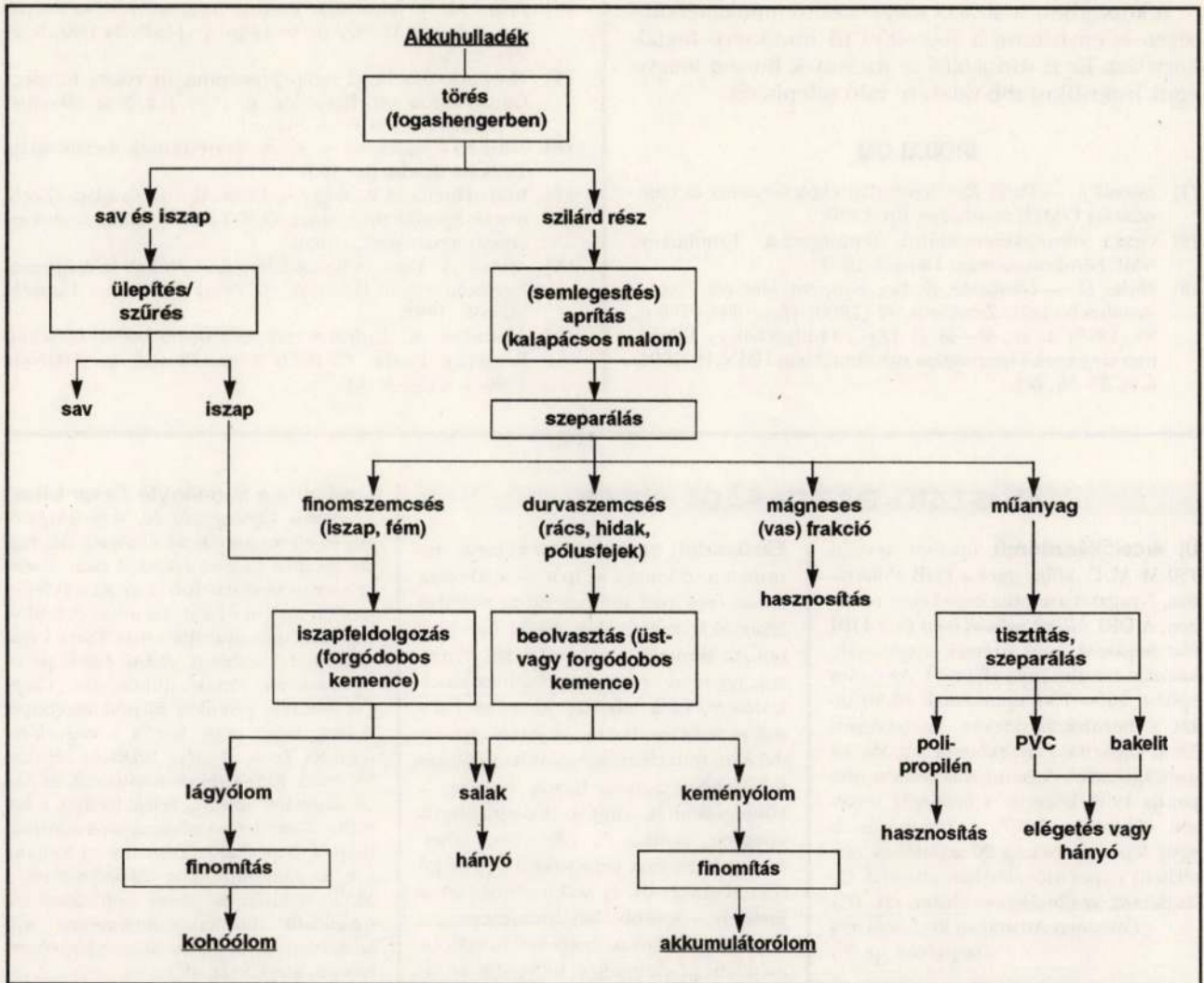
A Humbold és Voest-Alpine technológia viszonylag egyszerű feldolgozást javasol, azonban azzal, hogy vágómalomban és mindössze 60 mm-es darabokra vágja az anyagot, nem különül el egymástól a rácis ötvözött anyaga és a belesajtott és részben szulfátosodott ólom, ill. ólom(IV)-oxid. Emiatt csak a savból kiszűrt — viszonylag kevés — iszaptól nyerhető kohóólom.

A másik kényes pont a műanyag felhasználása fűtőanyagként. A műanyagok tökéletes elégetéséhez szükséges 1000 °C fölötti hőmérséklet az égő közelében biztosan adott, de az egész kemencetérben nem. Tökéletes égést úgy érhetnének el, hogy a finom porrá tört műanyagot az égőbe fúvatnák.

Javaslat az akkumulátorhulladék hazai feldolgozására

Az eddigiekből is kitűnik, hogy célszerű valamivel bonyolultabb előkészítéssel a lehetséges mértékben különválasztani az ötvözött részt (rácis, hidak és pólusfejek) az ötvözettől (ólomszivacs, ill.-por, ólom(IV)-oxid, ólom-szulfát), hogy ily módon külön lágy- és keményólmot nyerjenek. A különválasztást az erőteljesebb (kalapácsos malomban, ill. shredderben végzett aprítás teszi lehetővé. Az örleményből a finomszemcsés rész szemmagyság szerint (megfelelő lyukbőségű szitával), a durva frakcióból a fémes rész és a műanyagok gravitációs úton (áramkészülékben, esetleg nehézsuszpenziós eljárással) különíthetők el.

További előkészítéssel a műanyagok esetleg fajta szerint szeparálhatók és így lehetővé válik a polipropi-



1. ábra. Ólomakkumulátor-hulladékok feldolgozásának vázlatos technológiája

lén újrahasznosítása. A többi műanyag megfelelő körülmények között elégethető vagy deponálható.

Az ólom szennyezettsége attól függ, hogy az előkészítésnél sikerül-e eltávolítani a kábelekből, kábelsarukból és egyéb szennyezésekből adódó vas- és színesfémeket. A vas mágneses szeparálással könnyen ki-szedhető, de a réz nem. Az olvadékból a réz kénező olvasztással távolítható el. Megtakarítható ez a művelet, ha már a begyűjtő telepeken lebontják a kábeleket, és szétszerelik a nagyobb, több akkumulátorból álló telepeket, mert erre az üzemen már kevesebb lehetőség van.

A javasolt technológia vázlatát az 1. ábra szemlélteti.

Hol legyen a hazai akkumulátorhulladék-feldolgozó?

Számos elképzelés és próbálkozás is volt a hazai akkumulátorhulladék feldolgozására. A 80-as évek második felében úgy látszott, hogy az OÉÁV üzeme felépül Gyöngyösorosoziban, de a lakossági tiltakozás megakadályozta a munka befejezését.

Szóba került Szolnok környezete, amelyre a víz közelsége, az alföldi munkaerő és a kénsavgyár jelenléte adta az okot.

Jelenleg is folyik próbálkozás az ország más területén (pl. Tiszántúl), ahol elsősorban a munkaerő-gondok indokolnák a telepítést.

A zöldmezős beruházás nagy előnye, hogy a legkedvezőbb alakíthatók ki az üzemi körülmények, de ez meglehetősen tőkeigényes. Nálunk célszerűbb már meglévő és felhasználható üzemszűzhez kapcsolni a beruházást, ahol emellett megfelelő infrastruktúra és ipari tapasztalattal bíró munkaerő is rendelkezésre áll. Így vetődött fel egy jövőbeli akkumulátor-feldolgozó helyeként a volt Borsodnádasdi Lemezgyár két üzemszűze.

A lemezgyárban a páclevek kezelésére a 80-as években jól működő üzemet hoztak létre, amely kiindulópontja lehet az akkumulátorfeldolgozásának, megoldva a savkezelés gondjait. A másik jól hasznosítható üzemszűz a cinchulladékok újrafeldolgozására létesített üzemszűz, amelyben megfelelő teljesítményű forgódobos kemence csaknem üzemképes állapotban rendelkezésre áll.

A községben a 40%-ot megközelítő munkanélküliségen is enyhítene a 200—250 fő munkaerő foglalkoztatása. Ez is indokolná az üzemnek Borsod megye egyik legkritikusabb vidékére való telepítését.

IRODALOM

- [1] Dworák J. — Pallós E.: Ólomhulladékok forgalma és hasznosítása OMF B tanulmány. Bp. 1986.
- [2] Ócska ólomakkumulátorok feldolgozása. Tanulmány, NME Fémkohászattani Tanszék 1977.
- [3] Huber, G. — Oberlander, K.: Recycling am Mercedes. Automobiltechnische Zeitschrift, 92 (1990) 13. sz. 694—700 és 93 (1991) 1. sz. 40—48. o. [Ref.: Hulladékok és Másodnyersanyagok Hasznosítása (továbbiakban HMNyH) 1991. 6. sz. 3—15. o.]

- [4] Peters, M. D.: Secondary leads gets mixed reviews Recycling Today, 25 (1987) 10. sz. 44-46. o. [HMNyH 1988. 5. sz. 21—23. o.]
- [5] Rousseau, M.: Lead scrap processing in rotary furnaces Conservation and Recycling, 10 (1987) 2/3. sz. 99—101. o. [HMNyH 1988. 6. sz. 7-11. o.]
- [6] Pásztor — Szepessy — Kékési: Színesfémek metallurgiája Tankönyvkiadó, Bp. 1990.
- [7] KHD Humboldt Wedag AG, Voest-Alpine javaslata (Technische Spezifikation einer 33 000 JATO Akkuschrott-Verarbeitungsanlage....) 1986.
- [8] Mihálik A.: Fém- és fémtartalmú hulladékok feldolgozása. Egyetemi jegyzet (kézirat), ME Fémkohászattani Tanszék, Miskolc, 1991.
- [9] Marcellino, M.: Industry charges toward battery-recycling Recycling Today, 27(1989) 3. sz. 42—48. o. [HMNyH 1990. 1. sz. 7—9. o.]

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Új ércelőkészítőmű építését tervezi 750 M AUD költséggel a PHB Pilbarában, Nyugat-Ausztrália északkeleti részében. A DRI (direct reduced iron) és a HBI (hot briquetted iron) üzemek megvalósíthatósági tanulmánya elkészült. Az üzem építése 500—700 munkásnak ad munkát a beruházás idejére. A tervezett üzem kapacitása megközelíti a 2 Mt/év nagyságrendet. A beruházás kezdési időpontja 1995 közepe, a befejezés tervezett időpontja 1997. A beruházás is egyik lépés az ország 20 százalékos (értékben) exportnöveléséhez, mondta Colin Barnett, az illetékes miniszter. (H. W.) (Western Australian Review, 1994 szept/okt., p. 2.)

Tisztább alumínium-hidrát termelésével 30 M AUD-os többletexportot segít elő az Alcoa a nyugat-auztráliai 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-hidrátjának minőségével problémák voltak a nyugat-auztráliai bauxit nagy szervesanyag-tartalma miatt. Ez nehezítette a timföldtípus eladását. Ennek megszüntetésére az Alcoa és fiók-vegyesvállalata az ACAP Australia Pty. Ltd. kifejlesztette a KHB-30 típust. Ennek előállításakor — többek között — utánszűrést és tisztább oltóanyaggal történő oltást alkalmaznak. Beépítésre kerül hat további (valószínűleg vörösiszap-ülepítő és mosó) tártály (1. ábra).

A beruházást követően a Kwinana timföldgyár éves termelési értéke 15 M AUD-ról 45 M AUD-ra emelkedik. (H. W.)

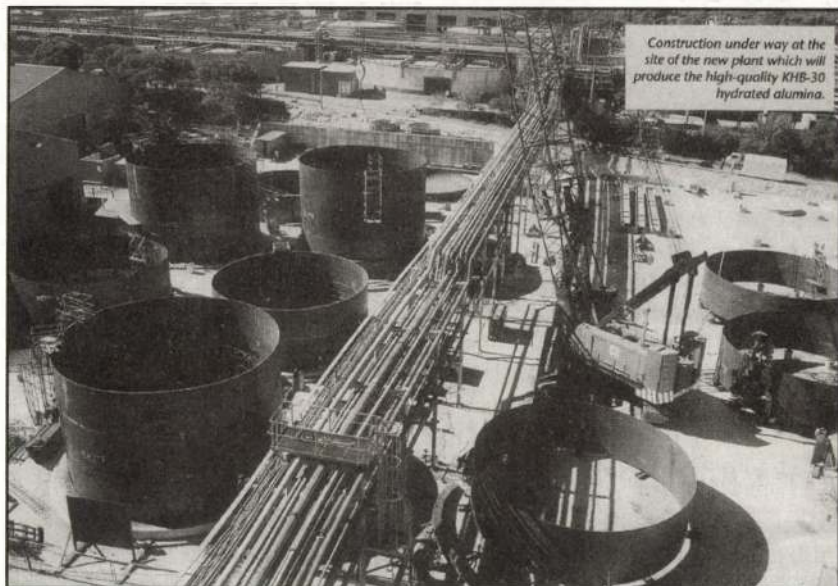
(Prospect, Western Australia's International Magazine of Resources Development, 1994. jún.-aug., p. 3—4.)

Elhalasztott energiaár-emelésről szerzhetett tudomást az ipar és a lakosság Dunai Imre ipari minisztériumi politikai államtitkár szeptember 30-iki interjújából. Az áremelés elhalasztása két hónap haladékot ad az ipar költségeinek emelkedésére, és a lakosság életszínvonalának további romlására. Az interjú egy érdekes mondatában azt mondta az államtitkár, hogy „...nem biztos, hogy az a költségcsökkentés, amit az Energiahivatal elvégzett pontos...”. (Remélni lehet, hogy a kormányt tanácsokkal segítő, jól fizetett szakértők és szakintézmények a jövőben nagyobb lelkiismeretességgel végzik munkájukat, hogy ne hozzák ismétlenül kényelmetlen helyzetbe az országot vezetőit. Szerk.) (H. W.)

(Kossuth Rádió, hírek 1994. szept. 30.)

Leváltotta a kormányfő Csepi Lajost az Állami Vagyonkezelő Rt. vezérigazgatóját, és elbocsátották az elnökség hét tagját, továbbá Várgedő Lajost. A rádió közlése szerint vizsgálat folyik az Rt.-nél feltehetően történt okirat-hamisítás és hűtlen vagyonkezelés gyanúja miatt. Csepi Lajos munkáját korábban Békesi László pénzügyminiszter jónak minősítette. Csepi két korábbi, politikai alapon megbízott vezérigazgató után került a cég élére, mondta Tardos Márton SzDSz-es képviselő, és bár KISZ-funkcionárius volt, az Antall-kormány bizalma feléje fordult, a korábbi sikertelen vezérigazgatók távozása után. (Csepi Lajos rendelte el néhány éve az alumíniumipar kiköltöztetését a MAT székházból, mert apparátusának megfelelő munkakörülményekre volt szüksége ahhoz, hogy jó munkát végezzen. Szerk.) (H. W.)

(Kossuth Rádió, Esti Krónika és Rádadás, 1994. okt. 4.)



1. ábra. Folyik a Kwinana timföldgyár átállítása KHB-30 típusú különleges timföld gyártására (Forrás: Prospekt, 1994. jún.—aug.)

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

Kompozitkutatás a Löweni Katolikus Egyetem (Katholieke Universiteit Leuven) kohászati és anyagtechnológiai tanszékén

*Az egyetem a kohászat és az anyagkutatás szin-
te valamennyi fontosabb ágában dolgozik (fé-
mek és ötvözetek, kerámiák és kerámia kompo-
zítok, fémalakítás és fémek viselkedése, polimer-
mátrix kompozítok, felületkezelés és tribológia,
anyagok intelligens megmunkálása, termodina-
mika, minőségellenőrzés és nukleáris technika).
A kutatásokról kétévenként ismertető jelenik
meg, amely leírja a folyó munkákat és az elért ér-
dekesebb eredményeket, de a sikertelen kísérle-
teket is. A beszámolóból idézünk néhány érde-
kesebb kutatási témát.*

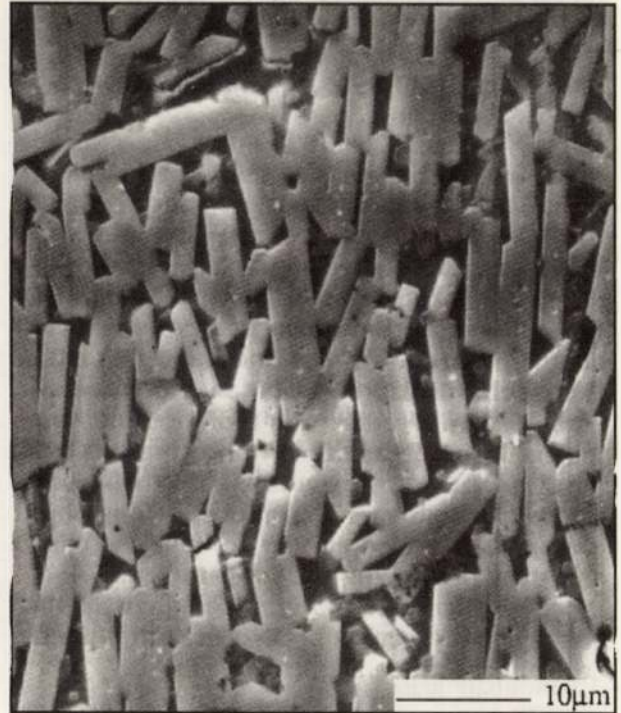
A porkohászati és fémmátrix kompozitok kutatásának két témaköre

- Az Al-SiC (szemcse) kompozitok meleg izosztati-
kus sajtolása során végzett kísérleteknél 40 térf.%-
ig növelték a SiC tartalmat. Keresték az egyenletes
SiC eloszláshoz tartozó ideális szemcsenagyságot és
azt 5 μm alatti szemnagyságban határozták meg.
- A SiC szálerősítéses kompozitoknál először a szál-
hányad mérésének legjobb módszerét kellett ki-
dolgozni. A ténylegesen elért szálarány 25 és 55
térf.% között volt. Ha a szálak közé szemcsét kever-
tek, sikerült elérni a belső hibahelyek számának
csökkentését, a szilárdság és szívósság fokozását.

Az in situ kompozitok témacsoport kutatásaiban
alumíniummátrixba titán-boridot juttattak be, és vizs-
gálták az alumínium-titán-karbid in situ keletkezését.

A kerámiák és kerámiakompozitok

- Kerámiaanyagok (pl. Sialon mátrixba ágyazott alu-
mínium-oxid) előállításához és vizsgálatához a tan-
szék két meleg présén max. 30 mm-es minták saj-
tolhatók, a két préshez két kemence tartozik. Az
egyik grafit fűtőelemes vákuumkemence, amiben
inert légkörben is lehet kísérletezni, a másik kantál
fűtőszálas. Utóbbiban levegő atmoszférában 1400
°C hőmérsékletig lehet dolgozni. Ezt a berende-
zést elsősorban a nem oxidkerámiák és részecske-
erősítésű rendszerek vizsgálatára használják. Példa-



1. ábra. Alumínium-oxid lemezekkel erősített sialon mátrix

ként az 1. ábra alumínium-oxid lemezekkel erősí-
tett sialon mátrixot mutat.

Az intézet másik, nagyobb meleg prése indukciós
kemencéhez tartozik. Ebben 80-150 mm-es mintákat
tudnak sajtolni. Ebben a berendezésben üvegkerá-
mia-mátrix kompozitok kutatása folyik.

- A szupravezető kerámiák kutatása terén egyfázisú
($\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_8$, BiPbSrCaCu-oxidok) és többfázisú
porok ezüsttel alkotott kompozitjait állítják elő és
vizsgálják. Ebben a kísérletsorozatban a szuprave-
zetést a Fizikai Osztály Mágnesség és Szupravezetés
Laboratóriuma végzi.

Polimer-mátrix kompozitok

- A szálerősítéses polimermátrix kompozitok vizsgá-
latához polyakrilamidot használtak, amit üvegszál-
lal erősítettek. A polimer fázis kristályosodási me-
chanizmusát vizsgálták az üvegszálak hatására. A
vizsgálat célja a mátrixok optimális fizikai tulajdon-
ságainak kialakításához szükséges technológia
meghatározása volt.

Felületfizikai és tribológiai kutatások

- Fogászati műgyanta kompozitok jellemzésére nano-rovátkolásos keménységmérést próbáltak ki. A rendelkezésre álló fogászati kompozitok ugyanis az erősítő szemcsék térfogathányadának függvényében erősen eltérő keménységi és kopásállósági mutatókkal rendelkeznek. A Young-modulus mérése is érdekes lehet a termék ellenőrzésére, bár ez inkább a fogállomány és az amalgám összehasonlítására alkalmas. Fontos a keménység vizsgálata a gyártók által megadott töltőanyaghányad ellenőrzésére. A keménység mérése különösen hosszabb időtartam után érdekes, mert a kezdeti nagy keménység későbbi csökkenése a tömött fogban katasztrofális hibákhoz vezethet. A vizsgálatoknál az összes kompozitot öt csoportba sorolták: keményített kompozitok, mikroszemcsés kompozitok, kevert kompozitok, hagyományos kompozitok és szálerősítéses kompozitok.
- Gyémánt és gyémántjellegű karbonbevonatok kopása Magyarországon is érdekes vizsgálati téma lehet, hiszen a műegyetemen folyik (vagy folyt) kutatás mesterséges gyémánt előállítására. A gyakorlati célú, alkalmazástechnikai kutatás jól egészíthetné ki az eddigi elméleti jellegű munkát. A holland intézetben a bevonatok vizsgálatának egyik jól bevált eljárása a Raman-spektroszkópia, amely nagyon alkalmas a gyémánt- és gyémántjellegű bevonatok megkülönböztetésére is. Az intézetben kidolgozott kopásvizsgálati teszttel meghatározható a súrlódási tényező és a kopás. Ily módon többfajta karbonbevonat értékelésére került sor. A gyémántjellegű bevonatok alkalmazási határa a hőmérséklettől függ. Ez a jelentős hátrányuk a gyémántbevonattal szemben.
- Vákuumban kialakított (Ti, Al)N, (Ti, Nb)N és Ti(C,N) bevonatok kopásának vizsgálata a növekvő ipari kívánalmak kielégítése során egyre fontosabbá válik. Itt a hengeren mozgó korundgolyó módszerrel történtek az összehasonlító mérések. Az 5 Newton terhelés mellett végzett 1500 fordulat után ellenőrizték a vizsgálandó felületeket. A vizsgálatok a Ti(C,N) bevonatokat mutatták a legkedvezőbb-

beknek. Itt a súrlódási tényező 0,2 alatt volt, és ezek a bevonatok koptak a legkevésbé. a négyértékű N-vegyületek közül.

Anyagok roncsolásmentes vizsgálata

- SiC részecskékkel erősített alumíniummátrix-kompozit felületek fáradásának vizsgálata a különlegesen nagy feszültségeknek és erős igénybevételnek kitett alkatrészek értékeléséhez fontos. A hangmissziós eljárással az in situ hibák is meghatározhatók. A vizsgálatokhoz 10-20 térf.%-kal erősített és erősítés nélküli AA6061 alumíniumötvözetet használtak. A vizsgálatokkal a következő, a kompozitokban előforduló hibákat sikerült megbízhatóan kimutatni: felülettől történő elválás, mátrix repedése és kisebb mértékben megrepedt vagy eltört SiC szemcsék.
- Terhelés alatti kompozitok in situ röntgenografikus vizsgálata segít kimutatni a stabil és instabil mátrixrepedéseket, és a növekvő réteges leválasztásokat. Ezeket a vizsgálatokat karbon-epoxi laminátoknál egyéb roncsolás nélküli vizsgálatokkal (hangkibocsátás, replikatechnika) egészítették ki. A vizsgálatokkal ellenőrizték száltartalmú laminátok tulajdonságainak javulását az erősítő szálak felületkezelését követően.

A helyhiány nem tette lehetővé, hogy részletesebben ismertessük a Löweni Katolikus Egyetem kohászati és anyagtechnológiai tanszékén folyó kutatásokat. A tanszék legutóbb kiadott (1990—1992. évi) beszámoló jelentése azonban érdeklődő olvasóink rendelkezésére áll a szerkesztőségben, előzetes megbeszélés után. Jelen ismertetéssel ötleteket szerettünk volna adni a hasonló témákat kutató kollégáknak, bár tudjuk, hogy több magyar intézetben jelentős munka folyik e téren. A hibák egyike az, hogy ezek az intézetek túlzott szerénységük vagy titkolódzó magatartásuk miatt nem ismertetik munkájukat a nyilvánossággal. Ennek következménye, hogy sok, hazánkban folyó kutatásról csak kerülő úton, külföldi saksajtóból szerez tudomást a hazai műszaki társadalom. Talán e rövid írás megjelenése ösztönzést ad magyar eredmények hazai publikálására.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A Si₃N₄-, AlN-világpiac továbbra is fejlődést mutat. 1992-ben 330 t volt a világ becsült szilícium-nitrid fogyasztása. A legnagyobb felhasználók a kopásálló alkatrészek termelése, a fémolvadék-szűrők, és a dízelmotorok szűrői. A növekvő minőségi igényeknek a gyártók részben a szálerősítéses anyagok bevezetésével kívánják eleget tenni.

A por formájú AlN felhasználása ugyancsak 1992-ben 120—130 t között volt. Ebből közel 100 t nem elektromos

területen került felhasználásra, a maradék szubsztrátok és burkolatok készítésére szolgált. (H. W.)

Amer. Cer. Soc. Bull. 1994. aug. p. 27.

A világ legnagyobb, korszerű kerámia-anyagokat kutató országairól készített összeállítást az amerikai *National Science Foundation Science Resources* (tudományos források) divíziója. A cikk szerint a nemzetközi felhasználásra szánt korszerű kerámia kutatására szánt összegek 1986 és

1990 között a következőképpen oszlottak meg:

Japán	39%	USA	32%
NSZK	14%	Franciaország	7%
Nagy-Britannia	6%	NDK	1%

A vizsgált időszakban 9008 külföldi, ill. nemzetközi szabadalom került benyújtásra a korszerű kerámia terén, ami 1,6-szerese az előző időszak számainak. Vezető helyen az USA feltalálói álltak 3920 szabadalommal, és ezzel a bejelentett szabadalmak terén a világ szabadalmainak 43,5%-át érték el. (H. W.)

Amer. Ceram. Soc. Bull. 1994. aug. p. 29.

Összefoglaló a plazmatechnika helyzetéről és alkalmazásáról a GIFA—METEC—THERMOPROCESS 94 kiállítás alapján*

A kiállítás a plazmatechnika főbb alkalmazási területeiről adott számot.

Plazmaégők

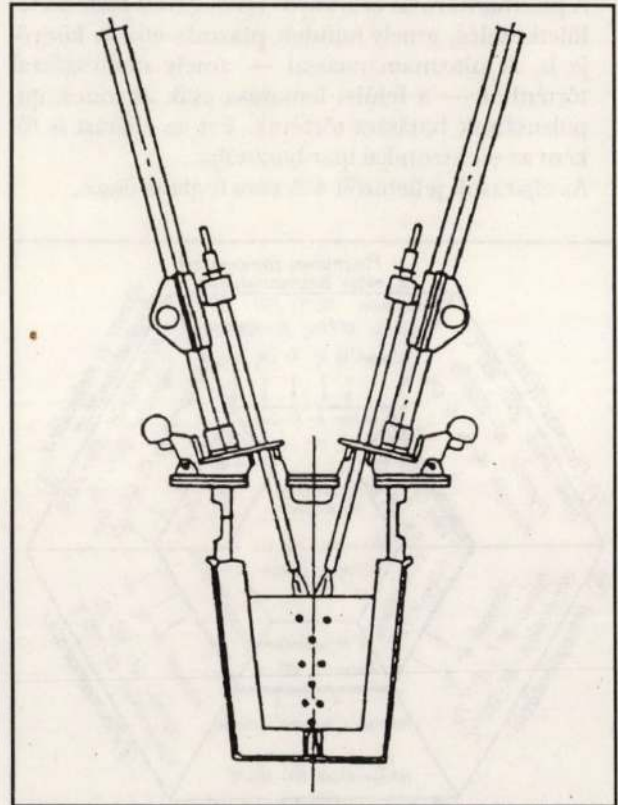
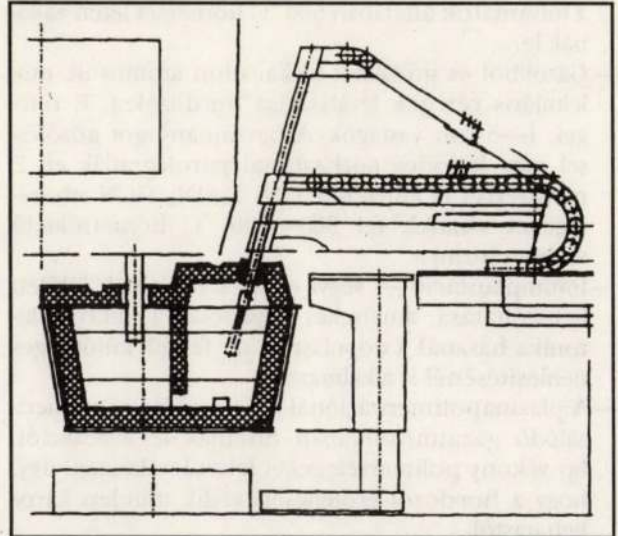
Az acéliparban ugyan már korábban alkalmazták a modern eljárást, és így hideg elektródos, belső íves plazmagenerátorokat használtak nagyolvasztók és kupolókemencék fűvószelének túlhevítésére, valamint üreges grafit elektródos, egyenáramú kemencéket az érc és a kohászati porok beolvasztására. A jövő iránya ezek mellett az átvitt ívű, volfrámelektrodos plazmarendszer felhasználása üstkemencékhez, amikor nagyok a tisztasági követelmények. A plazmás fűtésnek jövője van a folyamatos acélöntés közbelső üstjénél is (tundish), ahol a hőmérsékletet a likvidusz fölött (20—30 K-nel), meghatározott értéken kell tartani. Ilyen célra az argonnal működő plazmaégő a legelőnyösebb [1].

Az INDUGA cég olyan plazmaégőt dolgozott ki, amelybe a kontaktus nélküli indításhoz szükséges gyújtóelektród a főelektrodába beépült. A folyamatos öntés közbelső üstjénél egyenáramú ívvel fűtik a fémet, de ez csak kis és közepes üstökhöz használható. Az üst fedelét ilyenkor boltozatosan kell kiképezni. Váltóáram felhasználásával (pl. Japánban) nagyobb fűtési igény is kielégíthető. Ilyenkor két plazmaégőt alkalmaznak, amelyeket váltogatva anódosan ill. katódosan polarizálnak (1. ábra).

A váltóáramú ívekkel működő plazmareaktorok sokkal előnyösebbek a hagyományos grafitfűtésű olvasztókemencéknél, mert tisztább atmoszférát biztosítanak. Az indukciós kemencékben nagyobb teljesítményt adnak le, és az argonnal stabilizált égők normál nyomáson üzemelnek. Várható, hogy versenytársai lesznek a vákuumos olvasztóberendezéseknek.

Hidegplazmás felületkezelések

A plazmával támogatott felületkezelési eljárások hat területet ölelnek fel. A kezelendő darabot a plazma és a reakcióközeg, valamint a vákuumos elszívás közé, a középpontba helyezik, és hőmérsékletét viszonylag kis értéken tartják, hogy a reakciók a célnak megfelelően fussanak le. Ami az eljárásokat illeti, ezek lehetnek:

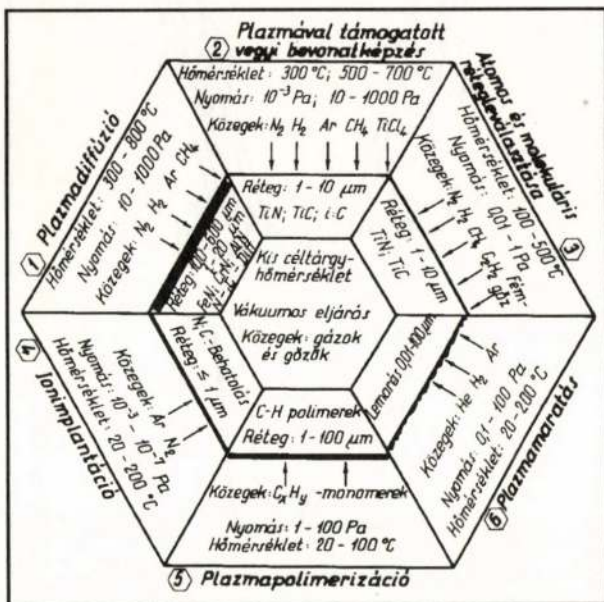


1. ábra. Folyamatos vasöntésnél a közbelső üst (tundish) plazmaégővel való melegítésének vázlatja
a — egyenáramú ívvel, b — két váltóáramú plazmaégővel

* A bemutatott eljárásokról részletesebb tájékoztatással az OMBKE műszaki információs irodája szolgál.

- A plazmadiffúziós egy hőkezelési eljárás, amelynek a felület összetételét változtatják meg. 300—800 V-os pulzáló egyenárammal gyújtják be a plazmát, amelyben a diffúziós elemek aktiválódnak. Így lehet nitridálni, nitrocentrálni vasanyagokat, bármilyen ötvöztetésű szinterelt vastermékeket és színesfémeket (Ti, Al, Mo, W stb.).
- A plazmával támogatott vegyi bevonatképzés főleg az elektronikai iparban jelentős. Újabb igen kemény (TiC stb.), de nagyon vékony, 5—10 µm-es rétegeket is leválasztanak kopásvédelmi célra. Ezek a folyamatok általában 500 °C hőmérsékleten zajlanak le.
- Gázokból és gőzökből fizikai úton atomos ill. molekuláris rétegek leválasztása hordozókra. E rétegek 1—5 µm vastagok. A bevonóanyagot gőzöléssel vagy katódos porlasztással párologtatják el. E módszerrel is kopásálló TiN, TiAlN, TiCN stb. rétegeket visznek fel 300—600 °C hőmérsékletű szubsztrátumra.
- Ionimplantáció — vegyi elemek ionjainak felületi behatoltatása, amelyeket ugyancsak a mikroelektronika használ a dopolásnál, de fémek különleges nemesítésénél is alkalmazzák.
- A plazmapolimerizációnál kis nyomáson polimerizáló gázatmoszférában futtatják le a reakciót. Így vékony polimerrétegeket lehet leválasztani úgy, hogy a hordozót erőteljesen védik minden káros behatástól.
- A plazmamaratás célirányos ionsugárral történő felületkezelés, amely minden plazmás eljárás kísérője is. A plazmamaratással — amely nemesgázzal történhet — a felület lemarása csak az ionok impulzusának hatására történik. Ezt az eljárást is főként az elektronikai ipar használja.

Az eljárások jellemzőit a 2. ábra foglalja össze.



2. ábra. A plazmatechnikát alkalmazó felületkezelési eljárások főbb jellemzőinek összefoglaló vázlatja

A Metalplas Ionon GmbH gazdaságos és környezetkímélő keményítési eljárást fejlesztett ki a plazmás nitridálás révén. Különböző szerkezeti munkadarabok felületi keményítésére berendezést alakítottak ki, amellyel a legkülönbözőbb feladatokat meg lehet oldani. Mind vas, mind különleges anyagok kopásálló rétegét el lehet készíteni, és ezzel együtt optimálni lehet a tartós szilárdságot, a korrózióállóságot és a hőállóságot. A széles tartományban megválasztható hőmérséklet biztosítja a szigorú mérettartást a megmunkált daraboknál. az eljárásban először egy kötőréteget hoznak létre az alatta elhelyezkedő diffúziós réteggel, amely a „kezeletlen” munkadarabbal való kapcsolatot (anyagátmenetet) biztosítja. Erre választják le a különböző vastagságú és szerkezetű nitridrétegeket. Az eljárást megvalósító berendezés számítógéppel irányított, és a képernyőn folyamatosan mutatja az egyes munkafázisok állapotát.

Melegplazmás rétegeképzések

A plazmaszórás nemcsak fémes és nemfémes alapterekre, szubsztrátumokra történő felületi réteg felvitelére alkalmas, hanem teljes kerámiatestek is létrehozhatók ily módon, amelyek egészen különleges tulajdonságokkal rendelkeznek (pl. a hősokknak ellenállóak, vagy a szakítószilárdságuk javul stb.). Hogy az ilyen plazmakerámiák kis keménységük és rugalmassági moduluszuk mellett kváziduktilisan viselkednek, lehetővé teszi e testek vízsugárral vagy lézerrel való vágását, szinte a szokásos eszközökkel való csiszolásukat, fúrásukat, marásukat.

E módszerrel számos Al_2O_3 vagy ZrO_2 alapú anyag, mint szillimanit, finom Al_2O_3 , mullit, spinell, cirkon-szilikát stb. dolgozható fel. A plazmakerámiák a zsugorított kerámiákkal szemben lamináris szövet-szerkezetet mutatnak, izzításra azonban az egymáshoz közeli szemcsék összeolvadnak, és jelentősen megváltozó mechanikai tulajdonságokat mutatnak. Az ilyen kerámiák porozitása 10—20% között változik, rugalmassági moduluszuk 3,7—20 GPa, szilárdságuk csak 14—40 MPa. A hőkezelés hatására ez utóbbi értékek növekednek [2, 3].

A plazmakerámiák felhasználási területe igen sokrétű: kemencegörgőként, ipari indukciós tekercsek burkolataként, nagy hőmérsékletet álló szerkezeti anyagként, pl. grafittal kombinálva, tömítőgyűrűként, Al és Zn fürdők stabilizálógörgőként, induktorszigetelőként stb. alkalmazzák, és így a jövőben a kohásban is várhatóan mind nagyobb helyet fognak kapni.

IRODALOM

- [1] Neuschütz, B.—Bebber, H. J.: Stahl und Eisen, 112. Nr. 12. 1992.
- [2] Lutz, E. H.: Technische keramische Werkstoffen, 3.4.9.1. fejezet. Deutsch. Wirtschaftsdienst, Köln, 1993
- [3] Lutz, E. H.: Powder Metallurgy International, 25. 131 (1993)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Interjú Tardy Pállal, az OMBKE főtitkárával

Az egyesület összetartó ereje: a szakmaszeretet

Szerkesztőségünk a közgyűlés előtti napokban felkereste dr. Tardy Pált, egyesületünk főtitkárát, és olyan kérdésekben kért tőle választ, amelyek taglalása nem a főtitkári beszámoló feladata. Éppen ezért az alábbi interjú nem a közgyűlés elé terjesztett beszámoló kiegészítése, hanem szándékunknak megfelelően valami más: a problémamegoldó egyesületi menedzser műhelymunkájának bemutatása.

— Milyen munkamegosztás alakult ki az elnök és a főtitkár között az elmúlt ciklusban?

— Ez a munkamegosztás, azt hiszem, a dolgok természetéből adódott. Az elnök a magasabb szintű kapcsolat-tartást és a jó értelemben vett lobbyszást tekintette feladatának. A MTESZ Szövetségi Tanácsában ő képviselte az egyesületet és hatékonyan tevékenykedett elsősorban a bányász—kohász érdekvédelem területén. Lényegében neki köszönhető a Göncz Árpád köztársasági elnökkel kialakított kapcsolat. Ennek következménye volt az akkori gazdasági kabinettel létrejött tárgyalás, majd a kormányzati folyamatok informálása egyesületünk részéről. Ő volt az, aki Paskay László bíborossal tárgyalta a hagyományos Borbála-nap méltó megünneplésének felelevenítése ügyében. Mindezek mellett szakmai felkészültségének megfelelően ő tartotta kézben a bányászok ügyét az egyesületben.

Én mint főtitkár az operatív jellegű dolgokban tevékenykedtem. Egyik legnagyobb feladatomban a centenáriumi ünnepségek előkészületeinek koordinálása volt. Mivel a munka jelentős része Miskolcon folyt, másik része pedig itt, a különböző helyeken, különböző területeken dolgozó bizottságokat össze kellett fognom, és programjaikat egyeztetnem kellett.

Ebben a ciklusban lényegében én irányítottam és koordináltam azt a munkát, amely az egyesület megújulásával kapcsolatos kérdéscsoportokkal indult, aztán egy közvéleménykutatáson keresztül végül is határozattá alakult. Ennek az előkészítése, megszervezése az én feladatomban volt. Az, azt hiszem köztudott, hogy a nemzetközi kapcsolatok szervezésében is elég aktív voltam. Előéletem és állásom folytán is szakmailag a vaskohászati szakosztály

munkájába tudtam bekapcsolódni, bár nem volt célom, hogy favorizáljam a szakosztályt. Nemzetközi tevékenységhez tartozik, hogy volt két olyan nagy nemzetközi konferencia, amelyek megszervezését főtitkárként is irányítanom kellett. Itt a Clean Steel- és az Euromat-konferenciára gondolok.

— Ez a munkamegosztás spontán alakult ki, vagy az alapszabály, illetőleg az egyesület műlja határozta meg? Hasonló munkamegosztás várható a jövőben is, vagy pedig ez az új vezetők személyiségétől függ? Tehát mennyire tudatos és mennyire véletlenszerű az elnök és a főtitkár közötti munkamegosztás?

— Ez részben tudatos, részben véletlenszerű. Nyilván a dolgok természetéből adódnak bizonyos feladatok. Az, hogy az elnök vállalni tudja-e, mint pl. Tóth István tette, hogy rendszeresen eljár a MTESZ-értekezletekre, akkor az ő feladata, hogy ott képviselje az egyesületet. Ha neki van meg a kapcsolatrendszer az állami vezetőkhez, akkor az is természetes, hogy ő próbálja meg ezt kiszélesíteni. Ha mások a személyi feltételek, akkor lehet, hogy más a megosztás, de nálunk ez volt a személyi adottság. Az például, hogy elnökünk az érdekvédelembe ennyire belezárt, az ő korábbi személyes kapcsolatrendszerének is, és azt hiszem, jelenlegi érdeklődési körének is köszönhető. Azt lehet sajnálni, hogy ez a tevékenység a korábbi kapcsolatok hiánya miatt nem volt hasonlóan aktív a kohászati terén.

— Milyen haszna származott az egyesületnek a külföldi egyesületekkel fenntartott kapcsolatából?

— Azt hiszem, ezt a kérdést érdemes kétféle választani. Egyrészt, hogy milyen haszna van azoknak az embereknek, akik kiutaznak, másrészt pedig milyen haszna van az egyesületnek,



Dr. Tardy Pál kohómérnök, a műszaki tudomány doktora. 1964–93 között a Vaskut munkatársa, az utolsó években tudományos igazgatója. Jelenleg a MVAE műszaki igazgatóhelyettese. 1990 óta az egyesület főtitkára.

vagy ha úgy tetszik, az egyesület tagságának ebből.

A kiutazónak a haszna kézzelfoghatóbb, hiszen ha előadóként, vagy szakemberként utazik egy konferenciára vagy tanulmányútra, illetve egy vásárlótogatásra, akkor ő az, aki elsősorban profitálni tud belőle. Ha éppen tudományos vonalon dolgozik, akkor a publikációs listája és kapcsolatrendszerre is bővül. Ha vásárra vagy tanulmányútra megy, akkor az illető ott információkat szerez, új kapcsolatokra tesz szert, tehát ez a személyes része a haszonnak. E haszon egy része azonban a szakmáé és az egyesületé.

Említek erre néhány példát. Magyarországon manapság divat a minőségbiztosítás, a vállalati minőségbiztosítási rendszereknek a kialakítása. 1991-ben az angol társegyesület közreműködésével szerveztünk egy tanulmányutat az angol acélművekbe. Az utazás célja az ottani minőségbiztosítási rendszerek megismerése volt. E tekintetben Anglia az élvonalban áll. Nem is lehetett volna jobb helyet választani. Mindent az angol egyesület szervezett meg. Általában a legfelsőbb szinten fogadtak bennünket. Rendelkezésünkre bocsátották a minőségbiztosítási vezetőket, akik előadásokat tartottak, és

minden módon tájékoztattak ez irányú tevékenységükről. Ez a tanulmányút jelentősen hozzájárult a hazai minőség-biztosítási rendszerek kidolgozásához. Másik példa: most szervezünk egy tanulmányutat a németekhez. Náluk a másodnyersanyag és a hulladék hasznosításának, pl. a konverteriszapoknak a feldolgozási lehetőségét próbáljuk meg tanulmányozni. Ezek a témák nem egy-egy embert vagy kisebb csoportot érintenek, hanem a szakma tágabb területét. De van még egy példám. A FEMS (Anyagtudományi Egyesületek Európai Szövetsége) egyik vezetője olyan projektet indított, amelyben az anyagtudományi kohászati oktatás európai helyzetének a felmérése a fő cél. Ebben bekapcsolódtunk, és a környező országokra vonatkozó információkat nekünk kell begyűjtenünk, ami némi pénzt is fog hozni az egyesületnek. Ez már kizárólag egyesületi haszon.

Azt hiszem, a feltett kérdés mögött az van, hogy én személy szerint elégedett vagyok-e azzal a módszerrel, ahogyan ma a külföldön megszerzett információk eljutnak a tagsághoz. A válasz fontolgatása közben eszembe jutott, hogy annak idején, amikor *Kerpely* részt vett a világkiállításán, akkor látogatásából egy könyv született, és ez igen komoly információforrás volt. Ha most arra gondolunk, hogy hányan jártak azóta szerte a világban az egyesület segítségével, és ezekről az utakról milyen jelentések készültek, ha egyáltalán elkészültek, akkor a válasz bizonytalan.

— *Nem kellene az utazások során szerzett tapasztalatoknak jobb propagandát csinálni? Például, ha volt egy egyesületi minőségbiztosítási tanulmányút, nem kellett volna utána egy szakmai napot tartani?*

— Ezzel maximálisan egyetérték. Nem vagyok elégedett a külföldi utak publicitásával. Megpróbáltunk ez irányban lépni, de nem nagyon sikerült. A helyzetet nehezíti, hogy ezeknek a külföldi utaknak nagy része már nem egyesületi költségen megy. Tehát az egyesület viszonylag keveset ad hozzá, inkább a szervezést vállalja. A költségeket a vállalatok fedezik. Mi megpróbáltuk korábban is az úti beszámolókat bekérni, de nem sok eredménnyel. Nem tudom, hogy lehetne ezt jobban megoldani.

— *A szóbeli úti beszámoló megmozdíthatná vagy élénkíthetné az egyesületi szakmai életet.*

— Nagy lehetőség rejlik benne. De akit utaztatunk, azt nem tudjuk beszámolóra kényszeríteni. Éveken keresztül levelezéssel, rátelefonálással próbáltuk ezt az ügyet rendezni, de nem sikerült.

Lehet, hogy ez volt az egyik oka annak, hogy *Böszörményi Béla* külügyi felelős visszalépett. Tény, hogy ebbe már a korábbi elnökségeknek is beletrört a bicskájuk, és nem is igazán látom, hogy lehetne rajta segíteni, különösen, mivel most már az egyesület csak a cégért adja hozzá, meg a szervezést. A pénzt a vállalatok adják. Konkrétan megmondják, hogy mire van szükségük, azt megfizetjük, és ezzel kész. Még annyit a külföldi kapcsolatokhoz, hogy mindezek mellett tudunk olyan nemzetközi konferenciákat rendezni (itt hivatkoznék az öntökongresszusra, a Cleen Steel vagy az Euro-mat-konferenciára), amelyek a magyar szakembergárdának is hasznosak voltak. Annak, hogy nem vagyunk még aktívabbak ezen a vonalon, annak pénzügyi okai vannak.

— *A nyugati egyesületek alapszabálya hogyan viszonylik a mi egyesületünk alapszabályához?*

— Az egyesület alapszabálya és tevékenysége Nyugaton is nagymértékben függ attól, hogy milyen helyzetben van az adott egyesület. Ami az alapszabályt illeti, a mi egyesületünk alapszabálya nyugati viszonylatban átlagosnak tekinthető. Itt alapvetően az alapszabály terjedelmére és részletességére gondolok. Vannak ennél sokkal rövidebbek és sokkal egyszerűbbek is.

— *Sokan azt mondják, hogy egyesületünk élete túlszabályozott.*

— Ha csak az alapszabályunkról beszélünk, az valószínűleg részletesebb, mint az átlag. Ha a szabályozottságnak a szintjét nézzük, ahová a működési szabályzatokat is bevonjuk, akkor a jól működő, nagyobb egyesületeknél nem vagyunk részletesebben szabályozva, sőt. Itt legfeljebb azon érdemes gondolkodni, hogy egy nagyon egyszerű alapszabályt kell kidolgozni, és emögé odatenni olyan működési szabályokat, amelyek az egyes részleteket pontosan szabályozzák, de ezek nagyobb vita és közgyűlési hozzájárulás nélkül megváltoztathatók.

— *Megnézte-e azt az alapszabály-bizottság, hogy az egyesület első alapszabálya nem lenne alkalmazható a mai körülmények között is?*

— Hogy ilyen szempontból megnézte-e, nem tudom. Azt hiszem a régi alapszabály '92 őszén véletlenül került elő. A 100 éves jubileum után néhány hónappal találta meg *Csath Béla*. Ez sokáig rejtett volt. Nem is ismertük a szövegét. Az alapszabály-bizottság a közgyűlésen egy olyan véleményt fog előadni, hogy a jogi rendszer jelenleg folyamatban lévő változásai miatt most még nem látja lehetségesnek a hosszú távú alapszabály kidolgozását, mert

nincs meg még pl. a kamarai törvény, amihez alkalmazkodni kell.

— *Milyen újszerű támogatási, szponzorálási formákat tart lehetségesnek bevezetni az új ciklusban?*

— A támogatás és a szponzorálás csökkenőben van; egyre nehezebb „ajándékot” kapni a vállalatoktól. A közgyűlésen majd be fogom mutatni, hogy hogyan alakultak az egyesület bevételei. A jogi tagdíj mértéke, amit a támogatás egyik formájának lehet nevezni, 1985–92 között 2,5–3,5 M Ft volt, majd felment kb. 4,5 M Ft-ra. Az egyesületi lapok támogatottsága is növekedett. Ez 1985-ben 3,6 M Ft volt, most viszont 9,5–10 M Ft, ami szűken fedezi a költségeket. Mindezek ellenére ma a vállalati támogatás sokkal kevésbé elég, mint néhány évvel ezelőtt. Természetesen emellett van még más módja is a vállalati szponzorálásnak. Lényeges például, hogy a vállalatok ingyen buszt adnak a konferenciákra, a nyugdíjasok kirándulásaira, vagy átválalják egy-egy szakosztályi választás és a hozzá tartozó vacsora költségeit. A jobb helyzetben lévő vállalatok rendezvényeinkre szép számmal befizetik tagjaikat, és ezzel hozzájárulnak ahhoz, hogy kellő látogatottság legyen ezeken, hiszen hogy ezek kifizetődők legyenek, egy kritikus létszámot el kell érni.

— *Vannak-e új lehetőségeket felkillantó nyugati példák erre?*

— Nyugaton alapvetően ugyanezeket a lehetőségeket használják ki. A hirdetés jól megfizetett tevékenység arafelé. Szponzorálnak konferenciákat annak fejében, hogy a kiadványon megjelenik a vállalati embléma, de az, hogy minden „ellenszolgáltatás” nélkül ajándékot adnak az egyesületnek, egyáltalán nem jellemző.

— *Akkor miből élnek?*

— Hát úgy, ahogy a mi egyesületünk is: pl. konferenciák szervezéséből. Ott a lapok kiadása egyébként nagyon nyereséges tevékenység, míg nálunk nullszaldós. Nagyon komoly könyvkiadó tevékenységük van a jó egyesületeknek (angol, német, amerikai), és a konferenciák is sokkal drágábbak és sokkal nyereségesebbek, mint a mieink. Nálunk, ha egy olyan rendezvényért, mint az Euro-mat-konferencia, 40–50 ezer forintot kérünk, akkor mindenki felszisszen, holott Nyugaton egy hasonló rendezvényenél 4–500 USD a részvételi díj minden szolgáltatás nélkül. Mi itt ennyiért teljes ellátást és szállást is adunk.

— *Ezek szerint egyetlen út marad: a jövőben tovább kell növelni az egyesületi aktivitását.*



— Így van. Egyébként, hogy milyen gondjaik vannak, arra nézve van egy érdekes információ. Kapcsolatban vagyunk az amerikai egyesülettel is. Nemrégiben kezembe került egy levélük, melyben tagtoborzásról van szó. Ezt kiküldték minden tagnak azzal, hogy egy-egy új tag beszervezéséért 10 USD-t adnak. Ezek szerint ott a tagdíj is nyereségnövelő tényező. Nálunk a tagdíj relatíve kis része a bevételnek.

Tehát igazából ingyen szponzorálás Nyugaton sincs, valamit valamiért elven mennek a dolgok, csak ott a valamit jobban meg tudják fizetni, mint nálunk. Ezen a területen mi is sokat léptünk előre: 1985-ben kb. 12 MFt, 1992-ben pedig kb. 40 MFt volt az ilyen jellegű bevételünk.

— *Milyen egyesületet szeretne főtárhásként vagy elnökként 4 év múlva látni?*

— Nagyon sok választ lehetne erre adni, csak néhány témát emelnék ki. Az egyik, amit nagyon fontosnak tartok, hogy olyan egyesületet, ahol a bányászok és kohászok ugyanúgy együtt vannak, mint ahogy 100 éven keresztül együtt voltak. Úgy érzem, hogy ezen a vonalon ebben a ciklusban egy kicsit sikerült előbbre lépni, mert korábban voltak olyan hangok egyes szakosztályok részéről, hogy esetleg otthagyják az egyesületet. Most ilyen hangok már nem nagyon hallhatók.

— *Ezek szerint úgy érzi, hogy az egyesület egyik erőforrása az, hogy a két szakma együtt van?*

— Igen. A másik: az egyesület szervezeti és pénzügyi stabilitása. A szervezeti stabilitás azt feltételezi, hogy az egyesület mögött álló vállalatok is stabilok, hiszen helyi szervezeteink felépítése alapvetően összefügg a vállalataink szervezetével. Úgy hiszem, hogy ha a bányászati és kohászati vállalatok pénzügyileg és szervezetenként stabilizálódnak, akkor a helyi szervezeteink is stabilizálódnak. Helyi szervezeteink stabilizálódása pedig jelentősen hozzá fog járulni ahhoz, hogy az egyesület is stabilabbá váljon.

Van egy-két olyan probléma, amelyet nem sikerült megoldanunk. Az egyikről már beszéltünk. Ez a külföldi tapasztalatok hasznosítása, a másik, amelyet a közgyűlésen is megemlítették: az ifjúság bevonása az egyesületi munkába. Több kísérletet tettünk már ebben az évben is. Úgy érzem, valami előrelépés volt, hiszen az általam látogatott rendezvényeken az egyetemi hallgatók a korábbinál lényegesen nagyobb számban jelentek meg. A centenáriumi ünnepség olyan szempontból is jó volt, hogy akiket az egyetemi osztály tagjai, ill. a hallgatók köréből a szervezésbe bevontunk, azok már kere-

sik az egyesületet. De azt hiszem, hogy alapvetően a helyi vezetők azok, akik még többet tudnának segíteni, mert a vezetők példája vonzza a fiatal mérnököket, akik ha azt látják, hogy a vezető fontosnak tartja az egyesületi munkát, akkor abba ők is bekapcsolódnak. Ha viszont azt tapasztalják, hogy ez másod-, harmadrangú dolog, akkor nem. Tehát itt a helyi szervezetek és vállalatok vezetőinek van igen nagy szerepük. Egyébként úgy érzem, most már ott tart az egyesület, hogy a mennyiségi változásnak minőségi változásba kell átcsapnia, tehát professzionálisabb jellegű munkát kellene végeznünk a következő években. Ez vonatkozik a lapkiadásra, a konferenciaszervezésekre, a lapok terjesztésére, nemkülönben a tagnyilvántartásra és a tagokkal való kapcsolattartásra is. Ha ezen a területen előbbre lehetne lépni, az mindenképpen jó lenne.

Mindig felmerül az a kérdés is, hogy mit nyújt az egyesület a tagságnak. Én megmondom őszintén, egy kicsit nehezményezem ezt, mert oktalan méltatlankodást érzek kicsendülni belőle.

— *De jó, hogy nem tettük fel ezt a kérdést!*

— Igen, és megmondom, miért. Azok az emberek, akik 100 évvel ezelőtt az egyesületet alapították, nem azért tették, hogy ők személy szerint valamit kapjanak, hanem mert ők akartak tenni valamit a szakmáért. Úgy érezték, hogy az egyesület keretei erre alkalmasak. Örülnék, ha egyesületünkben a szakmai elhivatottság ma is nagyobb szerephez jutna, mint az egyéni érdek. Tudom, hogy idealizmus lenne azt feltételezni, hogy valaki csak azért lép be az egyesületbe, hogy tehessen valamit a bányászattal és kohászattal. De azt hiszem, nemcsak passzívan kell várni, hogy a bányászattal vagy a kohászattal védje az egyesület, hanem ha a tagságnak vannak komoly szakmai-tudományos ötetei, akkor ezek kifejtéséhez az egyesület fórumot ad, és ezt ki is kell használni.

— *Hogyan itéli meg a magyar kohászati kutatás jelenlegi helyzetét? Szükség van-e ma Magyarországon egy központi kohászati anyagtudományi, metallurgiai kutatóintézetre?*

— Az előbbre lépés feltétele, hogy legyen kutatás-fejlesztés. Ami az ipari kutatásokat illeti, sem az előző kormány, sem eddig az új kormány ügyködésében semmi olyan konkrét szándékot, lépést nem láttam, ami az ipari kutatás fenntartását célozta volna. Azzal egyetértek, hogy a korábbi intézményrendszernek a fenntartása nem lett volna indokolt, de azért annyira magá-

ra hagyni a kutatás-fejlesztés ügyét, amennyire történt, és amennyire jelenleg is történik, az hiba volt, hiszen volt egy csomó érték, amit meg lehetett volna menteni. Itt is az a helyzet, ami sok más helyen: a tudatos átszervezés helyett spontán leépülést hagytak végbemenni. Ez az, amivel nem értek egyet.

— *Csehországban, Lengyelországban a Fraunhoferhez hasonló hálózatok kialakításakor volt az ipari kutatóintézetek alapozott megoldást választják. Nem tudom, hogy helyes-e, de ezt az utat választják.*

— Vaskutas koromban foglalkoztam ezzel a problémával. Egy hónapot töltöttem a Fraunhofer-intézetekben, úgy hogy jól ismerem a rendszert, amit én nagyon racionálisnak tartok. Az ottani tapasztalatok alapján javasoltam, hogy nyugodtan le lehetne csökkenteni az ipari kutatóintézetek számát egy töredékükre. A szakmakultúrát szervezetenként is, és földrajzilag is egy helyre kellett volna összevonni, és akkor kialakulhattak volna az életképes magok. Így az intézményszám és a hálózat már nem lett volna túlméretezett az ország lehetőségeihez, különösen nem a feladatokhoz képest. Szóba került, hogy a cseheknél, lengyelekénél ezt csinálják. Én nagy hibának tartom, hogy bár a Fraunhofer-intézetekkel talán a magyarok vették fel először a kapcsolatot, az együttműködés gyakorlatilag nem létezik. Annak még nyomát sem látom, hogy a Fraunhofer-társasághoz hasonló megoldás itt egyáltalán szóba kerül.

Az egyetemek helyzetével is eléggé tisztában vagyok. A kutatómunka ott is jelentős mértékben visszaesett, tehát oda sem adnak pénzt. Egy olyan állapotban lévő ipar, mint a magyar, nem nagyon tud pénzt szánni erre. Éppen ezért kellene a kormánynak közeleppnie, mint ahogy nálunk fejlettebb országokban is közeleppett.

Ami talán még érdekes, hogy keletkeznek kutatási-fejlesztési kisvállalkozások, ezek általában néhány főből állnak. Nem klasszikus kutatómunkát végeznek, inkább fejlesztési feladatokat vállalnak. Nincs meg sem az infrastruktúrájuk, sem a lehetőségük arra, hogy mást csináljanak, és a vállalatok nem is rendelnek tőlük mást. Klasszikus kutatómunkára a rendelés nagyon kevés. Az alapkutatást az OTKA támogatja, ebben a kohászati nagyon kis mértékben van benne. A klasszikus ipari kutatást, amit pl. a Vaskut végzett, nem is igénylik ma, és már nincs is, aki csinálja.

— *A még meglévő nagy kohászati vállalatok mellett működő kutatóhelyek sorsát hogy itéli meg?*

— Tulajdonképpen egy konkrét példa van. A Dunafernről létezik egy kutatóintézet, de ez sincs könnyű helyzetben. Stabilitását az biztosítja, hogy ott van a Dunafer mellett. Amennyire én ismerem a tevékenységüket, felszereltségük és személyi állományuk inkább arra alkalmas, hogy az üzemi, rövidebb távú fejlesztéseket megoldják, és esetleg mások bevonásával a hosszú távú témákat koordinálják.

— Az utóbbi évek egyik nagy beruházása volt K+F területen a Metalcontrol létrehozása.

— Amennyire én tudom, ez kifejezetten vizsgáló központ. Bevételei döntő többsége abból származik, hogy a DNM-nek, meg az ott működő többi vállalatnak a minőség-ellenőrzési feladatait ellátja. Azt hiszem, ez az intézmény a kutatás helyzetén alapvetően nem változtatott. Nagyon jól fel van szerelve, de hogy ez úgy ki van-e használva, ahogy lehetne, azt nem tudnám megmondani. Annyi bizonyos, ha Diósgyőr a kibontakozás után stabil lesz, és nemesacélgyártására nagyobb súlyt tud helyezni, akkor szüksége lesz erre a vizsgálokapacitásra.

— Hogyan alakult az egyesület kapcsolata a ciklus során a bányászati és a kohászati felügyelő Ipari és Kereskedelmi Minisztériummal?

— Ellentmondásosan. Mi az 1990-es tisztújítás után azonnal levelet írtunk az akkori miniszternek, felajánlva az egyesület szellemi potenciálját a két nehéz helyzetbe került szakma problémáinak feltárásához, a kiút kereséséhez. Bár választ nem kaptunk rá, egy ilyen levelet minden miniszterváltáskor elküldtünk. Ugyanakkor láttuk, hogy pl. a BKL Kohászati megjelent dolgozatokat az iparpolitikai koncepció kialakításánál természetesen felhasználták, esetenként egész bekezdéseket átvettek belőle, de sajnos hivatkozás nélkül. A helyzet az elmúlt két évben sokat javult, az IKM illetékes szakemberei rendszeresen megjelennek és felszólalnak szakmai rendezvényeinken.

— A kohászati előrelépése érdekében hogyan lehetne bekapcsolni az egyesület tagsága által képviselt szellemi potenciált?

— Ez azért bonyolult kérdés, mert az én tapasztalatom szerint a tagságnak az a része, mely kellő információkkal rendelkezik ahhoz, hogy a kohászati jövőjéről az általánosságokon túlmenően javaslatokat tudjon tenni, gyakorlatilag benne van ebben a munkában. Tehát azok a vállalati szakemberek, akik a vállalati stratégiák kialakításában részt vesznek, rendelkeznek a szükséges információkkal. Nagyon nehéz a meglévő körön kívülről olyan

embereket bevonni, akik konkrét javaslatokat tudnának tenni.

— *Emögött a kérdés mögött két momentum húzódik meg. Az egyik az, hogy miért nincs az egyesületnek a két szakma egészét érintő általános koncepciója? A másik pedig az, hogy miért nem tartott az egyesület egy olyan fórumot, ahol a tagságot megkérdezték volna, hogy mi a véleménye, mit kellene csinálnia?*

— Mindenekelőtt leszögezem, hogy az egyesület kialakította az általános, stratégiai jellegű javaslatait, amelyeket annak idején el is juttattunk az ipari miniszterhez, pénzügyminiszterhez és más kormányzervekhez. A kormánytisztviselőkkel való kapcsolattartást az egész ciklus alatt fontos feladatnak tekintettük és gyakoroltuk.

— *A tagsághoz is eljutott a vélemény?*

— A lapokban általában megjelent. Ami a helyi véleményeket illeti, azok egyeztetése rendkívül nehéz feladat, mert itt jönnek elő az érdekelletétek. Én egyetértek azzal, hogy fórumot kellene szervezni, de az egyesület nem teheti le a voksát sem a diósgyőri vélemény mellett, sem az ózdi vélemény mellett, mert a kettő egymásnak ellentmond. Én nem tudom elítélni azokat az embereket, akik Diósgyőrben a nagyolvasztó fenntartásáért lobbiznak, mert a munkahelyük függ tőle, vagy akik Ózdon szeretnének egy óriási új acélművet telepíteni. Ezeket én emberileg meg tudom érteni, de véleményüket műszakilag nem lehet elfogadni. Azt, hogy a helyi szervezeten ilyen fórumokat, azzal egyetértek, és szerintem meg kellene csinálni, de hogy az egyesület kellő megfontolás nélkül állást foglaljon ezekben a vitákban, azt veszélyesnek tartom.

— *Akkor úgy vetődik fel végül is a kérdés, hogy mit tehet egyáltalán az egyesület az ellentmondás feloldásáért?*

— Nem sokat. Volt már ilyen próbálkozás, de nem egyesületi keretek között. Az ózdiak meg a diósgyőriek együtt ültek, és az egyesületi tagok nagyon egymásnak mentek. Itt a szegénység uszítja egymásnak az embereket. Mindenki megpróbál túlélni, és mindenki, ha a másik kap valamit, akkor a saját sorsát látja veszélyeztetve, mert tudta, hogy kevés a pénz.

— *Itt az a gond, hogy az egyesület felvállalja a szakmai érdekvédelmet. Ha a szakmán belül nem tudunk konszenzusra jutni, akkor nagyon nehéz az egyesületnek kifelé az egész szakma érdekét védeni. Tehát itt mindenképp valami ellentmondás feszül.*

— Az az igazság, hogy mi leírtuk ezzel kapcsolatban a véleményünket. Természetesen nem úgy, hogy az adott vitában Diósgyőrnek vagy Ózdnak adunk igazat. Többször felmerült az a

kívánság, hogy az egyesület foglaljon állást Ózd és Diósgyőr vitájában. Veszélyes dolognak tartom ezt, mert ha a műszakilag legracionálisabb megoldást javasolja az ember, lehet, hogy mindkét fél érdekeit sérti, és akkor felteszik a kérdést, hogy hogyan képviseljük mi az ő érdekeit. Ezért foglaltunk úgy állást, hogy parciális érdekeket nem képviselünk.

— *Világos, de akkor az egyesületnek olyan fórumot kellene teremtenie, ahol ezek a feszültségek levezetődnek. Ennek lehetséges formája a konferenciák elnöki zárszavai, állásfoglalásai. Ebből nem lehet teljesen kivonulni.*

— Ezzel egyetértek. Vannak is. Nemrégiben a nyersvas- és acélgyártó konferencián az ózdi és diósgyőri koncepciók elhangzása után ismét felszínre kerültek az ellentétek. De amíg nem stabilizálódik ennek a két régióknak a helyzete, addig ezek az ellentétek is meglesznek. Azt hiszem, az egyesület az adott helyzetben ha tudja, meg kell, hogy próbálja ezeket az ellentéteket leépíteni, úgy hogy ne egy-egy vállalat vagy szféra érdekeiért álljon ki, hanem a szakma érdekeiért. Az egyesületnek a magyar vaskohászati kell sikraszállnia, és természetesen a hozzá tartozó többi iparágért.

— *A helyzet valóban nehéz. Mi hát a teendő?*

— Mint mondtam, a helyi szervezeteknek kell fórumot teremteniük arra, hogy a saját problémáikat megbeszéljék.

— *Hogyan segítheti az egyesület sajátos eszközeivel a felsőfokú szakemberképzést, a továbbképzést és az euromérnöki diplomához jutást?*

— A képzés és továbbképzés ügyében több lehetőség van. Maguk a konferenciák is lehetőséget adnak szakmai továbbképzésre, de van erre intézményesített rendszer is. A Miskolci Egyetem, ahol a felsőfokú bányász- és kohászati képzés folyik, rendszeresen elküldi az egyesülethez véleményezésre a szakok indításával kapcsolatos terveit. Megkaptuk pl. az energiagazdálkodási, környezetvédelmi szak indításával kapcsolatos anyagokat. Az egyetemi osztályt azért hoztuk létre, hogy az oktatást képviselje az egyesületen belül.

Természetesen a személyes kapcsolatok is sokat segítenek. Abban, hogy én a kari tanácsnak meg az egyetemi tanácsnak is tagja lettem, szerepe van annak, hogy én az egyesület főtűkára vagyok. Tehát ott én képviselem a bányász-kohász társadalmat, és időnként sikerül érvényesítenem az egyesületi szándékokat is. Most van folyamatban pl. a rektorválasztás. Az előző men-



ben az egyik jelölt pályázatában azt írta le, hogy a kohómérnöki kart néhány éven belül meg akarja szüntetni. Én a tanácsulésen úgy is, mint az egyesület főtitkára, bővebb magyarázatot kértem. Azzal még egyetértettem volna, hogy ne kohómérnöki, hanem kohómérnöki és anyagtudományi kar legyen. Véleményemet ebben a szellemben fejtettem ki, és nem eredménytelenül, mert a jelölt elég kevés szavazatot kapott. Lehetőség van tehát arra, hogy a bennünket illető kérdésekben véleményt mondjunk. Felmerült még az euromérnöki oklevél kérdése. A cím megszerzésére megvan a lehetőség. Ez nem egyesületi, hanem MTESZ-szinten van szabályozva. A GTE vette ezt a kezébe. Nekünk is megküldték az információs anyagokat. Megvan a lehetőség arra, hogy az egyesület támogatásával bárki megkapja az euromérnöki címet. Úgy tudom, 1—2 tagunk már élt ezzel a lehetőséggel. Nem olcsó dolog, elég sokat kell érte fizetni. Az egyesületnek támogató nyilatkozatot kell hozzá adni. Nem hiszem, hogy ezzel az OMBKE-nek külön kell foglalkoznia, mivel nem euromérnöki címet adnak, hanem euromérnöki.

— Azt hiszem, ennek feltételrendszerét jó lenne szélesebb körben ismertetni.

— Nem jelent meg a lapokban?

— Nem kaptunk anyagot.

— Majd megkeressük az anyagot, és átadjuk közlésre.

— Milyen szerepe lesz az ezredévfordulón a nemzetgazdaságban a kohászatnak és a szerkezeti anyagok közt az acélnek?

— Erről órákat lehetne beszélni. Már ma látjuk, hogy a jövő század elvárásai az iparral, az anyagokkal, egyáltalán a gazdasággal kapcsolatban kicsit mások, mint amik ma. A szigorú gazdasági racionalitás mellett olyan kérdések kerülnek előtérbe, mint a környezetvédelem, az anyagi forrásokkal való gazdálkodás kérdése. Megpróbáltam megvizsgálni, hogy az acél- és a vaskohászat hogyan állja meg a helyét ebből a szempontból, és elég pozitív választ tudtam adni erre.

Megvizsgáltam például azt, hogy egységnyi terhet elbíró tartóhoz melyik anyagból lehet legolcsóbban, legkisebb energiabefektetéssel előállítani az alkatrészt, és az derült ki, hogy az acélból. Itt figyelembe vettem a műanyagokat, alumíniumot és kerámiákat is, de a nyertes az acél lett.

— Az elektroacélgártás önmagában az egyik legnagyobb reciklási folyamat.

— A szerkezeti anyagok között az acél a legnagyobb mértékben recikálható. Nem az a gond, hogy az acélhulladékkal nem tudnak mit csinálni, hanem, hogy nincs elég. Minden anyagra találtam arra nézve adatot, hogy hány százalékban recikálható, az acéllal azonban egyik sem veszi fel a versenyt. A harmadik, ugyancsak környezetvédelmi szempont, hogy köztudott, milyen gond van a műanyagok lebomlásával. Az acél, ha kint hagyják a földön, elrozsdásodik, tehát hosszú távon sem szennyezi a környezetet. Nem keletkeznek belőle olyan vegyületek, amelyek mérgeznék a talajt. Vagyis az acél a legkörnyezetbarátabb szerkezeti anyag.

Mindezek miatt én még hosszú ideig nagy jövőt látok az acélban. Biztos, hogy a vasúti síneket, a tengeri fűrótoronyokat, az acélszerkezetű épületek taróelemeit még sokáig acélból fogják készíteni.

Természetesen vannak olyan részterületek, de ezek tömegükben igen kis mennyiséget jelentenek, ahol az acél már műanyagokkal és egyéb anyagokkal helyettesítik. Ami érdekes, és általánosítható következtetésre is módot ad: a különféle szerkezeti anyagok versengése helyett egyre jobban a különféle szerkezeti anyagok együttélése az, ami ma a figyelem középpontjában áll. A műanyag bevonatú lemeztérmekek vagy különféle fémbevonatú acélok fejlődése ma gyorsabb, mint általában az acélé vagy a műanyagoké. Tulajdonágkombinációik azt eredményezik, hogy a különféle szerkezeti anyagok között az együttélés sokkal erőteljesebb, mint az egymással való szembenállás.

A fenti beszélgetés tanulságait így összegezzük: 1. egyesületünket a hivatástudat és a szakmaszeretet hozta létre és tartja fenn; 2. a regionális érdekelletétek feloldásának módja nem a protekcionizmus, hanem a racionalizmus; 3. az acél a jövőben is keresett anyag marad, de együtt kell élnie versenytársával; 4. a jelen feladata: felkészülés a szimbiózisra.

Köszönjük a beszélgetést, Tardy Pál!

(-vb - dm - pi -)

ELNÖKSÉGI HÍREK

Tájékoztatjuk tisztelt olvasóinkat, hogy az 1994. augusztus 24-én megtartott elnökségi ülés jegyzőkönyvét anyagtorlódás miatt a 11—12., összevont számunkban közöljük.

Egyesületünk újjáválasztott elnöksége 1994. október 27-én tartotta meg első ülését dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke vezetésével. Napirenden többek között az egyesület bizottságainak újjáalakítása, a Knappen-Tag előkészületeiről szóló beszámoló szerepelt. A bizottságok megalakításakor az elnökség törekedett azok számának csökkentésére. Pantó Dénes, a BKL Bányászat felelős szerkesztője a finanszírozási gondok megoldásához kérte az elnökség segítségét.

(-vb-)

KÖSZÖNTÉS

Sándor Gyula öntőtechnikus, a Tököli Vörös Csillag Mgtsz héjforma- és héjmagkészítő üzemének nyugalmazott részlegvezetője, egyesületünknek 1950 óta tagja, október 26-án töltötte be 75. életévét. További jó egészséget és még sok boldog születésnapot kívánunk.

EGYETEMI HÍREK

Kitüntetések az egyetemen

Az Alma Mater 1993/94. tanévi évről ünnepségein két tagtársunknak nyújtották át a Signum Aureum Universitatis kitüntetést.

Böhm József bányamérnöki kari dékánhelyettes, az OMBKE egyetemi osztályának elnökhelyettese a hallgatók oktatása-nevelése, a diák hagyományok ápolása, a Bányamérnöki Kar fejlesztése érdekében kifejtett eredményes munkája elismerésül 1994. június 18-án,

Dr. Fazekas János ügyvezető vezérigazgató (Bakonyi Bauxitbánya Kft.), az OMBKE bányászati szakosztályának elnöke pedig oktatói munkája, a Bányamérnöki Kar fejlesztése, szakmai kapcsolatainak szélesítése, az Alma Mater érdekében kifejtett közéleti tevékenysége elismerésül 1994. június 25-én vehette át az egyetem vezetőitől a magas kitüntetést.

Kitüntetettjeinknek ezúton is gratulálunk!

Zs. L.

HAZAI RENDEZVÉNYEK

Z. Zorkóczy Samu-emlékünnepe

Az egyesület vaskohászati és öntészeti szakosztályának történeti bizottságai közös szervezésében 1994. szeptember 23-án emlékülést tartottak z. Zorkóczy Samu születésének 125., és halálának 60. évfordulója alkalmából.

A szép számmal megjelent hallgatóságot a felújított, újonnan megnyitott Öntödei Múzeumban Szombatfakuy Rudolf, az öntészeti szakosztály elnöke üdvözölte.

„A mai emlékülés keretében arra a szakemberre emlékezünk, aki közel 40 éven át az egyik legnagyobb hazai iparvállalat — a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű — mérnökeként, ezen belül 20 éven át a vasmű szakmai vezetőjeként tevékenykedett.

Z. Zorkóczy Samu ezen nehéz és felelősségteljes munkája közben és mellett, időt és energiát tudott szakítani egyesületünkre, az itt végzett munkára. Tette mindezt az első világháború éveiben és az azt követő nehéz időkben. Egyesületünknek 1917-től alelnöke, ezt követően — három cikluson át — elnöke, majd tiszteletbeli elnöke volt.

Z. Zorkóczy Samu a magyar bányászat-kohászat hivatott szószólója, szakmáink megszállottja, a magyar mérnökök reprezentánsa volt. Mint vállalati vezető, mint OMBKE-elnök küzdött szakmáink újraindításáért, fejlődéséért, a magyar mérnökök munkájának elismeréséért. Küzdött és harcolt szakmáink felvirágoztatásáért.

Mi, mai utódai, tisztelettel hajtunk fejet emléke előtt, hálas szívvel gondolunk egykori elnökünkre.

Kérem, ne vegyétek szerénytelenségnek, ünneprontásnak az összehasonlítást, ha bizonyos párhuzamot vonok z. Zorkóczy Samu törekvései és tevékenysége, valamint utódai és követői között, akik létrehozták ezt a múzeumot, mely párját ritkítja Európában. Megmentették ezzel az enyészettől az 1845-ben alapított Ganz törzsgyár kéregöntődjének nagycsamokát, melyben 1964-ben végeztek utoljára termelő tevékenységet. Ez a múzeum a méltán világhírű Ganz kéregöntőde helyén létesült.

A múzeumot létrehozó kollégáink, tagtársaink ma is küzdenek a múzeumért, annak megővéséért, fennmaradásáért, azért, hogy az utánunk jövő generáció szakemberei is tanulhassanak szakmánk történetéből, megismerkedhessenek nagy elődeink munkájával, tevékenységével.

Ezeknek a lelkes szakembereknek, mindezek mellett arra is maradt ideje és energiája, hogy megálmodják a kohász-öntész panteont, összefogjanak annak megvalósításáért. Ez az összefogás reprezentálta a mai szakemberek szakmaszeretét, elhivatottságát nehéz, de szép szakmáink iránt. A panteonban lévő szobrok emlékeztetnek nagy elődeinkre, köztük z. Zorkóczy Samura, akinek mellszobrát megemlékezésünk végén közösen megkoszorúzzuk.

E gondolatok jegyében nyitom meg a z. Zorkóczy Samu születésének 125. és halálának 60. évfordulója alkalmából rendezett megemlékezésünket, és adom át a szót az előadóknak”.

Z. Zorkóczy Samu életútjáról dr. Mezei József, a vaskohászati szakosztály elnöke tartott előadást (ld. lapunk Vaskohászat rovatában), majd Csath Bélának, a történeti bizottság vezetőjének előadása következett:

„A bányász-kohász társadalom helyzete
z. Zorkóczy Samu korában”

„Amikor z. Zorkóczy Samura emlékezünk, természetes igényt jelent annak a kérdésnek a kutatása, hogy Zorkóczy korának bányász-kohász szakemberei miben találták magukat azonos és eltérő problémákkal szemben, mint a mai kor embere. Egyáltalán, ha a korban élő elődeink munkáját értékelni kívánjuk, nem tekinthetünk el annak vizsgálatától, hogy mi volt az a háttér, melyre a kor szakembere támaszkodhatott, és milyen volt az a közeg, melyben a szakma vezetői eredményeiket felmutathatták.

A korszak, melyet vizsgálunk kell, az első világháború közepétől 1934-ig terjed, tehát jó másfél évtizedet tesz ki. Igaz, Zorkóczy szakmai pályafutása már a múlt század végén elindult, de országos méretű vezetővé csak a háborús időszak során válik, és a háborút követő években lesz a szakmai élet meghatározó egyénisége. Az első világháború közepén már a Rima vezető mérnökeként tevékenykedik, és 1917-ben az OMBKE alelnökének is megválasztják. Ettől ott találjuk őt a szakmai társadalom élén. Egészen 1934-ben bekövetkezett haláláig vállalja szakmáinak képviselőt.

Nem nehéz megállapítani, hogy a jelen korszak valósága és a Zorkóczy-korszak között több hasonlóság is fennáll, ami elsősorban onnan ered, hogy mindkét korszaknak legfőbb vonását az összeomlás és a rekonstrukciós törekvések jelentik. Nem vitás, hogy az első világháború utolsó éveitől Magyarországon XX. századi nagy összeomlásának korszakát élte át, ami egyaránt megnyilvánult politikai, pénzügyi és a termelésben jelentkező térszerkesztésben.

Leglátványosabb térszerkesztés az ország nemzetközi politikai rangjának süllyedésében figyelhető meg. Az Osztrák–Magyar Monarchia összetartó ereje szétfoszott, a német támogatás megszűnt. Ugyanakkor az utóállamokból olyan ellenséges gyűrű alakult ki, mely jövőjét a magyarság rovására igyekezett kiépíteni. A húszas évtized beköszöntésekor nem volt egyetlen nemzetközi politikai erő sem, amely a magyarság sorsát, ha nem is kedvezően, de méltányosan ítélte volna meg. A magyar nép magára maradt. Nem akadt egyetlen szervezett erő sem, amely az országot a veszett háborúból időben és indokolatlan politikai szerepvesztés nélkül kivethette volna. Csak több év után stabilizálódott az ország helyzete a társadalom életszínvonalának jelentős visszaesése mellett.

A belpolitikai válságot nem kis mértékben a gazdaság nagyarányú leromlása idézte elő, amelyet a pénzgazdaság egyensúlyának teljes felborulása jelzett. Az ország nagymértékben eladósodott, már a háború folyamán megkezdődött a pénzügyi válság, amely a háború után tovább fokozódott, és így az infláció egyre nagyobb mértéket öltött. A felhalmozódott nehézségek ellenére a pénz értékét részben a tudatos inflációval leszorított életszínvonalal, részben külföldi kölcsönök felvételével 1924-re sikerült stabilizálni, majd 1927-ben a pengő bevezetésével értékállóvá tenni.

A pénzügyi viszonyok lerendezése után a gazdasági élet is élénkülni kezdett, a nemzeti jövedelem emelkedett. A külföldi tőke is nagyobb érdeklődést tanúsított a magyar gazdaság iránt, és ha mérsékelt mértékben is, bekapcsolódott az ipar fejlesztésébe.

A gazdaságnak ez a felívelő szakasza azonban nem sokáig tartott, 1929-ben világméretű gazdasági válság robbant ki, amely a magyar gazdaságot is súlyosan érintette. A válság 1933-ig tartott, és csak a rákövetkező években indult ismét fejlődésnek az ország gazdasága, amely ekkor már a háborús gazdaság iránt fordult el.



Dr. Tardy Pál, az OMBKE főtitkára megkoszorúzza z. Lorkoczy Samu szobrát

A gazdálkodás erősen megváltozott. Egyrészt az ország területének megváltoztatásával mások lettek a gazdaság belső arányai, másrészt felszámolódtak a ország korábbi piacai. A megcsonkított területen belül nőtt az ipar és kereskedelem részesedése a mezőgazdasággal szemben, sőt az iparon belül is megváltoztak az arányok, a vas- és fémipar is csak fele arányban maradt meg. Az átrendeződés következtében az alapanyaggyártó ipar elégtelennek, a feldolgozóipar túltelítettnek bizonyult. Alapjában véve az egész gazdaság fennmaradása szempontjából megnőtt a külkereskedelem fontossága.

Az országnak azonban külpiaca nem volt, az ország kiszakadt a korábbi monarchiai gazdaság önálló egységéből, s minden átmenet nélkül kikerült a világpiacon. Az emiatt támadt gazdasági nehézségekre a kormány 1924-ben védővámrendszerrel sietett a gazdaság segítségére. Kiepült az ország külkereskedelme, és az ipari termelés is lassan emelkedni kezdett.

A trianoni területrendezés a bányászat-kohászatot különösen súlyosan érintette. A legnagyobb csapás a magyar ércbányászatot érte, mivel az ércbányák szinte mindegyike az elcsatolt területen feküdt. Az ugyanezen területen működő rézkohók szintén kikerültek a magyar gazdaság vonzásköréből. A fémfeldolgozó üzemek ugyan a főváros térségében helyezkedtek el, de teljesen nyersfémellátás nélkül maradtak.

A vasércbányászat területén sem volt sokkal kedvezőbb a helyzet. Egyedül Rudabánya maradt meg az ország részére, amely a hazai vasércforrásoknak legfeljebb 20%-át jelentette. Az is azonban külföldi kitermelők kezében volt.

A bányászat legdinamikusabban fejlődő ága, a szénbányászat azonban kedvezőbb helyzetben maradt a nagy átrendeződés után, mivel a Dunántúl és az Északi-középhegység igen kiterjedt szénterületei megmaradtak. Itt a jelentős veszteséget a kokszolók kiesése jelentette. A szénfeldolgozó berendezések jelentős része, mely közvetlenül a szénmezőkre települt, az ország területén maradt.

A vas- és acélipar alapját képező vaskohászat szintén nehéz helyzetbe került. Az ércbányák elvesztése megfosztotta a vasgyárakat az alapanyagaiktól, de a nyersvasgyártó telepek nagyobb része is az elcsatolt területeken feküdt, és

mindössze a négy ózdi kohó maradt meg a hazai vaskohászatnak.

A nyersvasat feldolgozó acélgyártó kapacitás jelentős része az ózdi és a diósgyőri területen maradt, és ezeket kiegészítette a csepeli Weiss Manfréd-féle acélgyár és a pestlőrinci Lipták-féle gyár. Ezek az összezsugorodott gazdaság acéligényét fedezni tudták, az acélgyártás saját feltételei adottak maradtak.

A háborút követő években tehát a magyar bányászatot és kohászatot jelentős veszteség érte. Legnagyobb csapást azonban a piaci viszonyok átrendeződése jelentette. Nemcsak a Monarchia 50 millió fős piaca szűnt meg a magyar gazdaság számára, hanem a belső fogyasztás is hallatlan mértékben lecsökkent. A megmaradt acélműveknek nemcsak az ellátatlansággal kellett szembenézniük, de sem nekik, sem a szénbányáknak még a megmaradt termelőképességüket sem sikerült a reális igények hiánya miatt kihasználni.

A hazai bányász-kohász társadalomtól az ország új gazdasági helyzete többletmunkát, különleges feladatok megoldását várta. A fémércbányászatban és fémkohászatban elsősorban nyersanyagot kellett előteremteni a feldolgozóipar számára, részben a külkereskedelem útján, részben az új ki-termelési lehetőségek felkutatásával. Az érc kutatás eredménye lett a recski ércbánya megnyitása, mellyel a színesfém-gondokon részben sikerült is enyhíteni, de a ország színesfém behozatala továbbra is jelentős maradt.

Az egyetlen megmaradt vasércbányát, Rudabányát a Rima megszerezte, saját szükségleteire hasznosította és továbbfejlesztette, és az 1922-ben létrehozott csehszlovák-magyar államszerződés segítségével a Rima gazdasági egységét a Felvidék viszonylatában helyreállította a Priedorból beszerzett vasércel.

A szénbányászat termelőképessége a megmaradt területeken még 1929-ben sem érte el a 8 millió tonnát, a gazdasági válság éveiben pedig piacgondok léptek fel, és visszaesett a termelés a háború előtti szint alá. A stagnáló termelés a harmincas évtized közepéig csak mérsékelt technikai fejlesztést tett lehetővé, ami általában a szállítási gépesítésében és a bányák villamosításában jutott kifejezésre. Jó lehetőség kínálkozott viszont a bányászat áramfejlesztés szolgálatába állításával. 1925-től kezdve a bányatársaságok egymás után állítják fel áramfejlesztő telepeiket. Legjelentősebb ilyen létesítmény a bányhidai centrálé lett.

A hazai bányászat-kohászat legnagyobb szakmai feladata a háború után mégis a vaskohászat termelőképességének helyreállítása és egyensúlyi viszonyainak megteremtése volt. A fő megoldandó kérdést a piacszervezés és az ország négy acélművének nyersvasal való ellátása volt. A csepeli acélmű kisebb újításokkal versenyképessé tette a szilárd betétből induló acélgyártást, martinkemencéit átalakította, gyártmányválasztéka bővítésére berendezkedett a csögyártásra. A diósgyőri acélmű szintén igyekezett termékpalettáját szélesíteni, és különösen a nemesacélok gyártását fejlesztette, meghonosította a finomlemezgyártást, magas színvonalra emelte az acéltárgyak öntését. 1920-ban üzembe lépett a első nagyolvasztó.

Az ország legnagyobb vas- és acélgyártó együttese továbbra is a Rima maradt, de nagyolvasztó telepe csak az érc-ellátási problémák megoldása után vált üzemképessé. A sokoldalú intézkedés eredményeként a hatalmas gazdasági biródalom is helyreállt. 1929-ben a Rima acéltermelése már 35%-kal meghaladta a háború előtti termelés szintjét. A gazdasági válság hatására aztán termelése zuhanásszerűen csökkent. Az ország gazdasági helyzetének változásával pár-

huzamosan a Rima is csak a harmincas évek közepén indulhatott újra fejlődésnek.

A hazai vaskohászatot tehát a háború befejezését követően 8—10 év alatt sikerült olyan mértékben egyensúlyba hozni, hogy az új körülmények között a területre eső acéltermelés elérte a háború előtti szintet.

Nem szabad arról sem megfeledkezni, hogy z. Zorkóczy Samu korában a bányászat-kohászat területén új szakágak is jelentek meg, ekkor épült ki a hazai bauxit- és mangánércbányászat, és ekkor kezdődött szervezeten a szénhidrogén-kutatás is.

A huszas években a dunántúli bauxitkutatások eredménye nyomán a Bakony nyugati nyúlványainál, majd Fejér megyében, Európa egyik leggazdagabb bauxitleőhelyére találtak. Az 1925-ben megkezdett bányászat termékét, a bauxitot azonban külföldön értékesítették. Ettől kezdve erős törekvés figyelhető meg az önálló hazai alumíniumipar kiépítésére, aminek eredményeként 1934-ben termelni kezd az első hazai tíföldgyár. A csepeli alukohó beállításával beindult a hazai alumíniumkohászat.

A Bakonyban egy másik ércnek, a mangánércnek a kiemelése is megindult Úrkúton. A mangánérc művelésére alakult részvénytársaság az érc feldolgozására nem rendezkedett be, a kitermelt ércet külföldön értékesítették.

A háborút követő évtizedekre esik az ország kőolaj- és földgázvagyonának első szervezett kutatása is, mely ugyan működő kutak megnyitásáig nem jutott el. Az 1923-ban Lisszabonban megkezdett kutatások után 1937-ben sikerült jelentős olajmezőkre akadni, melynek eredményeként megkezdődhetett az olajtermelés. A Hajdúszoboszló térségében megkezdett kutatások nem hoztak eredményt — csupán hévízes kutak sorozatát találták — azonban néhány évtizeddel később a jelentős földgázvagyon feltárásához vezetett.

A hosszan tartó háború, az utána következő kaotikus állapotok a bányász-kohász társadalmat mélyregelesen felkavarták. A fiatalabb korosztályok háborúba vonultak, közülük számosan életüket vesztették. A bányák és kohótelepek munkássága a háború miatt állandóan apadt, a termelékenység jelentősen csökkent, egyes területeken ellátási problémák jelentkeztek, majd a frontról visszatérők elhelyezkedési gondokkal néztek szembe. A műszaki értelmiséget szorosan egybetartó OMBKE működése is fellazult és lassult, a központ és a vidék kapcsolata elnehezült, jóllehet az egyesület vezetése igyekezett a tagok sorait rendezni. Az elcsatolt területekkel a tagság jelentős része is a határokon kívülre került. A megmaradt országterületen, fele-fele arányban a fővárosban és vidéken laktak. Az elszakított területekről azonban nagy számban települtek át mérnökök a megmaradt országrészbe, közülük nagyon sokan a fővárosban kerestek munkát. Mint ismeretes, a selmecbányai főiskola is kénytelen volt Sopronba menekülni és ott várni meg, hogy bizonytalan sorsa valamilyen irányban elrendeződjék.

Az egyesületi élet teljesen megbénult, a központban a vezetőség azonban minden eszközzel igyekezett az egyesület korábbi szerepét megőrizni. A forradalom idején arra törekedett, hogy a kapcsolatot a forradalmi erőkkel felvegye, ebből azonban a forradalom után jelentős feszültségek keletkeztek. A nagy tekintélyű szakemberekből álló elnökségnek sikerült a szakmai társadalmat összetartania, melynek bizonyítéka, hogy a háborút követő két évtizedben 600—800 főt tett ki a egyesület tagsága.

A gazdasági újjáépítés fontos részét képezte az ipar konszolidációja, s ezzel a kormányok annál is inkább kénytelenek voltak foglalkozni, mert a mezőgazdaság megújítása az exportpiacok elvesztése és a felhalmozás hiánya miatt meg-

oldhatatlannak bizonyult. Az ipar fejlesztésének alapfeltétele pedig a szénbányászat és a vaskohászat talpraállítása volt, ezért a kormányok nem nélkülözheték a vezető bányatársaságok és vasművek közreműködését. Amint azonban láttuk, a szénbányák jelentős része két bányatársaság, a vaskohászat pedig az egyetlen vertikális vállalat kezében összpontosult, ezért ennek gazdasági jelentősége és politikai súlya az újjáépítés szakaszában megnőtt. Ezeknek a vállalatoknak vezető szakemberei pedig mind a selmeci öregdiákok soraiból kerültek ki; a Magyar Általános Kőszénbánya vezetői *Vizer Vilmos*, a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. Szakemberei *Roth Flóris*, a Rima vezetősége pedig z. Zorkóczy Samu személyisége köré csoportosultak. Ezekből az ipari vezetők közül és a hozzájuk csatlakozó minisztériumi szakemberekből és főiskolai tanárokból egy rendkívül ütőképességű és országos szinten is tekintélynek örvendő élcsapat alakult ki, mely a szakma érdekeit képes volt a legmagasabb szinten is képviselni.

Ez a szakmai elit vállalkozott arra, hogy talpra állítsa az ipari életet, és párhuzamosan rendbe tegye a főiskola ügyét és az egyesületi mozgalmat. Az egyesületi tevékenység módszerei azonban — az új körülmények között — alapvetően megváltoztak. A főváros, a központ szerepe valóban döntővé vált, egyrészt azzal, hogy a megmaradt bányavidékek elérhető, mindennapi közelségbe kerültek a fővároshoz, másrészt azzal, hogy a fővárosi egyesületi tagok aránya lényegesen megemelkedett és döntővé vált. A főváros súlyát az is növelte, hogy a szakma szellemi súlya is a fővárosba helyeződött át. A vidéki osztályok szinte semmi lényeges befolyást sem gyakoroltak az egyesület életére. A központ nem bocsátott vitára országos ügyeket, vagy nem kért hivatalos állásfoglalást adott kérdésekben a vidéki osztályoktól. Helyette az egyesület vezetők azt a módszert választották, hogy mind ők, mind az egyesület aktivizált tagjai az országos és szakma ügyek intézésének lehetőleg valamennyi fórumán állandóan jelen legyenek, és álláspontjukat ott érvényesítsék. A nagy tekintélyű bányász-kohász szakemberek tehát ott vannak és tevékeny szerepet vesznek ekkor a hazai szakmai, tudományos, gazdasági és politikai szervezetekben, egyesületekben és intézményekben. Az egyesület éberrel ügyel arra, hogy tagjai által közvetlenül részt vegyen minden olyan rendezvény, ad hoc bizottság munkájában, mely a hazai bányász-és kohóipart, ill. a mérnöki-műszaki tevékenységet érinti. Az egyesület eredményesen tudott bekapcsolódni az ország gazdasági-társadalmi életének irányításába.

A világháború utáni évtizedek történelmét áttekintve fájdalommal kell megállapítani, hogy z. Zorkóczy Samu korában sem volt kedvezőbb helyzetben a hazai montángazdaság, mint napjainkban. Szakmáink területén dolgozó elődeinknek, Zorkóczynak és kortársainak is napi küzdelmeket kellett vívnia a bányák és kohók talpraállításáért és a szakma társadalom összetartásáért. Küzdelmeiket látva csak tisztelet illeti eredményeiket, és csodálat az a szívósságot, amellyel szinte a lehetetlenből teremtettek új életet. A megemlékezés alkalmából a tisztelet természetesen elsősorban Zorkóczyt illeti, de rajta keresztül őrizze kegyelet kortársainak emlékét is.

Az előadások után a bányász- és kohászhimnusz hangjai mellett a megjelentek koszorút helyeztek el a múzeum udvarán található panteonban z. Zorkóczy Samu mellszobránál, ahol *dr. Tardy Pál*, egyesületünk főtitkára még egyszer méltatta egykori elnökünk érdemeit.

Tatár Sándor múzeumigazgató szíves invitálására a résztvevők az öntözetet múltját bemutató szép kiállítást és a Ganz Ábrahám-emlékeket tekintették meg.

Cs. B. — Lné K. K.

Agricola-ünnepség Miskolcon 1994. június 29.

Georgius Agricola (1494—1555) születésének fél évezredes évfordulójáról szerte a világon megemlékeznek, elsősorban azokban az országokban, ahol a bányászatnak és a kohászatnak erős hagyományai vannak. Természetes, hogy a legreprezentatívabb ünnepséget Németországban, az Erchegység szívében, Agricola működésének színhelyén, Chemnitzben tartották. Hírek érkeztek, érkeznek franciaországi, szlovákiai, amerikai, lengyelországi, csehországi stb. Agrícola-rendezvényekről is. Magyarországon a Miskolci Egyetem, az OMBKE egyetemi osztálya és az MTA Miskolci Akadémiai Bizottságának bányászattörténeti munkabizottsága kezdte meg még 1993 őszén egy — elsősorban tudománytörténeti indíttatású — Agricola-ünnepség szervezését, amely — mint napjainkra kiderült — az egyetlen országos jellegű rendezvénye lett a nagy évfordulónak. Az országos jelleg szinte szó szerint értendő, mind az előadók személyét, mind pedig a 142 regisztrált résztvevőt illetően.

A rendezvénynek — az elmúlt két évtized történeti megemlékezéseihez hasonlóan — most is az egyetemi könyvtár és levéltár adott otthont.

A „Négy és fél évszázad Agricola-kiadásai” című kiállítás központi témája Agricola főműve, a *De re metallica* (1556) tizenhat—huszadik századi összes kiadásának bemutatása volt a Selmeci Műemlékkönyvtár múzeumtermében. Az egyetemi könyvtár gazdag, első kiadásokat tartalmazó gyűjteményét a hazai nagykönyvtárak (Országos Széchényi Könyvtár, ELTE Egyetemi Könyvtár, Egri Főegyházmegegyei Könyvtár, Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár) és külföldi könyvtárak (a tokiói egyetemi könyvtár, a madridi és a torinói nemzeti könyvtár, a krakkói és a kassai műszaki egyetem könyvtára) segítőkész küldeményei tették teljessé. A kiállításon látható volt ezeken kívül Agricola egyéb műveinek Magyarországon közgyűjteményekben található összes kiadása is. A múzeumterem előtti aulában tíz nagyméretű tablón lehetett képekben nyomon követni Agricola életútját, s húsz tárlóban megtekinteni a bányászat, kohászat, ásványtan-földtan, kémia, gépészet, matematika, fizika és bányajog 16—17. századi szakirodalmi termésének eredeti példányait a Selmeci Műemlékkönyvtár állományából. A kiállítást *dr. Zsámboki László* rendezte, megnyitót *dr. Zsidai József* könyvtári főigazgató mondott.

Az „Agricola évszázada” című tudományos ülésszakot *dr. Kovács Ferenc* akadémikus, a Miskolci Egyetem rektora nyitotta meg. Az ülésszak elnöke *dr. Somosvári Zoltán*, a Bányamérnöki Kar dékánja és *dr. Tranta Ferenc*, a Kohómérnöki Kar dékánhelyettese volt. Előadók és előadások sorrendben:

- Megnyitó. *Dr. Kovács Ferenc* egy. tanár, akadémikus, rektor, Miskolci Egyetem
- Adatok Agricola fogadtatásáról a 16. századi Magyarországon. *Dr. Heckenast Gusztáv* egy. tanár, ME történettudományi tanszék
- Agricola *Oratio de bello adversus turcam suscipiendo* című röpirata és a 16. század első felének törökellenes publicisztikája. *Dr. Bessenyei József* tanszékvezető, ME történelem-segéd tudományi tanszék.
- A bányászati és a kohászati szakirodalom kibontakozása a 16. században. *Dr. Zsámboki László*, ME könyvtári főigazgató-helyettes, levéltárvezető.



- Kutatási módszerek és eredmények a bányászati technikatörténetben. *Benke István* okl. bányamérnök, Budapest.
 - A réz kohászata Agricola korában. *Dr. Horváth Zoltán* okl. kohómérnök, ny. egy. tanár, Miskolc.
 - A vas jelenléte Agricola világában és korában. *Dr. Remport Zoltán* okl. kohómérnök, Budapest és *dr. Gulyás József* igazgató, ME Anyagtechnológiai Intézet.
 - Ásványrendszerezési kísérletek a 16. században. *Tóth Péter* tanácsos, ME történelem-segéd tudományi tanszék.
 - Adatok a bányásznépesség demográfijához Felsőbánya és Igló. *Dr. Faragó Tamás* tanszékvezető, ME történettudományi tanszék.
 - A bányajog forrásai és szabályozásának tárgya a 16. századi Magyarországon. *Dr. Szabó Béla* egy. adjunktus, ME jogtörténeti tanszék.
 - Erdőgazdálkodás Agricola korában. *Mastalimé dr. Zádor Márta* könyvtári főigazgató, Erdészeti és Faipari Egyetem.
 - Agricola *De re metallica* c. művének újabb magyar vonatkozású metszetei. *Szemán Attila* muzeológus, Központi Bányászati Múzeum.
- Az ünnepség alkalmából két kiadvány jelent meg:
- *G. Agricola: Bermannus, avagy beszélgetések az ásványok csodálatos világáról* (Basel, 1530). Latinból fordította *Tóth Péter*. Szerk. utószót írta *Zsámboki László*. Közread. Miskolci Egyetem, Érc- és Ásványbányászati Múzeum. Miskolc, Rudabánya, 1994. 234 p. + 21 t. (A bányászat, kohászat és földtan klasszikusai VIII.) Ára: 330 Ft.
 - *Agricola évszázada*. G. A. (1494—1555) születésének 500. évfordulója alkalmából tartott ülésszak előadásai. Szerk. *Zsámboki László*. Közread. Miskolci Egyetem, OMBKE egy. oszt., MAB bányászattört. biz. Miskolc, 1994. 134. p. (Közl. a magyarországi ásványi nyersanyagok történetéből IV.) Ára: 200 Ft.
- Az ünnepségre 12 darabból álló Agricolával kapcsolatos levelezőlap-sorozat készült. Ezt a Magyar Posta első napi bélyegzővel látta el. Még kapható: levelezőlap első napi bélyegzővel: 40 Ft/db, egy tucatos levelezőlap-sorozat: 100 Ft.

Zs. L.

A Kárpát-medence bányászata és kohászata a 20. században

(Magyar, román, szlovák bányászok és kohászok találkozója Miskolcon és Nagybányán 1994. augusztus 25–26-án)

Egy esztendővel ezelőtt, 1993. augusztusában merült föl a gondolat, hogy — az OMBKE első közgyűlésére emlékezve, annak színhelyén — Nagybányán (Baia Mare Romániában) ismét találkozzanak a Kárpát-medence bányász és kohász szakemberei, s vitassák meg a térség e két ősi, egykoron virágzó iparágának helyzetét, és — levonva az elmúlt évszázad tapasztalatait — közösen keressék a jövő kibontakozásának lehetőségeit. A nagy létszámra tervezett összejövetel egyúttal alkalmat adhat kölcsönös, személyes kapcsolatok kialakítására, és hozzájárulhat az egymás mellett élő népek, országok kapcsolatának javulásához. Dr. Kovács Ferenc akadémikusnak, a Miskolci Egyetem rektorának részletes kezdeményező levelére dr. Eugén Pay professzor a Nagybányai Egyetem rektora készséggel és szívélyesen válaszolt. A két egyetem és a két ország szakmai egyesületeinek képviselőiből szervezőbizottság alakult, amely változtatva Miskolcon és Nagybányán ülésezett több alkalommal.

A magyar szervezőbizottság tagjai Bóhm József, Károly Gyula, Kovács Árpád és Zsámboki László a Miskolci Egyetem dolgozói, és egyben az OMBKE egyetemi osztályának vezetői is. A román szervezőbizottságot Gabriel Popescu, a Nagybányai Egyetem Bányamérnöki Karának dékánja vezette. A szervezőmunka során közreműködőként csatlakozott a rendezvényhez a Kassai Műszaki Egyetem Bányamérnöki és Kohómérnöki Kara is. A kétnapos ülészakon a fő témáknak csak átfogó előadására volt mód, ezért a Kárpát-medence bányászatainak és kohászatainak évszázados fejlődését részletesen és ágazatonként földolgozó tanulmányokat a konferencia kezdetére angolul meg kellett jelentetni. Ez a feladat a Miskolci Egyetemre hárult.

Az első nap Miskolcon

A Miskolci Egyetem aulájában „A Kárpát-medence bányászata és kohászata a 19. század végén”, valamint az „Agricola évszázada” c. kiállítást dr. Tóth István az OMBKE elnöke nyitotta meg. A 32 tablón és 18 tárolóban bemutatott színvonalas anyagot dr. Zsámboki László gyűjtötte és válogatta össze ill. rendezte el.

A plenáris ülést dr. Farkas Ottó, a Miskolci Egyetem rektora nyitotta meg. Közönlőjében megemlékezett a száz évvel korábbi eseményekről, majd kiemelte a mostani rendezvény jelentőségét a szomszéd országok kapcsolatában és együttműködésében. Külön szólt arról, hogy a bányászat és a kohászat különböző nemzetiségű szakemberei évszázadok óta élnek és dolgoznak együtt ebben a régióban, országhatártól és politikai berendezkedésektől függetlenül. Ez a történelmi hagyomány kell, hogy a jövő fejlődését is elősegítse. A rektor bevezető gondolatai után dr. Zsámboki László a Kárpát-medence bányászati és kohászati iparájának 19. század végi állapotáról, majd Bakonyi István, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium osztályvezetője a magyar szénbányászat és vaskohászat jelenéről és jövőjéről tartott előadást.

A bányászati szekcióban a bányászat 20. századbeli fejlődéséről hangzottak el előadások. Az előadók magyar részről dr. Fazekas János, az OMBKE bányászati szakosztályának elnöke, Romániából Pantea Aurel, az Ércbányászati Főigazgatóság főtanácsosa és Szlovákiából Ian Fábrián professzor voltak. A kohászati szekcióban dr. Tardy Pál, az OMBKE főtít-



1. kép. Dr. Farkas Ottó, az ME rektora megnyitja a plenáris ülést



2. kép. Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke megnyitja a kiállítást

kára, Pop Viorel egyetemi docens és G. Halasa acélműi igazgató tartottak előadásokat a kohászat 20. századbeli fejlődéséről.

A konferencia résztvevői a következő anyagokat kapták kézhez: angol nyelvű tanulmánykötet, Petőfi Nagybányán c. négyoldalas emléklap, a Selmeci Műemlékkönyvtár Kalauza különböző nyelveken, a Selmeci Alma Mater 1735-ös első Instrukciója és 1770-es Systemája magyar kiadásban, valamint a rendezvényre készült háromféle emlék-levelezőlap. Ezeket a Magyar Posta a helyszínen első napi bélyegzéssel látta el. (Bélyegzett alkalmi levelezőlapok még kaphatók 40 Ft-os áron.)

A szekcióelőadásokat követő ebéd után a konferencia háromszáz résztvevője magyar, román és szlovák autóbuszokon — a magyar és a román rendezők körültekintő intézkedése folytán — akadály nélkül jutott át a határon. Nagybányán baráti vacsora és jó ital várta őket.

A második nap Nagybányán

A városi kultúrházban tartott ülést dr. Eugén Pay professzor, a Nagybányai Egyetem rektora nyitotta meg, majd a



romániai bányászat és kohászat jelenéről és jövőjéről hangzott el két előadás *I. Hudrea* vezérigazgatótól és *P. Iank* államtitkártól. A bányászati tudományok és felsőoktatás fejlődéséről *G. Popescu*, a Nagybányai és *dr. Kovács Ferenc*, a Miskolci Bányamérnöki Kar dékánja, valamint *A. Sopko* professzor, a kohászati tudományok és felsőoktatás fejlődéséről pedig *P. Moldovan*, a Bukaresti és *dr. Voith Márton* a Miskolci Kohómérnöki Kar dékánja, valamint *G. Kunhalmy* tartott előadást.

A magyar és szlovák résztvevők szakszerű kalauzollással megtekintették az Ásványtani Múzeum állandó, valamint a bányászati bélyegeket és régi bányáslámpákat bemutató alkalmi kiállítást. A résztvevők felülbélyegzett emlékbortéket kaptak a két egyetem emblémájával, Nagybánya város címerével és a konferencia angol és román felírásával ékesítve.

A konferencia kiadványa

A kiadvány címe: Mining and Metallurgy of the Carpathian Basin in the 20th Century. Proceeding of the Symposium Held 25—26 August 1994 at Miskolc and Baia Mare. Ed. L. Zsámboki Publ. Univ. of Miskolc, Miskolc, Baia Mare, 1994. XII. 470 p. Ára: 3000 Ft.

A kiadvány előszavát *dr. Kovács Ferenc* írta. A Kárpát-medence 19. század végi helyzetéről *dr. Zsámboki László* írt bevezető tanulmányt. Ezután Magyarország, Szlovákia és

Románia bányászatának és kohászatának fejlődését elemző tanulmányok következnek. A magyar fejezet szerzői sorrendben: *dr. Zsámboki László*, *dr. Faller Gusztáv*, *dr. Szalóki István*, *dr. Kun Béla*, *Benkovics István*, *dr. Fazekas János*, *dr. Balla László*, *dr. Érsek Elek*, *Horváth Csaba*, *dr. Sillinger Nándor* és *Szabhyár Péter*, *dr. Mezei József*, *dr. Patvaros József*, *dr. Tardy Pál*, *dr. Kovács Ferenc*.

A száz évvel ezelőtti nagybányai OMBKE közgyűlésről *dr. Zsámboki László* emlékezett meg. A kötet sikerére való tekintettel a szervezők magyar nyelvű, átdolgozott és bővített kiadást terveznek.

Összegzés

A közvetlen tapasztalatok és általános vélemény szerint a konferencia elérte kitűzött célját, a térség legilletékesebbjei, a bányászat és kohászat szakemberei vitatták meg széles körben a két iparág helyzetét; a bányászok és kohászok évezredes hagyományaikhoz híven most is példát mutattak a határokon átnyúló összetartozásból; sikerült a társadalmi és politikai közvélemény figyelmét — még ha egy röpke hír erejéig is — a két ősi ipar és kultúra sanyarú helyzetére irányítani; a tartalmas angol nyelvű tanulmánykötet felkeltették az egész világ szakmai közvéleményének érdeklődését.

Böhm József és Zsámboki László

SAKCSOPORTJAINK ÉLETÉBŐL

A fémöntők és a kovácsok Ajkára látogattak

A magyar ipar jövőjét, kohászati exportpiaci versenyképességét meghatározó teendőkkel foglalkozó cikk jelent meg a BKL Kohászat 1993/10—11. számában „Az EN 29001/ISO 9001 szerinti minősítési rendszer kialakítása az Ajkai Formaöntődében” címmel. A téma aktualitása miatt az öntészeti szakosztály fémöntő szakcsoportjának és a vaskohászati szakosztály kovács szakcsoportjának vezetősége gyárlátogatással egybekötött közös tanulmányút megtartásában döntött, amelyet az öntészeti szakosztály vezetője tagja, *dr. Lengyelné Kiss Katalin* szervezett meg az ajkai üzem fogadókészségének biztosításával. A tanulmányútra 1994. május 10-én került sor, amelyen a mintaszerű szervezés és előkészítés dacára csupán 17 fő vett részt, ami elgondolkodtató.

Az Ajkai Alumíniumipari Kft. Formaöntöde részéről *Árkovits Elemér*, a helyi szervezet elnöke, *Szalay Géza* üzletágigazgató és *Jäger József* minőségbiztosítási vezető fogadta a résztvevőket, ők tartottak részletes ismertetést a fejlesztési koncepció kialakításáról, a minőségbiztosítási rendszernek a TÜV-Rheinland-tanúsítás megszerzéséig végzett munkájáról és eredményeiről.

Az Ajkai Formaöntöde bemutatása után *Jäger József* ismertette a minőségbiztosítási rendszer kialakítása és tanúsítása érdekében végzett fejlesztési javaslatokat és feladatokat. A minőségbiztosítási rendszer kialakításának előkészítésére az alábbi területeket világitották át, s elemezték a vállalat szakemberei:

1. Gyártmányok vizsgálata (alak, méret, tömeg, sorozatnagyság, anyagminőség, minőségi előírások, követelmények), rendszerezése, kataszter készítése. Mintadarabok

raktározása, nyilvántartása. Szerszámok raktározása, nyilvántartása, élettartama.

2. A gyártási folyamatok költségelemzése induláskor és a fejlesztés után.
3. Új technológiák bevezetésének lehetőségei, ezek költségelemzése.
4. Az öntött alkatrészek kikészítésének, megmunkálásának fejlesztési lehetőségei, a készre gyártás vizsgálata (sorjatlánítás, forgácsolás, hőkezelés, felületkikészítés, festés, cloxálás, fémszórás) stb.
5. Piaci felmérés, a gazdaságosság vizsgálata, ezen belül a kooperációs lehetőségek felmérése a hőkezelésre, kikészítésre, készre gyártásra, szerszámgyártásra, a szerszámélettartam növelésére, a korszerű üregkialakítási eljárások bevezetésére (előszajtolás, hideg-félmeleg benyomás), az üregkialakítás helyes technológiájának megválasztására (kopírmáras, szikraforgácsolás, a hőkezelés sorrendisége a szerszám- és készülékelemek típusálása) stb.
6. Az anyagmegválasztás tudományos vizsgálata, költségelemzése (kémiai, mechanikai, metallográfiai vizsgálatok).
7. A számítógépes rendszertervezés, termelésirányítás bevezetése
 - a gyártás-előkészítés, az alap-, segédanyag, létszám, gép, szerszám adott időre való biztosítása,
 - a szállítási határidők ellenőrzése,
 - a számlázások, árbevételek nyilvántartása,
 - a készletgazdálkodás, a forgóeszköz-állomány nyilvántartása,
 - az elő- és utókalkuláció, ajánlatkidolgozás stb. területén.

A szakemberek 2—3 éves kitartó, szívós munkája meghozta a vállalat exportképességének elismerését, függetlenül attól, hogy a nyomásos öntőgépek több mint 15—25 évesek, s nem mondhatók korszerűeknek. Az európai nyomásos alumíniumöntődék és a felhasználók között igen jó nevet és piaci eredményt értek el, amit bizonyít az 1993. évi

kb. 2000 t termelés, melynek nagy részét az NSZK élvonalához tartozó felhasználók (Grundfos, Bosch, autóipar stb.) rendelték.

A minőségbiztosítási rendszer bevezetése és fenntartása jelentős költségeket igényel, 1993-ban kb. 60 M Ft-ot. A megszerzett TÜV-Rheinland-audit 3 évre szól, és évente felül kell vizsgáltatni. Eredménye abban mutatkozik, hogy a nyugati megrendelők által kért próbaauditok során egyre több esetben felel meg az öntöde az elvárásoknak, s így 1993-ban már 66 terméket tudtak újraindítani.

A jó szereplés elérésében és megtartásában jelentős rész volt a jól megválasztott fejlesztési koncepciónak, a számítógépes szerszámgyártás és öntéstechnika (formatöltés) korszerű bevezetésének.

Az előadás után az öntöde szakemberei végigkísérték a

látogatókat a nyomásos öntőedében és a megmunkálóüzemekben, mindenütt bemutatva a minőségbiztosítási rendszer dokumentumait, jeleit. Ezután igen élénk érdeklődés mellett a vendéglátók válaszoltak a kérdésekre is.

Az Európához való felzárkózás és az exportképesség csak óhaj marad, ha a vállalatunk nem ismerik fel időben és kellő hatékonysággal nem vezetük be az MSZ EN 29001/ISO 9001 minőségbiztosítási szabványokat. A nyomásos öntőedében elért eredmények és tapasztalatok alapján kijelenthetjük, hogy nemcsak a legkorszerűbb berendezésekkel és gyártási eljárások vásárlásával lehet a fejlett ipari államokhoz és a piaci igényekhez felzárkózni, hanem jól megválasztott koncepció következetes végrehajtásával, illetve jó munkával is.

Szabó Antal

NYELVMŰVELÉS

Az egyhangúságról

„A szaknyelvi és a tudományos stílusnak az a legfőbb követelménye, hogy a szakszókészlet elemeinek a használata szigorúan pontos legyen” — írja a Nyelvművelő kézikönyv (Budapest, 1985. 2. k. 712. old.). Ez azt jelenti, hogy ugyanazt a szakmai fogalmat mindig ugyanazzal a megnevezéssel kell jelölni, vagyis stílusunkat nem élénkíthetjük rokon értelmű szavak váltogatásával. A szakmai szótarban rögzített és nyilvánvalóan a szakmai közösség által elfogadott *hőszugárzási tényező* helyett nem mondhatjuk azt, hogy *sugárzási szám*, vagy a szabványban használt *lemezgrafitos vasöntvény*-t nem helyettesíthetjük a korábbi (ma már pontatlannak minősülő) *szürkevas öntvény*-nyel, illetőleg *szürkeöntvény*-nyel. Ez a megkötöttség akarva-akaratlan egyhangúságot kényszerít a szakmai szerzőkre, hiszen a szinonimák (rokon értelmű szavak) kiküszöbölésével ismételtetésekre szorítja őket. Ez pedig a stílus rovására megy. Mennyivel szemléletesebb lenne például a *folyékony szén* metaforikus kifejezés, mint a *vízi energia*, mégsem használhatja az, aki ez utóbbiról szakmai dolgozatot ír. Regényben, publicisztikában, s talán még az ismeretterjesztő alkotásban elfogadható, de tudományos dolgozatban alig.

Az ismételtetés kényszere persze nem akkora, mint gondolnánk. Némi talélkonysággal mindig van lehetőség a terminus technicusra utalni, vagyis annak ismételtetését kerülni. A *lemezgrafitos vasöntvény* első felemlítése után például visszautalhatunk rá így: *a szóban forgó öntvény, az ilyen öntvényfajta, ez az öntvény típus* stb. Nyelvünk gazdagsága kimeríthetetlen, tudni kell élni vele.

A terminus technicusok által keltett egyhangúság bizonyos mértékig érthető (bár lehetőség szerint kerülendő), de sokan a szaknyelvnek nem nevezhető szavak ismételtetésétől sem tekintenek el, s ezt már szigorúbban ítélik meg az olvasók. Szinte megértési nehézséget okoz az ilyen gondatlan fogalmazás: „A diósgyőri nagykohó megszüntetése 2500 munkahelyet szüntetne meg. A munkahelyek megszüntetését az új munkahelyek megteremtése után lehet megkezdeni.” Itt két mondatban háromszor fordul elő a *megszüntet* és a *munkahely* szó. Ez egy kicsit sok, elég belőlük egy is így: „A diósgyőri nagykohó leállítására 2500 munkahely megszüntetésével járna. A leépítést az új állások megteremtése után lehet

megkezdeni.” Így kiküszöbölődik a monotonia, és a megértés is könnyebb.

Hasonlóan zavaró ismétlődés van ebben a mondatban is: „Az öntésnél a gázabszorpció *csökkentésére* minimumra *csökkentettük* az örvénylést és a fröccsenést.” Kicsit választékosabban ez így is kifejezhető lett volna: „Az öntéskor a gázabszorpció mérséklésére (kisebbitésére, gyengítésére, csillapítására) minimumra csökkentettük az örvénylést és a fröccsenést.” Ez a példa azt mutatja, hogy van miből választanunk.

Talán nehezebb kiküszöbölni a ismétlést ebben, de nem lehetetlen: „A híradás és szórakoztató technika *elterjedésével* terjed a különféle típusú elemek használata.” A kellemetlen újírás elkerülhető így: „A híradás és szórakoztató technika *elterjedésével* előretör (vagy teret hódít) a különféle típusú elemek használata.”

Az eddig felhozott példákban a monotonitást okozó szavakat rokon értelmű megfelelőjükkal cseréltük fel (s tettük ezzel kissé változatosabbá, figyelemkeltőbbé, tehát elfogadhatóbbá, s nem utolsósorban érthetőbbé a mondanivalót). Van azonban a szakszövegekből szemelgetett gyűjteményünkben olyan adatunk is, amelyben még cserére sincs szükség. A következő mondatban például az ismételt szót nem cserélni kell, hanem egyszerűen el kell hagyni: „A *jelenleg* előállított katalizátorok nemesfém-tartalmának *jelenleg* 15%-a származik visszakeringtetett anyagokból.” A második *jelenleg* szóra semmi szükség nincs, de ha a szerző a tudományos pontosság követelményére hivatkozva nem fogadná el nézetünket, akkor így kérdeznénk vissza: miért nem használta a második *jelenleg* helyén a *most* szót? Ezzel nem sérült volna a kifejezés pontossága, és mi sem botlottunk volna stilisztikai hibába.

Bevezetőnkben abból indultunk ki, hogy a terminus technicusok állandósága nehezíti a változatosságra törekvő szakmai szerzők dolgát. Valóban nehezíti, de nem lehetetleníti. Nyelvünk eszköztára minden helyzetben kínál valami lehetőséget a fölösleges és bántó ismétlés elkerülésére még a szabványosított szakkifejezések esetében is. Még inkább illik ez az álszakszókra, tehát amelyekről csak az írás hevében véljük, hogy azok mondanivalónk szakszerűségét, pontosságát növelik. Fentiekben jobbra ezek ismételtetésének elkerülésére adtunk példát. Tettük ezt azért, hogy bebizonyítsuk: a szakmai értekezés stílusa is élénkíthető, és ezzel a szakmai mondanivaló is érthetőbbé tehető.

P. I.

FROM THE CONTENT

Mezei J. — Rempert Z.: Life and Activity of Samu z. Zorkóczy.....403

The 125th anniversary of his birth gives occasion to look over the history of the 65 years he lived through and during which he went down into the history of the Hungarian Mining and Metallurgical Society. We have to glance over a laborious life, which — besides the difficulties — wasn't poor in results and successes. The career seems to be ruptureless, but one must find out, that tis rupturelessness was an endless struggle with the difficulties.

Key-words: Samu z. Zorkóczy, his technical constructive activity, his activity in technical literature, his social activity

Babos Gy. — Csehil Gy.: Tehcnological Problems of the Intermittent Operation of Blast Furnace No. 3 in Diósgyőr.....406

The intermittent operation of blast furnace No. 3 in Diósgyőr provided experiences being internationally unique too. Utilizing the observations of the restartings (which followed the standstills), by means of technological and technical changes three days after blowing on the discharging could be carried out throught the tap-hole for pig iron and on the sixth day the blast furnace was able to produce steel pig.

Key-words: Diósgyőr, blast furnace, intermittent operation, tecnological changes, technical changes

Klug O. — (Mrs.) Lengyel-Kiss K.: R & D Results Shown at the GIFA-METEC-THERMPROCESS '94 Exhibition414

On the three exhibitons, which demonstrate every five year equipments and processes for the foundries, the metallurgical industry and heat power engineering, a great number of novelties could be seen this year too. The paper deals first of all with up-to-date solutions of automation of sand preparation and pressure die casting as well as with process control, further with equipments for chemical analysis and material testing. The paper informs on the special editions of technical journals issued on the occasion of the exhibition.

Key-words: GIFA-METEC-THERMPROCESS '94, automation, process control, chemical analysis, material testing, technical literature

Szőnyi A. — Hatala P.: The Influence of the Industrial Revolution on the Vertical Aluminium Industry's Rearrangement between the Countries and Continents, Part II. Semis and Finished Products422

The semis' and finished products' industry of the aluminium sector has been rearranged at the same extent as the bauxite mining — alumina refinery — aluminium electrolysis, but in the opposite direction. Despite of the aluminium crisis the supply of semis and finished products is conti-

nually increasing. The requirements of the traffic, the building industry and the astronautics are more and more higher.

Key-words: Aluminium semis, aluminium finished products, aluminium castings, secondary aluminium, national economy, international transport

Mihalik Á.: Recovery of Lead Battery Scrap ..426

Because of the world-wide increased use of cars and tracks the need of scrap recovering technologies has been arosen which don't impact on the environment. The paper describes the steps of several such processes beginning from the collection of used batteries until the melting of the secondary lead. Comparison has been made between several technologies.

Key-words: Lead batteries, environmental protection, lead metallurgy, lead dust processing, incineration processes.

Investigation of Composites at the Institute for Metallurgy and Material Technology of the Leuven Catholic University.....433

The University carries on investigations in nearly all branches of metallurgy and material science. On these invertigations biennial proceedings are issued, which describes the current works and the interesting results achieved, however the experiments having no success too.. Some interesting subjects issued in the proceedings are mentioned.

Key-words: Leuven Catholic University, ceramics and ceramic composites, compositis with polimer matrix, investigations on surface physics and tribology, non-destructive testing

Summary of the Situation and Use of the Main Fields of Application of Plasma Technics on the Base of the GIFA-METEC-THERMPROCESS '94 Exhibition436

The exhibition renders an account of the main fields of application of plasma technics

Key-words: plasma burners, surface treatments by cold plasma, formation of layers by hot plasma

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kohász pártoló tagvállalatai

Vaskohászati szakosztály

BORSODFERR Egyesült Acélművek Rt.

3540 Miskolc, Vasgyár u. 43. Telefon: (46) 379 514; Fax: (46) 331 020

Csepeli Csőgyár

1751 Budapest, Pf. 104. Telefon: 277 2222

DEXION Kft.

3100 Salgótarján

DIMAG Rt. Diósgyőri Metallurgiai és
Alakítástechnológiai Gyárak Rt.

3540 Miskolc, Vasgyári u. 43. Telefon: (46) 329 411; Fax: (46) 388 491

DUNAFERR Rt.

2400 Dunaújváros, Vasmű tér 1—3. Telefon: (25) 311 522; Fax: (25) 313 901

**FERROGLOBUS Vas- és Acél Termelőeszköz
Kereskedelmi Vállalat**

1158 Budapest, Körvasútsor 110. Telefon: 251 9666; 251 8271

FERROTRANSFERR Kft.

1068 Budapest, Benczúr u. 11.

Finomhengermű Munkás Kft.

3600 Ózd Telefon: (47) 371 334

Kohászati Gyárépítő Vállalat

1138 Budapest, Révész u. 9.

Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés

1051 Budapest, Október 6. u. 7. Telefon: 117 2231; Fax: 117 2743

ÓZDI ACÉLMŰ Rt. FA

3602 Ózd, Pf. 218.

Salgótarjáni Acélárugyár

3100 Salgótarján

Salgótarjáni Kohászati Üzemek

3100 Salgótarján, Borbély Lajos u. 2. Telefon: (32) 316 466

SILKO MINŐSÉGI ACÉLTERMÉKEK Kft.

3100 Salgótarján, Borbély L. u. 2. Telefon: (32) 310 248

Fémkohászati szakosztály

Ajkai Alumínium Kft.

8401 Ajka, Pf. 124 Telefon: (88) 311 611 Fax: (88) 311 634

ALCOA-KÖFÉM Kft.

8000 Székesfehérvár, Verseki u. 1—15. Fax: (22) 315 248

Almásfűzítői Timföld Kft.

2931 Almásfűzítő, Fő u. 1. Telefon: (34) 344 202; Fax: (34) 344 047

AVILEX Villamostekercselő Kft.

8400 Ajka, Központi telep 1/A.

HUNGALU Rt.

1054 Budapest, Vigadó u. 6.

Inotai Alumínium Kft.

8104 Várpalota, Pf. 358

Kőbányai Könnyűfémű

1475 Budapest, Pf. 30. Telefon: 127 2046

**METALLOGLOBUS Fémipari és Termelőeszköz
Kereskedelmi Vállalat**

1389 Budapest, Jászberényi u. 57.

Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézet

1089 Budapest, Bláthy Ottó u. 3. Telefon: 133 9109; Fax: 113 0020

Öntészeti szakosztály

AMAG-QUALITAL Formaöntöde Kft.

3032 Apc, Vasút u. 1. Fax: (37) 385 172

CastTech Öntészeti Technológiai Iroda Kft.

1139 Budapest, Váci út 81—85. Telefon: 120 8634

**ELZETT CERTA Zárgyártó, Présöntő és
Szerszámkészítő Rt.**

3980 Sátoraljaújhegy, Berecki u. 18—28. Fax: (47) 321 122

FÉG Precíziós Öntöde Kft.

1095 Budapest, Soroksári út 158. Telefon: 127 6127

FÉMALK Kft.

1047 Budapest, Váci út 21. Telefon: 169 2784

**METALLINVEST Vas-, Acél- és Fémöntő
Kereskedelmi Kft.**

1089 Budapest, Golgota u. 4.

Mosonmagyaróvári Fém szerelvény Rt.

9200 Mosonmagyaróvár, Terv u. 92. Telefon: (98) 316-011; Fax: (98) 315 461

REDEX Szolgáltató, Fejlesztő és Külkereskedelmi Kft.

2040 Budaörs, Pf. 150. Telefon/Fax: 153 7101

Szolnoki Mezőgép Rt. Öntödei Gyára

5200 Törökszentmiklós, Kossuth L. u. 87—91. Telefon: (56) 374 158

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



11-12.

BUDAPEST

1994. NOVEMBER-DECEMBER HÓ

127. 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
Kőhalmi Kálmán
Lengyelne Kiss Katalin
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság elnöke:
dr. Klug Ottó

A szerkesztőbizottság tagjai:
dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Kovács Tibor
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stampel Péter
Szabylár Péter
dr. Szalai Gyula
dr. Szighegyi Árpád
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjaminsé
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

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

- Schlanger András 449 2000. év — Európa —
Borsodi Kohászat
- Molnár László — 456 Vaskohászatunk helyzetének
Stefán Mária fő jellemzői és
a versenyképesség
gazdasági feltételei

VASKOHÁSZAT

- Tardy Pál 461 Anyagtudomány
Magyarországon
a 18—19. században

ÖNTÉSZET

- Ivan Pavlík — 467 A vas- és fémötvözetek
Jaroslav Chrast olvasztására, hőn tartására
és öntésére szolgáló
kemencék

FÉMCOHÁSZAT

- Csöke Barnabás — 477 Autóhulladék-komponensek
Egyedi Csaba száraz szétválasztásának
kísérleti vizsgálata
- Harrach Walter 482 DIN – ISO – EN vezet
szabványok
összehasonlítása

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Buza Gábor — 485 A lézertechnikai kutatások
Takács János eredményei. I. rész.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

- 489 Az OMBKE 82., tisztújító
küldöttközgyűlése



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

IPARPOLITIKA

2000. év — Európa — Borsodi Kohászat

SCHLANGER ANDRÁS

A cikk kísérlet egy, a Borsod-térségi kohászat, a hazai rúd-idomgyártás reorganizációjával kapcsolatos feladatsor meghatározására. Az elsődleges cél, hogy a 2000. év körül kialakuljon az európai integrációra alkalmas rúd-idomgyártó bázis, s megtaláljuk ehhez azokat a műszakilag, gazdaságilag elfogadható kompromisszumokat, melyekkel az elkerülhetetlen foglalkoztatási feszültségek csökkenthetők.

Ózd és Diósgyőr sikeres reorganizációjával megteremthető a másod-harmad-terméket előállító társaságok árban és minőségben megfelelő alapanyag-ellátása, s ezzel valamennyiük talpon maradása. Az elsődleges tehát a volt alapvertikumú társaságok sikeres reorganizációja.

Előzmények

A keleti piacok összeomlása, a két nagy vertikum: Ózd és Diósgyőr bukott privatizációja, a felszámolási eljárások megindítása magával sodorta a kisebb másod-harmad-termékeket előállító társaságokat is. 1992. év végére nyilvánvalóvá vált az ágazat teljes csődje.

Az IKM, mint az ágazat gazdája felkért egy külső szakértőt, hogy készítsen áttekintő elemzést, s tegyen javaslatot a reorganizáció lehetséges módjára. Az MBF Rt. — az MBFB Rt. jogelődje — mint potenciális befektető, szakértői csoportot bízott meg a vonatkozó feladattal. A két tanulmány 1993. év közepére elkészült. Mindkét tanulmány kulcskérdésnek tekintette az acélgártás módjainak, a metallurgiai bázisok számának meghatározását.

Az IKM szakértője, Sodró úr tanulmánya szerint — acélt csak Diósgyőr gyártana, két elektrokemencében.

Az MBF Rt. megbízásából készült tanulmány három változatot vizsgált:

A kézirat 1994. december 1-jén érkezett szerkesztőségünkbe.

Schlanger András okleveles gépészmérnök. Harminc évig foglalkozott kohászati üzemek fejlesztésével, tervezésével, 1962—1968 között mint a Kogépterv tervezője, 1972—1977 között az LKM, 1978—86 között a borsodi térség generál főtervezője volt. 1986-ban hívta meg az LKM fejlesztési igazgatóhelyettesnek, ebben a beosztásban dolgozott 1992-ig. Irányításával készült többek között a Diósgyőri Nemesacél-hengermű Kombinált Acélmű, a Borsodi Ércelőkészítő Mű rekonstrukciója, az ÓKÚ Salakfeldolgozó Üzem kiviteli tervei. Jelenleg az MBFB Rt. főmunkatársa.

1. táblázat

Megnevezés	A fejlesztés teljes költsége*	Az éves felhasználás (kt)			
		1. év	2. év	3. év	4. év
1. változat	9759,0	3960,0	4599,0	1200,0	
2. változat	7970,0	1400,0	1559,0	2371,0	2640,0
3. változat	6809,0	1400,0	2499,0	2910,0	

* A csepeli fejlesztések nélkül

- az 1. változat szerint Ózd és Diósgyőr gyártana acélt egy-egy elektrokemencében.
- A 2. változat szerint acélt csak Diósgyőr gyártana két elektrokemencében.
- A 3. változat szerint Borsodban acélt csak Diósgyőr gyártana elektrokemencében. Ózdot a Dunaferr Rt. acélművében telepített bugaöntő gép látná el alapanyaggal.

Mindhárom változatban kiemelt helyen szerepelt a Diósgyőri Nemesacél-hengermű (NH), az Ózdi Rúd-és Drótsor (RDH) fejlesztése.

Az 1. változat esetében az ózdi acélmű az RDH mellé települ, ezzel biztosítva a miniacélműi technológiából adódó előnyöket.

A konverteres acélgártás — nagy létszámigénye, rugalmatlan, a piaci igényekhez alkalmazkodni nem tudó kötött termelési szintje miatt — egyik változatban sem szerepelt.

A tanulmány készítői szerint a változatok rangsora: A 3. változatot minősítették elsőnek, mert

— a későbbiekben sem igényel metallurgiai fejlesztést,

— hathatósan csökkentette a Dunaferr Rt. exportját, — s a fejlesztési költség ez esetben volt a legkisebb.

A 2. változat került a második helyre, mert — a metallurgiai fejlesztés szükségességét a piaci igény határozza meg,

— a fejlesztés költsége a 3. változaténál magasabb.

Az 1. változat megvalósítását nem javasolták, mert

— a változat alapja, hogy a piaci igénytől függetlenül az ózdi acélmű azonnal megépüljön,

— a fejlesztés költsége a legnagyobb.

A változatok megvalósításához szükséges befektetések nagyságát, annak időbeni elosztását az 1. táblázat tartalmazza.

Az elkészült tanulmányt az MBF Rt. dr. Kocsis István úr — az IKM akkori helyettes államtitkára — rendelkezésre bocsátotta.

A fenti tanulmányok alapján az IKM illetékesei 1993. év közepén egy vitaindító anyagot készítettek. Megküldték az érintetteknek, elindítva egy tárgyalásorozatot, melynek célja egy szakmai konszenzuson

alapuló reorganizációs program kialakítása volt. Az öt hónapos tárgyalássorozat mindent hozott, csak megegyezést nem.

A kormányhatározat előkészítése

Az IKM első anyaga öt lehetséges változattal számolt:

- két metallurgiai bázis. Az ózdi elektrokemence az RDH mellé települ, Diósgyőrött intenzifikált UHP üzemel
- két metallurgiai bázis. Az ózdi kemence a törzsgyárba települ, Diósgyőrött intenzifikált UHP üzemel
- egy metallurgiai bázis. Diósgyőrött megmarad a konverteres acélgégyártás, az UHP kemencét intenzifikálják
- egy metallurgiai bázis. Diósgyőrbe új UHP kemence települ, a meglévőt intenzifikálják
- egy metallurgiai bázis. Diósgyőrött az UHP kemencét intenzifikálják, az ózdi bugaellátást a Dunaferr Rt. acélművében telepített új folyamatos öntőmű biztosítja.

Mindegyik változat tartalmazza az NH és az RDH fejlesztési költségeit.

A vizsgált változatok egyeztetett költségelőirányzata Mrd Ft-ban a következőképpen alakult:

A változat jele:	a.	b.	c.	d.	e.
Költsége:	11,3	6,4	6,6	7,8	4,9.

A tárgyalások során kiderült, hogy a Dunaferr Rt. az előzetes egyeztetés ellenére az ózdi bugaellátást nem vállalja.

Az IKM a vita során végig életben tartotta az első négy változatot, ez hűen tükrözte a szakma megosztottságát abban, hogy

- épüljön-e új acélmű Ózdon, vagy a szükséges acél-félterméket Diósgyőr vagy Dunaújváros szállítsa;
- megszűnjön-e a konverteres acélgégyártás Diósgyőrött.

Miközben a két kérdésről ma is folyik a vita, nem esett szó olyan alapvető dolgokról, mint

- mi a realitása az IKM által körvonalazott hazai fogyasztásnak, a társaságok által meghatározott értékesítési terveknek;
- mi a fejlesztések megvalósításának időpontja és időtartama;
- mi a fejlesztések megvalósítási sorrendje, meghatározva ezzel a forrásigényt és a foglalkoztatás tényleges alakulását;
- milyen a lehetséges szervezeti felállás s hogyan fog működni ez a rendszer.

A vitát az IKM, saját álláspontjának ismertetése nélkül, 1993 novemberében berekesztette. Elkészítette a „Borsodi acélpár reorganizációja” c. előterjesztését, melyben a „b” változat megvalósítására tett javaslatot.

A kormány 2014/1994 (II. 16.) kormányhatározata

A kormányhatározat megszabja a borsod-térségi kohászat jövőjét, így szükségesnek tartom ismertetése helyett a fejlesztésre vonatkozó pontok szó szerinti idézését.

A kormány 2014/1994 (II. 16.) kormányhatározata a borsodi acélpár reorganizációjáról

A kormány tudomásul veszi, hogy a borsod-térségi vaskohászat nélkülözhetetlen szerkezetátalakítási-reorganizációs programja csak állami támogatással valósulhat meg.

2. A kormány egyetért azzal, hogy a borsodi acélpárt — műszaki és gazdasági, valamint foglalkoztatáspolitikai szempontok figyelembe vételével — működtetése szempontjából a következő megoldás jelenti az egymásnak el-
lentmondó elvárások közötti kompromisszumot:

I. ütem	
Ózdi 80 t-ás kemence telepítése	2,1 milliárd Ft
Ózdi folyamatos öntőmű korszerűsítése	0,4 milliárd Ft
Rúd- és Dróthengermű korszerűsítése	1,4 milliárd Ft
Diósgyőri II. folyamatos öntőmű telepítése	0,7 milliárd Ft
DNM elektromos kemence intenzifikálása	0,9 milliárd Ft
Összesen:	5,5 milliárd Ft
II. ütem	
DNM nemesacél-hengermű feltűjtés	1,0 milliárd Ft
Diósgyőri hulladékélelőkészítő fejlesztése	0,4 milliárd Ft
Ózdi hulladékélelőkészítő fejlesztése	0,2 milliárd Ft
Összesen:	1,6 milliárd Ft
Mindösszesen:	7,1 milliárd Ft

3. A Kormány megbízza a privatizációért felelős tárca nélküli minisztert, hogy

a.) az ÁV Rt. kezdeményezze a borsodi térség felszámolás alatt álló kohászati vállalatok — reorganizációhoz szükséges — vagyontárgyainak kivásárlását;

b.) kezdeményezze a részben vagy teljesen tartósan állami tulajdonban maradó gazdálkodó szervezetekről szóló 126/1992. (VIII. 28.) Korm. r. módosítását

a Salgótarjáni Acélárugyár Rt. és
a Csepeli Csőgyár Rt.

vagyontárgyainak az ÁVÜ-től az ÁV Rt.-hez való átcsoportosítására; mindkét társaság vagyonából 5% legyen a tartós állami tulajdon részaránya.

Felelős: privatizációért felelős tárca nélküli miniszter
ipari és kereskedelmi miniszter
pénzügyminiszter

Határidő: 1994. március 31.

4. A tulajdonosi szerkezet megváltoztatásához az állam nem nyújt pénzügyi segítséget. A Kormány egyetért azzal, hogy az ÁV Rt. a privatizációs bevételekből 3 milliárd Ft-tal járjon hozzá a fejlesztések beindításához.

Felelős: privatizációért felelős tárca nélküli miniszter
pénzügyminiszter
ipari és kereskedelmi miniszter

Határidő: 1994. március 15.

7. Az ÁV Rt. vezetése a szaktárcával együttműködve dolgozza ki a fejlesztés piaci viszonyokon alapuló kivitelezési módját és ütemtervét.

Felelős: privatizációért felelős tárca nélküli miniszter
ipari és kereskedelmi miniszter
környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter

Határidő: 1994. július 15.



A határozat szerint Borsodban a kohászat két metallurgiai bázisra, hulladék alapú acélgyártásra épül. A határozat szerinti két 80 t-ás elektrokemence évi 800-900 kt-ban határozza meg a hazai rúd-idomgyártás mennyiségét.

Vizsgáljuk meg a kormányzati koncepció megvalósíthatóságát.

A teljesen hulladék alapú acélgyártásra való áttérés feltétele, hogy a hulladék előkészítés már az I. ütemben megvalósuljon.

A diósgyőri II. folyamatos öntőmű telepítése egy elektrokemence üzemben tartása esetén teljesen felesleges.

Az ózdi törzsgyári acélmű telepítési költsége erősen alábecsült, így a diósgyőri II. folyamatos öntőmű megvalósítására előirányzott forrást ide kell átcsoportosítani.

Miután a rendelkezésre bocsátott 3 milliárd Ft a koncepció alapját képező metallurgiai fejlesztésekre nem elegendő, így a Nemesacél-hengermű korszerűsítésén kívül az RDH felújítását is a II. ütembe kell sorolni.

A határozat 2. pontja a fentiek miatt a következőképpen alakul:

I. ütem:	
Ózdi 80 t-ás kemence telepítése	2,8 milliárd Ft
Ózdi folyamatos öntőmű korszerűsítése	0,4 milliárd Ft
DNM elektromos kemence intenzifikálása	0,9 milliárd Ft
Diósgyőri hulladék előkészítő fejlesztése	0,4 milliárd Ft
Ózdi hulladék előkészítő fejlesztése	0,2 milliárd Ft
Összesen:	4,7 milliárd Ft
II. ütem:	
DNM nemesacél-hengermű fejlesztése	1,0 milliárd Ft
Rúd- és Dróthengermű korszerűsítése	1,4 milliárd Ft
Összesen:	2,4 milliárd Ft
Mindösszesen:	7,1 milliárd Ft

Így a dolgok formailag a helyükre kerültek. Marad még egy alapvető probléma.

A tovább működő hengerművek végterméke nem felel meg az európai előírásoknak. A metallurgiai fejlesztés eredményeként a diósgyőri évi 200 kt-ás export árualap mellett megjelenő további évi kb. 200 kt ózdi tömegacél értékesítése, tartósan az exportpiacon a nullszaldó körül reménytelen. Az állam tehát sorolhatja ugyan a hengermű befektetéseket a II. ütembe, a magánbefektetőt ezt nem engedheti meg magának, neki azonnal fejlesztenie kell az export miatt.

A rendelkezésre álló 3 milliárd Ft-ból 1,3 milliárdot a nyersvasgyártás leállítására miatt Diósgyőrré kell fordítani. A teljes beruházás költsége Ózdon 4,8 milliárd Ft, a rendelkezésre álló ÁV Rt.-juttatás értéke 1,7 milliárd Ft. A koncepció megvalósításához tehát találni kell egy befektetőt

— aki a kohászat világméretű válsága ellenére hajlandó 3,1 milliárdot Ózdon befektetni,

— aki az új acélművet az RDH-től távol a lepusztult törzsgyárba kívánja telepíteni úgy, hogy az ellátó rendszerek a felszámolás alatt álló ÓKÜ birtokában vannak, vagy hajlandó további 1,5-2 milliárd forintot befektetni, hogy az új acélmű az RDH mellé települjön,

— aki képes a 80 t-ás kemencéből adódó évi 300-350 kt-ás termelésből évi 180-200 kt-ás exportot realizálni.

Bízunk benne, hogy van ilyen befektető, mert ha nincs, a kormányzati koncepció összeomlik, s mellesleg az Ózdra fordított addigi — az ÁV Rt. által finanszírozott — befektetések is feleslegessé válnak.

Van még egy lehetőség. Az új kormány következetesen végrehajtja a 2014 sz. határozatot, biztosítva a hiányzó 3,1 milliárd Ft-ot.

Milyen legyen a borsodi kohászat 2000 körül?

A szakmai konszenzus hiányában a határozattal kellett volna megteremteni az ágazat jövőjét meghatározó egyértelmű helyzetet. A kitűzött célhoz a szükséges forrást a kormány nem tudta biztosítani. A helyzet elmentmondását esetleg feloldhatta volna a határozatban előírt „a fejlesztés piaci viszonyokon alapuló módját, ütemtervét” meghatározó cselekvési program. Tudomásom szerint ez nem készült el. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy módosult több meghatározó politikai, gazdasági körülmény

— az új kormány egyensúlyteremtő gazdasági politikája lassítani fogja az ipar növekedési ütemét, s így az acélfelhasználás növekedése is várhatóan lelassul.

— A Csepeli Csőgyár Rt. az új reorganizációs tervében már lemondott új hengermű telepítéséről, így a féltermékek igénye évi 120-140 kt-val csökken.

— Az igényt tovább csökkenti évi 30-40 kt-val a PEKÓ Művek csődje.

A fentiek következtében a szakmán belül nem rendeződött semmi. A vita az alapkérdésekről változatlanul folyik.

Az új kormány ígéretet tett, hogy újraértékeli a borsodi kohászat helyzetét. Jó volna, ha az új határozat előtt ezt a szakma is megtenné.

Az acélgyártás határaitól

A 2000. év körül várható acéligény alsó határát a hazai fogyasztás, a felső határát az akkor még üzemelő hengermű kapacitása határozza meg.

A '80-as évek termelése az MBF Rt. tanulmányában részletesen vizsgált 1988. évi termeléssel jellemezhető (2. táblázat).

A 3. táblázat a várhatóan még a 2000. évben is üzemelő hengermű 1988. és 1994. évi termeléséből a hazai piacon értékesített mennyiségeket veti össze, az ezredfordulóig előirányzott hazai értékesítéssel. Az 1994. évi adatok az I—X. hó tényleges termelési adataiból már nagy biztonsággal meghatározhatók. A várható értékesítés adatait az MBF Rt. felkérésére az érdekelt társaságok adták meg 1993 májusában.

A táblázat nagyon jól mutatja a rúd-idomgyártás és -felhasználás jelenlegi helyzetét. Az 1988 óta leállt hengermű termelése a '80-as években meghaladta az évi 930 kt-át. E sorok leállításával lényegében megszűnt a hazai kis és közepes szelvények gyártása, az

idomacélgyártás. A megmaradt hengerek kihasználtsága 50% körül mozog, s a várható igény a 2000. év körül sem fogja meghaladni az 1988-ban értékesített mennyiség 70%-át. Mindezekből adódik az acél felhasználás, a bugaigény drasztikus csökkentése.

Feltételezve, hogy a hazai piac a technológiai bevezetések alacsony kihasználtsági fokából adódóan többletráfordításokat legalább a nullszaldóig megfizeti, az acéltermelés alsó határát 2000-ig a hazai értékesítés szabja meg.

Az önköltségszökkenés leghatásosabb módja a hengerek kihasználtságának növelése. A többletterméket azonban az exportpiacon kell értékesíteni. Ennek feltétele:

- az európai normáknak megfelelő végtermék,
- a ráfordításokat fedező, vagy azt megközelítő exportár.

2. táblázat

A rúd-idom gyártó alapvertikumok termelése 1988-ban (kt/év)

Megnevezés	Acélgyártás	Féltérkép-felhasználás			Késztermék	
		hazai	import	összes	összes	hazai értékesítés
Ózd	934,4	865,9	40,5	906,4	816,6	521,0
Diósgyőr	926,3	782,0	126,8	908,8	769,6	438,2
Csepel	162,2	124,7	72,5	192,7	167,7	109,0
	2022,9	1772,6	239,8	2007,9	1753,9	1068,2

3. táblázat

A hazai értékesítés várható alakulása 1996–2000 között (kt/év)

Megnevezés	Termelés összesen		Hazai értékesítés		Az előirányzott hazai értékesítés		
	1988	1994	1988	1994	1996	1998	2000
	Ózd						
RDH Rúd	96,5	42,2	84,1	42,2	62,0	74,0	85,0
Drót	252,0	69,4	214,2	69,4	84,0	86,0	95,0
Összesen	348,5	11,6	298,3	111,6	146,0	160,0	180,0
Diósgyőr							
Blokk-bugasor	52,1	23,6	52,1	22,9	10,0	10,0	10,0
Gerendásor	124,1	91,3	102,2	44,4	50,0	55,0	70,0
NH középsor	150,6	88,1	115,2	38,9	90,0	105,0	110,0
NH finomsor	142,7	106,3	108,1	51,2	-80,0	90,0	100,0
Összesen	469,5	309,3	377,6	157,4	230,0	260,0	290,0
Mindösszesen	818,0	420,9	675,9	269,0	376,0	420,0	470,0

* Ózdi féltérkép nélkül

4. táblázat

A várható hazai értékesítés buga- és acéligénye 1996–2000-ben (kt/év)

Megnevezés	Bugaigény összesen		Hazai értékesítés bugaigénye		Az előirányzott hazai értékesítés bugaigénye		
	1988	1994	1988	1994	1996	1998	2000
Ózd							
RDH rúdsor	103,2	45,2	90,0	45,2	66,3	76,2	91,0
Drótsor	279,7	77,0	237,8	77,0	93,2	95,5	105,5
Összesen	382,9	122,2	327,8	122,2	159,5	174,7	196,5
Diósgyőr							
Blokk-bugasor	63,6	28,8	63,6	27,9	12,2	12,2	12,2
Gerendásor	140,2	103,2	115,5	50,2	56,5	62,2	79,1
NH középsor	151,7	99,6	130,2	44,0	101,7	118,7	124,3
NH finomsor	161,2	120,1	122,2	57,9	90,4	101,7	113,1
Összesen	516,7	351,7	431,5	180,0	260,8	294,0	328,7
Mindösszesen	899,6	473,7	759,3	302,2	420,3	469,2	525,2
Acél összesen	923,9	486,5	779,8	310,4	431,6	481,9	539,3

5. táblázat

A hengerek névleges teljesítményének alakulása az üzemmód függvényében (kt/év)

Megnevezés	Folyamatos üzem		Normál műszakos folyamatos üzem	
	termelés	bugaigény	termelés	bugaigény
Ózd				
RDH rúdsor	140,0	149,8	100,0	107,0
Drótsor	220,0	244,2	150,0	166,5
Összesen	360,0	394,0	250,0	273,5
Diósgyőr				
Blokk-bugasor	10,0	12,2	10,0	12,2
Gerendásor	110,0	114,2	80,0	90,4
NH középsor	180,0	203,4	130,0	146,9
Finomsor	160,0	180,2	110,0	124,3
Összesen	460,0	510,6	330,0	373,8
Mindösszesen	820,0	904,6	580,0	647,3
Acéligény				
Ózd		404,6		280,9
Diósgyőr		524,4		383,8
Összesen		929,0		664,7

6. táblázat

Az exportáralap várható alakulása a hengerművek folytatólagos üzemmódja esetén 1996–2000 között (kt/év)

Megnevezés	Névleges teljesítmény	Exportáralap		
		1995	1998	2000
Ózd				
RDH rúdsor	140,0	78,0	66,0	55,0
Drótsor	220,0	136,0	434,0	125,0
Összesen	360,0	214,0	200,0	170,0
Diósgyőr				
Blokk-bugasor	10,0	—	—	—
Gerendásor	110,0	60,0	55,0	40,0
NH középsor	180,0	90,0	75,0	70,0
NH finomsor	160,0	80,0	70,0	60,0
Összesen	460,0	230,0	200,0	170,0
Mindösszesen	820,0	444,0	400,0	340,0

Az első feltétel a hengerek korszerűsítésével megteremthető. A második feltételt azonban a piac határozza meg. Az elérhető ár alatta maradhat, az utolsó 4-6 évben Nyugat-Európában is alatta maradt a tényleges ráfordításból adódó költségeknek. A kohászat ezért kap Európában mindenütt állami támogatást.

Ha az export feltételei adottak, az acélszükséglet felső határát a hengerek igénye határozza meg.

Az 1980-as években a hazai hengerművek folyamatosan üzemeltek. Európa közben áttért a heti 5 napos folyamatos üzemre. Az áttérés a sorok teljesítményét mintegy 30%-kal csökkentette.

Az 1980-as évekhez viszonyítva a hengerek teljesítménye normál viszonyok között — heti 5 napos folyamatos üzem — az 5. táblázat szerint alakul.

Vizsgáljuk meg a várható hazai felhasználás függvényében a keletkező exportáralapot mind a folyamatos, mind a normál üzemmód esetében (6., 7. táblázat).

A két táblázat összevetése után nem kíván külön magyarázatot, hogy a hazai hengerművek az elkövetkező időkben csak normál üzemmódban járhatnak.

Elfogadva, hogy az acéltermelés alsó határát a hazai értékesítés, a felső határát a hengerművek normál üzemből adódó féltérkép mennyisége határozza



meg, felírható az egyes metallurgiai rendszerek acél-mérelge.

Az acélgyártó berendezések számáról

Az ágazat reorganizációjánál az elsődleges és talán az egyetlen cél a rentabilitás megteremtése.

A nullszaldó feltétele, hogy

- ha a hazai piac csak a ráfordításokat téríti meg, exportálni csak nyereséges vagy nullszaldós termék lehet,
- ha a hazai piacon az értékesítés nyereséges, veszteséges terméket exportálni csak addig lehet, amíg a hazai termékekkel elért eredmény a veszteségeket fedezi.

Tudomásul kell venni, hogy a fejlesztés pénzbe kerül, s ez növeli a termék önköltségét, csökkentve az exportesélyeket.

UHP kemence Ózdon és Diósgyőrött (8. táblázat)

A direkt redukáló építésével, vasszivacs felhasználásával a minőségi acélgyártás biztosítható.

A várható hazai értékesítéshez szükséges acél a 2000. évben is előállítható a diósgyőri intenzifikált UHP-kemencében. A szabad acélgyártó kapacitás a hengerek normál üzeme esetén is meghaladja az évi 200 kt-t. A két UHP-kemencére csak az 1988. évi termelési szint elérése esetén van szükség.

A fejlesztés forrásigénye

Megnevezés	Forrás		e Ft össz.
	állami	befektetés	
Diósgyőr			
UHP-kemence intenzifikálása	1300,0		1300,0
Direktredukáló építése	1500,0		1500,0
Ózd			
UHP-kemence építése	1700,0	1700,0	3400,0
Összesen	4500,0	1700,0	6200,0

UHP-kemence Ózdon, konverter Diósgyőrött (9. táblázat)

A konverter a hengerek 1988. évi termelési szintjéhez is elegendő acélt termel. Az intenzifikált UHP-kemence felesleges. A konverter kötött acéltermelése

7. táblázat

Az exportáralap várható alakulása a hengerművek heti 5 napos folytatólagos üzemmódja mellett 1996–2000 között (kt/év)

	Névtelen teljesítmény	Exportáralap		
		1995	1998	2000
Ózd				
RDH rúdsor	100,0	38,0	26,0	15,0
Drótsor	150,0	66,0	64,0	55,0
Összesen	250,0	104,0	90,0	70,0
Diósgyőr				
Blokk-bugasor	10,0	—	—	—
Gerendasor	80,0	30,0	25,0	10,0
NH-középsor	130,0	40,0	25,0	10,0
NH-finomsor	110,0	30,0	20,0	10,0
Összesen	330,0	100,0	70,0	30,0
Mindösszesen	580,0	214,0	170,0	110,0

8. táblázat

UHP-kemence Ózdon és Diósgyőrött (kt/év)

Megnevezés	Hazai felhasználás			Hengermű	
	1996	1998	2000	Normál üzem	Folyamatos üzem
Ózd					
Gyártókapacitás	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
Acéltermelés	163,8	179,4	201,8	280,9	380,0
Buga FAM-ról	154,5	174,7	196,5	273,5	370,0
Buga igény felesleg hiány	159,5	174,7	196,5	273,5	370,0
Kapacitásfelesleg	211,2	205,6	183,5	106,5	24,0
Diósgyőr					
Gyártókapacitás	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0
Acéltermelés	267,8	302,7	337,6	421,3	520,0
Buga öntecsből					30,0
Buga FAM-ról	260,8	294,8	328,7	373,8	470,0
Buga igény felesleg hiány	260,8	294,8	328,7	373,8	510,0
Kapacitásfelesleg	252,5	217,3	182,4	98,7	10,6

9. táblázat

UHP-kemence Ózdon, konverter Diósgyőrött (kt/év)

Megnevezés	Hazai felhasználás			Hengermű	
	1996	1998	2000	Normál üzem	Folyamatos üzem
Ózd					
Gyártókapacitás	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
Acéltermelés	163,8	179,4	201,8	280,9	380,0
Buga FAM-ról	159,5	174,7	196,5	273,5	370,0
Buga igény felesleg hiány	159,5	174,7	196,5	273,5	370,0
Kapacitásfelesleg	211,2	205,6	183,5	106,5	24,0
Diósgyőr					
Konverterkapacitás	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0
Acéltermelés	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0
Buga öntecsből	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Buga FAM-ról	470,0	470,0	470,0	470,0	470,0
Buga igény felesleg hiány	260,8	294,8	328,7	373,8	510,6
Kapacitásfelesleg	259,2	225,2	191,3	91,2	9,4

következtében a kényszerexport mértéke 1996-ban 230, 2000-ben 170 kt.

A fejlesztés forrásigénye

Megnevezés	Forrás		e Ft össz.
	saját	külső	
Diósgyőr			
kohófelújítás	1000,0		1000,0
új kohó	3000,0		3000,0
UHP-kemence intenzifikálása	1300,0		1300,0
Ózd			
UHP-kemence telepítése	1700,0	1700,0	3400,0
Összesen	7000,0	1700,0	8700,0

Konverter és UHP-kemence Diósgyőrött (10. táblázat)

A FAM II felépítése nélkül az egyik olvasztóberendezés felesleges.

A várható hazai értékesítéshez szükséges acél a 2000. évben is előállítható a konverterben, az UHP-kemence és a FAM II felesleges. A hengerművek normál üzeme esetén az UHP-kemence kapacitáskihasználása nem éri el a 25%-ot. A két kemencére csak az 1988. évi termelési szint elérése esetén van szükség.

A fejlesztés forrásigénye

Megnevezés	Forrás		e Ft össz.
	saját	külső	
Kohófelújítás	1000,0		1000,0
Új kohó	3000,0		3000,0
Elektrokemence intenzifikálása	1300,0		1300,0
Folyamatos öntőmű II	1400,0		1400,0
Összesen	6700,0		6700,0

UHP-kemence Diósgyőrött (11. táblázat)

A direktredukáló építésével, vasszivacs felhasználásával a minőségi acélgyártás biztosítható. A tervezett hazai acélfelhasználás szükségletét az UHP-kemence még a 2000. év körül is biztosítani fogja. A hengerművek normál üzeméhez szükséges maximum évi 140 kt tömegacél importálható. A hazai és exportpiac minőségi „C” és ötvözött acéljának termelése történe Diósgyőrött.

A fejlesztés forrásigénye

Megnevezés	Forrás		e Ft össz.
	saját	külső	
Elektrokemence intenzifikálása	1300,0		1300,0
Direktredukáló üzem építése	1500,0		1500,0
Összesen	2800,0		2800,0

Az eddigiek alapján azt hiszem egyértelmű, hogy Borsodban második olvasztóberendezést üzembe helyezni nem szabad. A második olvasztóberendezés telepítésének költsége minimum 3,4 milliárd forint, s kapacitásukat csak akkor lehetne kihasználni, ha a hengersorok az 1988. évi szinten termelnének.

A minőségi acélgyártásról

A DNM a minőségi és az ötvözött acélt — 1980-ig — a konverter üzembe helyezéséig az Elektro II-ben villamos kemencében állította elő. A minőségi „C” acélok és a gyengén ötvözött acélok konverteres gyártástechnológiája a '80-as évek közepére alakult ki. Az erősen ötvözött acélt jórészt továbbra is elektrokemencében gyártották.

Kétségtelen, hogy a saját hulladék mennyiségének csökkenése, a vásárolt hulladék szennyezettségének növekedése megnehezítheti a tisztán hulladékból dolgozó UHP-kemencében a minőségi acélgyártást. Ezért került előtérbe a mintegy 25%-os hideg betéttel dolgozó konverteres technológia.

Az elektrokemencében tehát megfelelő betétviszonyok mellett gyártható minőségi „C” és ötvözött acél.

A betétviszonyok javításának egyik lehetséges módja a vasszivacs használata. Irodalmi adatok alapján, acélminőségtől függően, a betét vasszivacsstartalma 25–75% között változik.

A Borsodban gyártott acélok minőség szerinti százalékos megoszlását — az 1988. évi termelést véve alapul — a 12. táblázat tartalmazza.

A 13. táblázat az ennek megfelelő mennyiségi megoszlást adja. A mintegy évi 180 kt minőségi acél redukáltvas-szükséglete — átlagosan 60%-os vasszivacs-felhasználást véve figyelembe — évi 110 kt.

10. táblázat

Konverter és UHP-kemence Diósgyőrött (kt/év)

Megnevezés	Hazai felhasználás			Hengermű	
	1996	1998	2000	Normál	Folyamatos üzem
<i>Konverter</i>					
Gyártókapacitás	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0
Acéltermelés	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0
Buga öntecsből	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
FAM-ról	470,0	470,0	470,0	470,0	470,0
Buga igény	420,3	469,2	520,0	520,0	520,0
felesleg	49,7	50,8			
hiány					
<i>UHP-kemence</i>					
Gyártókapacitás	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0
Acéltermelés			5,3	130,7	394,4
Buga FAM-ról			5,2	127,3	384,6
Buga igény			5,2	127,3	384,6
felesleg					
hiány					
Kapacitástelesleg	520,0	520,0	514,7	389,3	125,1

11. táblázat

UHP-kemence Diósgyőrött (kt/év)

Megnevezés	Hazai felhasználás			Hengermű	
	1996	1998	2000	Normál	Folyamatos üzem
Gyártókapacitás	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0
Acéltermelés	431,6	481,9	520,0	520,0	520,0
Buga öntecsből	—	—	30,0	30,0	30,0
FAM-ról	420,3	469,2	470,0	470,0	470,0
Buga igény	420,3	469,2	425,3	647,3	904,6
felesleg					
hiány			25,2	147,3	404,6
Kapacitástelesleg	88,4	38,1			

A direktredukáló üzem a kohósorra települne, csatlakozva a '70-es évek végén felújított bunkorsorához és a kohó korszerű adagolórendszeréhez. Felhasználva a kohó meglévő infrastruktúráját, elérhető lenne a fejlesztési költségek 45%-ának megtakarítása. Irodalmi adatok szerint egy direktredukáló üzem fejlesztési költsége 220 USD/t/év.

A szükséges 125 kt/év teljesítményű direktredukáló üzem fejlesztési költsége így 1500 e Ft-ra becsülhető. A direktredukáló megépítéséig a szükséges vasszivacs Ukrajnából importálható.

A hengersorok fejlesztéséről

A térség mindhárom hengersorát fel kell újítani, illetve korszerűsíteni kell. Ozdon korszerűsíteni kell a rúdsor szabályozó rendszerét, s fel kell újítani a drótsor elhasználódott berendezéseit. Diósgyőrött a nemesacél-hengermű középső kikészítőjébe egy vizsgálósort kell telepíteni, a finomsort ki kell egészíteni egy kalibráló blokkal.

A két sor fejlesztését a szakma is egyöntetűen támogatja.

A gerendasor fejlesztése vitatott. Az elmúlt válságidőszak egyértelműen megmutatta, hogy a sor termékei keresettek. Miután az ilyen típusú sorok Európában jórészt leálltak, várható, hogy termékeit 2000 körül is el lehet adni.



A sor komplex fejlesztést igényel

- az alapanyag-ellátáshoz új előbugaöntő gépet kell telepíteni az acélműbe,
- meg kell erősíteni az állványokat s a nehéz fizikai munka csökkentése érdekében manipulátorokat kell az állványok mellé telepíteni,
- korszerűsíteni kell a hűtőpadot és a kikészítőt.

A fejlesztésekkel a gerendasor alkalmassá válik minőségi nagyméretű, 120–160 mm-es kör- és négy-szögacélok termelésére.

A fejlesztések forrásigénye és annak időbeni eloszlása (e Ft)

A fejlesztés megnevezése	A fejlesztési költség			
	összesen	1994	1995–96	1997–98
UHP-kemence intenzifikálása				
kemence átépítés	900	900		
hulladékéltelőkészítés	400		400	
Direktredukáló üzem építése	1500		1500	
RDH korszerűsítése				
rúdsori fejlesztés	200		200	
drótsori fejlesztés	1200		800	
Nemesacélhengermű korszerűsítése				
középsori fejlesztés	800		600	
finomsor fejlesztése	200		200	
Gerendasor fejlesztése				
előbugaöntő gép telepítése	1700			1700
sori korszerűsítés	1600			1600
Összesen	8500	900	4300	3300

Egyéb kérdések

A termelékenységről

Ma Európában a kohászatban foglalkoztatottak egy év alatt átlagosan 300-350 kg készterméket állítanak elő.

12. táblázat

A termelés várható megoszlása anyagminőség szerint 1995–2000 között (%/év)

Megnevezés	Teljes hazai termelési érték		Export értékesítés		
	1988	1995–2000	1995	1998	2000
<i>Ózd</i>					
Tömegacél	100,0	95,0	100,0	95,0	90,0
Minőségi „C” acél	—	5,0	—	5,0	10,0
Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Diósgyőr</i>					
Tömegacél	62,6	60,0	54,0	46,0	37,0
Minőségi „C” acél	26,9	30,0	35,0	42,0	50,0
Golyócsapágy és ötvözött acél	10,5	10,0	11,0	12,0	13,0
Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

13. táblázat

A teljes termelés várható megoszlása és a termeléshez szükséges buga mennyisége 1995–2000 között (kt/év)

Megnevezés	A termelés minőségi megoszlása			Átlagos %	Bugaigény
	1995	1998	2000		
Tömegacél	427,4	417,2	413,8	72,3	468,0
Minőségi „C” acél	118,6	128,6	132,0	21,8	141,1
Golyócsapágy és ötvözött acél	34,0	34,4	34,2	5,9	38,2
Összesen	580,0	580,0	580,0	100,0	647,3

Európához közeledve ez Magyarországon sem lehet 250 kg/fő/év alatt.

Elfogadva, hogy a két alapvertikum megmaradó hengersorainak évi termelése 580 kt, a Borsod-térségi kohászat 2300-2500 főnél többet eltartani nem tud. Az e fölötti létszám kohászatban belüli foglalkoztatását csak az ebből adódó veszteségek finanszírozásával lehet kiegyenlíteni.

A termelőszervezetről

Borsodban a rúd-idomgyártás eredményes művelésének alapfeltétele egy egységes szervezetbe tartozó „miniacélmű” létrehozása. A lehetséges évi 580 kt termeléshez a többszintű irányítórendszer felesleges és káros, mert megosztja a felelősséget.

A foglalkoztatásról

Egy új, korszerű acélmű megvalósításának tervezési, kivitelezési, üzembehelyezési ideje minimum 24 hónap. Egy évi kb. 350 kt acélt termelő mű létszáma nem haladja meg a 350 főt.

Az ózdi 3,5–5,0 milliárd forintos befektetés — az új acélmű — eredményeként 1997-től 350 fővel fog nőni Ózdon a foglalkoztatás.

A diósgyőri III. kohó üzemének ideiglenes meghosszabbítása 1,5-2 évvel ez alatt az időszak alatt ténylegesen megtartana — ha a jelenlegi túlfoglalkoztatástól eltekintünk — 1200-1500 munkahelyet. A fejlesztés költsége 1000 e Ft-ra becsülhető, a kényszerexportból adódó veszteség az elmúlt évek tapasztalatai alapján elérheti a 2-3 milliárd forintot.

A nagyolvasztó üzemének meghosszabbítása mindaddig politikai kérdés, ameddig nem a szükséges fejlesztések rovására valósul meg. Ha a rendelkezésre álló szűkös forrásokat a fejlesztés helyett a munkahelyek megtartására fordítjuk, félő, hogy 2-3 éven belül 4500-5000 munkahely fog megszűnni Diósgyőrön.

Összefoglaló

Világosan látni kell, hogy amikor a rúd-idomgyártás gazdaságosságáról beszélünk, nem a különböző eljárásokkal előállított buga önköltségéről van szó, hanem egy bonyolult termelőstruktúra beilleszkedéséről egy integrálódó világba.

A 2000. évben is korszerű, az európai piacon is eladható terméket előállító borsodi „miniacélműhöz” be kell fejezni Diósgyőrön az UHP-kemence intenzifikálását, meg kell teremteni a minőségi acélgyártás feltételeit. A tömegacél-termelés egy részéhez biztosítani kell a bugaimportot. A DNM acélművében, mert az erre alkalmas, minőségi acélt kell gyártani a hazai és exportpiacra. A szűkös fejlesztési forrásokkal nem a felesleges acélgyártó kapacitások növelésére, hanem a hengerművi végtermék minőségének javítására kell fordítani, mert lehet, hogy a 2000. év körül a mai minőségben előállított hengerelt árut a hazai piacon sem lehet értékesíteni.

Vaskohászatunk helyzetének fő jellemzői és a versenyképesség gazdasági feltétele

MOLNÁR LÁSZLÓ — STEFÁN MÁRIA

A dolgozat azokat a feltételeket elemzi, amelyek elősegíthetik a hazai ipar, és ezen belül a vaskohászat kibontakozását. Ezek között az 1994-ben megindult fejlődési folyamatok, a világgazdasági tendenciák, a kormányzat segítőkészsége és a vállalkozók tenni akarása a döntő momentum.

A vaskohászati vállalatok jelentősége, a központi intézkedések sorozata hangsúlyozottabbá teszik, hogy a vaskohászat jelenlegi helyzetével és a versenyképesség kialakításának elemzésével folyamatosan foglalkozzunk.

Minden eddigi elemzésből megállapítható, hogy a vaskohászat gazdasági eszközrendszerében többirányú, saját erőből megtehető intézkedésekre valamint kormányzati segítséggel megvalósuló konszolidációra és reorganizációra van szükség.

A vaskohászati vállalatok gazdasági kibontakozása csak akkor lehetséges, ha bekövetkezhet a termelékenység növekedése, amely többek között a vállalkozások strukturájának megváltoztatását, a termelési és termékszerkezet megfelelő irányú módosítását, a piaci változásokra való gyors reagálást, valamint a feldolgozókkal történő hatékonyabb együttműködést, érdekeltiséget, kedvezőbb esetben társulást tételezi fel.

Ma már egyértelmű, hogy a jelenlegi problémák megoldásánál nem lehet azonos módszerrel kezelni a borsodi térség, a csepeli és a salgótarjáni vaskohászati vállalatokat. Általános gond azonban, hogy a kereskedelempolitikai problémák továbbra is szorongatják a hazai termelőket. A jövőben is számítani kell a kelet-európai olcsó importversenyre, a világ többi részének protekcionista gazdaságpolitikájára, amely exportunkat gátolja. A vaskohászat versenyképességének meg-

Molnár László a Pénzügyi és Számviteli Főiskolán 1957-ben végzett, majd 1982-ben szerzett könyvvizsgálói oklevelet. Közben a csepeli Kossuth Lajos Kohó- és Gépipari Technikumban kohóipari technikusként végzett. Először a Csepel Tröszt Metallurgiai Vállalatnál dolgozott, majd 1969-től a Pénzügyminisztérium Ipari Főosztályán főmunkatárs, 1980-tól a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés gazdasági igazgatóhelyettese. A Számviteli Képesítő Bizottságnak pénzügyi tantárgyból vizsgabizottsági tagja. Az OMBKE-nek 25 éve tagja, az Ipargazdasági Bizottságban végzett munkát. Több szakmai publikációja jelent meg lapunkban a vaskohászati vállalatok gazdálkodási, pénzügyi helyzetének elemzéséről.

Stefán Mária 1977-ben végzett a Közgazdaságtudományi Egyetem matematikai-gazdasági szakágazatán. 1984-ben pénz- és hitelügyi szakközgazdász diplomát szerzett. Egyetemi tanulmányainak befejezése után a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülésnél kezdett el dolgozni, jelenleg az Egyesülés közgazdasági főosztályvezetője. Fő szakmai érdeklődési területei a pénz- és adóügyek, vállalatlelemzés, csőd- és felszámolás, privatizáció.

1. táblázat

Termékcsoport megnevezése	Termelés		
	1993. tény	1994. várható	Index %
Nyersvas	1407	1589	112,9
Nyersacél	1748	1940	111,0
Melegen hengerelt rúd- és idomacél*	425	468	110,1
Hengerelt acéllemez és szélesszalag**	1078	1232	114,3
Melegen hengerelt acélcső	26	39	150
Továbbmégmunkált vaskohászati termékek	209	258	123,4

Megjegyzés: a termelés bér munkával együtt szerepel

* PEKO Acélipari Művek nélkül

** Hideghengerlésre átadott mennyiség nélkül

Átadott mennyiség: 357 kt; 401 kt

2. táblázat

Termékcsoport megnevezése	Értékesítés					
	Belföld			Export		
	1993. kt	1994. előzetes kt	Index %	1993. kt	1994. előzetes kt	Index %
Melegen hengerelt rúd- és idomacél	142	227	159,9	267	175	65,5
Hengerelt szélesszalag és acéllemez	843	944	112,0	607	707	116,5
Melegen hengerelt acélcső	10,5	16,5	157,1	14,0	13,8	98,6
Továbbmégmunkált vaskohászati termékek	121	153	126,4	80	90	112,5

Megjegyzés:

— DUNAFERR Rt. vállalatcsoport egymás közötti forgalmával együtt

— bér munka nélkül

— PEKO Acélipari Művek nélkül

teremtése alapvetően a hazai piacnak való megfelelést jelenti. Alapvető problémánk, ami bármilyen jövőkép felállítását nehezíti, hogy a kormánynak nincs hosszabb távra szóló és differenciált gazdaság-, illetve iparpolitikája.

Az elmúlt hónapokban az is nyilvánvalóvá vált, hogy az állam nem kívánja tartós tulajdonában megtartani sem a vaskohászati vállalatokat, sem a meghatározó ipari nagyvállalatokat. A privatizációra vonatkozó új törvény tervezete szerint minden vállalat eladható. A készpénzes privatizáció azonban előnyben részesítheti a külföldi befektetőket. Amennyiben külföldi tulajdonba kerülnek a feldolgozóipar meghatározó vállalatai, termelésük szintje és a belföldről történő alapanyag-ellátásuk is kérdéses lesz. Ez az egyik olyan sarokpont, amely nagymértékben veszélyezteti a hazai vaskohászat jövőjét.

Összefoglalható néhány olyan tendencia, illetve feltétel, amely elősegítheti a kibontakozás megvalósulását, így például 1994. évben megindult fellendülési folyamat, a világgazdaság tendenciája, a kormány segítőkészsége és a vállalkozások tenni akarása.



Az 1994. évi gazdálkodás fő jellemzői

Az ipari termelés csökkenésének folyamata 1993-ban megállt, és az év egészére 4%-os növekedés következett be. Ez a tendencia 1994-ben folytatódott, a növekedés az I. félévben a megelőző első félévhez mérten már meghaladta a 8%-ot.

A vaskohászat 1994. évre előrejelzett gazdasági mutatószámai is kedvező irányú változást mutatnak. A korábbi évek, főleg az 1992-es év alacsony szintű teljesítése után emelkedett a termelés és az értékesítés, bár a kapacitáskihasználás több termékcsoporthoz nem éri el az optimumot. Elsősorban a lapostermékek piaci helyzete javult, az árak is növekvő tendenciát mutatnak. A belföldi vevők elfogadták a szerény mértékű évközi áremeléseket és az exportpiacokon is sikerült magasabb árakat elérni. A hosszútérmekeknel az értékesítés relációs megoszlása kedvezőtlen, a belföld javára tolódott el.

A vaskohászati vállalatok összesített főbb termelési és értékesítési adatait az 1. és 2. táblázat mutatja.

A kiemelt termékek termelése 11% és 23% közötti szórással növekedett, míg a melegen hengerelt csőgyártása 50%-kal emelkedett.

A piacvédelmi intézkedések hatására belföldi piaci egy részét sikerült visszaszereznie a rúd- és idomtermékek gyártó Diósgyőri Nemesacél Művek Kft.-nek és az Ózdi Acélmű Rt.-nek, valamint a csőtermékek előállítását Csepeli Csőgyár Rt.-nek. A vállalatok nagy figyelmet fordítanak a hazai vevők igényeinek kielégítésére. A belföldi térfényeszei együtt csökkent az export gazdaságtalan részaránya.

A lemeztermékeknel a Dunaferr Rt. vállalatcsoportnak mind a hazai, mind a belföldi piacokon sikerült növekedést elérnie, s az összetétel javítása, az ár és árfolyam pozitív hatása az eredményességben is megnyilvánul.

A továbbmegmunkált vaskohászati termékek főbb csoportjainál is egy erőteljesebb igénynövekedés tapasztalható elsősorban belföldön (acélrúd, acélhuzal, hajlított acélidom, csepeli hegesztett és hidegenvont csövek), de rúdból, huzalból, acélidomból az export is emelkedett.

A vaskohászat termelésbővülését a versenyképesség javulásaként is értékelhetjük, ugyanis az input oldalon megjelenő infláció hatását is sikerült tompítani az eddigi erőfeszítésekkel. A vállalkozások egy része már várhatóan minimális nyereséget realizál ebben az évben, s a veszteségek is jelentősen mérséklődtek.

A külkereskedelmi forgalomban a vaskohászat mintegy 277 M\$ értékű terméket adott el külföldre és a termeléshez 220 M\$ értékben vásároltak import termékeket. A termelés növekedésével összefüggésben a behozatal az előző évhez mérve 30%-kal emelkedett, az export 17%-kal bővült. A devizaegyenleg pozitív, +57 M\$. (Az adatok a vállalati statisztikákból, és nem a jelenlegi eléggé pontatlan külkereskedelmi statisztikából származnak.)

A jelenlegi helyzet bemutatása után összefoglalhatóak azok a tendenciák, illetve feltételek — a teljesség igénye nélkül — melyeknek megfelelő alakulása esetén működőképesek, versenyképesek lehetnek a vaskohászati vállalatok.

A hazai piac tendenciái

Az ipari folyamatok pozitív tendenciái a piaci prognózisok szerint a következő években is folytatódnak. Kedvező lesz, ha a gépiparban tartósan mutatkozik a magas feldolgozottsági fokot képviselő szakágazatok dinamikus termelésbővülése. A beruházások emelkedése az ipar számára jelentős keresletet jelent, ezen belül kedvezőtlen, ha a feldolgozóipari beruházások részaránya tovább csökken.

A ipari növekedés fennmaradása, tartóssága ma alapvetően a gazdaságpolitika függvénye. Fontos, hogy a makrogazdasági egyensúly megteremtésére irányuló lépések beruházásélénkítéssel, exportösztönzéssel, befektetésösztönzéssel, tehát a növekedés elősegítésével valósuljanak meg. Ezek mellett továbbra is védeni kell a belföldi piacot. Szükséges a hazai termelői részvétel biztosítása a közbeszerzési törvényben és a koncessziós pályázatoknál, ugyanis a szakértők szerint az ezredfordulóig ezer milliárd forintos korszerűsítő beruházásokat kell megvalósítani.

Külpiaci tendenciák

A feltételrendszer másik nagyon fontos eleme a világgazdasági tendenciák alakulása. Szakértők szerint a világgazdaság az idei évben túljutott az elmúlt évek gazdasági recesszióján. Az ipari termelés a fejlődésre leginkább hatással lévő államban növekedett. A prognózisok valószínűsítik az idén beinduló fellendülés jövő évi folytatódását. A legfontosabb mutatók kedvező képet jeleznek. Nő az acéltermékek iránti kereslet, az élénkülő konjunktúra elősegíti az áremelési törekvéseket. Ez év IV. negyedévében emelkedtek az acéltermékek árai és 1995-ben a prognózisok szerint várható az árak további emelkedése.

Az OECD prognózisa 1995-re a közép-kelet-európai térségben is mérsékelt gazdasági növekedést mutat. Számítani lehet arra, hogy a javuló világgazdasági környezet kedvezőbb piaci lehetőséget teremt a jövő évben a magyar hengereltáru-export számára is.

Mind ezek mellett figyelemmel kell lenni arra is, hogy az ipari országok fizetésimérleg-hiánnyal, magas szintű munkanélküliséggel küzdenek. Az EU acélipara még nem oldotta meg teljesen a szerkezetváltást, a felesleges kapacitások leépítése, a termelés további korlátozása napirenden lévő kérdések.

Pozitív viszont, hogy a magyar kormányzat legfontosabb gazdaságpolitikai céljai között szerepel az export-árualap növelése, az export ösztönzésével. Ebben a vaskohászati vállalkozások közvetlenül, de mint más ágazatok beszállítói is kedvező lehetőséget találhatnak.

Lehetőségek a kelet-európai országokkal

A kormány intenzív gazdaságdiplomáciába kezdett a volt szocialista országokkal. A kereskedelmi konstrukciók kialakítása folyamatban van. Számításba jöhetnek a kölcsönös beszállítások a magyar—oroszl és egy harmadik fél; magyar—ukrán és egy harmadik fél között. Elgondolások vannak a magyar követelések tulaj-

donra váltásáról. Előrehaladott az EBRD háttérfinanszírozási konstrukciója, amely a magyar—oros; magyar—ukrán kereskedelem finanszírozását segítené.

A gazdaságdiplomáciai lépések, illetve a konstrukciók három vonatkozásban is pozitívan érinthetik a vaskohászatot, az alapanyag-ellátás megfelelő megoldásában, a közvetlen exportban, de leginkább a közvetett exportnál.

Konszolidáció és reorganizáció

A kibontakozás nagyban múlik a megkezdett konszolidációs és reorganizációs programok végrehajtásán, amelyben továbbra sem nélkülözhető az állam szerepvállalása és támogatása. A kormányzat vaskohászatra vonatkozó határozataival, döntéseivel már eddig is segítette.

A borsodi vaskohászati vállalkozásoknál a vagyontárgyak kivásárlásával tehermentes, új szervezetek alakulnak, Csepelen és Salgótarjánban az ÁV Rt. segítségével szükséges a meglévő hitel- és köztartozások rendezéséhez. A Dunaferr Rt. társaságcsoporthoz sem nélkülözhető az ÁV Rt. odafigyelése és minden esetben az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium támogatása.

A vaskohászati vállalatoknál mindenütt folyik a konszolidációs folyamat, és az eddig megtett intézkedések eredményeként a járadékkifizetés, illetve a bankköltségek (kamat) csökkenése már ez évben is javította a jövedelmezőséget.

A konszolidációs folyamatban azonban csak a jelenlegi terhektől szabadulnak meg a vállalkozások. Mindenképpen el kell kerülni, hogy az adósságok újra felhalmozódjanak.

A vaskohászati vállalatok többsége lábadozik súlyos leépüléséből, a talpraálláshoz és a növekedés megindításához átmenetileg mérsékelt adóterhellel, térségi adókedvezményekkel járulhatna hozzá a kormányzat. Az adókedvezmények kidolgozásáról a kor-

mány határozott, amelynek nemcsak a térségi befektetőkre, de az ott lévő vaskohászati vállalatokra is vonatkoznia kellene. Tekintettel arra, hogy kezdetben aligha lesz számottevő nyereség, ezért nemcsak a társasági adóra, de a többi adónem kedvezményeinek kidolgozására is gondolni kell.

Az Európai Unió a szerkezetváltás állami támogatásának csak egyetlen formáját, a regionális programokat fogadja el.

A folyó finanszírozáshoz több hitellehetőség kell (esetleg állami garanciavállalással), mint például export előfinanszírozási hitelkonstrukció, kamatvisszatérítések, közvetlen külföldi hitelek lehetősége. A tulajdonosnak — ez jelenleg az ÁV Rt. — kedvező konstrukciók kombinációival kellene forrásokról gondoskodnia. Az ÁV Rt.-nek megvan erre a készsége és a Dunaferr Rt.-nél pozitív lépés történt, például rövidlejáratú hitelhez, illetve kötvénykibocsátáshoz nyújtott garanciavállalásával. A folyó finanszírozási forrásokon túl a K+F, a beruházásösztönzés, illetve a kiemelt témák támogatása és kedvezményes hitellehetőségeinek biztosítása szintén lényeges eleme a kibontakozásnak.

A vaskohászati vállalatok működésének, versenyképességének kialakításához a kormányzati segítség továbbra is létfontosságú, különösen ha az új privatizációs törvényre gondolunk. Sok múlik azonban a vaskohászati vállalatok menedzsmentjének hozzáállásán, hogy mennyire használják ki a gazdálkodási-piaci lehetőségeket, milyen határozottsággal állnak a kibontakozás ügye mellé, és milyen gyorsan cselekszenek. A szakma egyedi konstrukciók keresésével és összefogással közösen is sokat tehet a vaskohászat jövőjéért.

A feltételrendszer kedvező alakulása és megfelelő kihasználása esetén megvalósulhat a reorganizáció, nagyobb lehetőség lesz a külső tőke bevonására. Mindezek után kialakulhat a versenyképes vaskohászat és betöltheti fontos szerepét a nemzetgazdaságban.

A magyar acélipar jelenlegi helyzete és kilátásai

Az idén áprilisban Budapesten ülésezett az IISI (Nemzetközi Vas- és Acélintézet) igazgatósága. A világ vaskohászatának fejlődési folyamatait kutató nemzetközi intézet vezetői előtt *Horváth István*, a Dunaferr Rt. elnök-vezérigazgatója tartott előadást a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatótanácsa, valamint a Vaskohászati Vállalatok Szakmai Szövetségének elnöksége nevében A magyar acélipar jelenlegi állapota és kilátásai címmel.

Az előadás áttekintő ismertetést adott a magyar vas- és acélipar struktúrájáról, technikai adottságairól, különös tekintettel az elmúlt néhány év fejlesztéseire és visszafejlesztéseire. Bemutatta az 1988—1993 közötti időszak gazdasági folyamatait, és elemezte azokat a mélyreható válto-

zásokat, amelyek iparágunkban hazánk gazdasági és politikai rendszer változása során lejátszódtak. Elemzésének konklúzióit az előadó a következők szerint összegezte.

A bemutatott kép azt mutatja, hogy a magyar acélipar az elmúlt négy év során megélt legnagyobb krízisét és leépülését. Az alapvertikumok közül egyedül a Dunaferr vállalatcsoporthoz maradt tartóan működőképesség, bár a Kis-Jugoszlávia ellen bevezetett embargós intézkedések hatása 1993-ban ezt a vállalatcsoporthoz is veszteségbe vitte, kritikussá téve a pénzügyi helyzetét.

Amint az a bemutatott tényekből látható, a magyar acélipar legkritikusabb éve az 1992. volt.

Melyek voltak a magyar acélipart megrendítő fő okok?

- A KGST összeomlásával a hazai feldolgozó ipar felvevőképessége a felére csökkent
- A belföldi piac összeomlásával egy időben bekövetkezett világgazdasági recesszió, árzuhanás, éleződő verseny.
- A magyar belföldi piac teljes liberalizálása az acéltermékek terén, minden piacvédelem nélkül. (A kormány igen megkéskve hozta meg a kelet-európai dömping áron értékesített termékek elleni védelmi intézkedését.)
- A magyar acélipari vállalatok nem tudták végrehajtani az előző válságos időszakban azokat a fejlesztéseket,



technológiai változásokat, amelyet a fejlett acélgépgyártással rendelkező országok megvalósítottak (1970-es évek vége, 80-as évek eleje.)

- A magyar acélipar kapacitásában elsősorban a borsodi térségben jelentősen túlméretezett volt.
- Az előző korszak, teljes foglalkoztatást vállaló politikája túlfoglalkoztatást eredményezett az üzemekben.
- A borsodi régióban korábban megvalósított privatizáció, külföldi tőkebevonás kudarcba fulladt.
- Az amúgy is igen nehéz helyzetben lévő acélipart drasztikusan sújtotta a Kis-Jugoszlávia ellen bevezetett ENSZ-embargó hatása. (A Dunaferr társaságcsoporthoz és a Diósgyőri Nemesacél Műveknek 1993-ban okozott közvetlen kár meghaladja a 2,5 milliárd forintot. A közvetett kár nem is számszerűsíthető.)

Előadása további részében az elnöke vezéregazgató a magyar vaskohászat jövőjével foglalkozott, kiindulva az iparág közelmúltjában megindult kedvező folyamatokból.

A magyar acélipari vállalatok felismerve a fejlett országokban megnyilvánuló tendenciákat 1985 óta számottevő intézkedéseket tettek termelési, technológiai és termékszerkezetük korszerűsítésére.

A korszerűsítés fő jellemzői a technológiában az elavult eljárások (SM acélgépgyártás, tuskóöntés stb.) visszaszorítása, a termékszerkezetben pedig a lapos és a továbbfeldolgozott termékek részarányának fokozása voltak.

A korszerűtlen termelő berendezések leállításával, a termelékenység javulásával harmadára csökkent a vaskohászatban foglalkoztatottak létszáma. Ugyanakkor a jelentős létszámleépítés a borsodi térségben igen nagy feszültséget eredményezett.

E helyzetből a kilábalást vaskohászatunk vezetése az előadó szerint a következőkben látja:

Szervezeti korszerűsítés

A vonatkozó kormányhatározat alapján az ÁV Rt. megalapította a Borsodferr Rt.-t. Ezzel beindul az a folyamat, hogy a borsodi térségben lévő meghatározó, egymással szoros összefüggésben dolgozó — ma különböző tulajdonosokhoz tartozó, felszámolás alatt álló — gazdasági társaságoknál rendeződjenek az egy közös tulajdonlás, majd ezek után megkezdhető a térség reorganizációja.

A Dunaferr vállalatcsoporthoz 1988 óta folyamatosan és szisztematikusan átalakításra került. Ma egy korszerűtlen szerve-

zett konzern-szerűen működő vállalatcsoporthoz.

A Dunaferr Rt.-nek 23 többségi tulajdonú társasága van, 17 vegyesvállalatban résztulajdonos, köztük olyan nemzetközileg ismert partnerekkel, mint a VOEST ALPINE, a LINDE, az ANSALDO.

Ezzel a struktúrával sikerül ötvözni a nagyvállalati erőt, egységes fellépést a specializálódott, hatékonyabban működtethető kisebb gazdasági egységek eredményességével. Megteremtették a privatizáció szempontjából könnyebben kezelhető, szakmaspecifikus gazdasági társasági formákat. Közlebb vittük a piacot a „kerítésen” belülré.

Ma a Dunaferr vállalatcsoporthoz az ország második legnagyobb termelői egysége. A kohászati termékek előállításán túl a legnagyobb kohászati másodtermék előállító. Közép-Európa egyik legnagyobb acélszerkezet-gyártó építőipar kapacitásával rendelkezik, de érdekeltségi körébe tartozik gépjármű utánfutó gyártás, villamos nagyberendezések gyártása is.

A következő hetekben indul a lemez-horganyzó és fóliabevonó üze.

A Dunaferr Rt. kidolgozta reorganizációs tervét, amely az alábbi fő célokat tartalmazza:

- a pénzügyi stabilitás megteremtése.
- a műszaki fejlesztések felgyorsítása
- a legégetőbb környezetvédelmi beruházások megvalósítása,
- a privatizáció felgyorsítása,
- s mindezek révén a tartósan gazdaságos működés biztosítása.

A reorganizációs terv végrehajtása után (2–5 év) a Dunaferr vállalatcsoporthoz az alábbi főbb mutatókkal lehet jellemezni:

- 1,2–1,2 millió tonna acél gyártása, nyersvas bázison,
- 30%-ot meghaladja a továbbfeldolgozott termékek aránya,
- a hidegen hengerelt lemez 20–25%-a bevonatolt lemezként kerül értékesítésre
- az export visszacsökken 25-30%-ra,
- a környezetvédelem megfelel az európai normáknak.
- a tartós állami tulajdon aránya a Dunaferr Rt.-ben 25%+1 részvény.

A Borsodi térség reorganizációjára két ütemben kerül sor.

1. ütem
 - 80 tonnás ívkemence telepítése Ózdon,
 - folyamatos öntőmű korszerűsítése Ózdon,
 - rúd- és dróthengermű korszerűsítése Ózdon,
 - új folyamatos öntőmű telepítés Diósgyőrben,

— UHP kemence intenzifikálása Diósgyőrben.

2. ütem
 - a Diósgyőri Nemesacél-hengermű felújítása,
 - a diósgyőri hulladékélelőkészítő fejlesztése,
 - az ózdi hulladékélelőkészítő fejlesztése.

Ezeknek a fejlesztéseknek a befejezése után hulladék alapanyagú acélgépgyártás működik a két műben 700–800 kt kapacitással.

Előadása végén Horváth István kiemelten megemlítette azokat a megindult, folyamatban lévő vagy előkészítés alatt álló gazdasági eseményeket, amelyek hozzásegíthetik a magyar gazdaság stratégiai fontosságú acéliparának a megújulását, fejlődését.

— Megállt az ipari termelés csökkenése, az élénkülés jelei tapasztalhatók.

— Számottevő infrastruktúra-fejlesztés indult be, ezek közül is kiemelkedően húzó hatású az országos közúti (autópálya) és vasúti hálózat fejlesztése.

— A vilákiállítás előkészítése, közvetlen és közvetett beruházásai megkezdődtek.

— Kialakult a magyar acélipar fejlesztési koncepciójának két meghatározó része a Dunaferr és a Borsodferr reorganizációs programja.

— Az iparpolitikai koncepció az ezredfordulóra egy kisebb, de korszerű, versenyképes kohászatot céloz meg 2 millió tonna acél előállításával, kb. 30%-os export, import aránnyal.

— A választásokon induló minden meghatározó súlyú párt a gazdaság élénkítését tekinti fő feladatának.

— Magyarország elindult a Közös Európa vezető úton.

Végezetül dr. Ruprecht Vondran úr, a Német Acélgépgyártók Szövetségének elnöke 1992. júliusi frankfurti előadásából idézve fogalmazta meg a magyar vaskohászat elvárásait a nyugati világgal szemben.

A nyugatnak nagyobb hajlandóságot kell mutatni a jövőben, hogy nyisson a kelet-európai országok felé. A keletnek viszont nem szabad kihasználni ezt a jószándékot.

„A nyugatnak hajlandóságot kell mutatni a tőke és szakértelem átadására, hogy az egymáshoz közelítés folyamata lerövidüljön. Konszenzusra, és nem konfliktusra kell törekednünk.”

Zárómondatként hozzátette, hogy ez Magyarország történelmi lehetősége, de nyugatnak és keletnek velünk együtt történelmi felelőssége is.

Olcsó importacél, felelősség nélkül

A nehéz idők átélő magyar vaskohászat egyik nagy gondja, hogy a hazai piacon is versenyeznie kell néhány volt KGST ország rendkívül olcsó — a világpiacnál lényegesen alacsonyabb áron kínált — termékével. Ennek ugyan igyekszik gátat állítani az említett országokkal szemben életbe léptetett importkorlátozás, de ez a megoldás egyrészt nem eléggé hatékony (az ügyes importőrök a kibúvók egész arzenálját ismerik és alkalmazzák), másrészt nem piacconform, így előbb-utóbb le kell mondani róla.

Jogos kérdés, hogy miért kell védekezni az olcsó acéltermékek importja ellen, ha ezzel olcsóbbá válhatnak a belőlük készült szerkezetek, berendezések, épületek? Ez a kérdés meglehetősen bonyolult érdekviszonyokat érint, ezért nem is válaszolható meg egyszerűen. Az egyik ok nyilvánvalóan a fenntartandó, a korábbiak kb. a felére zsugorodott magyar kohászat védelme a méltánytalan versenytől. Azért méltánytalan a verseny, mert az említett országok alacsony árszintje a még mindig meglévő — de sokáig már nem tartható — jelentős állami támogatásoknak az eredménye. A világpiaci áron szállított termékek ellen nem indokolt a piacvédelem.

Acélimporttal ma igen sok, zömében kisvállalkozó foglalkozik. Nagy többségük a nagy haszon reményében éppen az említett országok igen olcsó acélját hozná be az országba. Számos tapasztalat utal azonban arra, hogy az olcsóság ára gyakran a termékek származási és minősítési dokumentumainak hiánya, így esetenként csak az biztos, ami látható: a termék alakja és mérete.

A származást és minőséget tanúsító iratok hiánya azonban 1994 január 1., a termékfelelősségi törvény bevezetése óta Damoklesz kardjaként függ az ilyen acél eladók, illetve felhasználók feje felett.

A törvény szellemében az az új, hogy az acéltermék gyártójának felelőssége nem ér véget azzal, hogy az acélt a felhasználó sikeresen beépíti, hanem az eladástól számított 10 éven keresztül felelnie kell minden olyan kárért, ami bizonyíthatóan az acél nem megfelelő minőségére vezethető vissza. Egy példával szemléltetve: egy épület fűdém szerkezete a hibás betonacél miatt néhány év múlva leszakad, jelentős anyagi kárt okozva. A kártérítési per során az építési vállalkozó igazolni tudja, hogy megrendelésében pontosan definiálta a szállítandó acélminőséget, a vásárlótól kapott minőségi dokumentumok szerint az acél még is felelt ennek. Ha a betonacél

ennek ellenére nem volt megfelelő, az okozott kárt az acél szállítójának (gyártójának) kell megtéríteni. Az említett dokumentumok hiányában a kárt az építési vállalkozónak kell megfizetni.

Hasonlóképpen a gépkocsi műszaki hibájából származó kártérítés perébe — ha a vizsgálatok alátámasztják — a meghibásodott alkatrész (pl. tengely) gyártója éppúgy bevonható, mint a tengely anyagának szállítója. Érdemes megemlíteni ezzel kapcsolatban, hogy egyes híradások szerint *Ayrton Senna* halálos balesetét a kormány szerkezet egyik elemének anyaghibája okozta. Ez — ha egyértelműen bizonyítható — rendkívül nagy összegű kártérítési pert fog eredményezni az alkatrész, illetve az anyag szállítójával szemben.

Figyelembe véve a termékfelelősségi törvényt, kit veszélyeztet a származási és minősítési dokumentumok nélkül megvásárolt olcsó importacél?

- a felhasználásával készült épület, berendezés használóját, hiszen semmi biztosíték nincs arra, hogy a berendezés teherbírása, élettartama megfelel az elvárásoknak;
- az épület, berendezés előállítóját (szállítóját), aki nem ragaszkodik az említett dokumentumok átadásához. Ezek hiányában a kártérítést nem tudja továbbhárítani;
- azt a kereskedőt (importőrt), aki nem ragaszkodik a hiteles származási és minőségi dokumentumok átadásához. Ha ő ennek ellenére nyilatkozik az acél minőségéről (ehhez elegendő a szabványszám megadása), a kártérítési perben őt fogják elmarasztalni;
- csak ha minden dokumentum minden szinten rendben van, akkor lehet az acél azonosítható gyártójára hárítani az okozott kár pénzügyi következményeit.

Mivel minden gyártó értelemszerűen a beszállítójára igyekszik hárítani a termékfelelősségi törvényből eredő kockázatot, a legnagyobb nyomás a termelési sor elején álló alapanyaggyártókra nehezedik. A magyar vaskohászati vállalatok ennek tudatában időben hozzákézdtek a vállalati minőségbiztosító rendszerek

kialakításához, ami garantálja, hogy részükről mind a minőség, mind annak előírászerű dokumentálása biztosított.

A Dunaferr vállalatcsoport tagjainak többsége már rendelkezik az ISO 9002 szerint tanúsított rendszerrel, a borsodi vállalatok a közeljövőben szerzik meg a tanúsítványt.

Az importkorlátozásba bevont országokból származó acélimport alakulása

Termék	Importált mennyiség, tonna		
	1992	1993	1994*
Mélegen hengerelt tekercs	11 017	2 864	3 350
Hidegen hengerelt tekercs	5 517	3 311	820
Betonacél (tekercs)	43 857	33 544	12 500
Ötvözetlen rúdacél	15 447	10 622	2 510
Huzal	26 522	35 627	5 800

Az 1993. közepén bevezetett importkorlátozásba bevont országok: Csehország, Szlovákia, Románia, Oroszország, Ukrajna, Kazahsztán, Moldova, Belorusszia, Üzbegisztán.

* Becsült adatok, az I–VIII. hónap tényadataiból extrapolálva.

Saját tájékozódásunk, valamint a Fogyasztóvédelmi Főfelügyelőség legutóbbi tapasztalatai szerint az olcsó importacélok jelentős része nem rendelkezik a szükséges minőségi dokumentumokkal. Az ilyen acélok forgalmazása és felhasználása a termékfelelősségi törvény életbelépésével olyan kockázatosá vált, amit az olcsó ár nem ellensúlyozhat.

Tudomásunk van arról is, hogy az importacélok hiányos minőségi dokumentumait egyes kereskedők hazai dokumentumokkal próbálják pótolni. Ez saját kockázatukat növeli, hiszen ilyen dokumentumokkal nem tudják áthárítani a felelősséget szállítókra.

Mi hát a teendő?

Tapasztalatból tudjuk, hogy a magyar acélfelhasználók jelentős része még nincs tudatában annak a veszélynek, amit a kellően nem dokumentált acélok felhasználása jelent számukra. A piacgazdaság kiépülésével — amelynek szerkesztés termékfelelősségi törvény bevezetése — jelentősen nő a gyártók felelőssége gyártmányaiikkal szemben. Mivel ez a felelősség csak a leírt körülmények mellett hárítható tovább, a termelőnek elemi érdeke az, hogy csak kellően dokumentált, minősített acéltermékeket használjanak fel, és — akkor is, ha olcsó — óvakodjanak az ismeretlen eredetű, a szállító által nem tanúsított termékek felhasználásától.

Dr. Tardy Pál

Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés
műszaki igazgató helyettes

VASKOHÁSZAT

Anyagtudomány Magyarországon a 18—19. században

TARDY PÁL

A EUROMAT 94 konferencia plenáris nyitóülésén elhangzott előadás a Selmeci Akadémia nemzetközi szerepét tárgyalja. A 18—19. században az anyagtudományt lényegében a kémia és a kohászat jelentette; Selmecen mindkét területen nemzetközileg elismert iskola alakult ki. Az előadás számos példával támasztja alá az Akadémia nemzetközi kisugárzását.

Az embert mindig különleges kapcsolat fűzte a számára fontos anyagokhoz, amelyből eszközei, fegyverei, pénze, használati tárgyai készültek. Minden bizonnyal ezzel magyarázható, hogy a történelem szakaszait egyebek között legjellemzőbbnek tartott anyagaival is megnevezik: kőkorszak, bronzkorszak, vaskorszak — és minden korok utópiája, az aranykor. Ennek a különleges kapcsolatnak látványos és hiteles jele az „anya” és „anyag” szó hasonlatossága is: a latin „mater” és „materia” szókapcsolat átalakult formában sok indoeurópai nyelvben felfedezhető. A magyarban — amely pedig nem indoeurópai nyelv — szintén csak egy betű a különbség (anya—anyag).

Az ember tudatos tevékenységei között a legelsőkhöz tartozott a számára alkalmas anyagok kitermelése és feldolgozása. Az EUROMAT konferenciák témakörét képező anyagfajták közül (nem tartoznak ide az építőanyagok, a textíliák és a papír) a fémek igen hosszú ideig (a 20. századig) gyakorlatilag egyeduralkodók voltak.

A fémnek, mint anyagnak a használati értékét évezredek át alapvetően két dolog határozta meg: a nemesfémek fizetőeszközként való használata, és az, hogy a fémek voltak legalkalmasabbak a fegyverek, harci eszközök gyártására. Ezen a helyzeten alapvetően csak az ipari forradalom változtatott.

Magyarország földje — a jelen helyzettel ellentétben — hosszú ideig igen gazdag volt kitermelhető fé-

Előadásként elhangzott a EUROMAT 94 konferencia plenáris nyitóülésén.

Dr. Tardy Pál kohómémök, a műszaki tudomány doktora. 1964—93 között a Vaskut munkatársa, az utolsó években tudományos igazgatója. Jelenleg a MVAE műszaki igazgatóhelyettese. 1990 óta az egyesület főtítkára.

mekben és ércekben. Már a rómaiak előtt, de a római uralom alatt is sok aranyat bányásztak Transsylvania-ban. Agricola az 1550-ben megjelent „De Re Metallica” című világhírű könyvében már saját korában 800 évesnek írja le Selmec és Kőrmöcbánya arany- és ezüstabányászatát.

A középkorban Magyarország igazi nagyhatalommá vált a nemesfém-bányászat területén. Megbízható becslések szerint a 13. század második felében az európai aranytermelés 5/6-át (évente kb. 1000 kg), és az európai ezüstermelés 1/4-ét (10 000 kg/év) Magyarország adta.

A könnyen kitermelhető nemesfémtelepek kimerülése újabb és újabb technikai megoldásokra ösztönözte a kor szakembereit. Ebből a szempontból különösen kiemelhető Selmecbánya, ahol a 17. század végén 26—30000 kg ezüstöt termeltek ki évente. Az egyre mélyebbre hatoló bányászat legnagyobb gondja a víz lett. A kor csúcstechnikájának számítottak azok a vízkiemelő rendszerek, amelyeket Selmecen alkalmaztak. Agricola említett művében egy háromlépcsős vízemelő rendszert ismertet, amely 670 láb mélyről hozta felszínre a vizet. Az is jellemző, hogy a világon először itt alkalmazták lőport jövesztésre.

A változó ércössztétel a kohászokat kényszerítette újabb és újabb megoldásokra: a kor kohászai az ércdúsítás, a fémvegyületekből való fémkinyerés, az egymás mellett lévő fémek elválasztása, a fém raffinálása és minősítése céljából olyan fizikai és kémiai alapokon nyugvó eljárásokat alkalmaztak, amelyek igen jelentősen hozzájárultak a modern tudomány (elsősorban a kémia) kialakulásához.

A bányászat és kohászat működtetésének fent leírt feltételei már igen korán szokatlanul nagy tőkebefektetést igényeltek. Mivel az ipari forradalomig rajtuk kívül igazi nagyipar nem létezett, a gépészeti, építészeti, vízszabályozási stb. feladatokat is a bányászoknak és kohászoknak kellett megoldani. Így vált ez a két rokonszakma Európa-szerte a műszaki haladás út-törőjévé és a gépészet, a mechanika, az ásványtan, a geodézia, a kémia, a hidraulika fejlesztésének legfontosabb megrendelőjévé.

Ennek a két szakmának magyarországi (és sok szempontból nemzetközi) központja a 18. század elején az ezüstabányászatból gazdaggá vált Selmecbánya lett.

A műszaki felsőfokú oktatás megindulása

Az említett sokoldalú ismeretanyag megszerzésének intézményes rendszert kellett teremteni. Ezt felismerve a Bécsi Udvari Kamara 1735-ben utasítást hozott a selmechányai Berg-Schola alapításáról és működéséről. Az iskolában a két éves tanulmányi idő első évében a matematikai, mérési, gépészeti, építészeti stb. ismereteket oktatták. A második évben öt szak közül választhattak: kettő közülük bányászati, kettő kohászati természetű volt, egy pedig (az ércelőkészítés) a kettő határterületére esett.

Ez az intézmény közel 3 évtizeden át működött, és belőle kerültek ki azok a bányász—kohász szakemberek, akik megteremtették a világhírnevet szerzett bányászati—kohászati akadémia szakmai és emberi hátterét.

A Berg-Schola akadémiaivá való átalakulásáról az uralkodó (Mária Terézia) jelenlétében megtartott udvari kamarai tanácskozás döntött 1762. október 22-én. Az Academia Montanistica három éves tantervét és a oktatási rendszert 1770-ben fogadták el; ezt követően Selmechánya több, mint egy évszázadon át Európa egyik legnevesebb műszaki felsőfokú tanintézménye volt.

Selmec és az Akadémia az elfogulatlan külföldiek szemével

Selmecről és az Akadémiáról sok magyar nyelvű leírásunk van; hogy ne vádolhassanak elfogultsággal, két korabeli angol utazó könyvéből szó szerint átvett részletekkel próbálom meg felidézni a várost, az Akadémiát és annak szellemét. *Richard Bright* 1814-ben, a bécsi kongresszus évében járt ott: ő az Encyclopedia Britannica szerint neves orvos volt. *E. D. Clark* útleírása 1818-ban jelent meg, foglalkozása mineralógus és utazó volt. Clark a következőket írja:

„Ha egy angolnak bármely oknál fogva el kellene hagyni hazáját, nagy kísértést érezne arra, hogy Magyarországnak ezen a részén települjön le... Itt van a Bányászati Akadémia; sehol másutt a világon nem hangsúlyozzák ennél jobban a bányászat nemzetgazdasági jelentőségét. Az Akadémiának 120 hallgatója van, mindenféle országból. A Kémiai Laboratórium rendkívül tágas, a Korona költségén fel van szerelve a kísérletekhez szükséges eszközökkel... Az előadásokat különböző modelleken és mechanikai műszerekkel tették szemléletesebbé... Bevezettek minket a Laboratóriumba, ahol ott találtuk a hallgatókat, amint különböző ércelőkészítési és kohászati kémiai kísérletekkel voltak elfoglalva.”

Bright röviden ismertette az oktatási rendszert is: „A teljes tanulmányi idő három év, és azoknak, akik a bányászati munkára képesítő bizonyítványt szeretnének kapni, rendszeres és komoly vizsgákat kell tenni. Előadások vannak kémiából, ásványtanból, matematikából, mechanikából és a természettudományok

egyéb ágaiból... A hallgatóknak szabad bejárásuk van a laboratóriumokba.”

A korszerű, laboratóriumi gyakorlatra alapozott oktatás különösen megragadta az odalátogató francia szakemberek figyelmét. *Delius selmeci* professzor tankönyvét 1778-ban fordítják franciára, és még az 1830-as években is hivatalos tankönyvként alkalmazzák a franciaországi tanintézményekben. Az Akadémia franciaországi hírnevének leglátványosabb bizonyítéka, hogy a párizsi Ecole Polytechnique alapításakor, 1794-ben a selmeci laboratóriumi oktatást tekintik mintának: „A selmeci bányászati iskola Magyarországon szembetűnő példáját adja annak, hogy mennyire használ, ha a kollégák maguk is gyakorolják azokat a műveleteket, amelyek a tudományok alapjául szolgálnak... A Közjóléti Bizottság úgy véli, hogy ... ezt a módszert kellene bevezetni ... A külön e célt szolgáló laboratóriumokban megismélik a legfontosabb kémiai műveleteket, és így megszokják, hogy a legegyszerűbb megoldási módra törekedjenek, és a termékeket a legtökéletesebben állítsák elő”.

Ez a mondat az ipari kutatás máig érvényes alapítója.

Selmec, a nemzetközi tudományos központ

Az Akadémiát már az induláskor az tette naggyá, hogy a kor kiemelkedő tudományos egyéniségei közül többen is professzorként dolgoztak itt, és ők az oktatás mellett bekapcsolódtak az akkori idők legfontosabb tudományos kérdéseinek megoldásába. A 18. század második felében a *kémia* volt az a tudományterület, amely a legnagyobb lépésekkel haladt a korszerű természettudományos szemlélet irányába. A kohászat az ősidőktől fogva — tudatosan vagy öntudatlanul — kémiai ismeretekre alapozta eljárásait; a laboratóriumi kísérletezésen alapuló kémiai oktatást és kutatást éppen ezért vezették be Selmecen. Ennek a területnek nemzetközileg is kiemelkedő művelője volt *N. Jacquin*, akit 1763-ban Mária Terézia nevezett ki Selmecen professzornak. A polihisztor — botanikusként is elismert tudós —, majd távozása után munkatársai azok közé tartoztak, akik a legtöbbet tették a flogiszton-elmélet cáfolásáért. (A 18. század elején kialakított flogiszton elmélet szerint a fémek összetett anyagok, míg azok oxidjai és oxidvegyületei — az ún. földek — az egyszerű elemi anyagok; a fémek égése — oxidációja — során az ún. flogiszton távozik el belőlük, és így alakulnak vissza elemi anyaggá.) A flogiszton-elmélet legfontosabb cáfolatai közé tartoztak azok a redukációs kísérletek, amikor a fémoxidokból (és egyéb fémvegyületekből) fémet állítottak elő. A flogiszton-elméletet véglegesen megcáfoló Lavoisier, a modern kémia megalapozója, nagy figyelemmel kísérte és ismertette ezeket a kísérleteket. A selmeci Akadémia professzorai a 18. század utolsó évtizedeiben főszereplők voltak a flogisztonisták és antiflogisztonisták között dúló, nemegyszer súlyos személyeskedésbe torkolló csatákban.



Born Ignác nem volt kinevezett oktatója az Akadémiának, de bányatanácsosként dolgozott Selmecen, majd magasabb udvari beosztásba kerülve is részt vett a fent leírt tudományos vitákban. Kutatóként az amalgamálás (az arany és ezüst kinyerésének egyik fontos módja) területén ért el jelentős eredményt. Jó szervező volt; ahol tartózkodott (Prágában majd Bécsben) a kulturális élet központi alakja lett. A konzervatívizmussal való szembenállása vihette a szabadkőművesek (ő alapította a „Igaz egység” páholyt) közé. Jó szervezőképessége, nyelvtudása (egy tucat nyelvet beszélt), elismert eredményei egyaránt hozzájárultak, hogy a stockholmi, a sienai és a páduai akadémiák, valamint a londoni Royal Society is tagjává választotta.

Born Ignácban tisztelhetjük a világ első nemzetközi tudományos szervezetének kezdeményezőjét és megalapítóját. 1786-ban nemzetközi tanácskozást hívott össze amalgamáló eljárásának ismertetésére és értékelésére a Selmec melletti Szkleno-fürdőn. A jelenlévő széles nemzetközi fórumot használta fel a „Sozialität der Bergbaukunde” megalakítására; 15 európai és amerikai országban jön létre egyesületi szekció, összesen 154 taggal, akik között olyan neveket találunk, mint a selmeci tudományos központot egyébként is elismerő Lavoisier, továbbá James Watt, vagy Goethe, a költő és természettudós. Folyóirata, a Bergbaukunde két évfolyamában a nemzetközi bányász és kohász társadalom kiemelkedő alakjai publikáltak. Nem minden alap nélkül lenne, ha a FEMS ezt a több mint 200 évvel ezelőtt létrehozott társaságot szellemi őseknek tekintené.

Az Akadémia világhíres munkatársai között meg kell még említenünk *Alessandro Voltát*, az olasz fizikust, aki több hónapon keresztül a selmeci laboratóriumokban dolgozott. *Christian Doppler* két éven át oktatója volt az Akadémiának.

A 19. század nemzeti mozgalmait követően, Ausztria és Magyarország 1867-es kiegyezése hozta meg a magyar nyelvű oktatás bevezetését az Akadémián. Ez lehetővé és szükségessé tette a magyar szaknyelv, szakirodalom megteremtését, viszont szükségszerűen csökkentette az Akadémia nemzetközi vonzását. A század második felében elsősorban *Kerpely Antal* professzor vált külföldön is ismertté. Bejárta Európa jelentősebb vasgyárait; a magyar nyelvű szakirodalom megteremtésében szerzett tapasztalatait is felhasználva indította meg a nemzetközi vaskohászati szakirodalom rendszeres feldolgozását és dokumentálását: a Lipcsében németül nyomtatott „Bericht über die Fortschritte der Eisenhütten-Technik” című, Európa-szerte olvasott kiadványnak 20 éven át összeállítója. Rendkívül sokrétű tudományos munkái közül itt a sínacélok vizsgálatával foglalkozó tanulmányt érdemes kiemelni. Az 1878-ban közzétett munkában az akkor alkalmazott keménységmérő módszert nem találta elég pontosnak, és elektromágneses méréssel helyettesítette. Eljárása az elektromágneses elven működő, ma széles körben elterjedt roncsolásmentes anyagminősítő (válogató) módszerek őseként is tekinthető.

Selmec örökértékű emlékműve: Mozart Varázsfuvolája

Ma már jelentősnek mondható bel- és külföldi szakirodalma van a Varázsfuvola alakjai és néhány selmeci professzor, valamint az akkori tudományos csaták egyéb szereplői közötti összefüggéseknek.

Mozart közvetlen személyes kapcsolatban állt két, korábban már említett selmeci szakemberrel: N. Jacquinnal és Born Ignáccal [6]. Jacquinnak két gyermekét zenére tanította, de a bécsi Jacquin-házban a házikoncertek is gyakoriak voltak. A család és Mozart kapcsolatát számos fennmaradt levél, továbbá több, a család valamely tagjának ajánlott mű tanúsítja. Born Ignáccal feltehetőleg valamelyik szabadkőműves páholyban ismerkedett meg: Mozart 1784-ben lépett be „A jótékonyasághoz” páholyba. Born pedig 1786-ig a bécsi szabadkőműves páholynek elnöke volt. „Kőműves”-kompozíciói közül a K.471 számút („Die Maurerfreude”) a címlap tanúsága szerint Born Ignácnak ajánlotta.

A Varázsfuvola történetének és szövegványának titkait az opera bemutatója óta próbálják megfejteni. A szabadkőműves motívumokra viszonylag hamar rámutattak; Born Ignác személye (mint Sarastro mintája) pedig már a múlt század második felében felbukkant. A legkövetkezetesebben A. Lux, Clevelandban élő magyar kohómérnök vitte végig ezt a vonalat: ő — mint a selmeci Alma Mater iránt elkötelezett kohász, egyben jelentős zenetörténész — magyarországi kapcsolatait is felhasználva kutatta fel az opera szereplőinek lehetséges mintáit.

Sarastro mintája — ahogy azt korábban is feltételezték — A. Lux szerint is Born Ignác. Ő volt az, aki a selmeci antiflogisztionista *Ruprecht* professzort megvédi a flogisztion-elmélet erőszakos és nagytekintélyű képviselőjétől, a berlini *Klaproth-tól*. Egy durva levelére így válaszol: „Uram! Az ön hangja ismeretlen a mi köreinkben. Ha valaki téved és elesik, azt baráti kéz jóindulata felsegíti...”. Sarastro az E-dúr áriában ezt énekli: „E szent termekben a bosszú ismeretlen, és ha valaki megbotlik, azt a baráti szeretet felsegíti és küldetésében visszavezeti...”. Klaproth a gonosz Monostatsként jelenik meg az operában.

N. Jacquin alakját a Beszélő (öreg főpap) személyében örököltette meg Mozart.

Tamino mintája leginkább az előbb említett A. Ruprecht lehetett, Pamina pedig a természet kincseit, valamint a felfedezés dicsőségét és jutalmát szimbolizálja.

Az Éj királynője az anyatermészetet, a bányát jeleníti meg, amely kincsei mellett számos veszélyt hordoz magában.

Papageno szimpatikus, emberi alakjában Lux szerint Mozart magát mintázta meg.

A Lux ismertette kutatásait a Clevelandi Zenekar zenetörténészeivel és műsorkiadójával. Ennek köszönhető, hogy a selmeci Berg-Schola alapításának 250. évfordulója alkalmából, 1985-ben a Clevelandi Zenekar az ő felfogását is tükrözve mutatta be az operát:

Az Éj királynője a Földanyát jelképezte, a három udvarhölgy bányászgyegetruhában, bányászlámpával jelent meg, Papageno pedig erdészgyegetruhát viselt (az erdészetet Selmeccen együtt oktatták a bányászattal és a kohászattal).

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület — melyet ugyancsak Selmeccen alapítottak meg — 1000 éves jubileuma alkalmából a budapesti Operaház Varázsfuvola előadásán emlékeztek meg a mű bányászati—kohászati vonatkozásairól.

Zárszó

Előadásomat az embernek az anyaghoz való speciális kötődésének gondolatával vezettem be, és a Varázsfuvolával zárom le, amely az emberi szellem egyik legnagyobb teljesítménye. Az anyag és a szellem bezáruló körének középpontjában Selmecc állt, amely a 18. és 19. században éppen az anyag megismerésének és feldolgozásának volt egyik legjelentősebb szellemi központja.

VÁLLALATI HÍREK

Minőségbiztosítás a SILCO-nál

A SILCO Minőségi Acéltermékek Kft. időben felismerte, hogy a nevében is jelzett hivatását csak úgy teljesítheti, ha megvalósítja a kor követelményeinek megfelelő minőségbiztosítási rendszerét. Az ezt célzó mintegy két évnyi következetes munka eredményéről az 1994. október 18-án a salgótarjáni Technika Házában megtartott rendezvényen adtak számot, amelyre meghívták üzleti partnereiket és a sajtót is.

Az ünnepélyes összejövetelt dr. Szabó István, a SILCO ügyvezető vezérigazgatója nyitotta meg, aki az egybegyűltek üdvözlését követően köszönetet mondott mindazoknak — a kft. munkatársainak és a külső tanácsadóknak —, akik e nagyszabású terv megvalósításában részt vettek, majd felkérte felszólalásra a tanúsító Det norske Veritas képviselőjét. Kurt Pöschko röviden ismertette cége aktivitását és történetét, s részletesebben szót magyarországi tevékenységükről. Külön hangsúlyozta a Dunaferr Qualitest Kft.-vel kialakult kapcsolatukat és azt a szerepet, amelyet a Qualitest a SILCO minőségbiztosítási rendszerének kidolgozásában szakértő tanácsadóként betöltött.

Az előadó ezután elismerő szavak kíséretében átadta a SILCO ISO 9002 szerinti minőségbiztosítási rendszerét tanúsító okiratot dr. Szabó István ügyvezető vezérigazgatónak (1. kép). A vezérigazgató kifejtette, hogy céljuk nem az okirat (2. kép) pusztá megszerzése volt, hanem olyan termelési-kereskedelmi rendszer megvalósítása, amely a vevők magasabb színvonalú kiszolgálását szolgálja. Ennek igazolásául a jelenlévők figyelmébe ajánlotta a cég új, először ezen az összejövetelen forgalomba hozott gyártmányismertetőjét, valamint két vezető munkatársának az előadását a cég vezetésének a minőségbiztosítási rendszer érdemi működését megalapozó intézkedéseiről.

Elsőnek Krajcsi József műszaki igazgató adott tájékoztatást a SILCO minőségjavító

tó tevékenységéről. Mindenekelőtt arról szót, hogy a cég vezetése teljes mértékben biztosította a termékek azonosítását, így bármikor visszakövethető életútjuk a folyékony acél előállításáig. A kft. teljes gyártmányválasztékát illetően átaláltak a DIN szabványok alkalmazására. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy elzárkózának más, ettől eltérő igények (pl. MSZ vagy más szabvány) teljesítésétől, hanem inkább azt, hogy előnyben részesítik az élen járó követelményeket megjelenítő szabványokat. A már megvalósított minőségjavító intézkedések sorában a méretpontosságát javító fejlesztéseket említette első helyen. Ezek eredményeként a cég ma már finom tűréssel való gyártásra is vállalkozik, s a vásárló kívánságára a szalag vastagságáról regisztrátumot is szolgáltat. Megvalósították a pántolószalagokat előállító gépsor teljes felújítását és korszerűsítését. Ennek eredményekép-

1. táblázat

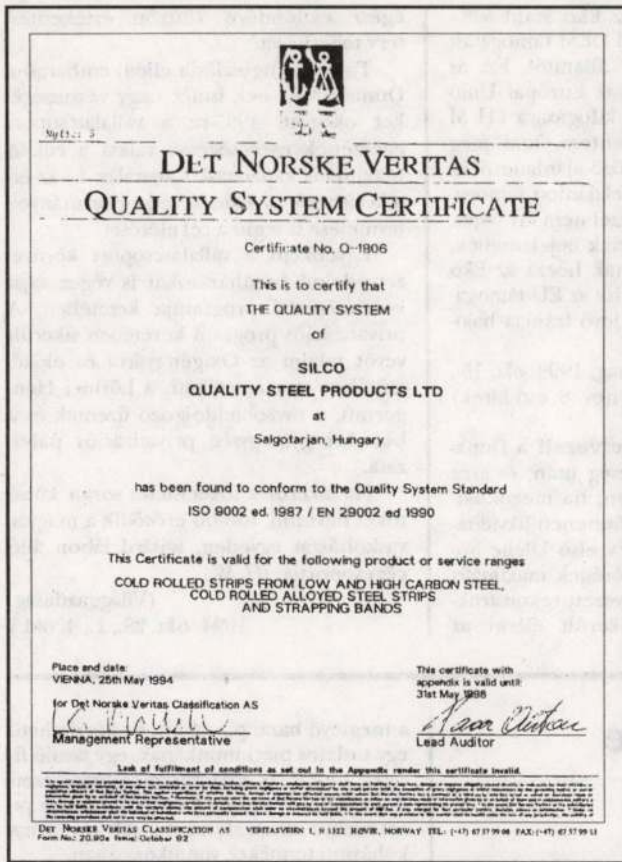
	értékesítés			
	1991 II. félév	1992	1993	1994 várható
	mennyiség, t			
belföld	7143	11353	12253	13500
export	4152	4152	3715	7500
összesen	11295	15505	15968	21000
	netto árbevétel, MFT			
	474	730	793	1100

pen ma négy fajta pántolószalagot képesek gyártani a korábbinál színvonalasabb kivitelben és jobb felülettel. Ugyancsak jelentősen fejlesztették a nemesített termékek technológiáját, főként a keresztirányú íveltség és a kardosság tekintetében értek el ezzel számottevő javulást. Felkészültek érdesített felületű szalagok előállítására is.

A folyamatban lévő intézkedések közt a lágyítás fejlesztését említette elsőnek. A korszerűsítő felújítás célja többek között a felületminőség lényeges javítása, valamint a mechanikai tulajdonságok egyenletes eloszlásának a biztosítása. A felületminőség javítását célozza a hengerlési



1. kép. Kurt Pöschko úr, a Det Norske Veritas képviselője átadja az okiratot dr. Szabó Istvánnak, a SILCO Minőségi Acéltermékek Kft. vezérigazgatójának



2. kép. A tanúsító okirat

emulzióval illetve az átmeneti korrózióvédelemmel kapcsolatos kutatás is.

További intézkedéseket is terveznek: a pácolósor teljes felújítását, a nemesített szalagok technológiájának fejlesztését, az anyagvizsgálat fejlesztését.

Angyal Zoltán kereskedelmi igazgató előadásában megvilágította azokat a piaci célokat, amelyek elérésének záloga a bevezetett minőségbiztosítási rendszer.

ható termékkörben viszont 60-62%, illetve a piac teljes, az importot is figyelembe vevő felvevőképességét tekintve 45-50%. A cég részesedése a külső piacon nem számottevő, de az értékesítés jelentős hányadát teszi ki az export, s a 11 országba irányuló kivitel stabilnak, sőt fejlődőnek mondható. A kft. termékei 90%-át (exportban 60%-át) értékesíti közvetlenül a felhasználóknak, a többit pedig kereske-

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Termelési világcsúcst döntött meg a folyamatos acélöntésben a mexikói Sircarta (Siderurgica Lazaro Cardenas, amikor 1993. december 17-től 1994. január 4-ig megszakítás nélküli üzemben 319 adagot öntött le. Ezzel megtörte a Georgetown Steel Company (USA) addigi 310 adagos rekordját. A több mint egyéves gyártási ciklus alatt 28-szor cseréltek üzem közben közbenső üstöt. A ciklus főbb adatai a két acélöntőműben a vizsgált időszakokban az 1. táblázat mutatja. (H. W.) *Concast Standard News*, 33. (1994) okt. p. 12.)

Az ózdi Korf-ügylet érdekes részleteiről volt beszélgetés a Kossuth Rádió Vasárnap Újság 1994. nov. 6-i adásában. Vörös Ár-

pád, Lothar Spät, Willy Korf, Lotz Ernő neve érdekes megvilágításban került teretk. A műsor nyilatkozója sok megkérdőjelezhető értékelési és átadási részletre mutatott rá. Természetesen nem lehet könyvérteken átvenni berendezéseket vállalatátadásnál, de az ózdi eset bemutatott adatai kissé túl szerények voltak. Tény, hogy a németek ózdi segítségével sokat kivittek Ózdról, illetve az országból.

1990 tavaszán *Békesi* (akkori pénzügyminiszter) és *Tömpe István* (ÁVÜ

dők közvetítésével. Jövő évi terveikben arra számítanak, hogy értékesítésüket az ideihez hasonló mértékben, azaz mintegy 23-25%-kal növelni tudják. Kereskedelmi célkitűzéseiket az igazgató a következőkben foglalta össze:

- a jelenlegi vevőkör megtartása, a belső piaci részesedés növelése,
- az export értékesítés fokozása, főként új piacok keresésével,
- a versenyképesség javítása,
- a vevői megelégedettség javítása,
- a beszállítók szolgáltatási színvonalának emelése.

A cég piaci pozícióinak javításához szükséges intézkedések megalapozására vizsgálatot folytattak a hazai felhasználók körében a vevők megelégedettségét illetően. 86 kérdőívet bocsátottak ki, ezekre 50 értékelhető választ kaptak. Az értékelt válaszok megoszlását a 2. táblázat tekinti át.

A felmérés tapasztalatainak részletes elemzése fontos információkat szolgáltatott a SILCO fejlesztési és marketing terveinek a kidolgozásához. A kereskedelmi igazgató tájékoztatta befejezésül üzleti partnereiket a cég tervezett rövidtávú kereskedelmi intézkedéseiről.

Az ünnepélyes összejövetel fogadással zárult, ahol lehetőség nyílt az egybegyűlteket közötti személyes eszmecsere.

(KK)

2. táblázat

kérdés	minőség			nem választott
	nagyon jó	jó	átlagos	
minőség		64%	28%	
csomagolás		60%	24%	
szállítási határidő	20%	38%	28%	
reklamációk kezelése		28%	16%	48%
a termékek tulajdonságai	8%	50%	32%	2%
szolgáltatás		46%	14%	38%
fizetési feltételek		32%	38%	16%
problémamegoldó készség				98%

Különös hangsúlyt fektetett a versenyképesség fokozásának a szándékára. Tájékoztatást adott a SILCO értékesítési eredményeiről (1. táblázat) bemutatva, hogy a vállalkozás túljutott az elmúlt évek gazdasági válságjelenségeivel összefüggő eladási problémákon.

A SILCO ma évente átlagosan 320-350 vevőt szolgál ki, belső piaci részesedése a hitegen hengerelt áruk piacán 5-6%; a kft. által előállít-

1. táblázat

	Sircarta	Georgetown
A pásznák száma/keresztmetszete (mm)	6/125	5/120
A leöntött adagok száma	319	310
Öntési idő (óra/nap)	432 h 32'/18	353 h 55'/14 3/4
Tonna	36.254,5	22.229
A „meleg” közbenső üst cseréje	28	13
Egy közbenső üsttel elvégzett öntések száma	11	22
A folyamatos öntési ciklus tartama	93. XII. 17-től	92. X. 28-tól
	94. I. 04-ig	92. XI. 11-ig

A témában az országgyűlés 1994. november 8-i ülésén dr. Torgyán József interpellált az ipari és a pénzügyminiszterhez. Interpellációjában és a miniszterek helyett válaszoló államtitkároknak adott viszontválaszában sok érdekes adalékot mondott el az ózdi ügy visszasságairól. (Ha sikerül megkapunk a jegyzőkönyv hiteles szövegét, közölni fogjuk, továbbá a Kossuth rádió Vasárnapi Újság november 13-i adásának ózdi adásának kivonatát is. Szerk.) (H. W.)

(Kossuth Rádió, Vasárnapi Újság, 1994. nov. 6.)

A Cockerill Sambre nem fogadja el az Eko Stahlnak a német kormány részéről ígért állami támogatás csökkentését, mondta Jean Gaudois, a belga acélvállalat elnöke. A Cockerill inkább eláll az üzlettől. A belgák elutasították azt a javaslatot is, hogy az állami támogatás csökkentésének ellentételeként csökkentsék a melegen hengerelt termékek gyártását. Az eredeti ajánlat szerint a Cockerill első lé-

pésben átvette volna az Eko Stahl 60%-át, és ehhez egymilliárd DEM támogatást kapott volna a német államtól. Ezt az összeget kellene most az Európai Unió brüsszeli bizottságának kifogására 111 M DEM összeggel csökkenteni, ami még mindig több mint az előző ajánlattevő, az olasz Riva csoportnak felajánlott támogatás. Az Eko Stahl vita ezzel nem ért véget. November 7-én a franciák bejelentették, hogy csak akkor járulnak hozzá az Eko Stahl megmentéséhez, ha az EU támogatást nyújt a veszélyben lévő francia hajógyártásnak. (H. W.)

(Reuter, Napi Gazdaság, 1994. okt. 15., RTL 1994. nov. 8. esti hírek)

1994-re nyereséget tervezett a Duna-ferr Rt. a tavalyi veszteség után, és erre minden remény megvan, ha megoldódnak a részvénytársaság átmeneti likviditási gondjai. Hiszen az év első kilenc hónapjában a piaci lehetőségek maximális kihasználásával és a tervezett rekonstrukciók elhalasztásával sikerült elérni az

egész esztendőre kitűzött értékesítési terv teljesítését.

Tavaly a Jugoszlávia elleni embargó a Duna-ferr Rt.-nek ismét nagy veszteséget okozott. 1995-re a vállalatcsoport egészének nyereségesé válna a cél. A maximális kapacitáskihasználás, és az értékesíthető acélszerkezeti gyártmányok termelése is segíti a cél elérését.

Egyébként a vállalatcsoport környezetvédelmi beruházásokat is végez saját kohóátépítési programja keretében, A privatizációs program keretében sikerült vevőt találni az Oxigéngyárra és előkészítőben van az erőmű, a Lőrinci Hengermű, a továbbfeldolgozó üzemek és a bölcskei gyáregység privatizációs pályázata.

Ha sikerül a tőkeemelés során külső tőkét bevonni, tovább erősödik a magyar vaskohászat egyetlen, szilárd lábon álló cégcsoportja. (H. W.)

(Világgazdaság, 1994. okt. 28., 1., 4. old.)

Az IKM államtitkár-helyettese a Dunaferriknél

November 11-én Dunatújvárosba látogatott az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium képviselőjében dr. Hegyháti József helyettes államtitkár, aki programja keretében részt vett a helyi főiskola ünnepi rendezvényein, egy sajtóbeszélgetésen, valamint a Duna-ferr menedzsmentjével találkozáva személyesen tájékozódott vállalatcsoportunk jelenlegi helyzetéről, eredményeiről és nehézségeiről.

Az 1990-es évek elejétől a világméretű acélipari recesszió elhúzódása, a magyar gazdaságban bekövetkezett átalakulás, a belföldi felvevőpiac összeomlása, a gazdasági élénkülés elmaradása a Duna-ferr társaságcsoporthoz számára rendkívüli kihívást jelentett, a működőképesség fenntartása komoly nehézségekbe ütközött. Az 1992-es év végéig a külső környezeti hatásokhoz való rugalmas alkalmazkodás tette lehetővé, hogy a vállalatcsoport a nehézségekkel sikeresen megküzdjön.

Az 1993-as gazdálkodási évre fő célkitűzésként megfogalmazott stabilizáció meghiúsulása, az előre nem tervezhető Szerbia—Montenegro ellen meghirdetett szigorított ENSZ-embargó okozta veszteségekre vezethető vissza, mely a működés fenntartását veszélyeztető gazdasági károkat jelentett számunkra.

Az 1994-es év elején részvénytársaságunk közgyűlése — a tulajdonosok jóváhagyásával — a vállalatcsoport teljes tevékenységi körét 3 éves időtartamra felülről reorganizációs programot fogadott el. Ennek nagyon lényeges eleme a privatizációs folyamat folytatása annak érdekében, hogy tényleges tulajdonosok jelenjenek

meg, tőkét vonjunk be, további piacokat teremtsünk termékeinknek, valamint fejlettebb gazdálkodási színvonalat honosítsunk meg.

A nemzetközi acélpiac és a magyar gazdaság élénkülését kihasználva — termelési költségeinket csökkentve — a tavalyihoz képest 20%-kal növeltük belföldi értékesítésünket és kivitelünket, nagy mértékben bővítettük exportpiacainkat, elértük, hogy a működés szempontjából döntő fontosságú üzemeink teljes kapacitással dolgozzanak. Hogy a piacon tapasztalható fellendülést minél jobban kihasználjuk, az első félévben esedékes és tervezett nagyjavításokat áthelyeztük a második félévre a piaci fellendülés tartósságának bizonytalansága miatt.

Az első féléves export bevételünk 10 és fél milliárd forint volt, ami az előző év hasonló időszakához képest több, mint 3 milliárd forintos javulást eredményezett.

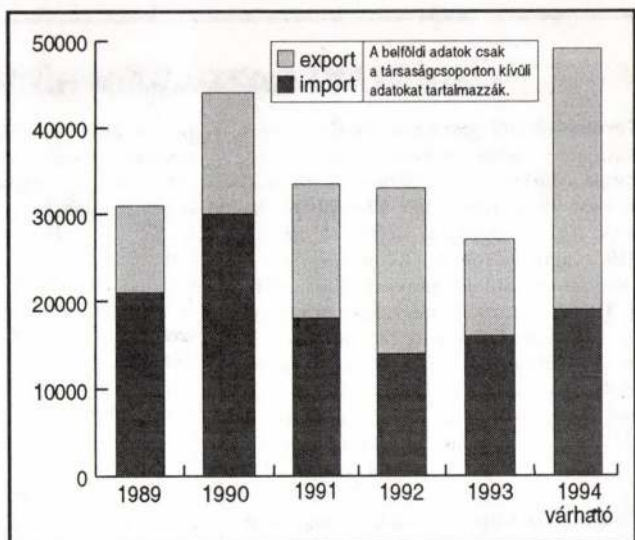
Vállalatcsoportunk tovább növelte saját részarányát

a meglévő hazai piacokon. Ez köszönhető egy tudatos piaci munkának, egy javuló fizetési morálnak, valamint a kormány azon döntésének, hogy meghosszabbította a piacvédelmi intézkedéseket újabb egy évre a kohászati termékek vonatkozásában.

Vállalatunk mindezek ellenére likviditási gondokkal küzd, nagyjából a tavalyi dunai szállítási embargó okozta veszteségek miatt.

A Duna-ferr vállalatcsoporton belüli intézkedésekkel is enyhíteni próbálja pénzügyi gondjait, mégpedig a költségek csökkentésével, a legkedvezőbb piaci lehetőségek felkutatásával, s a privatizációs program gyorsításával. A privatizációs bevételeket a pénzügyi helyzet stabilizálására, illetve fejlesztésekre kívánjuk fordítani.

(-kt)



A Duna-ferr társaságcsoporthoz átvétel-alakulása (nettó)

ÖNTÉSZET

A vas- és fémötvözetek olvasztására, hőn tartására és öntésére szolgáló kemencék

IVAN PAVLÍK — JAROSLAV CHRÁST

A korszerű kupolókemencék, tégelyes és csatornás indukciós kemencék értékelése. Az öntöttvas, acél, könnyű- és nehézfémek korszerű olvasztóműinek koncepciói. Intenzív fejlesztések a béröntődék műszaki, gazdasági és környezetvédelmi követelményeinek kielégítésére.

A kupolókemencék jelenlegi helyzete és a fejlesztés irányai

Világviszonylatban a kupolókemencék továbbra is a vasöntvénygyártás meghatározó berendezései maradnak annak ellenére, hogy számuk csökken. A kupolókemencékben olvasztott vas részaránya 70 és 90% között ingadozik. Egyrészt a kupolókemencék száma csökken, másrészt viszont nő a nagy olvasztási teljesítménnyel üzemelő kupolók száma, a teljesítmény a 100 t/h-t is eléri.

Természetes tehát, hogy a kupolókemencék szerkezetére és metallurgiájára különös figyelmet fordítanak. A fejlesztés főképpen az alábbi két irányban folyik:

- a szerkezet és az olvasztási folyamat optimalizálása a műszaki és gazdasági szempontok szerint,
- a környezetvédelem biztosítása, vagyis a szilárd és a gáz halmazállapotú kibocsátás csökkentése.

A kupolókemencék fejlesztése

Meghatározók maradnak továbbra is a *forró széles kupolókemencék*, valamennyi gyártó figyelme ezek tökéletesítésére irányul. Cél a minél nagyobb hőmérsékletű fűvószerű biztosítása, akár 700—800 °C-ig. Ezáltal kedvező metallurgiai viszonyok érhetők el, csökkenthető az adagkocsz mennyisége. A kupolókemence köpenyének és fűvókáinak hűtésével csökken a hővesztés. Jelentős mértékben növelhető a betétben az olcsóbb acélhulladék, ami számottevően javítja a gazdaságosságot. A forró széles kupolókemencék betétjé-

nek többsége külföldön acélhulladékból, visszatérő hulladékból, esetleg ferroötvözetekből áll — nyersvas nélkül.

A nagy hőmérsékletű fűvószerű biztosításához kifejlesztettek

- nagy hatásfokú, kombinált, sugárzó-konvekciós rekuperátorokat, amelyek zömmel a torokgáz hulladékhőjét hasznosítják; vannak olyan léghevítők is, amelyek a kupolótól függetlenül, gázzal vagy olajjal melegítik elő a levegőt;
- a szélvezetékben elhelyezett kiegészítő hevítőberendezést, ez lehet keramikus regenerátor vagy ellenállás-fűtésű, amely csatlakoztatható a hagyományos rekuperátorokhoz (a Peugeot sept-fonds-i és sochaux-i öntődéi, Herberger Hütte);

A forró széles kupolókemencék rendszerint el vannak látva

- intenzív hűtésű, bélés nélküli köpenyvel, mégpedig az olvasztó- és túlhevítőzónában; ez a rendszer alkalmas bármilyen tulajdonságú salakkal való olvasztásra, a tűzálló bélés pótlása nélkül, minimális javítási költséggel;
- viszonylag mélyebben betolt, vízűtéses fűvókákkal; a betolás mélysége változtatható, ezáltal az olvasztási teljesítmény széles határok között (20—25%-kal) módosítható;
- két, szifonos rendszerű, a salak és a folyékony vas csapolására szolgáló nyílással (leggyakrabban nyomásos szifon).

Az ilyen kupolókemencéből az olvasztóműben csak egy szükséges, szemben a hagyományos megoldással, amikor két kupolókemence felváltva üzemel. A kupolókemence leeresztése nélkül az olvasztás több napon át folytatható. Az éjjeli, szombati és vasárnapi olvasztásszünetben a salak és a vas lecsapolása után az aknában csak a lassan égő kocsz marad. Az olvasztási kampány után történik a kupolókemence berendezéseinek ellenőrzése, a bélés, a fenék és a szifonok cseréje.

Tekintettel arra, hogy a nagy teljesítményű kupolókemence ellenőrzése és javítása hosszadalmas, és ez megzavarja a formázósor munkáját, ezért a Küttner cég kifejlesztette a *mozgatható kupolókemencét* (shuttle principle). Az elv abból áll, hogy az aknát elmozdítható rendszeren helyezik el, így cserélhető (1. ábra). A kampány befejezése után az aknát leválasztják a tartozékoktól (torokgázelszívó, fűvó- és hűtőrendszer stb.), és helyére csatlakoztatják az előkészített tartalék ak-

A cikket, amely eredetileg a Slévárenství 1994. évi 3. számának 133—140. oldalán jelent meg, a szerzők és a főszerkesztő szíves engedélyével közöljük.

Ivan Pavlík a műsz. tud. kandidátusa, Anyagkutató Intézet Öntészeti részlege, Brno.

Jaroslav Chrást a műsz. tud. kandidátusa, Brnói Műszaki Egyetem, Öntészeti Tanszék.

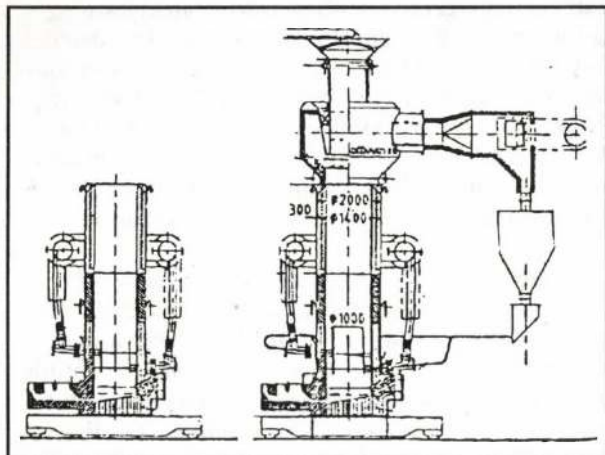
nát. Ennek a megoldásnak vitathatatlan előnye van. A csere üzemzavarkor, az akna esetleges meghibásodásakor gyorsan végrehajtható.

Az elmondottakból egyértelműen megállapítható, hogy a forró szeles kupolókemencékhez egy sor tartozék szükséges (ezek mind az emisszió csökkentését szolgálják), és az ezekkel összefüggő, széles körű szabályozó- és vezérlőrendszer. A kupolókemence maga az egész olvasztóberendezésnek csak egy töredéke (2. ábra). A nagy olvasztási teljesítményű kupolókemencék szokásosan el vannak látva számítástechnikával, ipari televízióval stb., ezekkel lehetővé válik bármelyik pillanatban a paraméterek szabályozása, monitoron való megjelenítése, a betét-összeállítástól kezdve egészen a folyékony vas megjelenéséig. Az így kialakított rendszerrel automatikusan módosíthatók a paraméterek, a beprogramozott üzemmódtól el lehet térni. Ezáltal biztosított az üzemvitel stabilitása és a folyékony vas minőségének reprodukálhatósága.

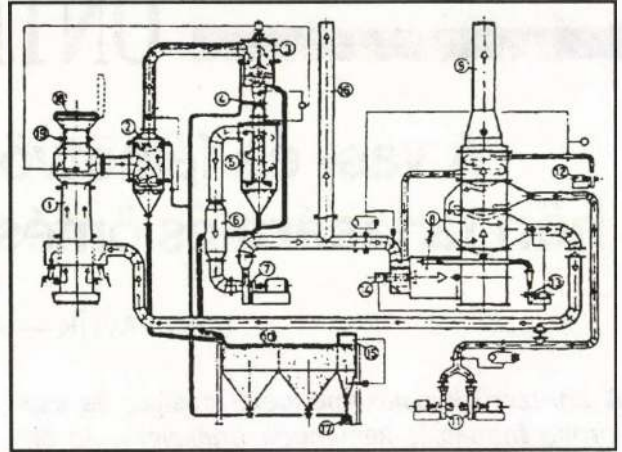
Az iparilag fejlett országokhoz képest a Cseh Köztársaságban az összes kupolókemencének csak kb. 15%-a forró szeles, az ezekben olvasztott vas aránya az összes vashoz viszont lényegesen nagyobb.

A hideg szeles kupolókemencéknél végrehajtott fejlesztések jelenleg már a csúcshoz érkeztek a két fűvókasorral, a két önálló szélszekrényvel (külön-külön levegőbevezetés) és a két szélszekrényhez csatlakozó egy vagy két fűvóberendezéssel (szekunder levegős kupolókemence). Hangsúlyozni kell, hogy ez teljesen új rendszer, nem vehető össze a hagyományos, két fűvóoros kupolókemencékkel. Eddig már több száz ilyen kupolókemencét helyeztek üzembe, jó hatásfokukat a koksztakarítás és a csapolási hőmérséklet növekedése bizonyítja. A Cseh Köztársaságban egy sor öntődében alakították át a hagyományos kupolókemencéket szekunder levegősre.

A koksznak részben földgázzal, propán-butánnal, fűtőolajjal vagy kőolajjal való helyettesítésére tett kísérletek után megállapítható, hogy ezek a kupolókemencék nem terjedtek el. A Cseh Köztársaságban a trüeni öntőde oldotta meg az olvasztókoksznak részben fűtőolajjal való helyettesítését.

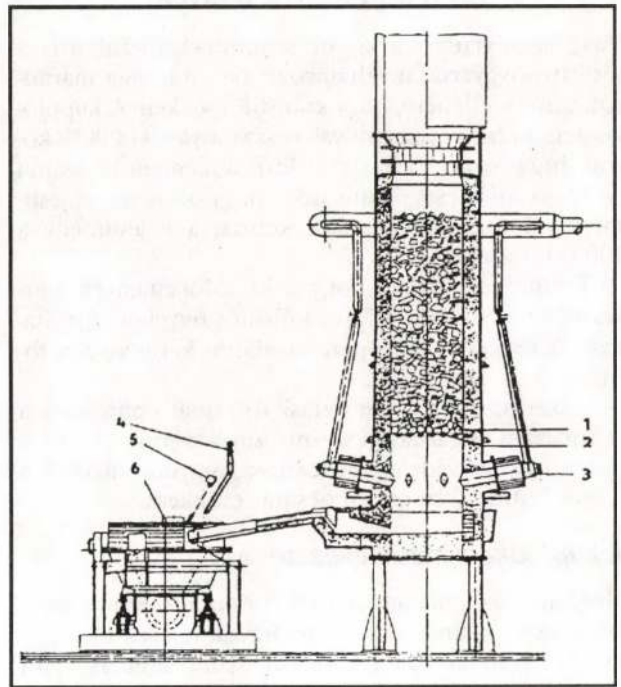


1. ábra. A Kuttner cég elmozdítható kupolókemencéje



2. ábra. Forró szeles kupolókemencével dolgozó olvasztómű berendezéseinek vázlatos elrendezése

1 – kupolókemence; 2 – elszívó; 3 – porleválasztó; 4 – Venturi-leválasztó; 4 – víztelenítő; 6 – csillapító; 7 – torokgáz-ventilátor; 8 – rekuperátor; 9 – kémény; 10 – ülepítő- és tisztítótartályok; 11 – fűvóventilátor; 12 – az elégetőlevegő ventilátora; 13 – hűtőventilátor; 14 – égő; 15 – semlegesítő; 16 – vész-gáz kibocsátó; 17 – vízszivattyú; 18 – kemencefedél; 19 – kemence nyomás-szabályozó



3. ábra. A Düker cég koksztól mentes kupolókemencéje
1 – keramikus ágy; 2 – vízűtéses rostély; 3 – égő; 4 – karbonizáló; 5 – hőmérsékletmérő; 6 – induktív előgyújtó

Kétségtelenül a fejlődés jelentős fejezetét képezik a koksztól mentes, gáztüzelésű kupolókemencék, amelyekben az olvasztókokszt teljes egészében földgázzal helyettesítik. Az első koksztól mentes, gáztüzelésű kupolókemencét 1967-ben a Hayes Shell-Cast Ltd. fejlesztette ki és helyezte üzembe. Működési elve az, hogy az aknában intenzív vízűtést csőrostély van, e fölött helyezkednek el az alapkokszt helyettesítő tűzálló idomdarabok vagy golyók. Az égők elhelyezését illetően két alapvető megoldás van:



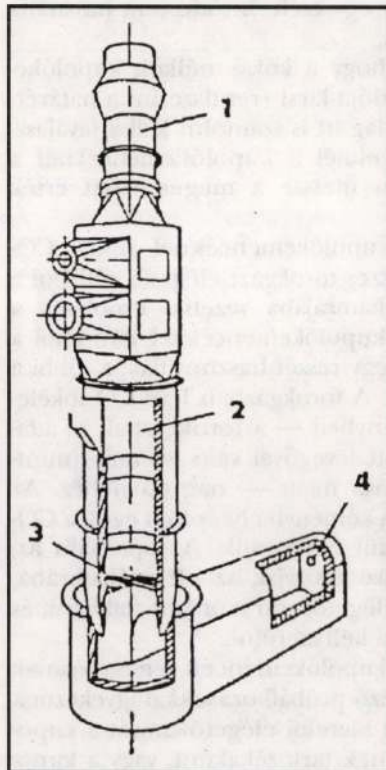
—Aknás kemence, amelyben a gázégők a rostély alatt, az akna köpenyén vannak elhelyezve. A megolvadt vas és a salak a medencében gyúlik össze, ahonnan azokat a hagyományos kupolókemencéhez hasonlóan csapolják le. Ilyen típusú, koks nélküli kupolókemencéket gyárt például a német *Düker GmbH* (3. ábra).

—Aknás-kádas kemence, a megolvadt vas és a salak az aknához csatlakozó kádban gyúlik össze, innen történik a csapolás. Az égő a kád homlokfalán helyezkedik el. Az első ilyen típusú kupolókemencét, amely a *Compagnie Générale de Conduites à Eau* cég *Flaven-kemencéjének* továbbfejlesztett változata, a *Maschinenbau Bernsdorf* gyártotta le és helyezte üzembe 1985-ben. Ezt a típust gyártja jelenleg a németországi *KGT Giessereitechnik GmbH* (4. ábra).

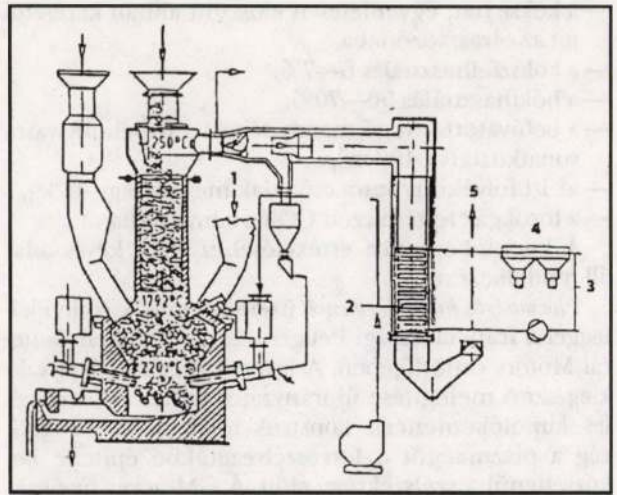
Mindkét típusú kupolókemencét el lehet látni rekuperátorral. Az olvasztást gáz és levegő keverékének elégetésével (KGT cég kupolókemencéje) vagy gáz és oxigénnel dúsított levegő keverékének elégetésével végzik (Düker cég kupolókemencéje).

Fontos megjegyezni, hogy a földgáznak akár levegővel, akár oxigénnel dúsított levegővel való elégetésekor az égő lánghőmérséklete nem képes a folyékony vasat a kívánt csapolási hőmérsékletre felhevíteni. Ezért mindkét típusú kupolókemencéhez célszerű indukciós fűtésű előgyújtót alkalmazni. A Düker cég ennek ismeretében a kupolókemencéhez indukciós előgyújtót szállít.

A kupolókemencék fejlesztésének tárgyalásakor feltétlenül meg kell említeni az *oxigén felhasználását* valamennyi típushoz. Az oxigén alkalmazásának a hatását a csapolás hőmérsékletére, a koksmegetarítás-



4. ábra. A KGT cég aknás-kádas koks nélküli kupolókemencéje
1 – kémény; 2 – akna rekuperátorral; 3 – vízűtéses rostély; 4 – égő



5. ábra. F.A.R.-rendszerű kupolókemence
1 – koks; 2 – torokgázűtő; 3 – hőcserélő; 4 – vízűtő; 5 – szűrőkhöz

ra, az olvasztás metallurgiájára, továbbá az oxigén bevezetésének módját már az ötvenes-hatvanas években vizsgálták. Az oxigén alkalmazása a kupolókemencében való olvasztáskor műszaki szempontból igen előnyös, de gazdasági nehézségekbe ütközött.

Az oxigéngyártás jelenlegi színvonala, az oxigén szállítás megvalósítása lehetővé tette az oxigén gazdagságos felhasználását az öntődégekben, ezért az egyre szélesebb körben terjed. Az oxigénnek a kupolókemencébe való bevezetéséhez alapvetően háromféle mód kínálkozik:

- a fúvólevégő dúsítása oxigénnel a szélvezetékben vagy a fúvókákban,
- az oxigén közvetlen befúvatása a fúvókákban elhelyezett lándzsák segítségével,
- az oxigén közvetlen befúvatása az olvasztótérben elhelyezett lándzsa segítségével.

A felhasznált oxigén mennyisége a fúvólevégő mennyiségének 1,5–2%-a. A hőmérséklet növelése szempontjából a harmadik módszer a leghatásosabb. A Cseh Köztársaságban oxigént használnak a ČKD Hradec Králové és a ČKD Blansko hideg szeles kupolókemencéihez (a berendezéseket a *Linde Technoplyn* szállította), a ČKD Hořovice (MG Technogas-berendezés), a Horák-Neuman, Lomnice nad Popelkou és a Tatra Kopřivnice forró szeles kupolókemencéihez (a *Linde Technoplyn* berendezései). Az oxigén felhasználását más öntődégekben is mérlegelik.

A kupolókemencék szerkezetének további fejlesztési irányai

A korábbi évek intenzív fejlesztésével ellentétben elmondható, hogy a közeli években a kupolókemencék szerkezetében alapvető változások nem várhatók. Mégis néhány fejlesztést érdemes ismertetni.

A F.A.R.-rendszerű (Forno alto rendimento) hideg szeles kupolókemence prototípusát a braziliai TUFY cég helyezte üzembe (5. ábra). A 15 t/h olvasztási teljesítményű kupolókemence alapvető jellemzői:

- a koks hat, egyenletesen elosztott aknán keresztül jut az olvasztózónába,
- a koks felhasználás 6—7%,
- a hőkihasználás 50—70%,
- a befűtatott levegő mennyisége 1 t folyékony vasra vonatkoztatva 400 m³,
- az 1 t folyékony vasra eső salak mennyisége 45 kg,
- a torokgáz feltételezett CO-tartalma nulla.

A kupolókemence értékeléséhez még kevés adat áll rendelkezésre.

Plazmaégős kupolókemencét üzemeltetnek kísérleti jelleggel a franciaországi Peugeot és az USA-beli General Motors öntődjében. A levegő plazmaégővel való kiegészítő melegítése új irányzatot adhat a forró szeles kupolókemencék konstrukciójában. A Peugeot cég a plazmaégőt a forrószélvezetékbe építette be, közvetlenül a szélszekrény előtt. A GM egyes fúvókákban helyezett el plazmaégőket. Tekintettel arra, hogy a plazmaégő hőmérséklete a 3000—5000 °C-ot is eléri, a levegő hőmérséklete széles határok között változtatható. A kupolókemencébe befűtatott levegő hőmérséklete a Peugeot cégnél eléri az 1000, a GM-nél az 1400 °C-ot.

A nagy hőmérséklet egyrészt növeli a CO₂ redukcióját, másrészt jelentősen csökkenti a koks felhasználást, s ezáltal a fűvőlevegő mennyiségét (1 t vasra vonatkoztatva 420 m³-re; hideg szeles kupolókemencéknél ez az érték kb. 860 m³). Kérdés azonban, hogy a kedvező metallurgiai viszonyok, a betétanyag változtatásának lehetősége, a koksmegettakarítás és a torokgáz látens hőjének kihasználása képesek-e kiegyenlíteni a plazmaégő üzemeltetésére fordított költséget.

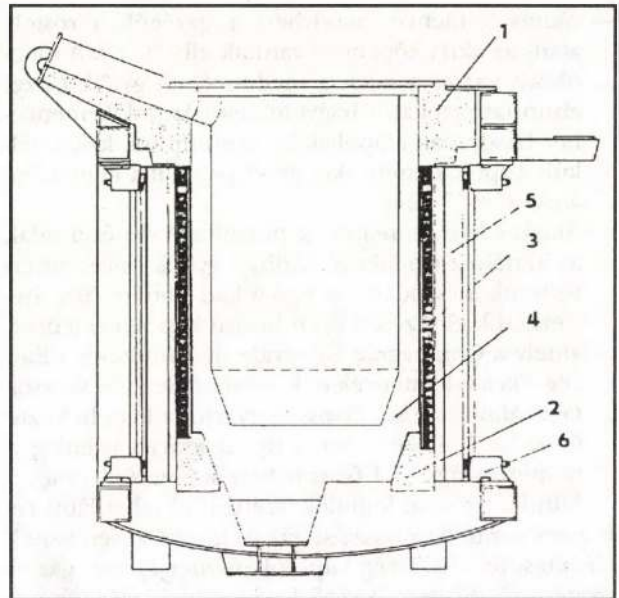
A környezetvédelmi előírások betartása

Az egyre szigorodó környezetvédelmi előírások, amelyek célja a gáz és szilárd halmazállapotú emisszió minél kisebb határértékének betartatása, arra kényszerítik a kupolókemencék üzemeltetőit, hogy általában drága berendezésekkel csökkentsék az emissziót. A figyelem a különösen nagy hatásfokú leválasztóberendezések és a torokgázban lévő CO majdnem tökéletes utánégetésére szolgáló különleges berendezések felé irányul (az SO₂ és az NO_x mennyisége rendszerint a határérték alatt van).

A szilárd emisszióknak a határérték alá való csökkentésére ma már nem elégségesek a korábban a kupolókemencék kéményére elhelyezett száraz vagy nedves szikrafogók. Az érvényes határérték (100 mg/m³; várhatóan 20 mg/m³-re fog csökkenni) betartásához az öntődék kénytelenek különféle típusú, nagy hatásfokú leválasztókat felszerelni. Ilyenek:

- a Venturi-cső elvén működő nedves leválasztók, az ún. Venturi-mosók,
- a dezintegrátorok,
- a nedves elektrosztatikus szűrők,
- a száraz szövetszűrők,
- a száraz elektrosztatikus szűrők.

Látható, hogy széles választék van a szilárd anyagok hatékony leválasztására. Természetesen a beruházás és az üzemeltetés költsége nagy, és egy sor egyéb



6. ábra. Az ABB cég IFM középfrekvenciás téglyes indukciós kemencéjének metszete

1 – felső betongyűrű; 2 – alsó betongyűrű; 3 – tekercs; 4 – tégely; 5 – transzformátorlemez-köteg; 6 – a kötegek rögzítése

tartozék is szükséges. Elmondható, hogy az elektrosztatikus szűrők széles körben nem váltak be.

Egyértelműen megállapítható, hogy a korábbi, zömmel nedves leválasztókkal szemben a fejlesztés most a száraz szövetszűrők felé tolódik el. Ezek gyártásával és a kupolókemencékhez való alkalmazásával sok külföldi cég foglalkozik, pl. a német Scheuchl, Küttner, BMD-Garant. A Cseh Köztársaságban az Ekostroj, Janka, ZVVZ és a Škoda gyárt szövetszűrőket, de ezeket eddig egy cseh öntőde sem használta kupolókemencéihez.

Annak ellenére, hogy a koks nélküli kupolókemence szilárd emissziója kicsi (rendszerint a határérték alatt van), távolilag itt is számolni kell a leválasztók beépítésével. Ezeknél a kupolókemencéknél a CO- és SO₂-emisszió messze a megengedett érték alatt van.

A forró szeles kupolókemencéknél nincs CO-emisszió, mert az összes torokgázt elégetés céljából a rekuperátor elégetőkamrájába vezetik. Probléma a régi, meleg levegős kupolókemencékkel van, ahol a torokgázoknak csak egy részét hasznosítják, a többi a kéményen át távozik. A torokgázban lévő CO tökéletes elégetése a kéményben — a torokgáznak az adagolónyláson beszívott levegővel való jelentős (mintegy hatszoros) hígítása miatt — nagyon nehéz. Az adagolónylás fölött a kéménybe beépített égők a CO-emissziót kétségtelenül csökkentik. Az optimális az, ha az összes torokgázt elszívják az elégetőkamrába, még akkor is, ha az elégetőkamrát át kell alakítani, és az elszívóventilátort ki kell cserélni.

A hideg szeles kupolókemencék emissziójának problémáját különböző próbálkozásokkal igyekeznek megoldani. Fel lehet szerelni elégetőkamrát a kupolókemence kéményének tartozékként, vagy a kupo-



lón kívül. A CO tökéletes elégetésével a füstgáz hőmérséklete az 1000 °C-ot is meghaladja, ezért a szövet-szűrős leválasztók elé vizes vagy levegős hűtőt kell beépíteni, hogy a szűrőbe belépő gáz hőmérséklete megfelelő (rendszerint 150 °C alatti) legyen. Léteznek nagy hőmérsékletet is kibíró szövet-szűrők, de ezek igen drágák. A hozzáférhető adatokból megállapítható, hogy a hideg szeszes kupolókemencék technikai problémái megoldhatók, de a szükséges berendezések telepítése és üzemeltetése igen költséges.

Nyilvánvaló, hogy a kicsi és régi kupolókemencék szilárd és gáznemű emissziójának csökkentése sok esetben elviselhetetlen költségekkel jár, ezért célszerűbb más olvasztási módra — villamos vagy forgódobos kemence — áttérni. Ezzel nemcsak az emisszió problémája oldódik meg, hanem más, a kis kupolókban történő olvasztással összefüggő kérdés is, mint pl. a vegyi összetétel és a hőmérséklet ingadozása, a kis alkalmazkodóképesség a formázótér folyékonyvas-szükségletéhez, a betétanyagok minőségével szemben támasztott nagyobb követelmény stb. Tény, hogy számos öntöde mérlegeli a kupolókemencék környezetvédelmi problémájának megoldási lehetőségeit más olvasztókemencék alkalmazásával.

Az indukciós kemencék jelenlegi helyzete és fejlesztése

A minőség növelésének követelménye, a gyártás rugalmasságának javítására és a költségek csökkentésére irányuló nyomás a villamos olvasztást helyezi előtérbe. Az indukciós kemencék fontos szerepet játszanak a különféle ötvözetek gyártásában, mivel ezekben a kemencékben a lejátszódó folyamatok ellenőrizhetők, és kicsik a környezetvédelem költségei. Remy szerint az indukciós kemencék száma a nyugat-európai orszá-

gokban 1985 óta megduplázódott, és 1995 körül az éves növekedés 7% körül várható. Ugyanebben az időszakban az USA-ban az indukciós kemencék száma 25%-kal nőtt, miközben az öntödék száma csökkent. Az indukciós kemencék népszerűségének oka, hogy üzemük kedvezően szabályozható, egyenletes a fémolvadék minősége, és csekély a szennyezőanyagok emissziója. Nem felel meg a valóságnak az az állítás, hogy a villamos kemencék használatakor a szennyezőanyagok más helyen jelennek meg, ez a gyakori vád a tüzelőanyagokat pártolók részéről hangzik el.

Az állandó gazdasági nyomás, a fejlett piaci országokban fennálló verseny az öntvénygyártóktól a legjobb minőséget követeli meg, amit aztán teljesíteni is kell. A villamos olvasztás további előnye, hogy a gyártási program könnyebben módosítható, kisebb adagok is gyárthatók, az energiafelhasználás minimalizálható, minden betétanyag felhasználható, az olvasztóberendezés nagymértékben automatizálható, kevés kiszolgálószemély szükséges, kicsi az emisszió, és ezáltal a szükséges leválasztóberendezés. Egyszóval: a villamos olvasztás a felhasználónak kényelmet jelent. A három fontos feladatot: az olvasztást, a hőn tartást és az öntést csak az indukciós kemencék képesek megoldani.

Az indukciós olvasztástechnológia széles körben alkalmazható

Az indukciós olvasztás bevezetésének eldöntésekor ismerni kell a megkívánt minőséget, a gazdaságosságot és azt, hogy a gyártás milyen mértékben fogja terhelni a környezetet. Az alumíniumötvözetek olvasztásakor az indukciós technológia előnyei párosulnak az oxidációs veszteségek csökkenésével, a folyékony fém kiváló minősége pedig a kis környezeti terheléssel. Ezek érvényesek a réz és ötvözetek olvasztására is, különösen akkor, ha könnyen oxidálódó elemek vannak jelen, pl. cink. A fürdő intenzív mozgása kedvező a forgács beolvasztásakor.

Az öntvénygyártáshoz használt két legfontosabb olvasztóberendezés főbb ismérveit az 1. táblázat hasonlíttja össze. Feltűnő mindenekelőtt az indukciós kemencék kis szennyezőkibocsátása. Hasonló következtetésre juthatunk az indukciós és a gáztüzelésű forgódobos kemencék összehasonlításakor is (2. táblázat). A forgódobos kemencéknek a kis beruházási és energiaköltség mellett számos hátránya van, ezek egyes esetekben korlátozzák alkalmazásukat.

Tégelyes indukciós kemencék vasalú ötvözetek olvasztására

Az utóbbi időben nagy teljesítményű középfrekvenciás indukciós kemencéket fejlesztettek ki. Jellemző rájuk a nagy rugalmasság és a kis környezeti terhelés. Jelenleg a beruházási költségek az átlagos szinten vannak. A teljesítmény 1 t befogadóképességre vetítve 1 MW, az olvasztási ciklus 1 óra alá csökken, beleszámítva a betét mérlegelését, az olvadék túlhevítését és kikészítését is. Egy 8 tonnás kemence olvasztási teljesít-

1. táblázat

Az indukciós kemence és a kupolókemence összehasonlítása

Jellemző	Indukciós kemence	Kupolókemence
Vegyi összetétel	Adagonként változtatható	Változtatásakor átmeneti vassal kell számolni
Csapolási hőmérséklet	Változtatható	Függ a kemence járatától
Kénfelvétel	0	0,12–0,15%-ra
Porkibocsátás, kg/t	0,5	8–12
Salak, kg/t	10–20	40–100
Gáznemű emisszió	Tiszta betétanyagnál 0	SO ₂ , NO _x , CO

2. táblázat

A gáztüzelésű forgódobos és az indukciós kemence összehasonlítása

Jellemző	Forgódobos kemence	Indukciós kemence
Adagvezetés	A hőmérséklet és a vegyi összetétel ingadozik	Pontos hőmérséklet és vegyi összetétel
Betétanyag	A vegyi összetétel és a méret korlátozva van	Tetszőleges (acélhulladék, forgács, nagy darabok)
Falazat javítása, tartóssága	Rendszeres javítás, 6–12 hó múlva kiverés kézzel, újrafalazás 2 hét	200–300 adag után mechanikus kitolás, döngölőanyag 1–2 kg/t
Leégés	Az ötvözők leégése nagy	Az ötvözők hasznosítása >95%

ménye az üzemi körülményektől függően eléri a 12 t/h-t, vagy ezt meg is haladja. A gyorsan olvasztó középfrekvenciás kemencében nem kell fémot visszahagyni. Előnyös az átlagos beruházási költség, az átlagos energiafelhasználás és a gyorsabb üzemmenet. A félvezetős technika és az erősáramú elektrotechnika lehetővé tette a statikus frekvenciaátalakítók biztonságos alkalmazását. A korszerű átalakítók és tartozékaik állandó villamos teljesítményt biztosítanak a berakástól kezdve egészen az olvasztás befejezéséig. Az egyenirányító szabályozása, a kemence feszültsége és áramerőssége, a frekvencia és a teljesítménytényező kompenzálása az üzemtől függően beállítható.

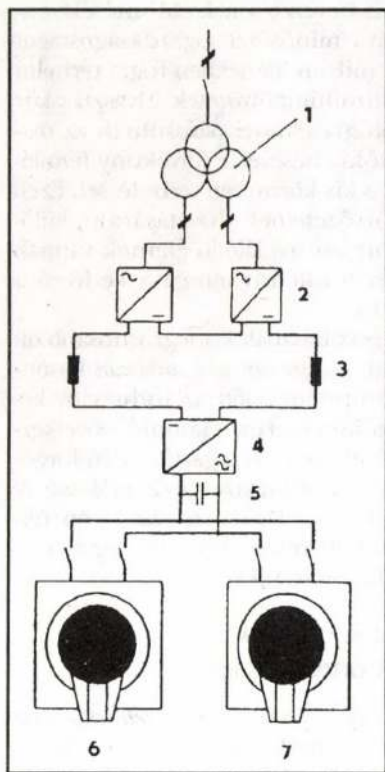
A középfrekvenciás indukciós kemencék üzeme a legnagyobb teljesítmény kihasználásakor igen zajos, a zaj némely esetben meghaladja az elviselhetőség határát. A zaj oka az elektromágneses tekercs mezejében keresendő. A zajt azok a radiális és axiális erők idézik elő, amelyek a primer tekercset rezgésbe hozzák. Hogy a zaj alacsony szinten maradjon, a tekercset radiálisan és axiálisan rögzíteni kell. Ezenkívül meg kell akadályozni a zaj keletkezését a kemencetestben is. A tekercset felülről és alulról betongyűrűvel rögzítik. A kemence szerkezete lehetővé teszi, hogy a felső gyűrűvel beállítható nyomást gyakoroljanak a tekercsre (6. ábra). Radiális irányban a tekercs stabilizálható a transzformátorlemezek kötegével, amely nekifeszül a kemencetestnek. A kötegnek saját csillapítása van, és

egyben nagy a csavaró- és hajlítófrequenciája. A mannheimi Daimler Benz öntődében lévő 15 t/h teljesítményű középfrekvenciás kemence zaja maximum 82 dB (A).

Tandemelrendezés: két kemence egy villamos berendezéssel

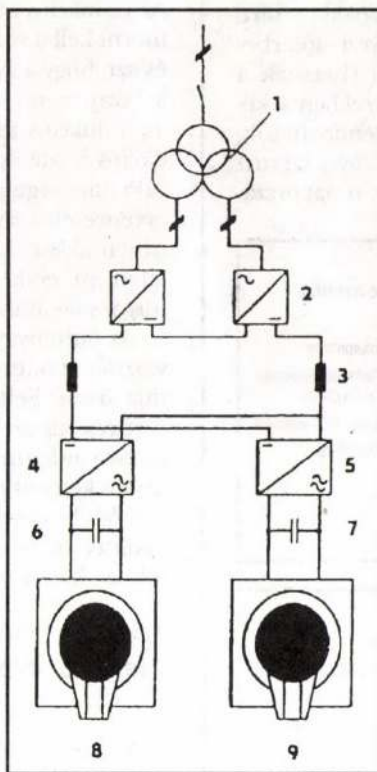
Az automatikus formázósorok folyamatosan igénylik a folyékony fémot, de tartalék kapacitásra is szükség van az olvasztó- és öntőberendezések között. Gyakori megoldás a kemencék tandemelrendezése: a villamos berendezés váltakozva két kemencét lát el energiával. Amíg az egyik kemencében olvasztanak, addig a másikkal hordják el a folyékony fémot. Nagyobb tandemkemencéknél problémát jelent az elvitelre váró fém hőmérsékletének tartása, mivel a nem fűtött kemencében a hőmérséklet csökken. Három megoldás lehetséges:

- Rövid időre átkapcsolják a villamos teljesítményt az olvasztókemencéről a hűn tartó kemencére (7. ábra). Célszerű az automatikus vezérlés. Ez a megoldás technikailag egyszerű, hátrány, hogy a gyakori kapcsolások miatt a kapcsolóelemek gyorsan elhasználódnak. A kapcsolások a teljes üzemi időn belül holtidőként jelentkeznek.
- A teljesítmény átkapcsolása elektronikus vezérléssel. Ez a megoldás újabb áramváltót és kondenzá-



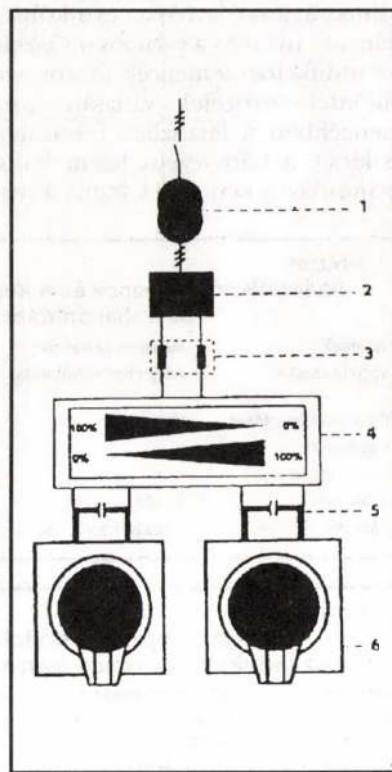
7. ábra. Tandemkemencék átkapcsolása kapcsolókkal

1 – transzformátor; 2 – egyenirányító; 3 – szűrő-fojtó tekercs; 4 – váltóirányító; 5 – kondenzátortelep; 6 és 7 – kemence



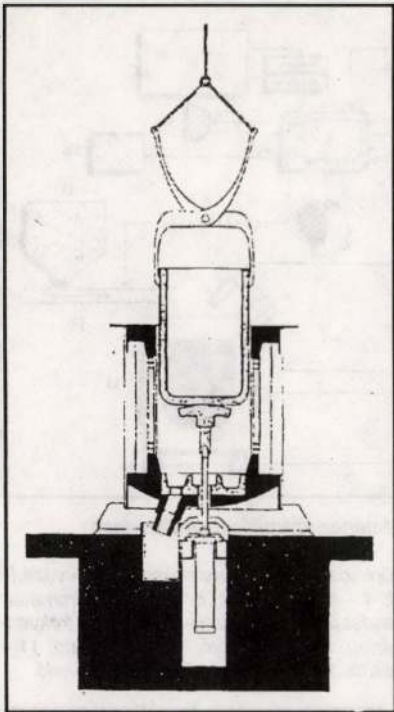
8. ábra. Tandemkemencék elektronikus átkapcsolása

1 – transzformátor; 2 – egyenirányító; 3 – szűrő-fojtó tekercs; 4 és 5 – váltóirányító; 6 és 7 – kondenzátortelep; 8 és 9 – kemence



9. ábra. Twin-power tandemkemencék szabályozórendszere

1 – transzformátor; 2 – egyenirányító; 3 – szűrő-fojtó tekercs; 4 – váltóirányító, változtatható teljesítményelosztó; 5 – kondenzátortelep; 6 – kemencék



10. ábra. Hidraulikus tégelykítő szerkezet (ABB)

tortelep igényel (8. ábra). Előnye, hogy rövidebb a kieső idő.

- A kapcsolórendszer a teljesítményt a két kemencére tetszőleges arányban osztja meg (9. ábra). Az egyik kemencében való folyamatos olvasztás mellett lehetőség van egyidejűleg a másik kemencében hőn tartani. Mindkét kemencében lehet egyidejűleg olvasztani is, pl. kemencénként 50% teljesítménnyel. Az egyik kemencében végzett olvasztás közben a másikban lehet tégelyt szinterezni. A teljesítmény mindkét kemencénél beállítható.

Tégelyes és csatornás kemencék nemvasfémek olvasztására

Az alumíniumötvözetek olvasztására szolgáló középfrekvenciás indukciós kemencék száma jelentős mértékben nő. A kemencék kapacitása 6 t, teljesítménye 3000 kW. A középfrekvenciás olvasztás előnye az is, hogy kicsi az alumínium leégése. A rézötvözetek olvasztására használt középfrekvenciás kemencék befogadóképessége eléri a 20 tonnát, csatlakozási teljesítményük a 4000 kW-ot. Ha az ötvözetek fajtáját gyakran kell változtatni, hidraulikus kinyomóval ellátott, kis méretű középfrekvenciás kemencéket használnak.

A réz- és alumíniumötvözetek olvasztásakor nagy a jelentőségük a hálózati frekvenciás, csatornás indukciós kemencéknek. Nagy hatásfokkal működnek több műszakos, folyamatos üzemmódban. Ezeket a kemencéket már több évtizede használják, kitűnnek kis energiafelhasználással. Különösen előnyösek nagyméretű öntvények gyártásához, amikor kívánalom a nagy befogadóképesség, a kisebb átlagos teljesítmény, és hogy nagydarabos betétet lehessen adagolni.

Hőn tartó tégelyes kemencék

A folyékony fém tárolására klasszikusan csatornás indukciós kemencéket használnak, manapság alkalmaznak speciális tégelyes kemencéket is. A hőn tartó kemence a folyékony fém elvitelére vagy a villamosenergia-felhasználás korlátozásának áthidalására szolgál, de szerepet játszik a vegyi összetétel és a hőmérséklet beállításában is. A csatornás hőn tartó kemencék tartályának alakja lehet hengeres vagy gömb, az előbbi előnyösebb a falazat javításakor. Befogadóképességük 35 tonnáig terjed. A gömb alakú kemence a nagy befogadóképességekhez használatos, mert csökkenti a hővesztéget és a fedél méretét. A boltozatnak szintén szerepe van a falazat tartósságában.

A csatornás kemencék előnye a villamosenergia- és hőgazdálkodás hatékonyságában van. A szifonos kifolyónyílásból további előnyök származnak. A zárt kemencében kicsi a leégés és a gázfelvétel, a kemence töltése és ürítése egyszerű. A csatornás kemencében mindig kell folyékony fémot hagyni, a gyártási folyamat megszakításakor is szükség van energiára. A maradék fém megnehezíti a kemencében való kezelést, ezt tovább rontja a korlátozott fürdőmozgás.

Az öntődék termelése az ötvözetek széles körű választéka és a kis adagok gyártása irányába tolódik el. Ezért a hőn tartó kemencék iránt támasztott követelmények között szerepel az ötvözet fajtájának gyakori változtathatósága, a részleges, rövid ideig tartó olvasztás és ötvözés lehetősége és az üresjárat a gyártási folyamat leállításakor. E követelmények kielégítésére fejlesztették ki újabban a nagy térfogatú tégelyes hőn tartó kemencéket. Ezekhez megfelelő frekvencia szükséges. Az átalakító 60–250 Hz frekvenciát biztosít. A két- vagy többrészes tekercs beprogramozott frekvenciája lehetővé teszi a jobb teljesítménykihasználást, éppúgy mint az olvasztókemencéknél. További előny a tégelyek hidraulikus kitolása (10. ábra).

Automatikus öntőberendezések

A gáznyomással működtetett indukciós öntőkemencék kielégítik az automatikus öntés követelményeit: az olvadék előkészítése, egyenletes minőség biztosítása, szabályozott hőmérséklet. Különösen fontos ez a magnéziummal való kezeléskor. Lehetőségét kell biztosítani a módosításra vagy utánötvözésre. A sajátos öntési feltételek pontos betartását, az öntendő fém mennyiségének reprodukálhatóságát csak az automatizálás tudja biztosítani.

A csatornás öntőkemence beöntő- és kiöntőnyílása szifonos kiképzésű. A kemencében lévő olvadék feletti gáznyomás szabályozásával tartják fenn a kiöntőrészen az állandó fémszintet.

A kontakt érzékelős, lézeres vagy egyéb szintszabályozók adnak jelet a fémszint magasságának fenntartására (11. ábra). Ha nincs szükség a zárt szabályozóhurokra, akkor egyedi módszert alakítanak ki. A kézzel levezetett öntőprogram optimalizálás után a memóriába kerül.

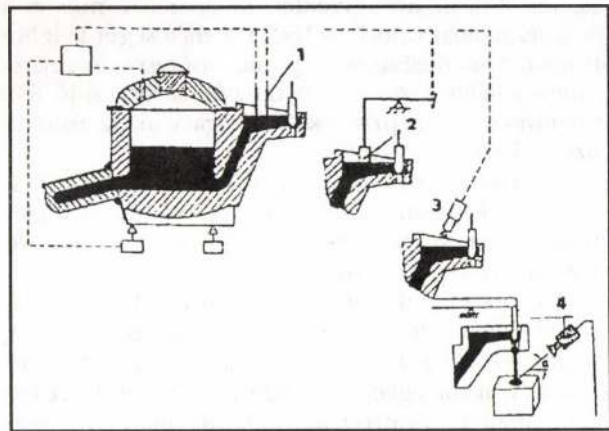
Az elzárórendszer gyakran egyéni tervek szerint készül. Feltétel a megfelelő merevség, a szerkezet kis tö-

mege, a zárórúd gyors és pontos mozgatása. Üzem közben gyakran lép fel tömítetlenség, ennek elhárítására szolgál a tisztítóberendezés. Egy gomb lenyomásával vagy program útján a dugaszoló elfordítható. Speciális esetben előüstöt alkalmaznak, ez a kemence kiöntőnyílása és a forma közé kerül. Az előüst a formától függően vagy két zárószerkezettel van ellátva. Öntés közben a formázósor mozgását figyelemmel kísérik. Az előüstöt leginkább akkor használják, ha öntés közben ötvözőket adagolnak a folyékony fémbe. Az előüst a formázósorral szinkronban mozog, a forma leöntése után visszatér a kiindulási pontba.

A kemence számítógépes vezérlése: automatikus olvasztás, túlhevítés és hõn tartás

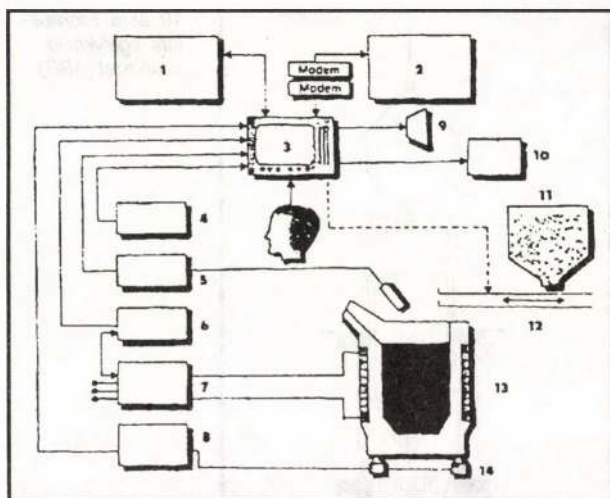
A Prodapt-M számítógépes vezérlõrendszer vázlata a 12. ábrán látható. A kemence tulajdonképpen vezérléséhez csatlakozik a mérlegelõrendszer, a bemártópirométer, a perifériákat vezérlõ rendszer, a hangszóró, a távkapcsolás modemje és a szervizközpont.

A mérlegelés a számítógép utasítására vagy nyomógombos kapcsolással veszi kezdetét. A számítógép vezérli a kemence teljesítményét és az áramfelvételt. A mérleg folyamatosan méri a kemencében lévõ anyag mennyiségét, és ezt a számítógép felé továbbítja. A kemence befogadóképességének az az energia felel meg, amely az adag közepes hõmérsékletének eléréséhez szükséges. Az olvasztás alatt a képernyõn megjelenik az olvadék tényleges tömege, az olvadék számított, közepes hõmérséklete, az adag összes energiaszükséglete, a mért energiafelhasználás és a maradék energia. Megfelelõ mennyiségû energia betáplálása után a számítógép utasítást ad a kemence utántöltésére, amely addig tart, amíg az olvadék tömege el nem éri a szükséges értéket. Ezután a számítógép hõn tartásra kapcsolja át a kemencét, és a kezelõ tájékoztatására megméri a fürdõ hõmérsékletét. Ez megjelenik a képernyõn, majd a vezérlõ automatikusan beadja a túlhevítéshez szükséges energiát. A spektrométer adatainak az elõírásokkal való összevetése után a számítógép továbbítja az összetevõk szükséges korrekcióját. A



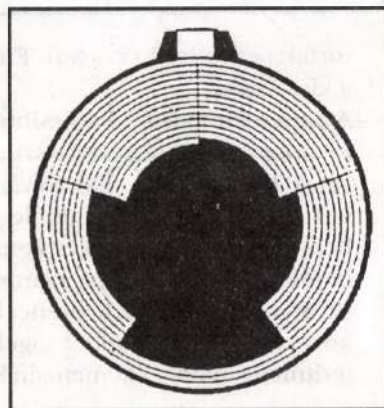
11. ábra. A fém szint szabályozása az öntökemencében (Junker, ABB)

1 – kontakt érzékelõ; 2 – úszó; 3 – lézér; 4 – kamera



12. ábra. Az indukciós kemence számítógépes vezérlése (Prodapt-M, ABB)

1 – processzoros vezérlõrendszer; 2 – szervizközpont; 3 – vezérlõ számítógép képernyõvel; 4 – spektrométer; 5 – bemártópirométer; 6 – a perifériák vezérlõrendszere; 7 – a közép- és hálózati frekvencia átkapcsolása; 8 – mérleg; 9 – hangszóró; 10 – nyomtató; 11 – tartály; 12 – vibrációs szállító; 13 – kemence; 14 – súlyérzékelõ



13. ábra. A tégely elhasználódásának megjelenítése a képernyõn

kezelõ nyomógombbal lehívja a csapolási hõmérséklet eléréséhez szükséges energiát. A csapolási hõmérséklet elérése után, illetve még elõtte, egyenletesen bekeverik a vegyi összetétel korrekciójához szükséges anyagokat. A kemence lecsapolása után új ciklus kezdõdik.

Üzemszünet (pl. hétvége) után a program lehetõséget biztosít a betéttel teli tégely üzembe helyezésére. Külön program szolgál az új tégely szinterezésére. Egy másik program kiszámítja a frekvencia és a kemence határfoka alapján a tégely kimaródását. A képernyõn megjelenik az idõ függvényében a falazat elhasználódása, így üzem közben tájékoztatás nyerhetõ a tégely állapotáról (13. ábra). Valamennyi adat, beleértve a berendezés meghibásodását, kinyomtatható. Az adagokról készült jegyzõkönyv rögzíti a legfontosabb üzemi adatokat.

A nagy teljesítményû, korszerû indukciós kemencehez nélkülözhetetlen a számítógépes vezérlés. A nagy mennyiségû fém 50 K/min sebességû felhevítése automatikus ellenõrzést tételez fel. Ez vonatkozik a nagy teljesítményû induktorra is. A csatornás indukci-

ős kemence vezérlésekor a képernyőn megjeleníthető a fontosabb adatok változása, az utolsó 4 óra, az induktor élettartama 24 óra vagy 30 nap alatt. A hatásos és a meddő teljesítmény aránya a vízzel hűtött részeknél megjelenő veszteségeket tükrözi.

Fordította Szemán István

IRODALOM

Kupolókemencék

- [1] Taft, R. T.: 53. nemz. öntőkongresszus, Prága, 1986.
- [2] Giesserei, 70. k. 1983. p. 265–268.
- [3] Proceedings of AFS International Cupola Conference, 1994.
- [4] Foundryman, 84. k. 1991. p. 114–118.
- [5] Rachner, H. G.: VDG-Seminar, Schmelzen von Gußeisenwerkstoffen im Induktions- und Kupolofen. Hannover, 1991.
- [6] Giesserei, 74. k. 1987. p. 477–484.
- [7] Giesserei, 75. k. 1988. p. 475–484.
- [8] Giesserei, 77. k. 1990. p. 586–593.
- [9] Barða, A. — Pavlík, I. — Hojgr, M.: Studie — perspektivní zajištění RaM tavíren sléváren šede litiny s výrazným sníže-

ním negativních vlivů na životní prostředí a zvýšení energetické účinnosti.

- [10] GHW — Gesellschaft für Hüttenwerksanlagen, Düker, Küttner, Messer Griesheim, KGT Giessereitechnik, BMD-Garant Entstaubungstechnik, Linde Technoplyn, Scheuch cégek prospektusai

Villamos kemencék

- [11] Industries et Techniques, 1991. 6. sz. p. 36–37.
- [12] ABB Metallurgie D ME/D101193D, p. 2–23.
- [13] Casting Plant and Technologie, 1991. 3. sz. p. 2–10.
- [14] Giesserei-Erfahrungsaustausch, 1992. 11. sz. p. 441–446.
- [15] 12. ABB int. Tagung, 1992.
- [16] Elektrowärme Intern., 49. k. 1992. p. 91–110.
- [17] Giesserei, 75. k. 1988. p. 282–287.
- [18] Giesserei, 78. k. 1991. p. 890–895.
- [19] Giesserei, 80. k. 1993. p. 610–613.
- [20] Elektrowärme Intern., 50. k. 1992. p. 100–107.
- [21] Giesserei, 79. k. 1992. p. 799–810.
- [22] Giesserei, 80. k. 1993. p. 464–473.
- [23] Giesserei, 80. k. 1993. p. 69–76.
- [24] ABB Industrietechnik, Junker, Inductotherm cégek prospektusai.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A világ legkisebb öntődjét (pontosabban formakészítő celláját) mutatta be a GIFA 94-en a németországi *Laempe GmbH*. A CLEF (Clean Foundry = tiszta — „fehér” — öntőde) forma- és magkészítő cella lelke az az egység, amellyel egy ciklusban lehet szekrény nélküli formát és magokat, vagy egy alsó és egy felső formafelet, vagy csak magokat készíteni (1. ábra). A formázószerzőm osztása vízszintes, függőleges, vagy a kettő kombinációja lehet. A berendezéssel két ciklusban egy komplett forma készíthető. Egy külön maglóvó gép a belső üregek kialakításához szükséges magok készítésére szolgál. A formafelek mozgását, a magberakást, a szerszámcsereét egy 4 t teherbírású, kétkaros robot végzi. A cella csak maghomokot használ. Ez drágább mint a nyersformázó homok, de ha sok magot tartalmazó öntvény gyártásáról van szó, nem játszik szerepet. A központi irányítású formakészítő cellát egy ember szolgálja ki. Az igen rugalmas cellát nagyon gazdaságosan lehet használni kis sorozatú öntvények gyártására. (K. L.)

Gieberei, 1994. 11. sz.

Grafitmentes dugattyúkenő olajat fejlesztett ki a nyomásos öntőgépek töltődugattyújának és töltőkamrájának kenésére METALSTAR FA 90 K márkajellel a *Klüber Lubrication*. A kiváló alapolajok és szervetlen, szilárd kenőanyagok megakadályozzák a lökészerű csúszást (stick-slip), ezáltal a töltődugattyú sebessége és gyorsulása egyenletes lesz, a súrlódás és a kopás csökken, a dugattyú élettartama pedig növekszik. A METALSTAR FA 90 K kenőolaj a grafitmentes dugattyúkenő olajokhoz képest csökkenti a visszatérő

fémhulladék szennyezőtartalmát, és a füstképződés is csökken. A jól tapadó olaj gazdaságosan használható, 100 mm dugattyúkerületre az irányadó mennyiség 1 g. (K. L.)

Gieberei-Rundschau, 1994. 7–8. sz.

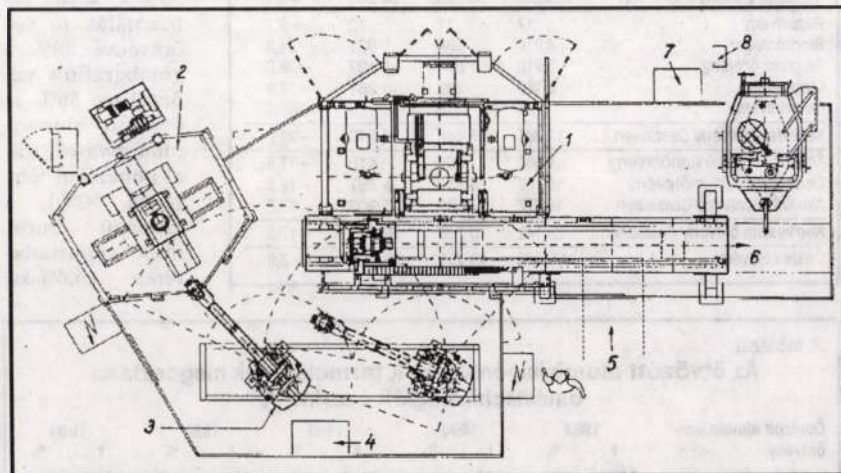
Elektromágneses keverésű alumíniumolvasztó kemencét szállított egy osztrák cégnek a geldermalseni *Thermcon Ovens B. V.* (Hollandia). Bár a bukatható kemence hideg levegős égővel van felszerelve, az energiateljesítmény a kemence geometriájából, a korszerű, nagy sebességű égőkől és a 690 kWh/t-s keverőrendszerből adódóan igen kedvező. A keverő a fémoxidációt is csökkenti. Az ol-

vadák hőmérséklet-eloszlása és homogenitása kiváló. A cég ezenkívül alumíniumolvasztó és öntőkemencéket, folyamatos öntőműveket és homogenizálókemencéket is gyárt. (K. L.)

Gieberei, 1994. 13. sz.

Az infravörös gázelemzők új generációját hozta forgalomba a düsseldorfi *Analytical Development Co. Ltd.* az üzemi folyamatirányítás és az atmoszféra ellenőrzése céljából. Az ADC 7000 típusú berendezésekkel a leggyakrabban előforduló gázok (szén-monoxid, szén-dioxid, szénhidrogének, kén-dioxid, nitrogén-oxidok, ammónia) éppúgy meghatározhatók, mint a ritkábban előforduló kénhexafluorid és nitrogén-trifluorid. (K. L.)

Gieberei-Praxis, 1994. 15–16. sz.



1. ábra. CLEF formakészítő cella

1 – formázógép (alsó és felső formafél); 2 – magkészítő gép; 3 – magberakó robot; 4 – a robot vezérlőszekrénye; 5 – szerszámcsere; 6 – öntőszakasz; 7 – kapcsolószekrény; 8 – kezelőhely

STATISZTIKA

Magyarország öntvénytermelése
1993-ban

Magyarország öntvénytermelése 1993-ban tovább csökkent, és így sajnos nem tört meg az a folyamat, amely a '80-as évek elején kezdődött, és 1990-től gyorsult fel. A csökkenés üteme mérséklődött, ugyanis az 1992. évi 28,6% után — igaz egy alacsonyabb szintről — már csak 2,6%-kal volt kisebb a termelés, mint egy évvel korábban (1. táblázat).

Az egyes öntvényminőségek termelésében azonban eltérő változások következtek be az elmúlt évben. A vasalapú öntvények termelése gyakorlatilag változatlan maradt, míg az alumínium- és a nehézfém öntvények termelése az 1992. évinél jelentősebb mértékben csökkent.

A vasalapú öntvénygyártáson belül örvendetes a gömbgrafitos vasöntvény és az ötvözött acélöntvény termelésnövekedése, amely részben a belföldi felhasználás emelkedésének, de a gömbgrafitos vasöntvény esetében az export növekedésének is köszönhető (2. táblázat).

Az ötvözött alumíniumöntvény termelésének jelentős csökkenését a nagy nyomású technológiával gyártott öntvények mennyiségének visszaesése okozta.

Ennek oka az export csökkenése (20,0%), ezt Nyugat-Európa és elsősorban a fő célország, Németország gazdasági recessziója okozta. Az ötvözött alumíniumöntvények gyártástechnológiák szerinti megoszlása is ezt igazolja (3. táblázat).

A nehézfém öntvények termelésének változását éveken át döntően a sárgaréz öntvény volumene határozza meg, amely alapvetően egy termékcsalád piaci helyzetétől függ. A sárgaréz öntvény termelésének ugyanis mintegy 75%-a saját felhasználás, és a statisztikai adatok szerint export nincs.

Az öntvényértékesítés szerkezetének

2. táblázat

Az öntvényértékesítés szerkezete

Öntvény	Értékesítés		Értékesítésből export	
	t	E Ft	t	%
Lemezgrafitos vasöntvény	25 106	1 897 598	509 045	26,8
Gömbgrafitos vasöntvény	3 474	391 798	101 835	26,0
Temperöntvény	881	132 959	43 544	32,7
Vasöntvény összesen	29 461	2 422 355	654 424	27,0
Ötvözött acélöntvény	2 558	267 656	38 193	14,3
Ötvözött acélöntvény	3 527	672 586	69 938	10,4
Precíziós acélöntvény	354	299 650	94 292	31,5
Acélöntvény összesen	6 439	1 239 892	202 423	16,3
Vasalapú öntvény összesen	35 900	3 662 247	856 847	23,4
Ötvözött alumíniumöntvény	221	27 144	—	—
Ötvözött alumíniumöntvény	5 413	1 965 356	1 276 882	65,0
ebből: kokillaöntvény	1 185	393 053	235 995	60,0
kisnyomású öntvény	141	62 666	7 658	12,2
nagynyomású öntvény	3 575	1 345 161	995 362	74,0
homok- és egyéb öntvény	512	163 476	37 867	23,2
Alumíniumöntvény összesen	5 634	1 991 500	1 276 882	64,1
Rézöntvény	12	5 954	—	—
Bronzöntvény	706	298 024	51 522	17,3
Sárgaréz öntvény	292	93 622	—	—
Cinköntvény	133	47 426	—	—
Ólomöntvény	13	1 347	50	3,7
Nemvasfém öntvény összesen	1 156	446 373	51 572	11,6
Összes öntvény	42 690	6 100 120	2 185 301	35,8

elemzéséből a fentiekben kívül az is megállapítható, hogy ha figyelmen kívül hagyjuk a készárúkészletet (amely az öntödék alacsony forgóeszköz-ellátottsága miatt valószínűleg elenyésző), akkor a termelésnek közel 35%-a saját felhasználás (a vasöntvényé 39%, a gömbgrafitos vasöntvényé 58%, az ötvözött alumíniumöntvényé 6%, a nehézfém öntvényé 50%). A vasalapú öntvények exportárbevétele 15,6%-kal

növekedett, amiből a volumen változatlanságára következtethetünk, ha a forint leértékelését és a csekély áremelést figyelembe vesszük.

Ez utóbbi miatt a fémöntvények exportja volumenében nagyobb mértékben csökkent, mint amilyen mértékben az az exportárbevétel csökkenéséből (15%) következik.

Az előzőekben leírtak és a táblázatok további elemzése alapján összegzésül megállapítható, hogy az 1993. évi termelésnövekedést az export visszaesése okozta, és a belföldi kereslet — főként a saját felhasználás — növekedése mérsékelte. Az öntvényexport visszaesését több tényező (öntvényár, minőség, megbízhatóság, az öntödék minőségének hiánya stb.) mellett döntően a kereslet csökkenése okozta.

A CAEF-től (Európai Öntödei Egyesületek Szövetsége) nyert információk szerint 1994 első félévében az öntvénytermelés egyes országokban növekedett 1993 hasonló időszakához viszonyítva (4. táblázat). Sajnos ez hazánkban az acélöntvény kivételével nem mondható el, annak ellenére, hogy az ipari termelés 1994 első félévében 8%-kal nőtt.

Havasi László

1. táblázat

Magyarország öntvénytermelése, t

Öntvény	1983		1992		1993		Változás, 1993/92, %
	t	%	t	%	t	%	
Lemezgrafitos vasöntvény	231 968		42 554		38 674		-9,1
Gömbgrafitos vasöntvény	4 320		5 809		8 208		+41,5
Temperöntvény	7 123		1 315		1 183		-10,0
Vasöntvény összesen	243 411		49 678		48 064		-3,2
Ötvözött acélöntvény	40 582		4 423		4 657		+5,2
Ötvözött acélöntvény	10 087		2 402		3 844		+60,0
Acélöntvény összesen	50 669		6 825		8 501		+24,6
Vasalapú öntvény összesen	294 080		56 503		56 565		+0,1
Rézöntvény	17		11		12		+9,1
Bronzöntvény	4 616		964		821		-14,8
Sárgaréz öntvény	5 916		1 871		1 137		-39,2
Cinköntvény	2 782		295		257		-12,9
Ólomöntvény	34		5		13		+260,0
Nehézfém öntvény összesen	13 365		3 146		2 240		-28,8
Ötvözött alumíniumöntvény	1 608		506		416		-17,8
Ötvözött alumíniumöntvény	13 169		6 643		5 787		-12,9
Alumíniumöntvény összesen	14 777		7 149		6 203		-13,2
Nemvasfém öntvény összesen	28 142		10 295		8 443		-17,5
Összes öntvény	322 222		66 798		65 008		-2,6

3. táblázat

Az ötvözött alumíniumöntvények termelésének megoszlása öntéstechnológiák szerint, %

Ötvözött alumínium-öntvény	1989		1990		1991		1992		1993	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Kokillaöntvény	5536	37,8	3370	30,8	2386	28,4	1076	16,2	1267	21,9
Kisnyomású öntvény	602	4,1	382	3,5	152	1,8	113	1,7	136	2,3
Nagynyomású öntvény	4414	30,1	3960	36,2	4428	52,8	4557	68,6	3662	63,3
Homoköntvény	4108	28,0	3222	29,5	1421	17,0	897	13,5	722	12,5
Összesen	14660	100,0	10934	100,0	8387	100,0	6643	100,0	5787	100,0

4. táblázat

Magyarország öntvénytermelése, 1994. I-IV.

Öntvény	Termelés, t	1994/93, %
Vasöntvény	20 086	-11,3
Acélöntvény	4 624	+19,9
Alumíniumöntvény	2 412	-23,7
Nehézfém öntvény	965	+9,0
Összes öntvény	28 087	-8,1

FÉMKOHÁSZAT

Autóhulladék-komponensek száraz szétválasztásának kísérleti vizsgálata

CSŐKE BARNABÁS—EGYEDI CSABA

Az autóhulladék teljes körű feldolgozása Európában még mindig nincs teljesen megoldva. Többféle műszaki megoldás ismert. A cikk a legbiztosabb lehetőségeket ismerteti.

1. Bevezetés

A környezetvédelem egyik fontos megoldandó feladata a kiselejtezett gépkocsik teljes újrahasznosítása. A használt gépkocsik feldolgozása jelentős fejlettséget ért el (csak az USA-ban 180—200 előkészítőmű, ún. bontóshredderüzem működik [2]).

Az elmúlt évek tapasztalatai alapján kialakult egy általános technológia (1. ábra).

E technológia szerint a kiselejtezett gépkocsikat — a még használható alkatrészek (motor, hajtómű, di-

Egyedi Csaba 1970-ben született Pécsen. Általános iskolásként résztvevője a Baranya megyei tehetségkutató programnak. Gimnáziumban számos tanulmányi verseny helyezette. Első éves egyetemi hallgatóként első díjas TDK dolgozatot készített. Harmadévesként újabb első díjas TDK dolgozatot írt bányagépek automatizált irányításáról, melynek színvonala miatt jelölték a Pro Scientia díjra. Negyedévesként bekapcsolódott a Miskolci Egyetem eljárás technikai tanszékének kutató munkájába, több kutatási program résztvevője. Végzős hallgatóként elméleti jellegű TDK munkát készített, melyben néhány eljárás technikai fogalmat újraértelmezett. Okleveles bányamémök 1994-ben. Jelenleg az RWE Entsorgung Magyarország Környezetvédelmi Kft. műszaki munkatársa, és eljárás technikával, másodnyersanyagok feldolgozásával foglalkozik.

Dr. Csőke Barnabás 1946-ban született Sajószentpéteren. Okl. bányamémök (1969), egyetemi doktor (1976), kandidátus (1986). Munkahelye: Miskolci Egyetem Eljárás technikai Tanszék. Egyetemi docens (1986). Kutatási területe: Mechanikai eljárás technika, nyersanyag-előkészítéstechnika. Diszperz anyagrendszerek törés-mechanikai, mágneses és más alapjelenségeinek a vizsgálata. Alapvető előkészítési eljárások kutatása és fejlesztése. Előkészítéstechnikai rendszerek, különösen aprítási és szétválasztási folyamatok modellezése, optimalása. Hulladék előkészítő, eljárások és berendezések fejlesztése. Számítógépi alkalmazása eljárás technikai feladatok megoldására. Oktatási területe: Asványelő-készítés I., Asványelő-készítési technológiák II., Aprítás és osztályozás, Hulladék előkészítés tárgyak előadója. 1988-ban vendégdocens (Aprítás modellezése, számítógépi szimulálása optimalása) a Freibergi Bányászati Akadémián. Jelenleg 4 doktorandusz tudományos vezetője. Elnyerte a „Magnetohidrodinamikusan és magnetohidrosztatikus eljárások kutatása” OTKA pályázat. 51 szakcikk, 1 egyetemi jegyzet, 26 tudományos kongresszus, ill. kollokviumi előadás, valamint 4 szabadalom szerzője, ill. társszerzője. Kandidátusi értekezésének címe: A karsztbauvitok szerkezeti tulajdonságai által meghatározott dúsíthatósága.

1. táblázat

A hulladék előkészítés mechanikai szétválasztási eljárásai

Anyagtulajdonság	Ipari eljárás
Szemcseméret	— szítálás — osztályozás közegárammal
Alak	— alakszítálás — ferdeszalagos szeparálás — ballisztikus szeparálás — közegárammal való szeparálás
Sűrűség	— nehézközegben történő szeparálás — üleptetés — csatornamosás — szérelés — ballisztikus szeparálás — közegárammal történő szétválasztás
Elektromos vezetőképesség	— elektrosztatikus szeparálás — örvényáramú szeparálás — elektromos válogatás
Mágneses szuszceptibilitás	— mágneses szeparálás — szétválasztás mágneses folyadékban
Optikai tulajdonságok	— optikai válogatás
Sugárzás	— radiometrikus válogatás — infravörös válogatás — röntgensugaras válogatás
Alakváltozási tulajdonságok	— ütőztető szeparálás
Szilárdsági, törésmechanikai tul.	— szelektív aprítás — mállasztás
Adszorpciós-adhéziós tulajdonságok	— flotálás — szelektív flokulálás — adhéziós szeparálás

namó, hűtő stb.) kiserelése után — kalapácsos malomban, shredderben felaprítják. Az aprított hulladékból a mágnesezhető vastartamú részeket elektromágnessel leválasztják, a maradékot különböző eljárásokkal (1. táblázat) — főként gravitációs száraz vagy nedves eljárásokkal sűrűség szerint, esetleg örvényáramú szeparátorokkal eltérő vezetőképességük alapján — komponenseire választják szét (2., 3. ábra). Így az autóhulladék zöme újra visszavezethető a termékkör-forgásba, s csupán elenyésző hányadot kell depozálni.

A shredderüzemek nagy problémája, hogy a gépkocsikban egyre nagyobb a műanyag hányad. Az átlagos 1970. évi gépkocsikban 2,9% volt a műanyag tartalom, napjainkban 13%. Ez kevesebb feldolgozható fémet, több hulladékot, azaz csökkenő bevétel mellett növekvő költségeket jelent. Ezzel szemben a kialakított technológiák fejlesztésének és általános elterjedésének a gazdasági feltételek szabnak határt, amelyek az utóbbi években folyamatosan romlottak, ugyanis:

— az üzemi környezetvédelemre egyre nagyobb összegeket kell költeni, ami növeli a beruházási és a gyártási költségeket. Ez az irányzat Németországban, az USA-ban és Nagy-Britanniában szembetűnő;

— a fém- és fémhulladék árak alacsonyak;

— a fémhulladék-felvásárlók növelik a minőségi igényeiket, ugyanakkor a beérkező, feldolgozandó anyagok minősége egyre gyengül [5].

Mindez megköveteli a technológiai költségek csökkentését, valamint minél tisztább termékek nyerését.

Ezért a munkánk során célul tűztük ki annak vizsgálatát, hogy a nedves eljárásoknál lényegesen kevesebb költséget igénylő száraz eljárással a megfelelően tiszta termékek előállíthatása milyen feltételek mellett valósítható meg.

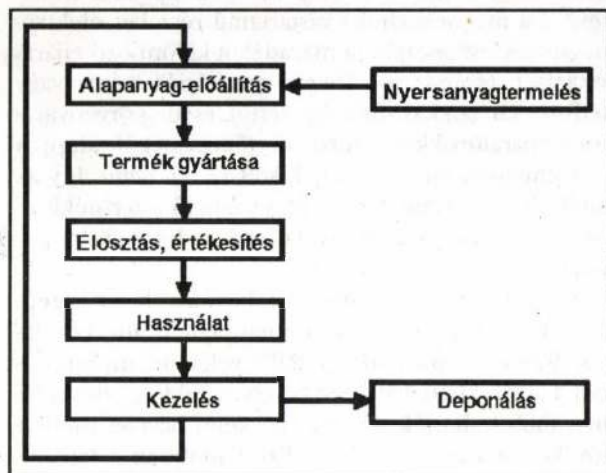
A munkánkban a fenti célból — a félüzemi méretű berendezéssel — elvégzett vizsgálatokból nyert adatokkal számolunk, s így technológiai javaslatot teszünk.

A vizsgálatok célja tehát annak megállapítása volt, hogy az aprított autórongsokat milyen eredménnyel lehet száraz áramkészülékkel komponenseire szétválasztani, továbbá a legkedvezőbb elválasztás milyen körülmények között valósítható meg. Ezzel a technológia kialakításához szükséges alapadatok is rendelkezésre álljanak.

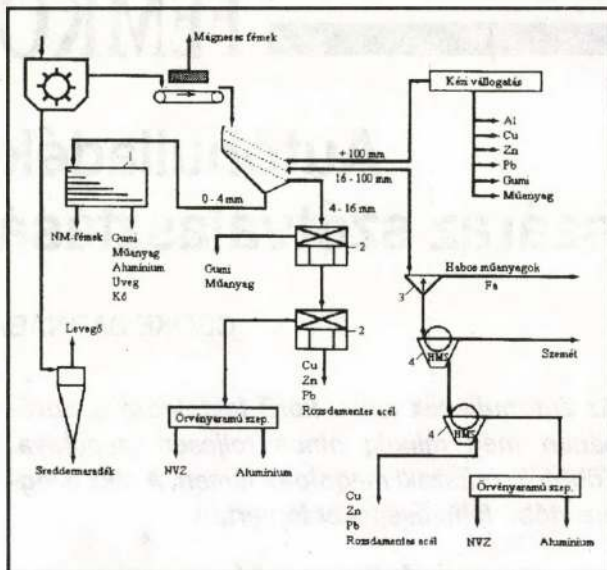
1.1. Kísérleti berendezés és működési elve

A Miskolci Egyetem eljárás-technikai tanszék laboratóriumában a kísérleti berendezést építettünk [12].

A berendezésre feladott anyag cellás adagolón keresztül kerül a 45 fokos feladócsőbe. Innen becsúszik a függőleges szétválasztó térbe, ahol megtörténik az agyaghalmaz süllyedési végsebesség szerinti differenciálódása. A mindenkorileg levegősebességnél nagyobb süllyedési végsebességű szemcsék lefelé hullva egy közbeiktatott szitára peregnek. Végül egy alsó tárolótérbe kerülnek. A könnyű termék felfelé szállva egy



1. ábra. Elhasznált autók újrahasznosítási-előkészítési technológiájának általános sémája



2. ábra. Autóhulladék-komponensek szétválasztása nedves mechanikus előkészítési mechanikai eljárásokkal. 1 — nedves szőr; 2 — ülepítőgép; 3 — nedves áramkészülék; 4 — nehézsúlyszuszpenziós szeparátor [1, 2]

vízszintes, nagyobb szelvényű részbe jut. A levegő vízszintesen szitalapon keresztül távozik. Az agyag ennek a lapnak nekiütközve belekerül a függőleges helyzetű kiadócsőbe. A légáramot forgólappátos légszivattyú állította elő. Tehát a szétválasztás a szemcsék eltérő süllyedési végsebességén alapszik.

Ha egy szilárd szemcsét végtelen kiterjedésű közegben elengedünk, akkor az rövid idő eltelte után gyakorlatilag állandó sebességgel fog mozogni. Ez a sebesség a szemcsé süllyedési végsebessége. Általános esetben szilárd szemcsé süllyedési végsebessége az alábbi módon számítható ki, ha ellenállástényezője a Newton-tartományba esik:

$$v_0 = \sqrt{\frac{V}{A} \frac{2g}{c_g} \frac{\rho_{sz} - \rho_k}{\rho_k}} \quad (1)$$

ahol:

v_0 — a szilárd szemcsé süllyedési végsebessége

V — a szemcsé térfogata

A — a szemcsének az áramlás irányára merőlegesen vett keresztmetszete

c_g — a szemcsé ellenállástényezője adott irányú áramlásban

g — a térre jellemző gyorsulás

ρ_{sz} — a szilárd szemcsé sűrűsége

ρ_k — a közeg sűrűsége

A nem gömb alakú szemcsék ellenállástényezője függ a szemcsének az áramlásban való elhelyezkedésétől. Az ilyen szemcsék ellenállástényezőjét csak irányfüggően lehet megadni [10]. Az aprított autóban megszámlálhatatlanul sok alakú szemcsé fordul elő, melynek minden irányból más-más az ellenállástényezője, be kell látnunk, hogy ezeknek a gömbtől eltérő alakú szemcsék ellenállástényezőjét minden alakra, irányra megadni lehetetlen. Ezenkívül a szemcsék A felülete és V térfogata is nagy változatosságot mutat. Ezért becslő számításokat végezni a különböző



2. táblázat

Az ábrázolt pontok koordinátái anyag típusonként és szemcsenagyságonként

Gumi 5–20 mm		Gumi 20–30 mm		Gumi 30–50 mm	
v	F(x)	v	F(x)	v	F(x)
7,46	0,00	9,30	0,00	10,95	0,00
11,39	17,05	10,83	2,49	12,45	5,55
12,43	52,89	12,94	33,14	13,51	25,91
13,38	87,05	13,15	50,75	14,11	59,79
14,91	96,76	15,72	98,19	14,52	72,18
17,04	100	16,48	100	15,72	91,18
				17,89	100

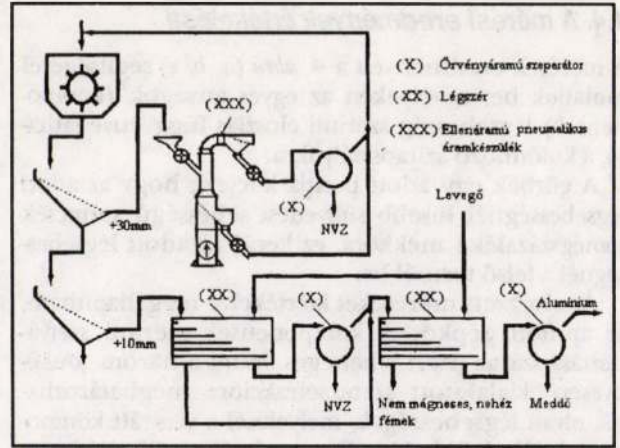
Műanyag 5–20 mm		Műanyag 20–30 mm		Műanyag 30–50 mm	
v	F(x)	v	F(x)	v	F(x)
0,12	0,00	1,23	0,00	3,36	0,01
3,36	3,49	5,21	5,48	5,21	3,18
	13,54	7,37	26,08	7,37	18,29
7,70	55,69	8,89	62,51	8,89	51,69
8,45	69,04	9,56	72,45	10,21	71,92
9,58	84,98	9,99	77,85	10,90	83,10
11,97	98,18	10,56	85,54	12,99	96,55
12,47	100	11,73	94,67	16,11	99,5
		13,34	100	17,15	100

Papír 5–20 mm		Papír 20–30 mm		Papír 30–50 mm	
v	F(x)	v	F(x)	v	F(x)
0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
0,91	5,03	0,20	1,28	0,58	21,02
2,81	37,73	1,42	22,63	1,12	42,10
4,11	76,31	2,41	55,18	2,24	75,67
6,07	96,13	3,72	83,28	3,59	91,18
8,29	100	6,01	97,43	4,98	100
		7,34	100		

Alumínium 5–20 mm		Alumínium 20–30 mm		Alumínium 30–50 mm	
v	F(x)	v	F(x)	v	F(x)
2,81	0,00	3,38	0,00	5,24	0,00
7,36	8,79	6,52	3,82	7,86	5,88
11,92	17,85	7,86	7,70	11,39	15,79
15,32	18,04	11,11	13,52	15,91	16,80
17,92	22,22	13,61	13,60	18,76	16,74
18,93	53,37	16,85	14,45	21,53	36,50
20,49	87,11	17,92	14,70	21,92	56,11
21,23	95,23	19,92	25,37	23,55	91,71
22,50	100	21,38	67,31	25,16	100
		22,48	88,21		
		24,09	100		

Réz 5–20 mm		Réz 20–30 mm		Réz 30–50 mm	
v	F(x)	v	F(x)	v	F(x)
22,51	0,00	18,26	0,01	21,50	0,01
24,34	4,76	20,04	1,37	23,77	10,27
25,10	8,04	21,66	2,03	26,06	31,48
27,00	20,19	23,84	9,45	27,22	47,99
28,44	36,93	25,10	17,23	28,33	64,98
		26,18	25,67		
		27,56	39,31		
		28,44	48,84		

Üveg 5–20 mm	
v	F(x)
4,20	0,00
4,90	4,28
5,22	12,87
5,40	21,28
6,18	81,08
7,00	97,75
7,42	100



3. ábra. Autóhulladék-komponensek kinyerése száraz előkészítési technológiával (NVZ – nem vezető anyagok)

anyag típusok esetében megvalósuló süllyedési végsebességre nem érdemes, mérésekkel célszerű meghatározni.

1.2. Mintaanyag előkészítése

A kísérleteknél szükséges autóhulladék-darabokat a közeli roncstelepről kaptuk. A különböző anyagú darabokat lemezollóval felaprítottuk. Az aprításnál arra törekedtünk, hogy mindenféle nagyságú és alakú szemcse képződjön. A minta a következő anyagokból állt:

- Réz: ez a fém képviselte a gépkocsikban található nehézfémeket
- Papír: az autókban lévő könnyű frakciót reprezentálta
- Gumi
- Műanyag
- Alumínium
- Üveg

Az előállított mintát három szemcsenagyság szerinti frakcióra szitáltuk: 5–20 mm; 20–30 mm; 30–50 mm.

A kialakított modellanyag hibája, hogy egy anyagcsoportot képviselő halmaz kevés különböző fajtaból állt (például a műanyag minta csupán két különböző műanyagfajtaból áll, míg az autókban több tíz különböző műanyagfajta is van [3]), s bizonytalanságot hordoz magában az is, hogy a shredderből kikerülő szemcsék alakja megegyezik-e az általunk előállított szemcsék alakjával.

1.3. A kísérletek végrehajtása

Minden anyag minden frakciójával végrehajtottunk egy mérésorozatot, amikor is a különböző szitafrakciókat a legkülönbözőbb légsebességekkel két termékbe választottuk, s megállapítottuk a tömegkihozatalukat. Ezzel a mérésorozattal az adott szemcsefrakció légsebesség szerinti tömegeloszlását kaptuk meg. Az adatokat a 2. és 3. táblázatok tüntetik fel.

1.4. A mérési eredmények értékelése

A mérések eredményeit a 4. ábra (a, b, c) segítségével mutatjuk be, amelyeken az egyes anyagok (komponensek) légsebesség szerinti eloszlás függvénye látható, a különböző szitaosztályokra.

A görbék egy adott pontja kifejezi, hogy az adott légsebességnél kisebb süllyedési sebességű szemcsék tömegszázaléka mekkora, ez kerül az adott légsebességnél a felső termékbe.

Az elvégzett méréseket kiértékelve megállapítható, az aprított gépkocsik komponensek szerinti szétválasztása száraz úton lehetséges. Mind a három „önkéntesen” kialakított szemcsefrakcióra meghatározhatók olyan légsebességek, melyeknél a vizsgált komponensek jól elkülöníthetők egymástól a süllyedési végsebességük alapján. A különböző anyagok szétválasztásánál alkalmazandó légsebességek a következők:

— 5 mm—20 mm szemcsehatárok közé eső anyagoknál:

- Papír — Műanyag szétválasztásakor: 4—5 m/s
- Műanyag — Gumi szétválasztásakor: 11 m/s
- Gumi — Alumínium szétválasztásakor: 17 m/s
- Alumínium — Nehézfémek szétválasztásakor: 22 m/s

— 20 mm — 30 mm szemcsehatárok közé eső anyagoknál:

- Papír — Műanyag szétválasztásakor: 5—6 m/s
- Műanyag — Gumi szétválasztásakor: 12 m/s
- Gumi — Alumínium szétválasztásakor: 17 m/s
- Alumínium — Nehézfémek szétválasztásakor: 23 m/s

— 30 mm — 50 mm szemcsehatárok közé eső anyagoknál:

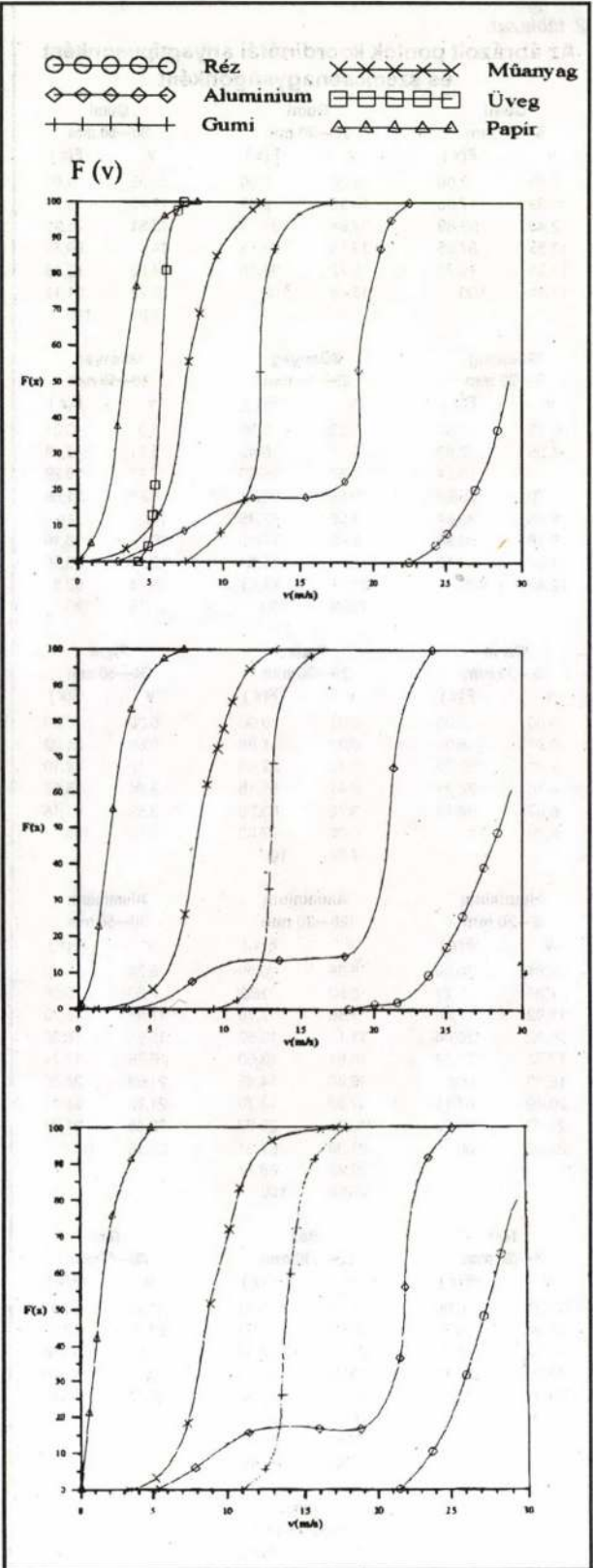
- Papír — Műanyag szétválasztásakor: 4—5 m/s
- Műanyag — Gumi szétválasztásakor: 11 m/s
- Gumi — Alumínium szétválasztásakor: 18 m/s
- Alumínium — Nehézfémek szétválasztásakor: 24 m/s

A megállapított légsebességekkel a komponensek 95%-os kihozatala érhető. Az ábrákból az is kitűnik, hogy 1,5—1,7 az együttülepedési hányados (a teljes anyagra nézve), így az 5—20 mm-es frakciót értelemszerűen ketté kell bontani (pl.: 5—10, 10—20 mm-es frakciókra).

1.5. Kísérletek keverék anyagokkal

A fent leírt mérések a komponenseket tiszta állapotban vizsgálták. Annak eldöntésére, hogy a vizsgálatok eredményei mennyire megbízhatók, illetve a különböző anyagok más anyagokkal összekeverve ugyanúgy viselkednek-e, mint önmagukban, további mérésekre volt szükség.

Tökéletes ellenőrző kísérleteket mindhárom szemcsefrakcióban olyan mintával kell végezni, amely az összes, az ellenáramú áramkészülékre feladott anyag keverékéből áll. Annak megállapítására, hogy az egyes komponensek valóban elválaszthatók egymástól, illetve a várható alkotórész-kihozatalok mennyire megbízhatók, a 2.4.-ban javasolt légsebességek mindegyikével el kell végezni a dúsítási kísérletet.



4. a. ábra. Az 5—20 mm-es frakció süllyedési végsebesség szerinti eloszlásgörbéje anyagonként

4. b. ábra. A 20—30 mm-es frakció süllyedési végsebesség szerinti eloszlásgörbéje anyagonként:

4. c. ábra. A 30—50 mm-es frakció süllyedési végsebesség szerinti eloszlásgörbéje anyagonként



Idő hiányában nem nyílt lehetőség az összes mérés elvégzésére, csupán a két legkritikusabb komponens keverékével végeztük el a szétválaszthatóságukat ellenőrző méréseket. Ez a gumi és műanyagnak a szitafrakciónkénti keveréke volt. Az eredmények:

1. frakció: $x = 5-20$ mm Műanyag tömege: 65,0 g
Gumi tömege: 162,0 g

Mérés száma	1	2	3
Műanyag a felső termékben	64,5 g	53,7 g	59,8 g
Alkotórész-kihozatal	99,2%	82,6%	92,0%

91,3%

2. frakció: $x = 20-30$ mm Műanyag tömege: 222,5 g
Gumi tömege: 431,6 g

Mérés száma	1	2	3
Műanyag a felső termékben	213,8 g	186,7 g	202,3 g
Alkotórész-kihozatal	96,1%	83,9%	90,0%

90,3%

3. frakció: $x = 30-50$ mm Műanyag tömege: 222,5 g
Gumi tömege: 431,6 g

Mérés száma	1	2	3
Műanyag a felső termékben	251,2 g	244,5 g	221,7 g
Alkotórész kihozatal	99,9%	96,4%	87,5%

94,3%

A közölt eredményekből megállapítható, hogy elég jó (90%-os) alkotórész-kihozatalok érhetők el. A vizsgálatok során megfigyelt hatások:

- A feladás tömegáramának növelése jelentősen rontja az alkotórész-kihozatalt.
- A légsebességek pontosan nem állítható be, ezért törekedni kell olyan légsebességek megválasztására, amik ingadozása ne befolyásolja túlzottan az eredményeket.

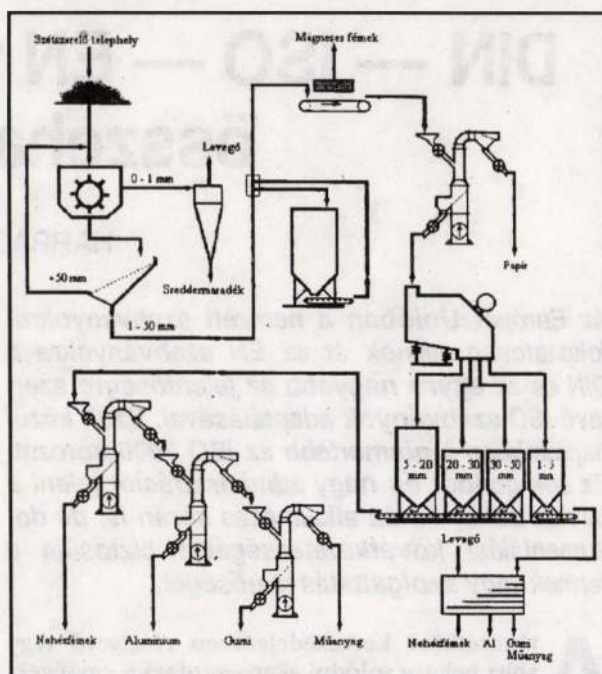
A mérések során szerzett tapasztalatok nem folyamatos üzemi körülményekre vonatkoznak. Egy, a kísérleti berendezéshez hasonló készülék Lyukóbenyén 1 éve üzemel szén és meddő szétválasztására.

2. Összefoglalás

Az elvégzett mérések alapján lehetőség nyílik a célkitűzésben megjelölt technológia — aprított autóhulladék komponensenkénti szétválasztása száraz úton — kialakítására (5. ábra).

A javasolt technológia aprító-osztályozó körfolyamattal kezdődik. Az aprító berendezés egy, a 3. ábrán feltüntetethez hasonló kalapácsos malom (shredder). A malom után a szita 50 mm-nél választ szét. A > 50-es szemcsék visszajárnak a malomba, az 1–50 mm-es frakció továbbmegy. Az aprított autóhulladék egy bunkerbe kerül, majd amiből a mágneses szeparátorra jut. Itt kinyerhetők azok a fémek (vas), amelyeket a mágnes vonz. A vastalanított anyagból először a por frakciót leválasztják, majd háromsíkú Mogensen-szítával a technológiai szemcsefrakciókat előállítjuk.

A frakciók rendre megfelelő bunkerekbe kerülnek. Erre azért van szükség, mert a dúsító sorra egyszerre csak egy frakciót kívánunk feladni. Nem lenne



5. ábra. Javasolt technológia aprított autóhulladék száraz úton történő szétválasztására

gazdaságos ugyanis három párhuzamos 3 lépcsős el- lenáramú gépsort megépíteni.

A dúsító sor három, egymással teljesen azonos el- lenáramú légáramkészülékből áll. A < 5 mm-es frak- ció feldolgozására légszért javasolunk.

IRODALOM

- [1] Dr. Tarján Gusztáv: Ásványelőkészítés I. II.
- [2] NASA-CR-132318: Sink-float ferrofluid separator applic- able to full scale nonferrous scrap separation
- [3] Prof. Schubert: Roncsautók újrahaznosítása. Előadás a Miskolci Egyetemen, 1993. november 16.
- [4] Winkler, H. G.: Recycling — neudeutsches Modewort oder zukunftsweisender Begriff? CLB Chemie in Labor und Biotechnik, 42. k. 6. sz. 1991. p. 344—347.
- [5] Wie kann die Autoentsorgung in Zukunft gesichert werden? = Rohstoff Rundschau, 43. k. 16. sz. 1988. aug. 20. p. 490, 492, 494—495.
- [6] Demontieren vor shreddern ENTSORGA Magazin 12. '93 p. 35—38.
- [7] Hoppenheit, P. — Bewerunge, J. — Allhorn, H.: Abfallaufbe- reitungstechnik als Bestandteil eines integrierten Abfall- wirtschaftskonzeptes. BWK Brennstoff Wärme Kraft, 43. k. 10. sz. 1991. p. V4—V12.
- [8] Altendorfer, F. — Mautner, F.: Autorecycling. Österrei- sche Kunststoff-Zeitschrift, 23. k. 3/4. sz. 1992. p. 56—58.
- [9] H. J. Witteveen, W. L. Dalmijn: Car scrap recycling (Delft University of technology Faculty of Mining and Petroleum Engineering), XVII. International Mineral Processing Congress Dresden
- [10] Dalmija, W. L.: Development in Sorting Technologies for Nonferrous Scrap Methods, XVII. International Mineral Processing Congress Dresden
- [11] Debreczeni Ákos: Kandidátusi értekezés. Miskolc, 1993
- [12] Csöke B., Tarján I.: Anreicherung von dispersen Feststoff- systemen im Gegenstrom. Ungarisch — Deutsches Ver- fahrenstechnisches Seminar Miskolc, 1989. 3. — 8.
- [13] Autóhulladék előkészítésének kísérleti vizsgálata és az elő- készítési technológia kidolgozása. Diplomaterv, Miskolc 1994

DIN — ISO — EN vezető szabványok összehasonlítása

HARRACH WALTER

Az Európai Unióban a nemzeti szabványokról fokozatosan térnek át az EN szabványokra a DIN és az egyre nagyobb az jelentőségre szertevő ISO szabványok adaptálásával. Ezek közül napjainkban legismertebb az ISO 9000 sorozat. Ez sok gondot és nagy adminisztrációt jelent a bevezetéskor és az alkalmazás során is, de dokumentálási következettségével biztosítja a termék vagy szolgáltatás minőségét.

A nemzetközi kereskedelemben résztvevő vagy abba bekapcsolódni akaró gazdasági egységeknek a hazai szabványokon kívül egy sor külföldi nemzeti szabvány előírásait is ismerniük és alkalmazniuk kell. Ezek közül nekünk, magyaroknak legkevesebb problémánk a DIN (Deutsches Institut für Normung) szabványokkal volt, hiszen az 1945 előtti és a haladó magyar szabványok többnyire DIN-konform előírásokat és számértékeket használtak. Probléma volt a KGST kapcsolatokban a GOSZT szabványokkal, amelyeket sokszor nagyon nehezen lehetett illeszteni a fejlett nyugati és így a DIN szabványokhoz is. Keleti és nyugati kapcsolatokkal rendelkező vállalatok kénytelenek voltak legalább kétféle (DIN és GOSZT) szabványban gondolkodni, tervezni, termelni, beszerezni és értékesíteni.

A KGST összeomlása minimumra csökkentette a GOSZT szabványok jelentőségét.

Az európai integráció pedig a DIN szabványok egyeduralmát szünteti meg az EN (Euronorm) szabványok javára. Ezek ugyancsak regionális szabványok, amelyeket a Committee for European Normalization dolgoz ki. 1985 nyarán állapodtak meg az Európai Közösség kormányai, hogy 1992 decemberéig az EK belpiacán egységes európai szabványokat vezetnek be a nemzeti szabványok helyett. E szabványosítás alkotása a TC 185 bizottság hatáskörébe tartozott. Megállapodás szerint egy-egy EN szabvány ratifikálását követő hat hónapon belül vissza kell vonni a vonatkozó nemzeti szabványt, így a DIN szabványt is.

Az ISO szabványokat a genfi székhelyű International Organization for Standardization adja ki. Ezek a szabványok nemzetközi érvényűek.

A kézirat 1994 októberében érkezett szerkesztőségünkbe

Harrach Walter okl. vegyész-mérnök, a BKL Kohászat rovatvezetője. Oklevelét 1946-ban szerezte meg a Budapesti József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Az alumíniumiparban dolgozott 1949-től az 1987-ben történt nyugdíjaztatásáig. Fő érdeklődési területei a tűzálló anyagok, ipargazdasági kérdések, környezetvédelem.

A DIN-ISO szabványok olyan német szabványok amelyek teljesen azonosak valamilyen ISO szabvánnyal. Számuk is egyezik a megfelelő ISO szabvány számával.

A DIN-EN szabványok német nyelvű európai szabványok. Ha ISO szabványból készül EN szabvány, akkor az EN szám meghatározására több módszer van. Ha meglévő ISO szabvány átvétele történik, akkor az ISO számhoz hozzáadjuk a 20.000-es számot.

Így pl. az ISO 4014-ből EN 240014, vagy a DIN-ISO 4014-ből DIN EN 24014 lesz

Az európai világgpiacra újból betörni vagy lábukat ott megvetni akaró magyar vállalatokat pillanatnyilag leginkább az ISO 9000-es (illetve a vele azonos ISO-EN 29000-es) szabványsorozat érdekli. Számos magyar kutató, minőségellenőrző intézet és termelő vállalat igazolta az ISO e sorozatának egyik vagy másik szabványa szerinti minőségbiztosítási rendszer bevezetését, az exportban való sikerebb működés érdekében azonban még sok magyar vállalatnak meg kell tennie ezt a lépést.

Ebben a sorozatban eddig a következő szabványokat dolgozták ki:

ISO 9000 A három követelményi szabvány alkalmazásának általános irányvonalai = EN 29000

ISO 9001 Az üzem irányvonalai a termék tervezésétől annak hulladékkezeléséig

ISO 9002 A teljes termelési folyamat figyelembe vétele

ISO 9003 A végtermékek ellenőrzésének szabályozása

ISO 9004 A minőségbiztosítás és minőségmenedzselés általános vezérfonala

Ezeket az előírásokat már több mint 60 ország vette át nemzeti szabványaiba. A szabványsorozat alapján bizonyos, szigorú feltételek teljesítése alapján megszerzhető az ISO 9000-es sorozat valamely szabványának (szabványainak) teljesítését igazoló jogosítvány. A feltételek teljesítésének előkészítését és betartását néhány erre a feladatra jogosult auditáló intézmény végzi, illetve ellenőrzi.

A művelet az ellenőrzéssel és a jogosítvány kiadásával az érdekelt vállalatnak — a vállalat, illetve a folyamat bonyolultságától függően — 50.000 — 350.000 ATS összegbe kerül.

A vállalatnak az ISO 9001 szabvány előírásai teljesítésére 20 főkövetelmény pontjait kell teljesítenie [2]

1. A vezetés (management) felelőssége: Az alapelvek és a vállalati célok rögzítése
2. Minőségbiztosítási rendszer: Valamennyi, a minőségre ható tényezőt fel kell mérni
3. Szerződéses felülvizsgálata: Mit várnak a vállalatától
4. A formatervezés (design) irányítása



DIN	Bezeichnung	Abbildung	Lagerprogramm			ISO	EN
			Stahl	Edestahl	Messing		
923	Flachkopfschrauben mit Schlitz „nd Ansatz		M 3 x 1 E bis M 8 x 25				
928	Vierkant-Schweißmuttern		V 5 bis M 12				
929	Sechskant-Schweißmuttern		V 3 bis M 16	V 3 bis V 16			
931	Sechskantschrauben mit Teilgewinde		M 4 x 25 bis M 20 x 300	M 5 x 30 bis M 35 x 200	M 6 x 33 bis M 20 x 130	4014	24014
933	Sechskantschrauben, Gewinde bis Kopf		M 3 x 4 bis M 36 x 200	M 3 x 6 bis M 36 x 150	M 3 x 5 bis M 20 x 100	4017	24017
934	Sechskantmuttern		M 2 bis M 64	M 4 bis M 52	M 2 bis M 30	4032 / 8673 / 8674	24032 / 28673 / 28674
935	Kronenmuttern		M 8 bis M 32	M 6 bis M 30	M 6 bis M 24	7035 / 7036 / 7037	(27035 / 27036 / 27037)
936	Sechskantmuttern, niedrige Form		M 8 bis M 30	M 6 bis M 30	M 6 bis M 30		
937	Kronenmuttern, niedrige Form		M 8 bis M 36 x 5	M 6 bis M 24			
938	Stiftschrauben, Einschraubende = " d		M 6 x 20 bis M 24 x 100	M 5 x 10 bis M 30 x 20	M 8 x 20 bis M 16 x 50		
939	Stiftschrauben, Einschraubende = 1,25 d		M 6 x 16 bis M 24 x 100	M 5 x 6 bis M 30 x 20	M 8 x 20 bis M 16 x 60		
960	Sechskantschr. mit Teilgewinde, Feingewinde		M 8 x 35 bis M 24 x 50			8765	(28765)
961	Sechskantschr., Gewinde bis Kopf, Feingewinde		M 8 x 16 bis M 20 x 80			8675	(28675)
963	Senkschrauben mit Schlitz		M 2 x 4 bis M 20 x 100	M 2 x 6 bis M 10 x 100	M 2 x 4 bis M 20 x 100	2009	(22009)
964	Linsensenkschrauben mit Schlitz		M 3 x 5 bis M 8 x 80	M 2 x 6 bis M 10 x 40	M 2 x 4 bis M 10 x 60	2010	(22010)
965	Senkschrauben mit Kreuzschlitz		M 3 x 6 bis M 8 x 80	M 3 x 6 bis M 5 x 40		7046	(27046)
966	Linsensenkschrauben mit Kreuzschlitz		M 3 x 5 bis M 8 x 80	M 3 x 6 bis M 6 x 40		7047	(27047)

1. ábra Példa a DIN szabvány átalakítására EN szabvánnyá az ISO szabvány alapján [1]

5. Dokumentált irányítás: A munkahelyi alátéteknek teljesnek és hozzáférhetőnek kell lenniük.
6. Beszerzés: A szállítónak tudnia kell mit kíván a vevő.
7. Beszállított (hozzáadott) termékek: A vevő beszállításai (teljesítése).
8. Azonosítás és visszakereshetőség: A termék keletkezése legyen okmányokkal dokumentálható.
9. Folyamatirányítás: A teljes termelési folyamat ellenőrzése.
10. Ellenőrzések: Elértük-e, amit terveztünk?
11. Vizsgálati eszközök: Hogyan zajlik le a vizsgálat?
12. A vizsgálati állapot: Mindig megállapíthatóknak kell lennie a vizsgált és nem vizsgált alkatrészeknek.
13. Selejtes termékek irányítása: a hibákat nem szabad lekicsinyelni, hanem rendbe kell hozni.
14. Javító intézkedések: a hibáknak nem szabad megismétlődniük.
15. Tárolás, csomagolás, kiszállítás.
16. Minőségi feljegyzések: minden folyamatot írásos formában kell rögzíteni és a bizonylatokat irattárban meg kell őrizni.
17. Belső minőségfelügyelet (audit): a munkatársak kikérdezése a termékminőségről és a minőségjavításról.
18. Oktatás: a munkatársak kiképzése és továbbképzése.
19. Vevőszolgálat: A vevőket a termék alkalmazásánál támogatni kell.
20. Belső statisztikák.

A felsorolt 20 főkövetelmény mindegyikéhez 15-20 adminisztratív és szervezeti tevékenységi pont, és e pontok mindegyikére további 10-15 egyedi utasítás tartozik.

Ebből érzékelhető, hogy egy az ISO 9000 sorozat szerint vezetett minőségbiztosítási rendszer feltételekönyve többszáz oldalas mű.

Ha valamely vállalat teljesíti a megkívánt feltételeket és ezt az auditálás során bizonyítani is tudja, megkapja a bizonyítványt. Hazánkhoz egyik legközelebbi ilyen intézet a TÜV CERT, amelynek egy bizonyítványát kicsinyítve a 2. ábra mutatja. Norvégiában működik a Det Norske Veritas, amely ugyancsak jogosult ISO minőségbiztosítási bizonyítvány kiadására (3. ábra).

A bizonyítvány függeléke olyan feltételek sorozat, amely általában a következő főpontokból áll:

A bizonylat általános feltételei, amelyekben az ügyfél tudomásul veszi, hogy a bizonyítványt kiadó intézményt minőségbiztosítási rendszerében és egyéb feltételekben történt minden jelentős változásról értesít, amelyek a minőségre kihatnak.

Az ügyfél köteles minden időben bebocsátást adni és segítséget nyújtani a bizonyítványt kiadó intézmény meghatalmazottjainak az ellenőrzés felülvizsgálatra. Ezen belül ellenőrizhető:

— A minőségbiztosítási rendszer leírása, beleértve a folyamatokat és útmutatásokat, valamint azok bevezetését.

**TÜV
CERT**

ZERTIFIKAT

DAR

Die TÜV-Zertifizierungsgemeinschaft e.V. bescheinigt hiermit, daß das Unternehmen

DESOWAG GmbH
Rohstr. 78
40476 Düsseldorf

für den Geltungsbereich
Verwaltung, Forschung + Entwicklung
Produktion mit den Produktgruppen
Hilfsstoffe, Metallteile, Holzspanplatten und Spezialstühle Holz/Plast

ein Qualitätsmanagementsystem eingeführt hat und anwendet.

Durch ein Audit, Bericht-Nr. 4188 wurde der Nachweis erbracht, daß die Forderungen der **DIN ISO 9001 / EN 29001** erfüllt sind.

Dieses Zertifikat ist gültig bis August 1997
Zertifikat-Registrier-Nr. 11101111



2. ábra A TÜV CERT bizonyítványa a DIN ISO 9001/ EN 29001 feltételeinek teljesítéséről

— A termelési folyamat, berendezés, szolgáltatások elvégzése, a berendezések és a bizonylat területére tartozó személyzet.

— Nyersanyagok, félgyártmányok, késztermékek és teljesített szolgáltatások.

— Minőségi bizonylatok és statisztikák

Az ISO 9000-es sorozat bizonyítványát elnyert vállalatot az auditáló intézmény időszakonként ellenőrzi a bizonyítvány mellékletében leírt időszakos ellenőrzési terv szerint.

Az ügyfélnek a kiadott bizonylat megújítását legálább két hónappal az érvényesség lejárta előtt kérvényeznie kell.

Amennyiben az ügyfél elmulasztja a bizonyítvány feltételének teljesítését, a kiadó intézmény bármikor felfüggesztheti, visszavonhatja a megfelelőségi bizonyítványt.

Magyarországon is egyre több nagy felhasználó követeli meg beszállító és kivitelező vállalatától az ISO 9000-es sorozat szerinti minőségbiztosítási rendszerben való részvételt és ennek írásos bizonyítását. Ezzel tehető biztossá és biztonságossá a közüzemek, veszélyes intézmények (pl. hagyományos és atomerőművek) működtetése, és kifogástalan minőségű árut szolgáltatást nyújtani akaró és tudó vállalatok munkája.

IRODALOM

- [1] E. Wilhelm Bölhoff: Normenvergleich: DIN-ISO-EN, Aluminium-Kurier, 1992. 5. p. 62—66.
- [2] Internationaler Holzmarkt, 10/1994. p. 30-32

Published in List No. 100 Section 1

**DET NORSKE
VERITAS**

QUALITY SYSTEM
CERTIFICATE OF CONFORMITY

THIS IS TO CERTIFY THAT THE QUALITY SYSTEM OF: INTUMEX, DMV Chemie Linz Ges.m.b.H. Linz, Austria

PRODUCT/SERVICE RANGE: FIRE PREVENTION PRODUCTS

HAS BEEN FOUND TO CONFORM TO: ISO 9001/ EN 29001

CERTIFICATION CONDITIONS:
Holder's Documentation:
Quality Manual/Program No.: DMV, Issue 2 Date: 1st October 1991.
Performed Audit Report: LAD 81 - 129 Date: 26th October 1991.

The Certificate is to be accompanied by the Appendix to the Certificate where detailed conditions are stated.

The Certificate is not valid unless scheduled periodical audit has been performed.
See Appendix

THIS CERTIFICATION IS VALID UNTIL: 31st December 1995
for Det Norske Veritas Classification A/S Date: 09rd December 1991



Lead Auditor	Periodical Audit to be performed as stated in the Appendix to the Certificate									
Date	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sign:										

3. ábra A Det Norske Veritas bizonyítványa az ISO 9001/ EN 29001 feltételeinek teljesítéséről

Magyar Szabványügyi Hivatal
H-1051 Budapest, IX. öblöl 25. tel: (06-1) 450-1450 Budapest 9. Pf. 24. ny: (06-1) 118-3011 Fax: 22-0723
HUNGARIAN OFFICE FOR STANDARDIZATION OFFICE HONGROIS DE NORMALISATION

Szám: ...597/016.....

AKKREDITÁLÁSI OKIRAT

Certificate of accreditation


Ezzel tanúsítjuk, hogy ez ALUTERV - FKI Kft. ANYAGSZERKEZET VIZSGÁLATI LABORÁTORIUMA 1116 Budapest, Fehérvári út 144.

megfelel az MSZ EN 45001 szerinti követelményeknek, és feljogosítjuk, hogy az Egységes Magyar Minőségügyi Rendszer keretében vizsgálatokat végezzen

anyagok mechanikai, metallurgiai és röntgenfémlemez ill. elektronmikroszkopos és röntgenfémlemez vizsgálatok

műszaki területen, a jóváhagyási közleményben felsorolt szabványok szerint.

Budapest, 1992. november 30.
Az okirat érvényes: 1995. november 30.



4. ábra.

JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

A lézertechnológiai kutatások eredményei I.

BUZA GÁBOR — TAKÁCS JÁNOS

Az anyag a LANE '94 szeminárium előadásait, az előadások szüneteiben folytatott szakmai beszélgetéseket, a Trumpf főleg lézerberendezéseket előállító cégnél és a Mercedes Stuttgart melletti autógyárában tett látogatás tapasztalatait foglalja össze.

ACIRP (Collège International Pour L'étude Scientifique des Techniques de Production Mecanique) 26. szemináriumát, a LANE '94-et (Laser Assisted Net Shape Engineering) 1994. október 11—14. között a Friedrich Alexander Univerzitet Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Manfred Geiger vezetésével rendezte meg Erlangenben. A CIRP szemináriumok rendszerint a gyártástechnológiai kutatások egy-egy kiemelkedően aktuális témakörét mutatják be.

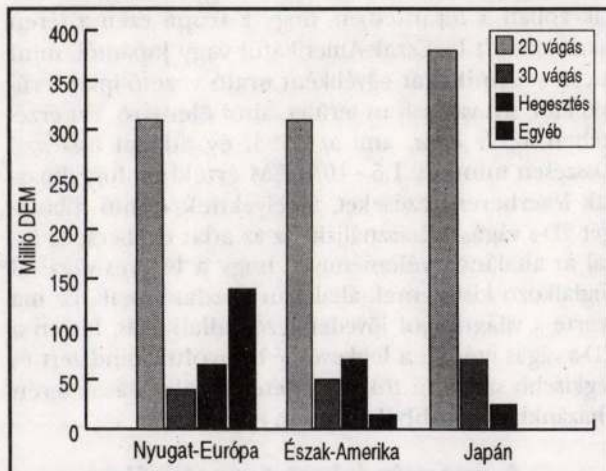
A lézerek felhasználásáról

A szeminárium súlypontját a lézerrel támogatott gyártás adta, de hangsúlyozottá váltak egyéb, immár termelésközelivé vált kutatási területek is, mint például az ún. „rapid prototyping”, aminek több módszerét is bemutatták. A teljesítménylézereket termelési céllal legnagyobb számban a bérmunkákat vállaló, főleg kisüzemek használják, jellemzően lézeres vágásra és gyakran hegesztésre, vagy egyszerre mindkét feladatra. A szeminárium előadásai és az azt követő gyárlátogatás során az is bezonosodott, hogy a teljesítménylézerek stabilan megvetették lábukat a tömegtermelés területén is. Több előadás számolt be egy — egy autógyár ilyen témájú fejlesztéséről, eredményéről.

Az, hogy az autógyárak jelentős számban használnak a tömegtermelésben lézereket azt bizonyítja, hogy megdőlt az a pesszimista jóslat, amely szerint a lézerek megmaradnak a kutatók játékszerének, illetve néhány speciális, más technológiával elő nem állítható termék esetében lenne alkalmazásuknak létjogosultsága. Néhány előadás foglalkozott a lézertechnika alkalmazásának gazdaságossági kérdéseivel, és ezek alapján kitűnt, ami más műszaki és nem műszaki területen sem meglepő, hogy egy régi „eszköz” újra cserélése ugyan drága, de kihatásai miatt egyértelműen

Buza Gábor személyi adatai lapunk 1993/12. számában olvashatók.

Takács János személyi adatai lapunk 1994/3-4. számában olvashatók.



1. ábra. Az 1993-ban eladott CO₂ lézerek felhasználási területei

gazdaságos. A lézerek használata is rendszerint olyan járulékos előnyöket biztosít, amelyek más módon nehezen érhetők el, ezért a komplex fejlesztések váltak jellemzővé és gazdaságossá.

A CO₂ védőgázos hegesztés költségeit összehasonlítva a lézeres hegesztés költségeivel kézenfekvő a válasz, melyik a drágább. Ha az elemzést nem csak a varrat folyóméter-áráig végezzük, hanem a termék kész állapotáig, akkor már könnyen megfordulhat a helyzet. Jó példa erre a Mercedes Stuttgart melletti autógyárában bevezetett technológia: a karosszéria tetőlemez és oldallemezek összehesztésére korábban CO₂ védőgázos hegesztést használtak, és a varrat későbbi fényezésének optikailag is megfelelő előmunkálásához (csiszolásához) akkor 70 perc kézi művelési időre volt szükség. A három éve bevezetett lézeres lemezvágás és az azonos készülékben, de másik lézerfelülettel és huzaladagolással történő készre hegesztés 1 mm alatti hegesztési sáv szélességet, kis hőhatás-övezetet és a geometriai formát jól közelítő eredményt ad. Ennek következtében a fényezést előkészítő munka 10 perc alá csökkent.

A CO₂ lézerek széleskörű elterjedése mellett megfigyelhető a különféle, más lézerek előretörése is. Az elmúlt években piacra került YAG, illetve Nd-YAG lézerek elérték azt a teljesítménykategóriát, amellyel már komoly konkurenciái lehetnek több területen a CO₂ lézereknek. A felhasználói kör szerencséjére ezek ára nem sokkal nagyobb a CO₂ lézerekénél és egyéb előnyei miatt sok esetben komoly megfontolás tárgyát képezi a sugárforrás kiválasztása. A YAG-léze-

rek hullámhosszúsága (1,06 μm) egy nagyságrenddel kisebb a CO_2 lézerekénél (10,6 μm), ebből a felhasználók szempontjából jelentős következmények származnak ezen a hullámhosszon, mint például az anyagok reflexiójának jelentős csökkenése, azaz a hasznosítható energia növekedése, vagy a sugár száloptikás vezetésének lehetősége, ami lényegesen könnyebbé teszi a robotok univerzálisabb felhasználását térbeli feladatok megoldásához.

A lézerek alkalmazásának helyzetét általánosságokban tárgyaló bevezető előadások egybehangzóak voltak abban a tekintetben, hogy Európa ezen a téren nem maradt le Észak-Amerikától vagy Japántól, mint a csúcstechnikákat egyébként uraló vezető ipari területektől, sőt van olyan terület, ahol élenjáró. Ezt érzékelteti az 1. ábra, ami az 1993. év adatait összegezi. Összesen mintegy $1,5 \cdot 10^9$ DEM értékben forgalmaztak lézerberendezéseket, amelyeknek döntő többségét 2D-s vágásra használják. Ez az adat egybecseng az az általános véleménnyel, hogy a lézeres vágással foglalkozó kisüzemek általában gazdaságosak. Ez ma szerinte a világon jól jövedelmező vállalkozás, hiszen a 2D-s vágás igényli a legkevésbé bonyolult rendszert és legkisebb szellemi tőkét a lézeres alkalmazások terén (házánkban is több ilyen üzem működik).

A szeminárium tematikája

Az átlagosnál jelentősebb számban felkérés alapján megtartott előadásokat hét szekcióba osztották:

- vágás és hegesztés,
- felületkezelés,
- (képlékeny) alakítás lézerral,
- megmunkálás lézerral,
- mérés,
- rendszerek,
- generáló módszerek.

A lézeres vágás és hegesztés területén a kutatások, a különleges megmunkálások (új anyagok) és az össze-

tett feladatok megoldása felé fordultak. Ezek egyike az összeszabott lemezek, a „tailored blanks” világa, amely terület feltehetően sokáig fogja még a kutatókat és a gyártmány-, illetve gyártásfejlesztőket foglalkoztatni. A Thyssen AG. munkatársa által bemutatott autókarosszérián 13 összeszabott lemezrész szerepelt (2. ábra). Ezen lemezrészekenél a lemezvastagság 0,7–2,1 mm között változott (3. ábra). Az ilyen karosszériaelemből évente több mint húszmillió darabot gyártanak.

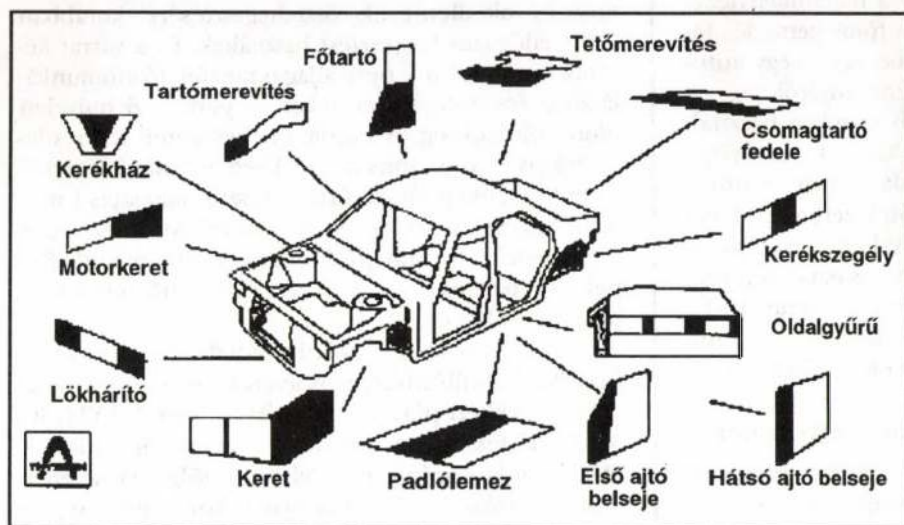
A különböző vastagságú lemezek összeszabása egyidejűleg eredményezi az anyagtakarékosságot, a kocsiszekrény irányított merevítését és egyben a járműtömeg csökkenését. Egy autójátó esetén a hagyományos előállítási módhoz képest 7,55 DEM nyereséget mutattak ki, ami kb. 20%-os költségcsökkenést jelentett. Bár az összeszabott lemezeket jelenleg még gyakorta CO_2 védőgázos hegesztéssel állítják elő, de jelentősen nő a lézeres hegesztés részaránya. Ennek egyértelműen az az oka, hogy a lézeres varratok bizonyítottan kedvezőbb tulajdonságeggyüttest, jobb és egyenletesebb minőséget képesek biztosítani, mint a más technikákkal előállítottak.

A lézeres hegesztés elterjedésében szerepet játszik az is, hogy a lézerek ára folyamatosan csökken, így az 1985-ben 1,5 kW teljesítményű lézer árán ma kb. 6 kW-nyi teljesítményt vásárolhatunk. Ha nem vesszük figyelembe a lézerek sugárminőségének javulását az eltelt időben, csupán a teljesítménykülönbséggel számolunk, akkor is az 1985-ös 2,5 m/perces hegesztési sebesség mára már 8 m/percre növekedett, miközben a minőségjavulás, mint járulékos hatás tovább fokozta a piacképességet.

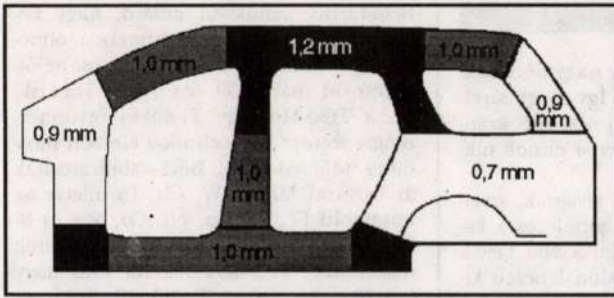
Az ipari alkalmazáson túl, természetesen sok szó esett a heterogén lemezszerkezet képlékenyalakítási tulajdonságairól, tulajdonságainak vizsgálati lehetőségeiről. A végelelemes számítási módszerek és a mélyhúzó vizsgálatok eredményei jó egyezést mutatnak. Sajnos (noha érthető) egy előadó sem mutatta be va-

lódni alkatrészen a tervezés menetét a „tailored blanks” esetére. A használati jellemzők változását a csészehúzó próbák tesztjein azonban érzékelni lehetett (4. ábra).

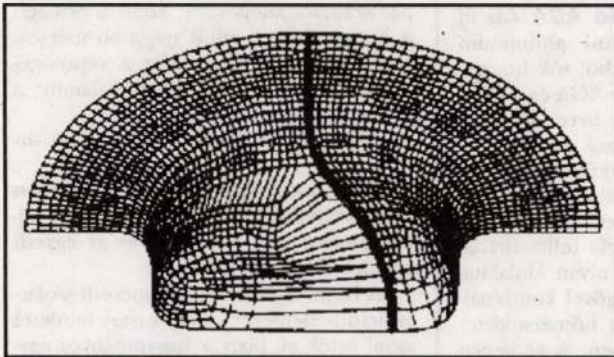
A lézeres hegesztés során a folyamatszabályozásnak lényegesen nagyobb szerep jut, mint a CO_2 védőgázos hegesztésnél, hiszen itt az energiabevitel bonyolultabb folyamatban valósul meg, a varrat minőségének stabilitását több tényező befolyásolja. A folyamatos sugárdiagnosztika mellett az infravörös pirométeres varrat ellenőrzés látszik általánosan elfoga-



2. ábra. Egy autókarosszéria összeszabott lemezei (Thyssen AG)



3. ábra. Egy személyautó oldalelemének lemezvastagságai



4. ábra. Egy 0,8 és 1,8 mm vastag összeheszesztett acéllemez csészehúzó próbájának végeselem vizsgálati eredménye

dott módszernek. Természetes, hogy a növekvő hegesztési sebességgel a szabályozási kör beavatkozási sebességének is növekednie kell, biztosítva a rendszer stabilitását. Általános tapasztalat, hogy a varrat minőségét legjelentősebben a sugár stabilizálásával lehet befolyásolni. A hosszú varratok állandó minőségének biztosításához, a lézersugár divergenciája miatt jól használható az adaptív optika, amely a teljesítménysűrűség állandóságát biztosítja.

Új színfolt volt a vasanyagok között a Philips Lighting és a TU Dortmund munkatársainak előadása, ugyanis ők molibdén anyagok lézeres hegesztésének eredményeiről számoltak be a tömegtermelésben szerzett tapasztalatok alapján. A molibdén fóliát 25 m, a rudat 1 mm fókusztávmerőjű Nd-YAG lézerekkel hegesztették. A lézeres rendszerekre jellemző rugalmasságot mutatja, hogy ugyanazt a berendezést már 30 különböző halogénlámpa típus gyártásához használják.

A lézeres felületkezelés talán a lehetőségek legbővebb tárháza. A kezelés céljától függően rendkívül sokféle kezelési mód lehetséges, amit a lézerekkel meg lehet valósítani: kezdve a felületi hőkezeléstől az átolvasztáson át a különféle ötvözési módszerekig. Előfordul az is, hogy a lézerekkel csupán a felület szerkezetét kell megváltoztatni, pl. részleges elpárologtatással.

A felületi edzés csak akkor lehet gazdaságos lézerekkel, ha azt más, hagyományos módszerekkel nem, vagy csak káros kompromisszumok árán lehet megvalósítani. Figyelembe kell venni azt is, hogy a lézersugár célszerűen formált, de geometriailag jól meghatá-

rozható foltja vándorol a kezelendő felszínen, tehát összefüggő homogén hőkezelt réteg többnyire nem érhető el. Az alkatrész szempontjából ez természetesen előny is lehet. A fogaskerek, fogasléc stb. kopásnak kitett felületeit eddig csak úgy tudták kezelni, hogy gyakorlatilag az alkatrész egész felületét kezelték, ami esetenként károsan befolyásolta mechanikai tulajdonságait.

Az egymás mellett futó, lézerekkel edzett sávok között mindig van valamilyen mértékben megeresztődött rész, ami lehet káros hatású. Ekkor megfelelő tükrökkel, vagy tükrözéssel lehet elérni azt, hogy a hőkezelés egy széles munkasáv, vagy gyűrű stb. alakú felületen egyszerre történjék meg. A kicsiny hőbevitel a darab vetemedési veszélyét csökkenti. A felületi lézeres edzés — egy meghatározott formájú és teljesítményű lézeres hőbevitel mellett — alapvetően az alkatrész hővezető képessége által szabályozott. A hőbevitelt a befolyásolható abszorpció segíti, a hőelvezetést pedig a geometriai viszonyok befolyásolják.

A felület átolvasztása során azt az előnyt használják ki, ami a gyors dermedés és az azt követő hűlés során kialakuló szerkezetből adódik. Lézerekkel jól kézben tartható az anyag túlhevülésének mértéke, amivel befolyásolni lehet a dermedés folyamatát. A felületi átolvasztáshoz képest itt jelentősebb homogenizálódással lehet számolni. Főleg öntött alkatrészek felületkezelésére alkalmazzák, 0,5–1,5 mm vastagságban.

A felületötvözés technikája is lehet sokféle. Az alkatrész felületébe ötvözendő anyagot fel lehet előre vinni a felületre és a helyszínen az alapanyaggal összeolvasztani, vagy inertgáz segítségével be lehet fújni az alapanyag lézerekkel megolvasztott kicsiny tölcséjébe az ötvözőanyag porát. Mivel itt a folyamatok az egyensúlytól erősen eltérő körülmények között játszódnak le, lehetőség van álvözetek, nem egyensúlyi fázisok létrehozására is.

A felületbe diszpergálás során az alapanyag megolvasztott rétegébe olyan port fújnak, ami nem, vagy csak részben oldódik. Ebben az esetben természetesen a bevitt por olvadáspontja magasabb, mint az alapanyagé. Eddig főleg nagy TiC tartalmú bevonatokat hoztak létre ezzel a technikával.

Az előadások többsége ebben a témakörben a kezelés során lejátszódó folyamatok modellezésével foglalkozott. Egyik részük a hőhatás számítógépes szimulációját, másik részük a termikus eredetű belső feszültségek, illetve a vetemedés várható mértékének előrejelzését tartotta fontos kutatási területnek. A kezelt alkatrészek többségükben szerszámanyagok voltak, amelyek esetében a kezelt élék legömbölyödése, leégése gyakorta visszatérő problémát jelentett. Ennek megoldására a lézersugár megosztását, illetve az él két oldalának egymásutáni kezelését javasolták.

IRODALOM

Geiger, M. — Vollertsen, F.: Laser Assisted Net Shape Engineering; Meisenbach-Verlag, Bamberg 1994.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A New Jersey-beli Hoegan Corp. cég új porkohászati módszert ismertetett és szabadalmaztatott *Ancordense™* névvel. Az eljárás a szokásos kétszeres sajtolás/kétszeres zsugorítás vagy réz infiltrálás helyett költségkímélő megoldású és a termék nagyobb szilárdságú, jobb kihozatalú, mint a korábbi eljárásnál. Az *Ancordense™* eljárással 7,2–7,6 g/cm³ sűrűségű termék érhető el. Az eljárás meleg tömörítést igényel egy új, e célra kifejlesztett polimer rendszer felhasználásával. Hőátadás kell még a további formázás során is, de sajtolás csupán egy alkalommal történik.

JOM 46. No. 7. p 5 (1994) -ko

Az ún. gamma-ötvözeteket egyre inkább alkalmazzák a repülőgép és gépkocsi iparban. Ezek az ötvözetek Ti-(47–48)Al-2Nb-2Me (ahol Me=Cr, Mn, V) és ehhez közelálló összetételűek. Kiválóan alkalmasak a nagyon igénybevett alkatrészek (pl. turbinalapátok) előállítására. Ezek a titán-aluminid ötvözetek egy része öntészeti ötvözet, amelyeket a gépkocsiipar alkalmaz (pl. a turbofeltöltőknél).

JOM 46. No. 7. p 7. (1994) -ko

A diszperziósan erősített, gyorsan hűtött Al-Fe ötvözetek hengerelhetőségének határt szab a maradék hidrogén tartalom, és ezen ötvözetek dermedési tulajdonságai. A hengerlés érdekében minimálisra kell csökkenteni a fúziós zónák porozitását, visszaállítva a porkohászati ötvözet gyors hűtése után kialakult mikrostruktúráját. Ezek a porkohászati ötvözetek hipereutektikus Al-Fe összetételűek, de további komponenseket (ritka földfémek, Mo, Ni, Ce, V) is tartalmazhatnak.

JOM 46. No. 7. pp 41–47 (1994) -ko

Gyémánatkristály növeszthető szobahőmérsékleten, fel nem hevített szilícium szubsztátumra, ha CO/H₂ gázelegyet kis nyomáson lézersugárral sugároznak be. A CO ilyen esetben a 193 nm-es lézersugár hatására elbomlik és leválik a szubsztátumra.

JOM 46. No. 7. pp 60–63 (1994) -ko

Az Egyesült Államokban 1993-ban csökkent az aranykutatás, ugyanakkor a latin-amerikai feltárások 49%-kal nőttek. A dél-amerikai országok iránti érdeklődés növekedése, az aranybányászat fejlesztése ebben a régióban összefügg az azzal, hogy megnövekedett a régió politikai stabilitása. A bányászati törvények ugyanakkor kedvezményeket nyújtanak a nemzetközi befektetők számára.

JOM 46. No. 7. p 4 (1994) -ko

Ültetvények hasznosítása nikkellel és kobalt visszanyerésére. Az *US Bureau of Mines* szakértői vizsgálták, hogy számos növény növekedése során bizonyos fémek

ket épít be testébe, amely nagymérvű akkumuláláshoz is vezethet. Így megkísérelték egy 0,4 ha-os farmon 400 000 strapanthus elültetését, ismérve ennek nikelfelvételét.

A növényeket azután levágták, szárították, bálázták majd elégették, és a kapott hamut, amely 15–20% Ni-t tartalmazott, a szokványos módon lehetett kiűzozni.

JOM, 46. No. 7. p 4 (1994) -ko

A MAN GHH és a svéd AGA AB új technológiai eljárást ajánl alumínium visszanyerésére forgácsokból sók hozzáadása nélkül. Az eljárást az AGA és a Hoogovens fejlesztette ki, a berendezést a MAN GHH gyártotta hozzá. Az ún. Alurec-eljárás lényegében kiküszöböli a só-tartalmú salakok képződését. Ezen eljárásban a beadagolt fémeket igen gyorsan olvasztják meg, kis energia felhasználással. Az olvasztókemence olyan kialakítású, hogy egy oxigénes égővel kombinálják. Ezáltal gyorsan nagy hőmérsékletet érhetnek el a kemencében. A kemence forgatásával az olvadt alumínium mint folyékony fém összegyűlik, és elválik a nemfémes termékektől, amelyek az olvasztás során keletkeznek. Földgáz és oxigén használatával elkerülhető a káros nitrogén-oxidok keletkezése. Az eljárás minimális hulladékkal működik, és minimális a káros gázkibocsátás is.

JOM 46. No. 7. p 5 (1994) -ko

Berlinben 1994. május 17–19-én tartották a világ magnézium konferenciáját. A bemutatott 19 előadás a fém felhasználásának tendenciáit, a fejlesztések irányát ismertette. A magnézium szerepe növekedni fog a gépkocsiiparban. A bresciai IDRA cég új hidegkamrás nyomásos öntőgépet mutatott be 4000 t zárnyomással. E géppel nagyméretű magnézium, illetve alumínium testek önthetők. Ismertették az új izraeli Beer-Shevai magnéziumkohót is.

JOM 46. No. 7. p 5 (1994) -ko

A Massachusetts Institute of Technology tanulmányt készített az autóhulladékok visszaforgatásáról. Az Egyesült Államokban a roncs kocsik 90%-át rutinszerűen visszaforgatják, és súlyuk 75%-ának megfelelő anyagot nyernek ki és hasznosítanak újra. A használt alkatrészek és a másodlagos nyersanyagból készült termékek olcsók, így jó üzlet a reciklálás. Ugyanakkor megállapítják, hogy változatlanul gond az autógumik (különböző) visszaforgatása, mivel esetleges feldolgozásuk nagyon bonyolult.

JOM 46. No. 7. p 9. (1994) -ko

A Francia Kohászati Egyesület ez év tavaszán konferenciát rendezett a béta-titán-ötvözetekről. Ezek az ötvözetek ún.

béta-fázisú, rendkívül szilárd, nagy keménységű ötvözetek, amelyekben elméletileg nincsenek kiválások. Ezeket az ötvözeteket már 1950 óta ugyan ismerik, pl. a Ti30-Mo vagy Ti40Mo ötvözetet, mégis szerepük a technikai életben mostanra teljesedett ki. Béta-stabilizátornak az izomorf Mo, V, W, Nb, Ta, illetve az eutektoid Fe, Cr, Cu, Ni, Co, Mn és Si használható. A modern béta-ötvözetek összetétele: Ti-3Al-8V-6Cr-4Zr-4Mo nagy korrózióálló ötvözet, Ti-10V-2Fe-3Al nagy szilárdságú repülőgépipari ötvözet, a Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al ugyancsak a repülőgépipar számára kifejlesztett könnyű ötvözet. A béta-ötvözetek mind nagyobb mértékben nyerne felhasználást a repülőgépekben és helikopterekben, valamint a repülőgépmotorokban.

JOM 46. No. 7. pp 12–30 (1994) -ko

Nagyméretű napelemek megjelenése a kereskedelemben. A napelemek fejlesztésében egyik fő törekvés az egyedi cellák felületének növelése.

A Bayer AG 20 x 30 cm méretű szilícium elemeket kínál. A nagy felület azzal érték el, hogy a hagyományos egykristályok helyett multikristályos szilíciumot alkalmaztak. A kísérleti szolarpanel 16 db. nagyméretű elem sorbakapcsolásával a brüsszeli Energies Nouvelles et Environment laboratóriumában készítették el (lásd ábra). A modul 16 A áramerősséggel 100 W teljesítményt ad le. A nagyfelületű szilíciumlemezek méretre vágása olcsóbb, és a felületegységre eső munkaidőfordítás kisebb, a nagy lemezek sorbakapcsolásához kevesebb csatlakozási pont létesítése szükséges. (H. W.)

(Bayer Presse-Information 1994.okt.)

Az US Bureau of Mines szennyvíztisztítási célra szulfátredukáló baktériumokkal végzett kísérleteket. E baktériumok iszapban, tavak fenekén élnek és oxigénmentes bioreaktorokként működnek. A vízben lévő szulfátot hidrogén-szulfid gázzá bontják. E gáz a szennyvíz nehézfém-sóival reakcióba lépve oldhatatlan vegyületeket ad, amik könnyen elkülöníthetők a víztől. A különböző szulfidok különböző pH-értékeknél képződnek, és a pH változtatásával egy sor fémiont lehet egymás után eltávolítani. (ko)

JOM, 46. No. 6. 4.

A Los Alamos National Laboratory kutatói új vegyi érzékelőket fejlesztettek ki szerves mérgező anyagok és veszélyes vegyületek kimutatására. Új vegyi mikro-szenzorok ezek, amelyeket szokványos molekulák módosításával tettek érzékelővé. Lényegük az, hogy a veszélyes molekulákat a detektor felületén megkötik és ezzel érzékelhetővé válik a kontaminálás menete. Szerves szilánvegyületek, porfirin és ciklodextrin molekulákat használtak a detektorokban. (ko)

JOM, 46. No. 6. 4.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Dunaújváros — modern iparváros ősi romokon

Dunaújváros térsége minden korban kedvező lehetőséget nyújtott az ember megtelepedésére. A települések általában a magas löszpart szélén, a Dunába vezető patakok völgyeinek peremén alakultak ki.

Az eddig ismert legkorábbi leletek az újkőkor végétől, az i. e. III. évezred első feléből származnak. Az első igazán nagy település csak a bronzkorban alakult ki az i. e. II. évszázadban.

Jól ismerjük a település kiterjedt temetőjét, hiszen a Vasmű és más létesítmények építésekor több mint 1600 sírhelyet tártak fel. Laktak itt kelták, majd a rómaiak, akik létrehozták Intercisát, amely katonai helyőrségi központ volt.

Intercisának már volt fém- és üvegfeldolgozó centruma, foglalkoztak szövessel, fonással és csontfeldolgozással is, fejlett volt a kerámia- és a kézművesipar. A hunokat, akik 20 évig voltak Intercisa urai, 455 után a germánok, majd az avarok követték. Intercisa romjai ma a város szélén, a Kótárban láthatók.

A honfoglaló magyarok a X. század elején Dunaújváros térségében is megtelepedtek, a fejedelmi törzs kapott itt szálláshelyt.

A XIII. században jött létre Dunapentele, amely néhány halásztanyából álló település volt. Nevét a népszerű görög katonaszentnek ajánlott Pantaleon-kolostorról kapta.

A község 1541-ben török uralom alá került. Lakossága kipusztult. A XVII. században rációk települtek a községbe. 1691-től német zsoldosok állomásoztak a Vasmű területén. A Rákóczi-szabadságharc után Pentele ismét elnéptelenedett. 1736-tól felvidéki, főleg magyar nyelvű telepesek leltek itt otthonra.

Dunapentele a II. világháború idején hadszínterré vált, a Budapestért folyó hadművelet kiindulópontja volt.

Az új vaskohászati kombinát és lakótelep telepítési helye hosszú ideig bizonytalan volt. 1949. december 28-án született a határozat a város építéséről.



Az első utca Sztyálinvárosban

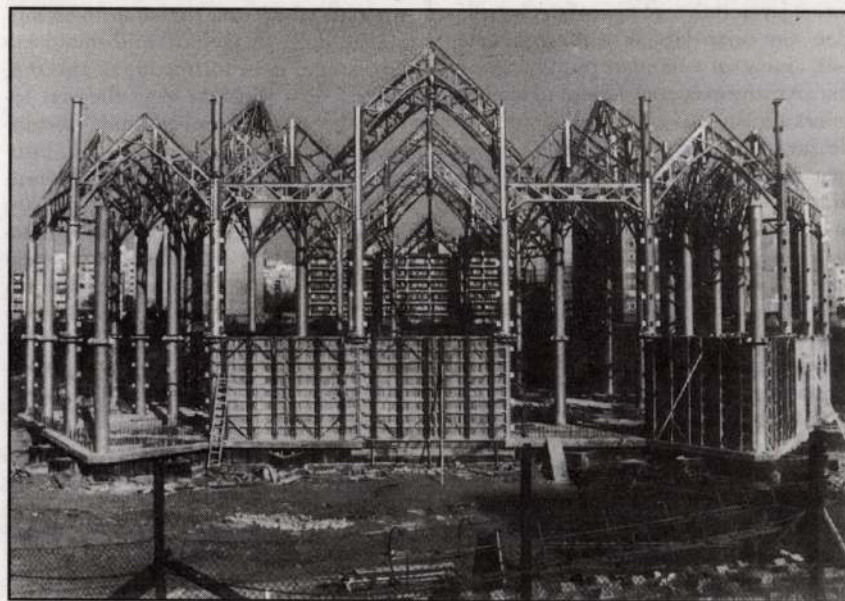
Fotók: Bárándy

Magyarország első, Weiner Tibor építőművész vezetésével „tervezett városát” 1951. március 31-én nyilvánították várossá.

Ma Dunaújváros és vidéke olyan régiót alkot, amelynek szinte minden folyamatát befolyásolja a Dunaferri Rt. termelése, piaci tevékenysége, gazdálkodásának eredményessége, vállalati foglalkoztatási politikája, vállalati kultúrája. Így a város és a városkörzet községei szerves kötődésének tartalmára is hat a vállalat.

A régió és a vállalat kapcsolata azonban az elmúlt évtizedekhez képest minőségileg megváltozott. Kezdetben a Vasmű körül alakult lakónegyed jelentette a várost, majd fokozatosan alakult ki az ipari, kereskedelmi, szolgáltatói struktúra. A vállalat a város területén, annak igényeit is kiszolgálva építette ki humán hálózatát (egészségügyi szolgáltatások, uszoda, Munkásművelődési Központ stb.). A vállalati mecénatúra elsősorban az alapítványi szférában jelentős. Hatásköre érinti az átképzéseket, a város művészeti életét, a műszaki-tudományos közéletet, az egészségügyet, a sportot. A vállalat támogatja a helyi sportegyesületet, valamint rendszeresen szponzorálja a technikai sportágakat (motorcsónakversenyezés, autórali-versenyezés).

A vállalatcsoport környezetével elsősorban olyan közös érdekkeltségben alapuló partneri kapcsolat kialakítására törekszik, amely a régió továbbfejlődését segíti.



Az épülő dunaújvárosi templom acélvázszerkezete

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 82. küldöttközgyűlése

Dunaújváros, 1994. szeptember 24.

Az OMBKE 82. közgyűlésének
napirendje

1. Megnyitó
Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke
2. Üdvözlések
Almási Zsolt, Dunaújváros polgármestere, Horváth István, a Duna-ferr Rt. elnök-vezérigazgatója, Soós Károly Attila, az IKM politikai államtitkára, Németh György, a Magyar Bányászati Kamara elnöke, dr. Kerkápolyi Endre, a MTESZ alelnöke
3. Az elnökség beszámolója
Dr. Tardy Pál, az OMBKE főtitkára
4. Az érembizottság előterjesztése
Lohrmann Keresztély, az érembizottság elnöke
5. Az ellenőrző bizottság jelentése
Soltész István, az ellenőrző bizottság elnöke
6. Alapszabály-módosítási javaslat
Dr. Imre József, az alapszabály-bizottság elnöke
7. A jelölőbizottság előterjesztése
Dr. Károly Gyula, a jelölőbizottság elnöke
8. Határozati javaslat
Dr. Csaba József, a határozatszerkesztő bizottság elnöke
9. Tisztújítás
Böhm József, a szavazatszedő bizottság elnöke
10. Hozzászólások, indítványok
11. Elnöki zárás
Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

Napirend előtt Mozart Gyermekszimfóniájának előadásával a Dunaújvárosi Zeneiskola növendékeinek zenekara (vezényelt Horváth Dénes tanár) köszöntötte a közgyűlést.

Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Tisztelt küldöttközgyűlés! A tegnapi napon megtörtént a szakosztályok vezetőségének megválasztása. E helyről

először is a megválasztott öt vezetőt kérem, hogy ugyanolyan lelkesedéssel végezzék munkájukat, mint ahogyan azt tették, mielőtt vezetőségi tagok lettek volna. Akik viszont bentmaradtak a vezetőségben, azoknak ez adjon lendületet a következő évekre.

Az elmúlt időszakban számtalan rendezvény volt, ahol meghatároztuk a feladatokat; három közgyűlésünk volt, és erre a ciklusra esett a jubileumi közgyűlés.

A feladatok elvégzését sokszor csak elkezdjük, de azokat megvalósítani idő és lehetőség hiányában nem tudtuk. Több olyan feladatot elvégeztünk, amelyekről a tagság jó része — sajnos információ hiányában — nem tud. Ez az elnökségünknek egyik olyan hibája, amelyet a következő időszakra megválasztott elnökségnek javítania kell. Ebben a periódusban több cég szétvált, nem egy korábbi vállalatból 15–25 gazdasági egység alakult. Ezért szaklapjaink jelentősége még jobban megnövekedett. Úgy érezzük, hogy a szaklapok ennek a feladatnak meg is felelnek. Mégis van a tagságban hiányérzet, ezért javasoltuk a kecskeméti közgyűlésen egy olyan lapnak a megjelenését, amely ezt a hézagot pótolhatta volna. Az elnökség azért nem léphetett, mert a jelen lévő küldöttek a javaslatot leszavazták. Hogy a következő elnökség foglalkozik-e ezzel, csak rajta múlik. Úgy gondolom, hogy az információ megszerzése, átadása a szakma továbblépése érdekében esetenként döntő jelentőségűvé is válhat. Ezért szeretnénk azt, hogy ha ezen a közgyűlésen tagtársaink hozzászólásaikkal, értékeléseikkel segítenék a jövő feladatainak meghatározását.

Mindezek után valamennyiünk nevében megköszönöm kedves vendégeinknek a megjelenést. Hadd köszöntsem Soós Károly Attilát, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium politikai államtitkárát, Horváth Istvánt, a házigazda Duna-ferr Rt. elnök-vezérigazgatóját, Almási Zsoltot, Dunaújváros polgár-

mesterét, dr. Kerkápolyi Endrét, a MTESZ alelnökét, dr. Juhász Józsefet, a Magyar Hidrológiai Társaság elnökét, Zámbo Józsefet, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés, dr. Horn Jánost, a Bányai Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége képviselőjében, utóbbi egyben küldöttünk is, dr. Farkas Ottót, a Miskolci Egyetem megbízott rektorát és minden kedves vendégünket, aki megtisztelt bennünket.

Szeretném természetesen köszöneti vas-, gyémánt- és aranyokleveles bánya- és kohómérnökeinket, azokat is, akik most kapták meg szeptemberben az évnnyitón ezt a megtisztelő címet, és kívánunk nekik erőt, egészséget és még hosszú életet, azt remélve, hogy segíteni fogják egyesületünket.

Ezek után felkérem Almási Zsolt polgármestert köszöntőjének elmondására.

**Almási Zsolt,
Dunaújváros polgármestere**

Engedjék meg, hogy Dunaújváros polgárainak nevében sok szeretettel és megkülönböztetett tisztelettel köszöntsem önöket. A megkülönböztetett jelzést ezúttal nem formáságnak szánom, hiszen ez a város az egyesületben tömörült szakmák művelőinek köszönheti létét. Vagyis ez a város létevel bizonyítéka a bányászat és a kohászat nem hiábavaló munkájának. Ezért a megkülönböztetett jelző, amíg ez a város létezik, és ameddig ezek a szakmák léteznek, azt hiszem, mindig természetes lesz. Akkor is, ha — mint az elnök úr is említette — igen nehéz időszakot élnek át. Egészen biztos, hogy ez az ország nem lesz a vas és acél országa, nem is volt az soha, de abban is bizonyos vagyok, hogy ennek az országnak korszerű gazdasága nem létezhet, hogyha nem tudja gazdaságosan, környezetbarát módon természeti kincseit kiaknázni, és hogyha nem tudja az ipar egyik alapját jelentő kohászatot megfelelően művelni. Vagyis hiszek abban,



A 82. küldöttközgyűlés elnöksége

hogy ennek az országnak fejlett bányászata és fejlett kohászata lesz, és részben van is. Ezekhez a feladatokhoz arra a szellemi tőkére, amelyet ennek a több mint 100 éves egyesületnek tagjai munkájuk révén felhalmoztak, szükség lesz mindenkor az országnak. A feladatokhoz önöknek itt sok erőt, türelmet, együttműködési szándékot kívánok, és ami nagyon szükséges a sikerhez, jó szerencsét!

Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Köszönöm szépen polgármester úr köszöntését. Nagyon jól esik hallani azt, hogy vannak városok, vannak polgármesterek, amelyek és akik az ott dolgozókat ennyire szívükbe zárták, és sorsukat ennyire fontosnak tartják. Most pedig felkérem Horváth István elnök-vezérigazgatót, hogy a házigazda nevében üdvözlje a közgyűlést.

Horváth István, a Dunaferr elnök-vezérigazgatója

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület helyi csoportja és a Dunaferr vállalatcsoport vezetése nevében nagy tisztelettel köszöntöm a küldöttközgyűlés résztvevőit. Megtiszteltetés számunkra, hogy Dunaújvárosban, a mi házigazdaszerépünkkel rendezhetjük ezt a küldöttközgyűlést. Külön is szeretném megköszönni azt, hogy ilyen szép számban eljöttek, a számítás szerint a küldöttek több mint 80%-a jelen van. Én azt gondolom, hogy egy olyan időszakban, amikor a gazdaságunk rossz helyzetben van, amikor a szakmák tudományos működése elég

sok gellert kapott az évek során, rendkívüli fontosságú az, hogy ennek az egyesületnek a küldöttei, tagjai mindvégig kitartottak, és magas szintű munkát végeztek.

Amikor arra gondolok, hogy mi lesz a jövő — én ezzel most túl sokat nem akarok foglalkozni — azt hiszem, nyugodtan mondhatom, hogy Magyarországnak lesz vaskohászata. Múlt héten tartotta a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatótanácsa ülését, ahol visszatekintettünk 1993-ra, és elemeztük 1994 első fél évének eredményeit. Azt kell mondanom, hogy a kohászat túljutott a válság mélypontján. Ha arra gondolok, hogy mennyi még a tennivalónk, akkor nagyon komoly feladatok állnak előttünk. Az egyesüléshez tartozó tagvállalatok összeredménye az első fél év végén 157 Mrd Ft, ami több mint 3 Mrd Ft-os eredményjavulást jelent az 1993-as évhez képest. Ha ugyanebbe megpróbálom elhelyezni a Dunaferr vállalatcsoport munkáját, akkor itt is azt kell mondanom, hogy 1993 volt a mélypont. Bennünket különösen sújtott a jugoszláv embargó egy olyan gazdasági környezetben, amely egyébként is nagyon súlyos gondokat jelentett számunkra. Igen jelentősen növeltük a termelésünket, piacunk van. Több mint 20%-kal, több mint 10 Mrd forinttal növeltük a termelésünket 1993 első fél évéhez képest, több mint 60%-kal növeltük az exportunkat, mindezt úgy, hogy csökkentettük a létszámunkat, különösebb megrázkódtatás nélkül. Amikor tavaly a mélyponton segítséget kértünk, kétkedve fogadták a kérésünket, és főleg az ígéreteket. Az ígéreteinket eddig betartot-

tuk. A jövőben is ezt fogjuk tenni, és most minden vállalatnak kívánom, hogy ezt a lejtőn fölfelé elinduló tendenciát tartsa meg.

Azt kívánom, hogy eredményes tárgyalást folytassanak a mai küldöttközgyűlésen, fogalmazzanak meg olyan jövőbeli feladatokat, amelyek ennek a szakmának a tisztességét megteremtik, amelyek bázisul szolgálhatnak a fejlődésnek.

Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Megköszönöm Horváth István üdvözlő szavait, és azt hiszem, hogy ez igazán biztató a számunkra, hisz ha egy ilyen nagy vállalat ekkora eredményjavulást tud elérni, azt bizonyítja, hogy a mi tagságunkban fantasztikus erők szunnyadnak.

Most hadd üdvözljem még egyszer Soós Károly Attila államtitkár urat. Biztos vagyok benne, az ő megjelenése is arra utal, hogy ezeknek a szakmáknak a nemzetgazdaságon belül súlyuk van. Felkérem üdvözlésének elmondására.

Soós Károly Attila, az IKM politikai államtitkára

Szeretném önöket köszönteni Pál László ipari és kereskedelmi miniszter és a magam nevében. Mi vagyunk az a minisztérium, amelyik azokért a szakmáért, amelyeknek önök a szakemberei, felelős, tehát az érc- és ásványbányászatért, a szén- és szénhidrogén-bányászatért és a kohászat különböző területeiért. Ezt a feladatunkat nagyon komolyan vesszük, nagyon sokat foglalkozunk ezeknek a területeknek a gondjaival, fejlesztési és más ügyeivel. Ebben természetesen szerepe van annak, hogy az elmúlt évtizedben rossz idők jártak ezekre az ágazatokra, bár amint most a vezérigazgató úrtól hallottuk, bizonyos kedvező irányzatok megindultak, és a tárca minden erejével azon lesz, hogy ezeket előmozdítsa. Nem hiszem, hogy nekem most — visszaélve az üdvözlőbeszéd lehetőségével — részletes fejtegetésekbe célszerű lenne bocsátkoznom az ágazat egyes kérdéseiről és a gazdaságpolitika folyamatban levő teendőiről és munkálatairól. Röviden néhány problémát említenék meg, olyan problémákat, amelyek bennünket most az adott ágazatra vonatkozóan erősen foglalkoztatnak.

Azt körülbelül mindenki tudja, és nagyjából egyetértés van abban, hogy a távlati acéligény 2 millió tonna körül fog kialakulni. Mi nagyon intenzíven dolgozunk azon, hogy ennek az igény-

nek a kielégítése minél ésszerűbben, gazdaságosabban valósuljon meg. Foglalkozunk egyrészt a dunaujvárosi kohászat problémáival; nagyon fontosnak tartjuk, hogy ebben a városban a kohászat továbbfejlődjön. Itt a fő problémát nyilván a minőség javítása jelenti. Akkor van lehetőség ennek a városnak a kohászatában fejlődésre, ha a jobb minőségű acéllemezek aránya növekszik, és a természetes és a különféle bel- és külföldi igények, pl. a járműipari igények kielégítésére fokozottabban alkalmassá válik.

Foglalkozunk Északkelet-Magyarország kohászatának a problémáival is. Nyilvánvaló, hogy ezt a tevékenységünket széles értelemben kell felfognunk; azt sem tekinthetjük magunktól teljesen független tényezőnek, hogy pl. a vasúti pályák rekonstrukciója megkezdődik-e. Nyilvánvaló, hogy egyfelől szükség van erre a rekonstrukcióra, hiszen elmaradása a vonatok sebességét erősen korlátozná sok helyen. Ha ilyen rekonstrukcióra sor kerül, akkor az az északkelet-magyarországi kohászat számára nagyon kedvező tényező lesz. Noha mi nem vagyunk közlekedési ügyben illetékes tárca, de feladatunknak tekintjük azt, hogy ebben az irányban is történjen változás.

Az alumíniumkohászatot illetően egyfelől a kohászati timföldigény csökkenése nyomán a szerkezetváltás, a más célú timföldgyártás előtérbe kerülése az, ami foglalkoztat bennünket, ugyanakkor nem mondunk le a kohászati célú timföldigény: lehetséges kielégítéséről. Nemrégiben a miniszter úr a szlovák kollégájával tárgyalt, és a ziairi alumíniumkohóval való együttműködés megteremtésével azt reméljük, hogy sikerül a hazai timföldgyártásnak a feltételeit javítani, és ilyen módon lehetőséget biztosítani a további működésre.

Nagyon intenzíven foglalkoztatnak bennünket a szénbányászat különféle ügyei. A bányák különböző csoportjai egyaránt fontosak a mi számunkra. Fontosak az integrációba bekerült bányák, ahol a működés feltételei még viszonylag jelentős ideig biztosítottak lehetnek, és ezt természetesen az energetika általános problémáival összekapcsolva kezeljük. Lényeges dolog számunkra az, hogy az integráción kívül maradt bányák ügyeit is a lehető legjobb módon kezeljük. Ismeretes önök előtt, hogy sajnos a viszonylag közeli jövőben is számítani lehet bányabezárásokra, ugyanakkor a minisztérium arra törekszik, hogy azoknak a bányáknak a bezárását, amelyeknél ez súlyos emberi gondokkal járna, ahol ez az eleve jelentős munkanélküliséget



A küldöttközgyűlés résztvevőinek egy csoportja

erősen súlyosbítaná, ott a bezárásokat minél későbbre tolja ki.

Foglalkozunk azzal, hogy az olajkutatás az olajbányászat minél korszerűbb körülmények között valósuljon meg. Általában, amikor foglalkozunk az önök ágazatainak a gondjaival, akkor egyszerre igyekszünk érvényesíteni az emberi, a gazdasági és a műszaki megfontolásokat.

Mind a gazdasági, mind a műszaki megfontolásokban és az elképzelések kialakításában a tárca számít az önök segítségére. A 102 éves egyesületet — ahogy mi látjuk — a szervezeti változások, amelyek pl. a nagyvállalatok szétbomlásában mutatkoznak meg, kevésbé érintették. Az egyesület ezen szervezeti változások között is működik tovább, a szakterületeken dolgozók végzik az egyesületi munkájukat, foglalkoznak azokkal a szakmai kérdésekkel, amelyek a mi tárcánkat is foglalkoztatják. Kikérjük a továbbiakban is az egyesület véleményét a bányászat és kohászat kérdéseiben. Az egyesület tagjainak hosszú távú célkitűzése az lehet, hogy a vezető országok technikai megoldásait megismerjék, ehhez nemzetközi kapcsolatokat keressenek, és minden lehetséges módon segítsék a technikai ismeretek áramlását, azok hazai adaptálását.

Kívánok a küldöttgyűlésnek jó munkát, és a már megválasztott vezetőknek ezúttal is szeretnék gratulálni.

Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Köszönöm szépen a helyzetértékelést, de legfőképpen az államtitkár úr biztató szavait, mert ebből én legalábbis azt

éreztem, hogy szükség van mindazokra a tevékenységekre, amelyeket végzünk. Ezek után azt kérdezem, hogy a megjelent kedves vendégeink közül kívánja-e üdvözölni valaki a 82. tisztújító közgyűlésünket.

Németh György, a Magyar Bányászati Kamara elnöke

A Magyar Bányászati Kamara nevében tisztelettel köszöntöm a tisztújító közgyűlést. Engedjék meg, hogy erről a helyről is gratuláljak a tegnapi megválasztott vezetőknek, és további sok sikert kívánjak nekik.

A Magyar Bányászati Kamara megalakulásától kezdve az egyesület vezetőivel szoros együttműködésben próbálja érdekképviseleti feladatait ellátni. Ennek egyik megítélő, bár eléggé terhes feladatáknak elvállaltuk a szakmát összetartó BKL Bányászat finanszírozását. Ez azonban erősen hasonlít a templomi sekrestyés finanszírozásához, amennyiben az a szentmise csendes perceiben összegyűjti a pénzt, és azt átadja a plébánián. A perselyünkön több csengő is van, de egyre nehezebb ennek a pénznek az összegyűjtése, ennek ellenére a lap eddig zavartalanul megjelent, és azt remélem, hogy a továbbiakban is így folytatódik.

A Magyar Bányászati Kamara a vállalkozót, a bányászati vállalkozást védi, annak az érdekeit képviseli. A mai Magyarországon a bányászati vállalkozások egy része — úgy mond — kényszer-vállalkozás, és minden tiszteletet megérdemelnek azok a kollégáink, akik az őket követő vajúrókkal, csillésekkel együtt a munkanélküliség vagy a korai nyugdíj alternatívájaként a vállalkozást



választják, és megküzdenek azzal a közgazdasági környezettel, amely legalábbis nem barátságos ma a bányászat, történetesen a szénbányászat életben maradásához. Ezért egyik legfőbb feladatunkként vállaltuk magunkra, hogy a kis bányák, az integráción kívül maradó bányák érdekeit próbáljuk meg képviselni, hogy milyen sikerrel, azt a közeljövő fogja eldönteni.

A beköszöntő kulcsszava a szakmai egység megteremtése volt, és ebben a tekintetben én őszintén remélem, hogy az a korábbi mesterséges szétszakítása a szakmának, amelyik a bizonyos integrációba tömörült és az integráción kívül maradt bányák tekintetében a vállalkozói érdekképviseletet illetően megvolt, lassan enyhül, és a kormányváltozás után a szakmánkkal szembeni barátságosabb légkör valószínűleg hamarosan a kamara keretein belül megvalósulhat. Ennek egyik jeleként lehetett értékelni a közelmúltban megrendezett bányásznapiakat, amelyen talán a kamara még megbízásain túli feladatokat is vállalt.

Én azt kívánom, hogy a mai tisztújító közgyűlés legyen mérföldkő abban, hogy a mai körülmények között kapja meg a bányászat az állam részéről is az egységes vezetési lehetőséget. Egységes irányításra és állami irányításra minden gazdaságban, így a piacgazdaságban is szükség van. Engedjék meg, hogy az igen változatos lehetőségek helyett egy, a nevében is a szakmát képviselő hivatalt jelöljek meg: a Magyar Bányászati Hivatalról van szó, amelyet mi alkalmasnak vélünk arra, hogy jogkörének bővítésével központja legyen a magyar bányászat állami irányításának.

Dr. Kerkápoli Endre, a MTESZ alelnöke

Engedjék meg, hogy a MTESZ nevében üdvözöljem a 102 éves egyesület közgyűlését. Én azt hiszem, hogy az elmúlt időszakban, amelyről az elnök úr is röviden beszámolt, a MTESZ is átalakuláson ment keresztül. Igyekszik munkáját demokratikusabbá tenni, korszerűsíteni, a régi parancsok adogatása és számonkérése helyett koordináló szervé vált, amely szolgálni kívánja most már közel 40 társegyesületének a munkáját. Éppen tegnap volt egy szövetségi tanácsülés, amelyen a MTESZ helyzetét, jövő feladatait tárgyaló anyag került megvitatásra, és ebben volt egy megállapítás. A MTESZ, és vele együtt nyilvánvalóan minden egyesület egyszerre akar kormánypárti és egyben ellenzéki lenni. A kormányt kívánja támogatni a MTESZ minden társegyesü-

lete akkor, amikor a műszaki fejlődés, a műszaki, az agrár- és természettudományos értelmiség munkáját elősegítő és a nemzetgazdaságot építő javaslatokról, elképzelésekről van szó. Ellenzékiek viszont akkor vagyunk vagy leszünk, amikor olyan döntésekről van szó, amelyek ellen fel kell emelni szavunkat. Ha ilyen értelemben fog a MTESZ-be tartozó valamennyi egyesület dolgozni, akkor előre tudunk lépni, és elő tudjuk segíteni a nehéz gazdasági helyzetből való kilábalást.

Én személy szerint a Közlekedéstudományi Egyesületnek vagyok az elnöke, részt veszek egyben egyetemi munkám mellett a vasút irányításában is, így külön is köszönöm azt, hogy az államtitkár úr rövid beszédében kitért a közlekedés problémáira is. Mert ha van nehéz helyzetben egy ágazat, akkor nemcsak a bányászat, kohászat van ebben, hanem a vasút is. Mi is csak a kormányzat, a parlament minden támogatását kihasználva tudunk kilábalni a nehézségekből, és ilyen szempontból munkánk, törekvéseink hasonlóak a bányászok és kohászok törekvéseihez. Én a magam részéről szeretnék jó egészséget, erőt kívánni az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület minden tagjának, vezetőségének azokhoz a feladatokhoz, amelyek előttünk állnak, amelyek nem kis munkát, lelkiismeretes tevékenységet kívánnak, bízva abban, hogy egy következő gyűlésünkön már az előrehaladásról és a komoly eredményekről fogunk tudni beszámolni.

Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Úgy érzem, hogy nemcsak a mi egyesületünk, hanem a MTESZ-be tömörülő többi egyesület is keresi a kiutat, és ha ez így van, akkor meg is fogjuk találni.

Tisztelettel bejelentem, hogy 228 küldött van itt, a küldöttek több mint 80%-a. Bejelentem, hogy a közgyűlés határozatképes.

Az elnökség a jelölőbizottság elnökének *dr. Károly Gyula* egyetemi tanárt kérte fel, tagjainak pedig *Benke Istvánt*, *dr. Csaba Józsefet*, *Ágh Józsefet*, *Molnár Istvánt*, *dr. Lengyel Károlyt* és *Kreffly Gábort*. A szavazatszedő bizottságra viszont itt kell javaslatot tennünk. Vezetőjének *Bóhm Józsefet* javasolja az elnökség. Szeretném ezt megszavaztatni. Köszönöm szépen. A szavazatszedő bizottság tagjainak *Németh Szabolcsot* és *Ágh Józsefet* javasolom, őket együtt teszsem fel szavazásra. Köszönöm szépen. A határozatszövegező bizottság vezetőjének *dr. Csaba Józsefet* javasoljuk, tagjainak pedig *dr. Verő Balázs*, *Pantó Dénes* és *Kassai Lajos* főszerkesztőket. Ki fogadja el?

Megállapítom, hogy a javaslatokat a közgyűlés egyhangúlag elfogadta. A jegyzőkönyv hitelesítőjének pedig *dr. Mezei Józsefet* és *Hangyál Jánost* kérem fel. Ki fogadja el?

Ellenszavazat, tartózkodás nincs. Megállapítom, hogy a küldöttközgyűlés a tisztújítás lebonyolítására előterjesztett elnökségi javaslatot változtatás nélkül elfogadta.

Megköszönöm meghívott vendégeink üdvözlő szavait. Bejelentem, hogy *dr. Tardy Pál*, egyesületünk fűtőkára, elnökségünk írásban közzétett és a küldöttök kezéhez már korábban eljuttatott beszámolójához szóbeli kiegészítést kíván fűzni. Felkérem *dr. Tardy Pált*, hogy az előre jelzett kiegészítését adja elő.

Dr. Tardy Pál, az OMBKE fűtőkára

Tisztelt közgyűlés! Hagyományainknak megfelelően a utolsó közgyűlés óta elhunyt tagjainkról emlékezünk meg először. A lista most is hosszú és szomorú.

Kérem, tisztelegjünk emléküknél néma felállással.

Tisztelt közgyűlés! Négy év — ennek eredményeit, gondjait kell röviden összefoglalni — normális körülmények között nem nagy idő a szakma, ill. 100 éves egyesületünk történelmében. Az 1990—94 között eltelt évek azonban számos ok miatt nem nevezhetők átlagosnak, normálisnak. Az okok közül csak kettőt emelek ki. Az egyik az egész ország rendkívüli helyzete: az a gyors és mélyreható gazdasági és politikai átalakulás, amely szakmáinkat is rendkívüli, sok szempontból abnormális helyzetbe hozta. A másik az az örvedetes tény, hogy egyesületünk ebben a ciklusban, 1992-ben ünnepelte alapításának 100 éves évfordulóját.

Szóbeli beszámolómat annak feltételezésével állítottam össze, hogy a küldöttek ismerik az elnökség írásos beszámolóját, amit sem megismételni, sem összefoglalni nem kívánok; ehelyett kiegészítem, és néhány jelentősebbnek gondolt témát kiemelek belőle.

Az egyesület helyzete, sorsa alapvetően függ attól, hogy az a közeg, amelyben, amiért és amiből él, azaz a magyar bányászat és kohászat milyen állapotban van. Az általános helyzetet és saját helyzetét mindenki jól ismeri saját tapasztalataiból, a sajtóból, hírközlő szervektől. Ezzel egyesületünk is sokat foglalkozott. A részletesebb elemzés helyett — amire itt most nincs lehetőség — engedjék meg, hogy néhány adattal szemléltessem az egyesületünkben integrált szakmák helyzetének alakulását az elmúlt évben.

A szénbányászatban a termelésnövekedés nagyobb része 1985–90 között következett be; ezt követően lelassult a folyamat (1985: 24 M t, 1990: 17 M t, 1993: 14 M t).

A bauxitbányászatban a leépülés a 90-es években volt gyorsabb (1990: 2 M t, 1993: 1 M t). A kőolaj- és földgáztermelés 1985-höz képest alig csökkent, a 90-es években állandósult. A vaskohászat termelése 1990–92 között volt a mélyponton; az 1993. év adatai már a javulás jeleit mutatják, és az ideai adatok szerint ez a tendencia tovább tart. Timföldgyártásunk és a primer Algyártás 1991 óta meredeken csökken. A Csepeli Fémmű termelése ugyancsak 1991-ben esett a felére, azóta azonban úgy tűnik, hogy ezen a szinten stabilizálódott. Legtragikusabb az öntészet helyzete. Itt 1985 és 1993 között negyedére esett vissza a termelés.

Még nagyobb és következményeiben tragikusabb a bányászatban és kohászatban foglalkoztatottak számának változása: 8 év alatt alig egyharmadára csökkent. Ez a csökkenés nagyobb az ipari átlagnál. 1985-ben az iparban foglalkoztatottaknak 13,3%-a, '93-ban csak 7,6%-a dolgozott nálunk, de ehhez azt is tudni kell, hogy miközben az

iparban foglalkoztatottaknak a száma kb. 37%-kal csökkent, nálunk a csökkenés 64%-os.

A reális helyzetkép kialakításához természetesen számos egyéb információt, adatot kellene közölni, például azt, hogy a szénbányászat sorsát — racionális módon — hozzákötötték a legnagyobb felhasználójához, a villamosenergia-iparhoz; azt, hogy a kormány — realizálva stratégiai jelentőségét — elhatározta, hogy pénzügyileg támogatja a vaskohászat reorganizációját. Az újabb keletű statisztikai adatok bizonyítják, hogy javult iparágaink hatékonysága: a létszámcsökkenés mindenütt jóval meghaladta a termelésnövekedést, azaz nőtt az egy dolgozóra eső teljesítmény. Növekedett a korszerű technológiák részaránya: a vaskohászatban pl. 1985-ben az acél 47,4%-át, '93-ban pedig már 87,4%-át öntötték folyamatos öntőműveken, ami lényegesen javította az anyagkihozatalt.

Az elmondottakat összefoglalva: a bányász és kohász társadalomnak az elmúlt években tudomásul kellett vennie, hogy a kialakulóban levő piacgazdaság nálunk sem bánik kesztyűs kézzel szakmáinkkal. Ennek a két iparágának a gazdasági súlya, és ebből adódó

an a társadalmi presztízse is jelentősen csökkent, és a fejlett gazdaságok struktúráját ismerve nem nyeri vissza régi fényét. A jelenkor feladata — a mi feladatunk —, hogy közreműködjünk abban, hogy szakmáink megtalálják új helyüket és szerepkörüket.

Az elnökség az elmúlt ciklusban nagy erőfeszítéseket tett azért, hogy felhívja a figyelmet a két szakma problémáira, közreműködjön jövőkéjük kialakításában. Alapállásunk az volt, hogy tudomásul vesszük — nem tehetünk mást — a két szakma megváltozott helyzetét és lehetőségeit. Felhívjuk azonban a figyelmet arra, hogy a kormányzatnak nem szabad hagyni a vállalatok, szakmák spontán leépülését, hanem — hasonlóan a nyugat-európai gyakorlathoz — a tudatos visszafejlesztés politikáját kell követni, ahol a „fejlesztésnek” legalább olyan szerepe kell legyen, mint a méretcsökkentésnek. Az elnökség 4 éves munkájában végigkövetették azok a lépések, amelyeket ez irányban tett, kezdve azzal, hogy néhány hónappal megválasztásunk után a témában levelet írtunk *Göncz Árpád* köztársasági elnök úrnak; ennek volt köszönhető a tárgyalás a Gazdasági Kabinet néhány tagjával. Ta-

Bányászati szakosztály

Barják Vilmos	könyvelő
Bertalan István	bányásztechnikus
Walter Christ	okl. bányamérnök
Csikai Barna	okl. bányamérnök
Dala Zoltán	okl. bányamérnök
Darida Imre	okl. bányamérnök
Dániel Mátyas	bányásztechnikus
Erdődy József	bányásztechnikus
Gál Béla	okl. gépészmérnök
Hársszegi Tibor	gépészmérnök
Heincz Miklós	okl. villamosmérnök
Hilbert Károly	okl. villamosmérnök
Imró János	okl. bányamérnök
Kocsis Lajos	okl. bányamérnök
Kovács István	üzemmérnök
Dr. Kövess Gyula	jogász, közigazdász
Kubinyi Imre	okl. bányagépészmérnök
Laczkó Béla	bányásztechnikus
Lukács László	okl. bányamérnök
Lunacsek Ferenc	bányásztechnikus
Dr. Mórocz Kálmán	okl. gépészmérnök
Morvai Ernő	okl. bányamérnök
Nagy Pál	bányásztechnikus
Németh Lajos	okl. bányamérnök
Nyerges Károly	bányásztechnikus
Schmied László	okl. bányagépészmérnök
Simon Miklós	bányásztechnikus
Simon Péter	okl. bányamérnök
Solymos Károly	okl. bányamérnök
Solymosi László	okl. bányamérnök
Szilás Jenő	okl. bányageológus
Szőke Károly	okl. bányamérnök
Tóth József	okl. bányamérnök

Helyi szervezet

Miskolc
Borsod
Rudabánya
Borsod/Putnok
Veszprém
Kincsésbánya
Mátra
Borsod
Mátraalja
Mátraalja
Borsod
Budapest
Dorog
Nógrád
Komló
Dorog
Budapest
Hegyalja
Borsod
Borsod
Tatabánya
Nógrád
Budapest
Mecsek
Borsod
Mátraalja
Mecsek
Borsod
Tatabánya
Borsod
Tatabánya
Budapest
Budapest



Varga K. László kohásztechnikus
Vass János okl. bányamérnök

Rudabánya
Budapest

Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály

Albrecht Béla	üzemmérnök	Gellénháza
Balogh Gyula	geológus technikus	Budapest
Csatlós Balázs	vezető fűtőmester	Cegléd
Kalcher Ferenc	olajtechnikus	Gellénháza
Kigyós József	okl. gázipari mérnök	Hajdúszoboszló
Dr. Kovács József	okl. jogász	Nagykanizsa
Pákozdi Pál	gépészmérnök	Budapest
Polónyi Rezső	gépészmérnök	Budapest
Salamon András	technikus	Nagykanizsa
Sólyom Ferenc	gépészmérnök	Nagykanizsa
Stűrm Lajos	könyvelő	Budapest
Szatmári András	vegyipari gépészmérnök	Szeged
Tóth Ervin	technikus	Kiskunsági csop.

Vaskohászati szakosztály

Bakonyi György	okl. közigazdász	Dunaujváros
Dr. Kasza Gyula	okl. közigazdász	Ózd
Kocsis Nándor	okl. villamosmérnök	Budapest/Csepel
Dr. Kuti Ákos	okl. gépészmérnök	Budapest
Marczis Gábor	okl. kohómérnök	Ózd
Örkényi Béla	okl. bányamérnök	Ózd
Dr. Szőnyi Zoltán	okl. kohómérnök	Budapest
Vargáné Téglássy Emőke	okl. kohómérnök	Diósgyőr

Fémkohászati szakosztály

Gábor László	okl. kohómérnök	Székesfehérvár
Hauska Miklós	okl. vegyész-mérnök	Kecskemét

Öntészeti szakosztály

Pálmai Ferenc	mintakészítő üzemvezető	Sopron
---------------	-------------------------	--------

nulmányokat készítettünk és juttatunk el az illetékes miniszterekhez, konferenciáinkon tárgyaltuk és vitatuk meg a helyzetet és az aktuális koncepciókat, szaklapjaink foglalkoztak a témával. Azt azonban — őszintén megvallva — nehéz lenne megítélni, hogy volt-e, ill. milyen mértékű a hatása ez irányú fáradozásainknak.

Idő hiányában a négyéves eseménysorozatból csak a centenáriumi ünnepekre utalunk, amelyeket — hála a közreműködőknek, szponzoroknak és az áldozatvállalóknak — méltó körülmények között tudtunk megtartani a miskolci alma materben 1992 júniusában. Valószínűleg ezzel függ össze az eredményes hagyományápoló munka is: a Szent Borbála-napi ünnepek visszakérültek méltó helyükre, rendszeressé vált a kapcsolat a országhatáron kívüli történelmi helyeinkkel (Selmecbánya, Nagybánya stb.) is.

A centenáriumi ünnepeket követő első ülésen tűzte ki célul az elnökség a megváltozott körülményekhez való alkalmazkodás módjának és feltételeinek a meghatározását. Az egyesület mögött álló iparágak megváltozott helyzete, a hagyományos állami nagyvállalati rendszer fokozódó felbomlása, a privatizáció, a sorozatos csőd- és felszámolási eljárások, a vállalati átalakítások igen nagy mértékben megváltoztatták azt a közeget, amelyben egyesületünk működik. Ebből kiindulva fogalmaztuk meg az egyesület működésének elvi és gyakorlati alapjait érintő kérdéseinket, amelyeket vitára bocsátottunk. A tagság a fontolva haladás bölcs politikájára szavazott: gyors és ezért talán veszélyes irányváltás helyett alapvetően az egyesület szervezetének és működésének rugalmasabbá tételét igényelte. Így a nagyvállalatok és a kisvállalkozások, a nagy munkahelyhez kötődő tagság és a munkahelyét illetően erősen tagolt tagság egyaránt kialakíthatja a neki legjobban megfelelő működési formát. Ennek a munkának az eredményeit tavalyi közgyűlésünkön összegeztük.

Szaktársaink társadalmi presztízsének változása, a vállalati szféra szétzilálódása, a bányász és kohász szakemberek egzisztenciális gondjai egyaránt hozzájárultak taglétszámunk csökkenéséhez. Mai létszámunk alig valamivel több, mint a fele az 1986-osnak, amikor történelmünk során a legtöbb tagunk volt (több mint 9000). Anélkül, hogy sommas ítéletet mondanánk az egyesületet elhagyókról (nyilván minden eset egyedi), a jelenlegi létszámot sokan reálisabbnak tartjuk a korábbiánál.

Említésre méltó, hogy a fentiekkel ellentétben kismértékben növekedett



Egerszegi János

pártoló vállalataink száma: 1985-ben 54, 93-ban 65 pártoló tagunk volt; közben 1990—91-ben 70 fölé is fölment a számuk. Öröndetes, hogy a nagyon nehéz helyzetbe került nagy múltú vállalatok is tagok maradtak, ugyanakkor szép számban jelentkeztek új vállalatok is. Ismerve azonban a folyamatok irányát tovább kell folytatni az új vállalkozások megnyerésére irányuló erőfeszítéseket.

A megváltozott körülmények az egyesület pénzgazdálkodását, a bevételek és kiadások struktúráját is szükség-szerűen átalakították. A pénzforgalom a 90-es években az 1985-ösnek 2,5-3-szorosa volt. A köteleességszerűen befizetett jogi és egyéni tagdíjakon, valamint csak a szaklapokra költethető támogatásokon felüli bevétel nagysága 1985-ben kb. 12 M Ft volt, 1990—93-ban pedig már 32 és 45 M Ft között változott. Ezekért a pénzekért az egyesületnek meg kellett dolgoznia: konferenciákat, kiállításokat szerveztünk, szakértői tevékenységet folytattunk, kiadványokat készítettünk stb. A feladat elvégzésével járó jelentős kiadások mellett az egyesület fenntartására is jelentős összegeket fordítottunk ezekből a pénzekből; enélkül megszűntek volna az egyesületi munka feltételei.

Az eredmények ellenére nem lehetünk teljesen elégedettek munkánkkal; az elégedettség a tenni akarás halála. Számos megoldásra váró, vagyis lényegében megoldatlanul marad problémánk közül én a fiatalság bevonására irányuló erőfeszítéseink elégtelenségére hívom fel a figyelmet. A leköszönő elnökség elsősorban az egyetemi ifjúsággal kezdett párbeszédet; ezt a munkát szélesebb alapokon az új elnökségnek is folytatnia kell.

Szövebeli kiegészítem nem terjedhetett ki az egyesület 4 éves munkájának teljes körű bemutatására; ezt a feladatot alapvetően az írásos beszámolóknak kellett teljesíteni.

Leköszönő főtitkárként köszönetet szeretnék mondani mindazoknak, akik munkámat segítették: az elnökség tagjainak, a szakosztályok, a helyi szervezetek vezetőinek és a titkárság dolgozóinak. Kérem, hogy ők is és a megválasztandó új tisztségviselők is az alapító elődökhöz méltó lelkesedéssel és lelkiismeretességgel folytassák munkájukat.

Lohmann Keresztély, az érembizottság elnöke

Az egyesület vezetésének egy újabb ciklusa zárult le a mai nappal. Az elnökség beszámolt az elmúlt négy év munkájáról, az elért eredményekről. Most pedig azokat a tagtársakat kívánja kitüntetni, akik kiemelkedően, aktívan részt vettek ebben a munkában, illetve szakmai tevékenységükkel, műszaki és gazdasági munkájuk révén is segítették az egyesületet, és a bányászat, valamint a kohászat helyzetének javításán is munkálkodtak.

Egyesületünk elnöksége a szakosztályok előterjesztése és az érembizottság javaslata alapján 1994. június 16-án és augusztus 24-én hagyta jóvá a most átadásra kerülő kitüntetések.

Alapszabályunk 3. § /4/ bekezdésének a/ pontja szerint a bányászatban és a kohászatban, illetve az egyesületi életben szerzett kiváló érdemei alapján az elnökség az egyesület legmagasabb kitüntetésében részesítette, azaz az egyesület tiszteleti tagjaivá választotta betűrendi névsorban:

Egerszegi János okl. kohómérnököt, okl. mérnök-közgazdász tagtársunkat, a fémkohászati szakosztály székesfehérvári helyi szervezete volt elnökét, a Székesfehérvári Könnyűfémű nyugalmazott termelési főmérnököt több évtizedes egyesületi munkájáért.

Munkáját a Székesfehérvári Könnyűféműben (Maszobal Rt.) kezdte, ahol a meo vezetője, technológus, hengerművezető, főtechnológus, termelési főmérnök helyettes, majd nyugdíjba vonulásáig, 1984-ig termelési főmérnök volt. Vezetésével készült el a vállalat termelőberendezésének katasztere, amelyre támaszkodva lehetett a gyártástechnológiákat folyamatosan fejleszteni. A termelési irányítás korszerű szervezési módszereiről számos előadást tartott és több szakcikket írt. A számítástechnika vállalati alkalmazásának úttörője volt. 1952 óta tagja egyesületünknek. 1969 óta, 20 éven át a helyi szervezet elnöke volt. A szervezet munkájának elismeréseként 1979-ben az OMBKE Székesfehérvárott tartotta meg a 67. közgyűlést. Elnöksége alatt a csoport létszáma megduplázódott, az egyesületi élet aktivizálódott, a szakmai rendezvények il-

leszkedtek a vállalati feladatokhoz. Egyesületi munkájának elismeréseként 1976-ban Soltz Vilmos-emlékérem kitüntetésben részesült. 1992-ben vette át a Soltz Vilmos „40 éves egyesületi tagságért” emlékérmét és az OMBKE alapításának 100. évfordulóján a díszközgyűlésen a Centenárium Emlékérmét.

Dr. Faller Gusztáv okl. bányamérnök, okl. ipari közgazdász-mémnök tagtársunkat, a Ipari Minisztérium nyugalmazott főtanácsosát, aki több évtizeden át részt vett az egyesület különféle munkabizottságaiban, a bányászati szakosztály vezetésében, ott az egyesületért és a bányászatért végzett odaadó munkájáért.

Szakmai munkáját beosztott mérnökként az ajkai, herendi és a dudari szénbányáknál kezdte, majd üzemvezető volt. 1957-től a NME bányaműveléstani tanszékének adjunktusa, 1961-től a Bányászati Kutató Intézet üzemgazdasági osztályának vezetőhelyettese. 1963-tól a Nehézipari Minisztériumban csoportvezető, majd a műszaki fejlesztési főosztály bányászati főosztályvezető-helyettese. Ezután az Ipari Minisztérium bányászati és energetikai szakértőcsoportjának bányászati részlegét vezeti. Munkája elsősorban a műszaki-tudományos kutatás és a bányászati műszaki fejlesztés irányítása, valamint közreműködés az ásványgyon-gazdálkodás rendjének kialakításában és irányításában. Egyesületünknek 1950 óta tagja. 1957-ben újra indítja a Bányamérnöki Karon a soproni helyi csoportot, amelynek titkára volt. Részt vett 1960 szeptemberében a nemzetközi bányászati kongresszus szervezőbizottságában, majd különféle munkabizottságokban dolgozik. Jelenleg a történeti bizottságban és a bányászattörténeti szakcsoportban vesz részt. Rendszeresen publikál a BKL Bányászatban, 1968 óta tagja a szerkesztőbizottságnak. Egyesületi munkájáért 1967 óta a Bányászat Kiváló Dolgozója kitüntetés, 1978 óta a Mikoviny Sámuel-emlékérem, 1990 óta a Soltz Vilmos „40 éves egyesületi tagságért” emlékérem és 1992 óta az ezüst Centenárium Emlékérem tulajdonosa.

Molnár László okl. bányamérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök tagtársunkat, a soproni Bányászati Múzeum igazgatóját a hazai bányászat emlékei megőrzésében szerzett érdemeiért és az egyesületben végzett munkájáért.

Bányamérnöki tevékenységét a Bányászati Akadémia Vállalatnál kezdte Brennbergbányán. Ezután Tatabányán, majd Várpalotán üzemvezető volt. 1957-ben a Nógrádi Szénbányák beruházási osztályvezető-helyettese lett, majd Kisterenyén főmérnök, 1964-től a szervezési osztály vezetője. A hálótervezésben ért el sikereket. 1971-től a Bányászati Kutató Intézetben a komplexen gépésített frontfejtések vizsgálataival foglalkozott. 1973-tól ismét Salgótarjánban dolgozik, majd Mongóliában lejtőszakna-mélyítési előkészítő munkálatokat végzett. 1975-től a soproni Központi Bányászati Múzeum igazgatója. Irányította a múzeum épületének műemléki rekonstrukcióját, létrehozta az állandó kiállítást. Megszervezte a múzeum gyűjtő, feldolgozó és publikációs tevékenységét. A múzeum fennmaradásának



Dr. Faller Gusztáv

biztosítása érdekében alapítvány létesítését kezdeményezte és szervezte. 1956 óta tagja egyesületünknek, a bányászati szakosztályának. 1959-ben a salgótarjáni csoport egyik újjászervezője volt. 1972-ben az OMBKE tikházi tisztségét is 7 hónapra át betöltötte. Több cikke jelent meg a BKL Bányászatban, többször a televízióban is szerepelt. Közgyűléseken, szakosztályi üléseken kiállt a bányászszakma megbecsülése, a tradíciók ápolása érdekében. Egyesületi munkájáért 1981 óta a Delius Traugott-, 1986 óta a Mikoviny Sámuel-emlékérem tulajdonosa.

A továbbiakban tizenöt egyesületi emlékérem átadása következik. Egyesületünk elnöksége, a szakosztályok javaslatára és az érembizottság előterjesztése alapján az Éremszabályzat szerint betűrendi névsorban a z. Zorkóczy Samu-emlékérmét (1936) adományozza:

Ágh József okl. metallurgus üzem-mérnök tagtársunknak, a vaskohászati szakosztály dunaiújvárosi helyi szervezete titkárának, a Dunaferr Acélművek Kft. főmunkatársának a helyi szervezetben végzett egyesületi munkájáért.

A főiskola elvégzése óta a Dunai Vasműben dolgozik. 1971 óta tagja az egyesületünknek, a dunaiújvárosi helyi szervezetnek, amelynek 1982 óta tisztségviselője, 1986-tól pedig titkára. Az egyesületi élet fennállítása és magas szinten tartása jelentős részben az ő tevékenységének köszönhető. Nevéhez fűződik a havi klubnaposorozat létrehozása, az anyag- és energiatakarékosság-konferenciák megindítása. Rendszeres szervezője a nyersvas- és acélgyártó konferenciáknak is. Tevékenysége nagymértékben hozzájárul ahhoz, hogy a vaskohászati szakosztály legjobban működő helyi szervezete a Dunai Vasműben tevékenykedik. Alelnöke a Fejér megyei MTESZ-nek is. Egyesületi munkájáért 1988 óta a Soltz Vilmos-emlékérem és 1992 óta a Centenárium Emlékérem tulajdonosa.

Horváth István okl. villamosmérnök tagtársunknak, a Dunaferr Dunai Vas-



Molnár László



Ágh József

mű Rt. elnök-vezérigazgatójának, a vaskohászati szakosztály dunaiújvárosi helyi szervezete elnökének az egyesületi munka támogatásáért és a mai közgyűlés megszervezése elősegítéséért.

A Magyar Vas- és Acéltipari Egyesülés igazgatótanácsának és a Vaskohászati Vállalatok Szakmai Szövetségének elnöke. 1972 óta tagja egyesületünknek. Házigazdja a nyersvas- és acélgyártó, valamint az anyag- és energiatakarékosság a vaskohászati szakmai konferenciáknak. Vezetésével a dunaiújvárosi helyi szervezet havonta szakmai napot rendez 1-3 előadással, évente egy-egy alkalommal egyetemi napot, főiskolai napot, kutatónapot és mérnöktovábbképző tanfolyamot bonyolít le meghívott és saját előadókkal. Személyét és személyes teljesítményeit a társszakmákban és tudományágakban is kedvelik és elismerik. Ezt bizonyítja a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének és az akadémiai bizottságok különböző konferenciáin, ill. ülésein elhangzott előadásainak sokasága és ezek igen kedvező visszhangja.



Horváth István

Mattyasovszky Miklós okl. gépészmérnök tagtársunknak, az Elzett Certa gyár nyugalmazott műszaki igazgatójának, az öntészeti szakosztály sátoraljaiújhegyi helyi szervezete volt titkárnak az ott végzett aktív szervező munkájáért.

Az egyetem elvégzése után az Esztergomi Fém-szerelvénygyárban szerszámkészítőként kezdett dolgozni, hamarosan fitechnológus lett. Itt került kapcsolatba először a fémöntéssel. 1961-ben helyezték át a Fémlemezipari Művek Sátoraljaiújhegyi Gyáregységébe fitechnológusnak. Vezetésével az itteni öntőde a nyolcvanas években az ország legnagyobb melegkamrás nyomásos cinköntődjévé fejlődött. Öntvényei zöme a gépjárműiparba került. Az ekkor már Elzett Certa nevű gyár műszaki igazgatója volt. Egyesületünknek 1972 óta tagja. Meghatározó szerepe volt az öntészeti szakosztály sátoraljaiújhegyi helyi szervezete létrehozásában, amelynek nyugdíjba meneteleig aktív titkára volt. A szervezet aktivitását több nagy rendezvény megszervezése és a sikeres nyomásos öntő napok lebonyolítása fémjelzi. Évente előadásokkal vettek részt a borsodi műszaki hetek rendezvényein. Sátoraljaiújhegyben jelenleg is két nyomásos öntőde, az Elzett Certa és a Prec Cast Kft. működik, így a helyi szervezet újjáalakításán dolgozik és a MTESZ helyi intézőbizottságában is részt vesz. 1992 óta az OMBKE Centenárium Emlékérem tulajdonosa.

Dr. Mezei József okl. kohómérnök, okl. kohóipari gazdasági mérnök tagtársunknak, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatójának, a vaskohászati szakosztály elnökének a magyar vaskohászat érdekében kifejtett munkájáért és az egyesületi élet fejlesztéséért.

Oklevélének megszerzése után 13 évig a Csepeli Acélműben dolgozott, további 13 évig a Kohó- és Gépipari Minisztériumban, illetve az Ipari Minisztériumban dolgozott. 1986. január 1-jétől a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatója. Gazdasági mérnöki oklevelét 1962-ben, doktorátusát 1989-ben a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen szerezte meg. 1961 óta tagja egyesületünknek, a



Mattyasovszky Miklós

vaskohászati szakosztályának. 1981-85 között a szakosztály vezetőségi tagja, 1986-tól pedig a szakosztály elnöke. Kiemelkedő munkát végzett a vaskohászat érdekében, és jelentős segítséget nyújtott az egyesületi szakmai élet fejlesztéséhez, a hagyományok ápolásához. Mindezek mellett rendszeresen publikált és előadásokat tartott és tart. Egyesületi munkájáért 1988-ban a Kerpely Antal-emlékérem kitüntetésben részesült, 1992 óta pedig a Centenárium Emlékérem tulajdonosa.

Egyesületünk elnöksége a Mikoviny Sámuel-emlékérm (1950) adományozza

Szomolányi Gyula* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Mecseki Ércbányászati Vállalat nyugalmazott műszaki vezérigazgató-helyettesének, a bányászattörténeti munkabizottság tagjának, a mecseki bányászat technikatörténete megőrzésében szerzett érdemeiért.

Moser Károly okl. bányamérnök tagtársunknak, a Mecseki Ércbányászati Vállalat nyugalmazott területi főmérnökének, a bányászati szakosztály mecekaljai szervezetében és a BKL Bányászat szerkesztőbizottságában végzett munkájáért.

Szende György okl. gépészmérnök tagtársunknak, a Gépipari Technológiai Intézet nyugalmazott fősztályvezetőjének, az öntészeti szakosztály vezetőségében, a BKL Öntőde szerkesztőbizottságában és a szakmájában végzett eredményes munkájáért.

Oklevelét a Harkovi Műszaki Egyetemen szerezte meg, ezután 1955-60 között a Csepeli Vas- és Acélöntődeben szerzett üzemi gyakorlatot különböző beosztásokban. 1960-tól a Szerkesztőbizottság Intézetben dolgozott, majd a Gépipari Technológiai Intézet lett a munkahelye 1992-ig, nyugdíjba vonulásáig. Az In-

* Bányász tagtársaink fényképét és részletes szakmai életrajzát a BKL Bányászat közli.



Dr. Mezei József

tézet neve közben Ipari Technológiai Intézet-re, majd ITC Kft.-re változott. Mint fősztályvezető a pontos öntészeti módszerekkel, formázó- és tűzálló anyagokkal foglalkozott. Sok szakikkal jelent meg a BKL Kohászatban. Társ szerzője az Öntészeti Kézikönyvek és az Öntészeti értelmező szótárak. 1960 óta tagja egyesületünknek, az öntészeti szakosztályának. Több cikluson át napjainkig a szakosztály vezetőségének a tagja, sőt részt vesz az ügyvezetőség munkájában is. Sok éven át tagja volt a megszűnt BKL Öntőde szerkesztőbizottságának. Elnöke a szakosztály formázástechnológiai szakszociportjának. Részt vett a budapesti nemzetközi öntőkongresszus szervezési munkájában. Nyugdíjasként is tevékenykedik. Egyesületi munkájáért 1984-ben OMF B Kiváló Munkáért kitüntetésben részesült.

Egyesületünk elnöksége Zsigmondy Vilmos-emlékérm (1967) adományoz

Buda Ernő okl. bányamérnök tagtársunknak, az OKGT Dunántúli Kőolaj-



Szende György

fűrási Üzem nyugalmazott fősztályvezetőjének, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály helyi szervezetében végzett oktatói és továbbképzési tevékenységének elismeréseként.

Udvardi Géza okl. olajmérnök, okl. energiagazdálkodási gazdasági mérnök tagtársunknak, a MOL Rt. Kutatás-termelési Ágazat fősztályvezetőjének, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály dunántúli nagykanizsai helyi szervezetében végzett munkájáért.

Egyesületünk elnöksége *Sóltz Vilmos*-emlékermet (1967) adományoz

Balázs Tamás okl. kohómérnök tagtársunknak, a Csepeli Fémmű Rt. minőségbiztosítási igazgatójának, a fémkohászati szakosztály csepeli csoportja elnökének az egyesületért kifejtett tevékenységéért.

Scaknai életútját 1973-ban kezdte, 1976-ig a Csepel Művek Fémmű Hengermű gyárában technológus, majd technológus csoportvezető, 1979-ig a Csepel Művek Tröszt színesfémkohászati fejlesztési főmérnöke, 1980-ig a fémmű műszaki fejlesztési osztályának vezetője. 1985-ig a Fémmű Hengerműgyárában gyárvezetője volt. Ezután a Fémmű Kutató és Technológiafejlesztő Intézetben intézetvezető 1990-ig. Jelenleg a Csepeli Fémmű Rt. minőségbiztosítási igazgatója. Szakmai érdeklődési területe az innováció, a fémek metallurgiája és hidegalakítása, valamint a korszerű minőségbiztosítás. Ezekből több konferencián előadásokat tartott és cikkeket írt. Egyesületünknek 1974 óta tagja. A fémkohászati szakosztály csepeli szervezetében kapcsolódott az egyesületi munkába, először a belföldi tanulmányutakat szervezte, majd a nagyrendezővények szervezőbizottsági tagja. 1985 óta a csepeli szervezet elnöke. Alapító tagja a Magyar Minőség Társaságnak, és tagja az MTA Metallurgiai Bizottságának is.

Dr. Federer Imre okl. olajmérnök tagtársunknak, a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Kar olajtermelési tanszéke ad-

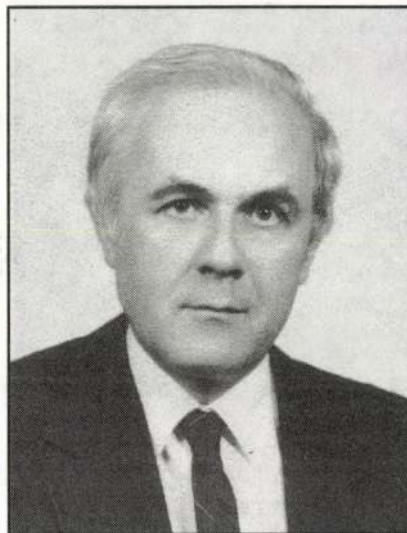
junktusának az egyetemi osztály és a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály közötti kapcsolat fejlesztéséért.

Schmidt György okl. kohómérnök tagtársunknak, az OMBKE ügyvezető igazgatójának az egyesület gazdaságos működése érdekében kifejtett erőfeszítéséért.

A metallurgiai szak vas- és fémkohász tagozatán szerzett diplomájával az Ordi Kohászati Üzem Acélnüveiben főenergetikusként kezdett el 1968-ban dolgozni, majd 1971-től a Magyar Vas- és Acéltipari Egyesülésnél műszaki-gazdasági szaktanácsadó lett. 1979-től az Országos Terhivatal ipari fősztályán főelőadó, majd a Kogépterveben szakági igazgatóként dolgozott. 1991. június 1-jétől az OMBKE ügyvezető főtitkára, majd ügyvezető igazgatójaként az egyesület központi apparátusát vezeti. 1965-től tagja egyesületünknek, 1976-tól a vaskohászati szakosztály ifjúsági felelőse, majd az acélgyártó szakbizottságnak, később pedig a szakosztálynak a titkára, ezután a szakosztály alelnöke. Ügyvezető igazgatóként nagy erőfeszítéseket tett az egyesület megmaradásáért és megújulásáért. Sokat dolgozott az egyesület gazdálkodásának normalizálásáért. Egyesületi munkájáért 1976-ban a Kohászati Kiváló Dolgozója, 1989-ben z. Zorkóczy Samu-emlékrem, 1992-ben a Centenárium Emlékrem kitüntetésben részesült.

Sipos István okl. vas- és fémkohómérnök tagtársunknak, a Diósgyőri Acél- és Vasöntő Kft. ügyvezető igazgatójának, a vaskohászati szakosztály diósgyőri helyi szervezete titkárának az egyesületi munkájáért, a hagyományok ápolásáért.

1967-től mostanáig a diósgyőri kohászati vállalatnál dolgozik. Technológiai, kutatási, fejlesztési, innovációs és kereskedelmfejlesztési területeken töltött be vezető pozíciókat. Elsősorban az új technológiák kifejlesztése és bevezetése, a vállalat hazai és nemzetközi kapcsolatainak bővítése, a vaskohászati stratégia tervezése területén ért el konkrét eredményeket. Most felszámolóbiztosként dolgozik a diósgyőri speciális ötvöztölt acélgyártás, acél- és vas-



Sipos István

öntvénygyártás reorganizációján. 1967 óta tagja egyesületünknek, 1982-től a diósgyőri helyi szervezet titkára. Működése alatt sokat tett a szervezeti keretek kiépítéséért, kohászati kutatási, környezetvédelmi és a folyamatos öntési konferenciák megszervezéséért, az egyesületi munka feltételeinek a biztosításáért, más helyi szervezetekkel való kapcsolatok ápolásáért. Sok segítséget nyújtott a kohászati múzeumok továbbfejlesztéséhez, a gyártörténet megírásához, történelmi évfordulók megünnepléséhez, a szakmai-egyesületi hagyományok ápolásához. 1992 óta a Centenárium Emlékrem tulajdonosa.

Egyesületünk elnöksége Szentkirályi Zsigmond-emlékermet (1972) adományoz

Barabás Mihály okl. bányamérnök tagtársunknak, az Oroszlányi Szénbányák felszámolóbiztosának, a bányászati szakosztály oroszlányi helyi szervezete elnökének az oroszlányi bányászat és az egyesület érdekében kifejtett munkájáért.

Szebényi Ferenc okl. bányamérnök tagtársunknak, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet nyugalmazott vezérigazgatójának, az OMBKE fegyelmi bizottsága elnökének az egyesületért és a bányászatért kifejtett tevékenységéért.

Egyesületünk elnöksége OMBKE Egyesületi Munkáért Emlékplakettet (1991) adományoz tizenegy tagtársunknak:

Dr. Csizsár István okl. közgazda tagtársunknak, a Tatabányai Bányák felszámolóbiztosának a bányászok érdekében kifejtett munkásságáért és a bányászati szakosztály támogatásáért, valamint a tisztújító szakosztályi közgyűlés megszervezésének elősegítéséért.

Dr. Hanák János okl. kohómérnök tagtársunknak, az OMBKE vaskohászati szakosztály hengerész szakcsoportja elnökének a szakma érdekében kifejtett erőfeszítéséért.



Schmidt György



Balázs Tamás



A műszaki tudomány kandidátusa, az MTA Anyagtudományi és Technológiai Bizottság fémteni albizottság tagja. 1972 óta tagja egyesületünknek és 3 éve az észak-amerikai ALME Iron and Steel Societynek. Az egyesület által szervezett III. országos hengerészkonferencián (1979, Aggtelek) tartotta első szakmai előadását, azóta összesen harminckettőt. Az utolsó két országos hengerészkonferencia sikeres megrendezésében jelentős munkát vállalt. Kezdeményezésére a következő hengerészkonferenciát „Hungaroling '96” címen nemzetközi konferenciává minősítette a londoni értekezlet. Az OMBKE és a magyar vaskohászat jövőjét illetően véleményét bátran kifejti. Az OMBKE nemzetközi kapcsolatait segíti ki- szélesíteni.

Dr. Havasi László okl. kohómérnök tagtársunknak, a Magyar Öntészeti Szövetség főtitkárának, az öntészeti szakosztály vas- és acélöntő szakcsoportja elnökének a szakosztály céljai megvalósításában szerzett érdemeiért.

Technikumi és egyetemi tanulmányai alatt minden nyáron Csepelen segéd munkásként dolgozott. Mémökként a Csepeli Vas- és Acélöntőben kezdett dolgozni, először gyakor-nokként, majd az olvasztómű vezetőjeként, később kísérleti csoportvezető lett az 1. sz. vasöntőde üzemvezető-helyetteseként. A járműfejlesztési program öntészeti problémáinak megoldásán (MAN-program) dolgozott. 1970-ben a Vasipari Kutató Intézet öntődei osztályára került. A vasöntészet problémáinak szinte teljes spektrumával foglalkozott, de elsősorban a metallurgiai kérdésekkel. 1986-tól az Ipari Minisztérium kohászati szakértőcsoportjának főmunkatársa. 1988-tól a Magyar Öntészeti Egyesülés igazgatója, ennek átszervezése után 1992-től a Magyar Öntészeti Szövetség főtitkára. 1961 óta tagja egyesületünknek. Részt vett az ifjúsági munkabizottság megszervezésében, majd 7 éven át a csepeli öntészeti helyi szervezet vezetőségének tagja. Két cikluson át a BKL Öntőde szerkesztőbizottságának tagja. 1986 óta a szakosztály-vezetőségnek a tagja, és 1980 óta a vas- és acélöntő szakcsoport elnöke. Szinte minden szakosztályi nagyrendezvény szervezésében részt vesz és előad. Több szakcikke jelent meg.

Kaufmann Tibor okl. bányamérnök tagtársunknak, a Környezetvédelmi Felügyelőség főmérnökének, az OMBKE egyetemi osztályán végzett egyesületi munkájáért.

Kovács János okl. bányamérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök tagtársunknak, az Oroszlányi Szénbányák nyugalmazott biztonsági főmérnökének, a bányászati szakosztály oroszlányi helyi szervezete titkárának több évtizedes egyesületi munkájáért.

Dr. Nyers József okl. bányamérnök tagtársunknak, a Pécsi Erőmű Rt. biztonságtechnikai szakági főmérnökének, a bányászati szakosztály mecseki helyi szervezete vezetőségi tagjának.

Ósz Árpádné sz. Frank Anna okl. olajmérnök tagtársunknak, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály alföldi



Dr. Rempert Zoltán

termelési helyi szervezete titkárának áldozatvállaló egyesületi munkájáért.

Iff. Podányi Tibor okl. bányamérnök tagtársunknak, a Bakonyi Bauxitbánya Kft. főosztályvezetőjének, a bányászati szakosztály tapolcai helyi szervezete titkárának több évtizedes egyesületi munkájáért.

Rác Adrienne okl. vegyész mérnök tagtársunknak, a Kőbányai Könnyűfémű Kecskeméti Gyáregysége igazgatóhelyettesének, a fémkohászati szakosztály kecskeméti helyi szervezete titkárának aktív szervezőmunkájáért.

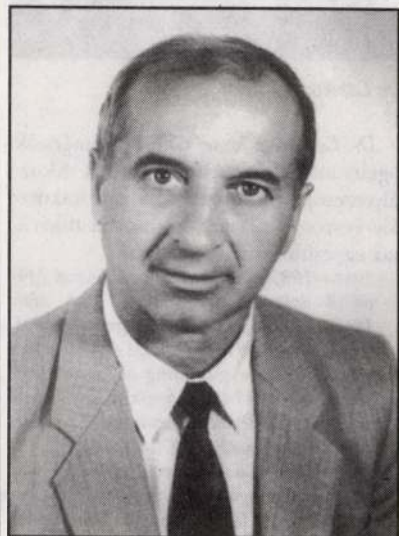
A Kőbányai Könnyűfémű Kecskeméti Gyáregységben technológusként kezdett dolgozni, és azóta is ott dolgozik. Először a alumínium-pigment-gyártással foglalkozott. Később a fóliánerősítő, fóliatekereslő, mélynyomóhengergyártó és festékkereslő üzemek technológiai és fejlesztési munkáit irányította osztályvezetőként. Speciális szakterületévé vált a minőségbiztosítás, amelynek bevezetésében és működtetésében jelentős szerepet kapott. Jelenleg a kecskeméti gyáregység gyáregység-igazgatóhelyettese. 1976 óta tagja egyesületünknek. 1985-től végzi a kecskeméti helyi szervezetben a titkári teendőket. Aktívan részt vesz a nemzetközi alumínium-pigment-szimposiumok szervezésében, és tevékenyen közreműködik a szakmai rendezvények, tanulmányutak lebonyolításában.

Dr. Rempert Zoltán okl. kohómérnök tagtársunknak, tiszteleti tagunknak, a vaskohászati szakosztály történeti bizottsága vezetőjének a magyar vasgyártás történetének feldolgozásáért.

1964 és 1982 között, mint üzemi szakember acélhengertéssel foglalkozott, vezető volt a diósgyőri, csepeli és a lőrinci hengerművekben. Mint a Lőrinci Hengermű műszaki vezetője, számos nagy objektum lemezanyagát gyártotta le, köztük az Erzsébet hidét. 1982 óta technikátörténettel foglalkozik, és forrásmunkák alapján feldolgozta a XIX. és XX. századi magyar vasgyártás történetének számos részletét. Rendszeres szakírói tevékenység



Dr. Havasi László



Dr. Hanák János

get folytat, nyomtatásban, sokszorosításban több könyve, könyvrészlete és cikke jelent meg. Egyesületünknek 1949 óta tagja. 1974–1982 között a hengerész szakcsoport titkára, 1974–1991 között a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának tagja. 1970–1979 között a nívóbizottság elnöke, 1982–1994 között pedig a vaskohászati szakosztály történeti bizottságának vezetője. Egyesületi munkájáért 1969-ben a Kohászat Kiváló Dolgozója kitüntetését, 1976-ban z. Zorkóczy Samu-emlékérmet, 1985-ben az IPM Kiváló Munkáért kitüntetését, 1989-ben a Sóltz Vilmos „40 éves egyesületi tagságért” emlékérmét, 1992-ben a Centenáriumi Emlékérmét vehette át. 1987-ben az egyesület legmagasabb kitüntetésében részesült, tiszteleti taggá választották.

Stoll Lóránt okl. bányamérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök, okl. munkavédelmi szakmérnök tagtársunknak, a Miner Co Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. ügyvezető igazgatójának, az OMBKE bányászati szakosztálya titkárának egyesületi munkájáért.

Egyesületünk elnöksége OMBKE Egyesületi Munkáért oklevelet (1991) adományoz tíz tagtársunknak, névsor szerint:



Dr. Csirikusz József

Dr. Csirikusz József okl. kohómérnök tagtársunknak, a Ferroglobus főosztályvezetőjének, a vaskohászati szakosztály Ferroglobus szakcsoportja titkárának egyesületi munkájáért.

1964—1987 között a Lenin Kohászati Műveknél dolgozott. A gyakorló évek után 1969—1978 között mint hengernű-üzemvezető, 1978—1987 között mint értékesítési osztályvezető, illetve marketing irodavezető tevékenykedett. 1987-től dolgozik a Ferroglobusnál, ahol 1988-tól főosztályvezető, a rövid idom divízió vezetője. 1970-től tagja egyesületünknek, a vaskohászati szakosztálynak, amelynek Ferroglobus szakcsoportja titkáráként tevékenykedik az egyesület célkitűzéseinek megvalósításáért, a hagyományok ápolásáért.

Csukásné Kővári Etelka asszonynak, az OMBKE hivatali apparátusa előadó-jának, az egyesületet segítő odaadó munkájáért.

Az Országos Érc- és Ásványbányáktól került 1973-ban az egyesületünkhöz. Kezdetben a bányászati szakosztály, 1976-tól pedig az öntészeti szakosztály ügyeit intézte. 1990-től a létszámszűkenésből adódóan fokozatosan többletfeladatok végzésében vállalt oroszlan-részt. 1979-ben MIESZ Kiváló Dolgozó kitüntetésben, majd 1983-ban főtítkári dícséretben részesült.

Csutak István okl. vas- és fémkohómérnök, okl. külkereskedelmi üzemgazdász tagtársunknak, a Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár csoportvezetőjének, a fémkohászati szakosztály mosonmagyaróvári helyi szervezete titkárának.

1983-ban Mosonmagyaróváron kezdett el dolgozni a Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyárban, mint üzemmérnök. Ekkor a tűzálló masszák szakterületén tevékenykedett. 1986-ban a Mecseki Ércbányászati Vállalathoz került kutatómérnökként. A gyenge urán-tartalmú érc perkolációs lúgzási technológiáját vizsgálta. 1989-ben visszatért Mosonmagyaróvárra, ahol jelenleg is dolgozik, a szemcseszétlagon belül a műszaki és minőség-



Csukásné Kővári Etelka

biztosítási csoportot vezeti. Tevékenysége elsősorban az üzletág nemzetközi minősítésének megszerzésére, annak előkészítésére irányul. 1981-ben a Miskolci Egyetemen lépett be az egyesületbe. A Motimban töltött évek alatt a fémkohászati, a pécsi időszakban a ritkafém szakcsoport tagja volt. 1990-ben újjászervezték a Motimban belül a fémkohászati szakosztály helyi szervezetét, s ekkor a szervezet titkárává választották. Fő feladatának a helyi szervezet tevékenységének javítását és a hagyományok ápolását tekinti.

Dóra János okl. kohómérnök tagtársunknak, a Salker Kft. műszaki igazgatójának, az öntészeti szakosztály apci helyi szervezete titkárának.

Diplomájának megszerzése után 1969-ben az apci Qualital Vállalathoz került, amely akkor az ország legnagyobb nyomásos alumíniumöntője és ugyancsak legnagyobb alumíniumhulladék-tömbösítő műve volt. Itt a mérnöki munkáját technológusként kezdte, majd a tömbgyártó üzem vezetője, a technológiai osztály vezetője lett. A rendszerváltás után a Qualital Vállalat kft.-re bomlott. 1992 óta a Salker Kft. műszaki igazgatója. Tevékenységi köre a kokillaöntvények gyártástervezése, magnéziumöntés, a hulladékfeldolgozás és ennek értékelése. 1973 óta tagja egyesületünknek. Három cikluson át az öntészeti szakosztály legnagyobb helyi szervezetének titkára napjainkig. Több nagyrendezvény, így két nyomásos és fémöntő napok, valamint a símhegesztő napok egyik szervezője.

Fehér Ernő okl. bányamérnök tagtársunknak, a Lencsehegyi Szénbánya Kft. ügyvezető igazgatójának, a bányászati szakosztály dorogi helyi szervezete vezetőségi tagjának.

Dr. Lengyel Károly okl. kohómérnök tagtársunknak, a Foundex Kft. műszaki igazgatójának, az öntészeti szakosztály titkárának, eredményes munkájáért.

1970 óta, több mint 20 éve tagja egyesületünknek. Az 1970-es években az öntészeti szakosztály ifjúsági felelősként tagja volt, majd vezetője az elnökségi ifjúsági bizottság-nak. Több cikluson át szakosztály-vezetőségi



Dr. Lengyel Károly

tag volt, később titkárhelyettes lett, majd az öntészeti szakosztály titkára. Mindig szívén viselte a szakma érdekeit, a hagyományok ápolását, a fiatal szakemberek egyesületi életbe történő bevezetését. Sok szakosztályi nagyrendezvény lelkes szervezője volt. Egyesületi munkáját 1984-ben IPM Kiváló Munkáért kitüntetéssel ismerték el, és 1992-ben átvette az OMBKE Centenárium Emlékérmét is.

Németh Szabolcs IV. éves kohómérnök-hallgató tagtársunknak, az egyetemi osztály hagyományápolási munkájában kifejtett aktív tevékenységéért.

1990-től tanul a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karán. Hallgatóként 1992 óta vesz részt az OMBKE egyetemi osztályának munkájában. Elsősorban a hagyományápolás területén végez lelkes munkát. Számos rendezvény szervezésében közreműködött. Így a balkezdő szakszék, a sebence kirándulás, az OMBKE szakmai rendezvények stb. odaadó szervezője. Részt vett a kari Valéria Bizottság munkájában is.

Szabó Ferenc okl. villamosmérnök tagtársunknak, a Tronix Irányítástechnikai Rt. műszaki igazgatójának, a bányászati szakosztály veszprémi helyi szervezet munkájának segítéséért.

Dr. Szalay Gyuláné okl. kohómérnök tagtársunknak, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés főosztályvezetőjének, a vaskohászati szakosztály történeti bizottságában végzett munkájáért.

Rövid kitérő után 1978-tól a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülésben dolgozik. A műszaki területen alkalma volt megismerkedni a magyar vaskohászat vállalatainak eredményeivel és gondjaival. Jelenleg az igazgatótanácsi koordinációs irodán főosztályvezető. Egyesületünknek 1978 óta tagja, s mindig a háttérben maradván igen sok segítséget nyújtott a különféle egyesületi munkákban. Két éve a vaskohászati szakosztály történeti bizottságában szervezi, koordinálja a magyar kohászati történelmi emléket feltáró és feldolgozó vállalati és nyugdíjas szakemberek munkáját.



Vassné Hajdú Otília okl. olajmérnök tagtársunknak, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály nagykanizsai helyi szervezete gellénházi üzemi csoportja vezetőjének kimagasló egyesületi tevékenységéért.

Hagyományainknak megfelelően most is megemlékezünk azokról a tagtársainkról, akik több évtizeden át hűségesek voltak egyesületünkhöz, tagságukat folyamatosan fenntartották.

Egyesületünk elnöksége a Sóltz Vilmos „50 éves egyesületi tagságért” emlékérmét (1987) adományozza és tisztelettel köszönti

Ágotai Béla okl. kohómérnök,
Bányász János okl. bányamérnök,
Dr. Jenovszky Béla okl. bányamérnök,
Hammer Ferenc okl. kohómérnök, tiszteleti tag,

Dr. Horváth László József okl. bányamérnök,

Dr. Kassai Ferenc okl. bányamérnök, tiszteleti tag,

Kreffly Gábor okl. bányamérnök, tiszteleti tag,

Dr. Szőke László okl. kohómérnök, tiszteleti tag tagtársainkat.

Egyesületünk elnöksége a Sóltz Vilmos „40 éves egyesületi tagságért” emlékérmét (1987) a következő tagtársainknak adományozza:

Aleva János okl. bányamérnök,

Baross József okl. bányamérnök,

Benke István okl. bányamérnök,

Bese Vilmos okl. bányaiip. gazd. mérnök,

Gruber Imre okl. kohómérnök,

Juhász János okl. kohómérnök,

Kocsis István okl. kohómérnök,

Kozma Rezső okl. bányagépészmérnök,

Id. Lohrmann Ervin okl. bányamérnök,

Lux Aladár okl. bányamérnök,

Makrai István okl. bányamérnök,

Mayer János okl. vegyész mérnök,

Mészáros Ágota okl. bányamérnök,

Mokri Pál okl. kohómérnök,

Nagy Ferenc okl. vegyész mérnök,

Nagy György okl. bányamérnök,

Nyírsnyánszky Tibor okl. kohómérnök,

Orbán Tibor okl. bányamérnök,

Pálffy Attila okl. bányamérnök,

Rem Lajos okl. bányamérnök,

Salamon Miklós okl. bányamérnök,

Dr. Sziklavári János okl. kohómérnök,

Varga Albert okl. bányamérnök.

Nagyon sajnáljuk, hogy tagtársaink közül többen a 40 éves jubileumuk előtt egy-két évvel elhagyták a bányászok és kohászok nagy családját, vagyis egyesületünket, és elmaradt tagdíjaikat felhívásunkra sem rendezték. Így nekik a megemlékezés érmeit nem tudtuk átadni.

Az érembizottság reméli, hogy az éremre jogosultak közül nem hagyott ki senkit sem. Ha valaki mégis kima-

radt volna, szíves elnézését és jelentkezését kérjük.

Most pedig az érembizottság vezetője 14 évi bizottsági munka után elköszön. Megköszönöm a szakosztályoknak, az érembizottság tagjainak, hogy a munkámban segítettek. Külön is megköszönöm az egyesület hivatali apparátusa segítőkész munkáját.

Az érembizottság előterjesztésének végére érve, engedjék meg, hogy az új tiszteleti tagjainknak és minden kitüntetett tagtársunknak az érembizottság nevében gratuláljak, további jó munkát, sikereket, jó egészséget és mindenkinek jó szerencsét kívánjak.

Dr. Faller Gusztáv, okl. bányamérnök

Néhány hónap múlva lesz fél évszázada, hogy először léptem át az egyesület küszöbét: kamaszgyerekként apámmal mentem a háború pusztította Lónyai utcai helyiségeket a lehetséges mértékig rendbe tenni. Azóta kisebb megszakításokkal folyamatos — néha nem felhőtlen, de alapvetően örömteli — a kapcsolat az egyesülettel, amely életem része, szakmai tevékenységem színtere lett. Így érthetően nagy jelentőségű számomra — még ha meg kellett is hozzá öregednem — hogy méltónak találtak a tiszteleti tagságra.

Engedjék meg, hogy megköszönjem ezt mindazoknak, akiket illet, egyszerűsrimind — bár nincs tőlük erre felhatalmazásom, de remélem hozzájárulnak — kitüntetett társaim köszönetét is tolmácsoljam.

Úgy gondolom, mindnyájunknak jólesett ez az elismerés, amely egyúttal erősíti kötődésünket is egyesületünkhöz, és új ösztönzést ad arra, hogy erőnk szerint tovább szorgoskodjunk érte és szakmáinkért.

Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Elnökségünk nevében tisztelettel szeretnék itt e helyről is gratulálni a kitüntetetteknek azt kívánva, hogy még hosszú éveken keresztül ne csak viseljék, hanem élvezzék is mindazt, amit tesznek ennek az egyesületnek az érdekében. Egyúttal szeretném megköszönni Faller Gusztáv kollégámnak is az elmondott szavait. Engedjék meg, hogy kicsit személyesen is hadd tegyem hozzá, hogy az idén, október 5-én ünnepeljük a Faller-évet Sopronban. A Faller név a magyar bányászatban nemcsak közismert, hanem tisztelt.

Szeretném megköszönni Lohrmann Keresztélynek is a munkáját, mert azt hiszem, hogy aki közelebbről látta, hogy mit tesz, hogy senki ne ma-

radjon ki, de ne kapja meg olyan, aki nem érdemli meg a kitüntetést, az tudhatja, hogy mekkora munkája van benne, és ha ehhez hozzátesszük még azt, hogy mindezt az elmúlt években ózdi lakhelyéről tette, akkor ezt az áldozatkészséget csak megköszönni nagyon kevés; mi szerettük volna egy kitüntetéssel is honorálni. Az elnökség kérte is őt, hogy fogadja el, hisz valóban megérdemli, de rá jellemző módon elhárította. Pedig azt hiszem, hogy valamennyiünk nevében mondhatjuk, hogy ha valaki, akkor ő igazán megérdemelte volna a kitüntetést. Most mégis arra kérem, vegye úgy, mintha megkapta volna, és remélem, hogy a legközelebbi elnökség ezt pótolni fogja.

Most pedig a programunk szerint az ellenőrző bizottság jelentése következik. Sajnos az ellenőrző bizottság elnöke levélben kérte, mentjük ki. *Soltész*



Dóra János



Dr. Szalai Gyuláné

István — aki korábban egyesületünk elnöke volt — azt kérte tőlünk, hogy mondjuk el: nem kíván az írásban megjelent értékeléshez szóban kiegészítést tenni. De hogyha az ellenőrző bizottság valamelyik tagja ezt akarja, akkor ennek is megvan a lehetősége. Megkérdezem, hogy van-e valakinek az ellenőrző bizottság jelentéséhez megjegyzése? Miután jelentkező nincs, szólitom az alapszabály-bizottság elnökét, aki jelezte, hogy alapszabály-módosítást kíván előterjeszteni.

Dr. Imre József,
az alapszabály-bizottság elnöke

Történelmi méretekben is jelentős változások korában élünk. Egy szakmai társadalmi szervezet ezeket a változásokat csupán úgy képes alapvető megrázkódtatások nélkül túlélni, ha rendelkezik erős történelmi és erkölcsi gyökerekkel, társadalmi érdekeket megjelenítő célokkal, valamint ezekért munkálkodni, illetve áldozatot vállalni kész tagsággal. Az egyesület történelmi gyökereit, céljait az elmúlt 100 év eseményei formálták napjaink munkáit is alapvetően meghatározó értékeké. Jelenlegi munkánkat, mindennapi egyesületi tevékenységünket azonban az egyesület és környezete, az egyesület és a tagság, valamint a tagok egymás közötti kapcsolatai határozzák meg. Ennek a kapcsolatrendszernek tartalmi kérdéseit a tagsággal közösen a most leköszönő elnökség vizsgálta, és figyelemre méltó eredményeket ért el. Azonban az új elnökségnek is marad bőven tennivaló. A környezeti és tagsági kapcsolatrendszer egyik alappillére az egyesület alapszabálya. Az elmúlt években az alapszabály többszöri változtatásával igazítottuk az egyesület működési kereteit a gyorsan változó környezeti feltételekhez. Az egyesület jelenlegi alapszabálya az elnökség és az alapszabály-bizottság állásfoglalása szerint is túlszabályozott, nem kellően rugalmas, gyakori módosításra szorul, ezért teljes átdolgozása, korszerűsítése szükséges. Olyan új alapszabályt kell alkotni, amely az egyesület haladó hagyományaira épül, igazodik a változó társadalmi-gazdasági környezethez. Az egyesületi élet hosszú távú kereteit megadja, és elkerülhetővé teszi a gyakori módosításokat. Elnökségi állásfoglalás szerint az alapszabály teljes átdolgozása akkor célszerű, amikor a külső törvénykezési, jogalkotási keretek lényegében kirajzolódnak, valamint az egyesület megújuló működésének alapvető kereteiben egyetértésre tudunk jutni. Ezek várhatóan a most kezdődő választási ciklusban tisztázódnak.

Ezért a leköszönő elnökség jelen közgyűlésre nem tartotta célszerűnek az alapszabály teljes körű átdolgozását. Két kisebb módosítást kezdeményezett az elnökség. Az egyik javaslat az alapszabály 6. §-ának 2. pontjában megfogalmazott azon korlátozásra vonatkozik, amely szerint egymást követően ugyanarra a tisztségre csak kétszer választható meg az egyesületi tag. Az utóbbi napokban lezajlott helyi szervezeti és szakosztályi választásokon azonban a tagság kezdeményezte, hogy ezt a korlátozást szűkítsük csak a közgyűlés által választott tisztségekre, tehát helyi szervezeti és szakosztályi funkciókra ez ne vonatkozzék.

Ezért a javaslat szerint a 6. §. 2. pontja így módosulna: „A magyar állampolgárságú egyéni és tiszteleti tag bármilyen egyesületi tisztséget betölthet, de — a felelős szerkesztő kivételével — egymást követően ugyanarra a közgyűlés által választott tisztségre csak kétszer választható meg.”

A másik módosító javaslat a leköszönő elnökkel kapcsolatos. Nagyon sok külföldi, de már számos hazai társadalmi, szakmai szervezet is a leköszönő elnök tapasztalatainak, kapcsolatainak további hasznosítása érdekében megteremtette ennek alapszabály által rögzített, szervezett kereteit. Ezekben a szervezetekben létrehozták az exelnöki funkciót, amely biztosítja a leköszönő elnök további aktivitását. Ezért a 17. §-t a következő pontokkal javasoljuk kiterjeszteni:

4. „A leköszönő elnököt a következő elnökváltásig az exelnöki cím illeti meg. Az exelnöki tisztség nem hosszabbítható meg, és nem ruházható át. Amennyiben a jogosult az exelnöki tisztséggel nem kíván élni, a funkció betöltetlen marad. Korábbi elnökök a cím viselésére nem jogosultak.”

5. „Az exelnök az elnökség és az elnökségi ügyvezetőség tagja”.

6. „Az exelnök az elnökség által meghatározott hatáskörrel rendelkezik, illetve feladatkörökét lát el, valamint az elnökség, illetve az elnök által meghatározott esetekben képviseli az egyesületet.”

Ez a változás a 6., 9., 14. és 15. pontokban a testületi felsorolásnál az exelnöki funkció beszúrását, illetve felvételét teszi szükségessé. Kérem a javaslatok elfogadását.

Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Elhangzott két javaslat. A kecskeméti közgyűlésen az volt az elképzelés, hogy teljesen új alapszabályt fogunk előterjeszteni. Most fel lehetne vetni azt a kérdést, hogy miért nem tett az elnök

ség ennek eleget. Arról volt szó, hogy az alapszabályt az akkor már tervezet formájában meglévő kamarai törvényhez kell igazítani. A kamarai törvényt azonban nem fogadták el, ezért ennek az alapszabálynak az átdolgozására nem kerülhetett sor. Úgy érzem, az elnökséget nem terheli felelősség. Ezért tisztelettel kérem, hogy ezt a módosítást fogadják el, és az új alapszabály kidolgozására a következő ciklusban kerítsünk sort.

Az alapszabály-bizottság elnökének fenti javaslatait szavazásra bocsátom. A 6. §-t ki fogadja-e? Köszönöm. Öt tartózkodással a módosítást a közgyűlés elfogadta.

Felteszem szavazásra a 17. §-nak a megváltoztatását. Köszönöm. Hat tartózkodással a 17. §-nak a megváltoztatását a közgyűlés elfogadta.

Megkérdezem, hogy kíván-e valaki a jelenlegi alapszabály további módosításának a javaslatával élni? Ha senki, akkor megköszönöm az alapszabály-bizottság munkáját. Tehát a következő alapszabály-módosítással ezzel a változtatással kell az egyesület vezetőségének, elnökségének dolgoznia. Azt kívánom, hogy éljenek is azzal a lehetőséggel, amit most ez a módosítás adott.

Most már nincs más feladatunk, mint az, hogy én magam is leköszönjek az elnökség nevében, megköszönjem mindenkinek az elmúlt négy évben végzett munkáját, amely egyáltalán nem volt könnyű. Azt hiszem, valamennyiünk nevében mondhatom, hogy sok kezdeményezésünket a kormány nemcsak hogy nem támogatta, hanem nem is vette szívesen. Nagyon sokszor kellett harcolnunk olyan általunk természetesnek tartott módosításoknak az elfogadtatásáért is, amelyek, úgy érezzük, hogy nem a szakmánknak az érdekét, hanem az egész nemzetgazdaság érdekét szolgálták volna. Bízom abban, hogy ezek a gondolatok az új kormánynál termőtalajra találnak. Ezt mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy közöttünk van az IKM-nek, tehát annak a minisztériumnak, amelyhez mi valamennyien tartozunk, a miniszter utáni első embere. Azt kérjük itt e helyről is Soós államtitkár úrtól, hogy azokat az ésszerű elképzeléseket, amelyeket a szakma egyöntetűen jónak talál, vizsgálják meg. Vizsgálják meg, mert biztos, hogy nem egyéni érdekek fogják ezt szorgalmazni, hanem a szakmáért való tenni akarás. Szeretnénk itt, azt hiszem valamennyiünk nevében, azt is kérni, hogy az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium vegye igénybe ennek a nagyon széles szakmai ismeretekkel rendelkező egyesületnek a



tanácsait, javaslatait, mert ebből mindenkinek csak haszna lehet.

Javasolom, hogy a közgyűlés további vezetésére, illetőleg az új elnök megválasztásáig az elnöki funkció ellátására *Szebenyi Ferencet* kérjük fel. *Szebenyi Ferenc* egyesületünknek olyan tagja, aki már számtalan funkciót töltött be. Kiváló egyesületi munkája érdemesíti arra, hogy a továbbiakban a közgyűlés munkáját vezesse. Kérem, hogy javaslatomat szíveskedjenek szavazással elfogadni. Köszönöm. Megállapíthatom, hogy egyhangúlag elfogadták *Szebenyi Ferenc* elnöki jelölését. Mielőtt az elnöki széklet átadom, szünetet rendelék el.

SZÜNET

Szebenyi Ferenc levezető elnök

Kérem, hogy a szakosztályok újonnan választott elnökei és titkárai, valamint a jelölőbizottság és a szavazatszedő bizottság elnöke foglaljon helyet itt az emelvényen.

Kérem, a közgyűlést, hogy szavazással döntson a leköszönő elnökség beszámolójának elfogadásáról és az elnökség felmentéséről. Köszönöm. Megállapítom, hogy az előző elnökség beszámolóját és az elnökség lemondását a közgyűlés egyhangúlag elfogadta.

Többször elhangzott az eddigiek során, hogy mindkét szakma igen nehéz körülményeket élt át a közelmúltban. Ez nyilvánvalóan hatással volt egyesületünk életére is. Nézetem szerint a most leköszönő elnökség legnagyobb érdeme, hogy rugalmasan tudott alkalmazkodni a körülményekhez, és egyesületünk működőképességét megőrizte. Biztos vagyok abban, hogy ezzel a küldöttek többsége és a tagság is egyetért. Olyan vezetőséget kell választani, amely a változó körülmények között egyesületünk fennmaradását és fejlődését biztosítani tudja. Felkérem *Károly Gyula* kollégát, a jelölőbizottság elnökét, hogy jelentését terjessze elő.

Dr. Károly Gyula, a jelölőbizottság elnöke

A tisztújítás során az OMBKE hatályos alapszabályából kell kiindulnunk. Ennek értelmében az OMBKE elnökségének tagjai: az elnök, az exelnök, a hat alelnök, a főtitkár, a főtitkár helyettese, szaklapjaink felelős szerkesztői és a szakosztályok elnökei, valamint titkárai. Az elnökségi üléseken állandó meghívottak: az ellenőrző, ill. a fegyelmi bizottság elnöke, az ügyvezető igaz-

gató, valamint az elnökségi bizottságok elnökei.

Alapszabályunk értelmében a szakosztályok elnökeit és titkárait a szakosztályi közgyűléseken választják meg. Ez megtörtént. Szabadjon ismertetnem az eredményeket:

A bányászati szakosztály elnöke: *Kovács Lóránd*, titkára: *Kovács János*.

Az egyetemi osztály elnöke: *Bóhm József*, titkára: *Kovács Árpád*.

A fémkohászati szakosztály elnöke: *dr. Hatala Pál*, titkára: *Balázs László*.

A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály elnöke: *Ósz Árpád*, titkára: *Kovács János*.

Az öntészeti szakosztály elnöke: *Szombatfalvy Rudolf*, titkára: *dr. Lengyel Károly*.

A vaskohászati szakosztály elnöke: *dr. Szabó József*, titkára: *dr. Grega Oszkár*. Gratulálunk nekik!

A helyi szervezetek, illetve a szakcsoportok vezetőinek megválasztása is megtörtént, de idő hiányában ezek ismertetésére nem kerülhet sor.

A szakosztályok az alelnöki tisztségek betöltésére az alábbi javaslatokat tették:

bányászati szakosztály:	<i>Vas László</i>
egyetemi osztály:	<i>dr. Károly Gyula</i>
fémkohászati szakosztály:	<i>dr. Horváth Csaba</i>
kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály:	<i>Hangyál János</i>
öntészeti szakosztály:	<i>dr. Havasi László</i>
vaskohászati szakosztály:	<i>dr. Mezei József</i>

Ismétlem, a jelölés a szakosztályi közgyűlések feladata, a döntés joga viszont a közgyűlésé, ezért a szavazólapon ezek a nevek is szerepelni fognak.

Az elnökségi bizottságok létrehozása, ill. megszüntetése az elnökség feladata. Természetes tehát, hogy az elnökségi bizottságok elnökeinek megválasztására csak az új elnökség megalakulása után kerül sor. Ugyancsak elnökségi hatáskör az ügyvezető igazgató kinevezése, de a jelenlegi ügyvezető igazgató megbízatása meghaladja a ciklus lejártát, tehát erre most nem szükséges sort keríteni. A maradék elv alapján mai közgyűlésünk feladata: megválasztani az új elnököt, főtitkárt, főtitkárhelyettesét, a szaklapok felelős szerkesztőit, az ellenőrző, ill. fegyelmi bizottság elnökét, e bizottságok négyrendes és két-két póttagját.

A jelölőbizottság az alapszabályban előírt módon készítette el és terjesztette elő a javaslatát. Az írásban és szóban érkező szakosztályi, szakcsoportnyi vagy egyéni javaslatokat mérlegelte, önálló javaslattevői jogát azonban fel nem adta. Hosszú időn keresztül lehetséges alternatívaként kezelte a többes jelölést is, mára viszont a szakosztálybeli ve-

tősegi üléseken tett javaslatok és választások eredményeképpen a korábban felvetődött jelöltállítási variációk egyszerűsödtek, minden posztra immáron egy-egy jelöltünk maradt.

Melyek voltak azok a szempontok, amelyeket figyelembe vettünk a jelöléseknél?

1. A fiatalítás. A most leköszönő elnökség átlagéletkora 58 év fölött volt. Kívánatos, hogy ezzel a tisztújítással az új elnökség életkora lényegesen — megítélésünk szerint 8-10 évvel — csökkenjen anélkül, hogy idősebb tagtársaink aktív munkájáról lemondanánk.

2. Az aktivitás fokozása. Kívánatos, hogy a jelöléseknél elsődlegesen ne a funkció, hanem az egyesületi élethez való hozzáállás, a szándék és tenni akaráss, továbbá a példamutató emberi magatartás legyen a motíváló.

3. Szempont volt az egyesületi munkában való jártasság. Vezetői tisztségek-re való jelöléseknél feltételként vettük a minimálisan ötéves egyesületi tagságot és az egyesületi munkában való megfelelő jártasságot.

Végezetül, az egyesületi vezető ismert és elismert személyiség kell legyen, lehetőleg olyan, aki várhatólag a ciklus lejártaor is aktív állományú. A vezető tisztségviselők: elnök, főtitkár, főtitkárhelyettes különböző szakosztályokhoz tartozók legyenek úgy, hogy még a soron következő ciklusban, azaz még egy cikluson át az elnök bányászati területen dolgozó szakember, lehetőleg bányamérnök legyen. Indoklasként ehhez csak annyit szabad legyen hozzátennem, hogy az előző két cikluson át *Soltész István* volt elnökünk, tehát indokolt, hogy még egy ciklusra a bányászok kapják meg e pozíciónak a betöltési lehetőségét. Végezetül ügyelni kell arra, hogy a vezető tisztségviselők között várhatóan jó munkakapcsolat alakulhasson ki, és ügyelni kell arra is, hogy a főtitkár, a főtitkárhelyettes, ill. ügyvezető igazgató közül egy-két fő angol és/vagy német nyelven önállóan intézkedni képes legyen. Magyarul: a nyelvtudás rendkívül fontos.

Fenti szempontokat figyelembe véve a javaslatunk az alábbi:

Az OMBKE elnökévé javasoljuk *dr. Fazekas Jánost*, főtitkárává *dr. Tardy Pált*, főtitkárhelyettesévé *Molnár Istvánt* megválasztani.

Felelős szerkesztővé javasoljuk a Kohászati *dr. Verő Balázst*, a Bányászati *Pantó Dénest* és a Kőolaj- és Földgáznál *dr. Csaba Józsefet* megválasztani.

Az ellenőrző bizottság elnökévé *Kiss Csabát*, a fegyelmi bizottság elnökévé *Várhelyi Rezsőt* javasoljuk megválasztani.

Az ellenőrző bizottságba Mayer Jánost, Götz Tibort, Fehér Lászlót, Farkas Lajost, dr. Szepesi Józsefet, Kovácsis Árpádot;

A fegyelmi bizottságba dr. Tamási Istvánt, Barabás Lászlót, Szilágyi Imrét, dr. Herendi Rezsőt, dr. Czekkel Jánost, dr. Csák Józsefet javasoljuk beválasztani.

E két bizottság taglistáját úgy állítottuk össze, hogy minden szakosztály egy-egy főre tett javaslatot; póttagként annak a szakosztálynak a jelöltje szerepel, amelyik az elnököt adja, és csak második póttag az egyetemi osztály jelöltje, aki vidéki lévén költségmegtakarítás miatt ritkábban vesz részt a bizottságok munkájában.

Személyi indoklás a jelölőlistához:

Dr. Fazekas János 49 éves bányamérnök, a Tapolcai Bauxitbányák vezérigazgatója, a most lezáruló ciklusban a bányászati szakosztály elnöke volt. Ambiciózus, energikus egyéniség, az OMBKE-ben évek óta aktív vezető. Jelöltségével a bányászati szakosztály vezetése került dilemma elé, mert ő volt a szakosztály elnöki funkciójának e periódusban is a várományosa. Két nyelven beszél.

Dr. Tardy Pál 55 éves kohómérnök, a most lezáruló ciklusban is egyesületünk főtitkári funkcióját töltötte be. Az MVAE műszaki igazgatóhelyettese. Az egyesületi hierarchia ranglétráit végigjárva került jelenlegi posztjába, kitűnő nemzetközi kapcsolatokat alakított ki és ápol a nyugat-európai és távolkeleti országok egyesületi vezetőivel. Három nyelven beszél, a tudományos élet határon túl is ismert és elismert személyisége.

Molnár István 49 éves kohómérnök, a most és korábban lezáruló ciklusban a fémkohászati szakosztályban a titkári funkciókat látta el. A Kőbányai Könnyűfémű vezető beosztású mérnöke.

A szűkebb vezetésre javasoltak közül dr. Tardy Pál biztosítaná a folyamatosítást, és a másik két személy a friss erőt. Várhatóan egymással és az OMBKE ügyvezető igazgatójával is kiválóan együttműködnek.

Kiss Csaba az ellenőrző bizottság elnökének javasolt tagtársunk, az OMBKE elnökségének új tagja lenne. 46 éves bányamérnök (itt megjegyzem, hogy az alapszabály kötelezően elő írja, hogy csak az lehet az ellenőrző bizottság elnöke, aki korábban nem volt az elnökség tagja). Közismert ambíciója, energikussága egyesületi életünk megújulásában lendítőerőként hathat. A hagyományápolás kiemelkedő szervezője.

Várhelyi Rezső, a fegyelmi bizottság elnökének javasolt kollégánk a közel-múltban töltötte be 70. életévét, ami-

hez gratulálunk és erőt, egészséget kívánunk. Sokéves egyesületi tevékenysége biztosíték arra, hogy az elnökségben a különböző generációk jól együtt tudnak majd dolgozni.

Szaklapjaink felelős szerkesztői sorában a Bányászat és a Kohászat szaklapoknál változtatást a jelölőbizottság nem javasolt, mert mindkettő a szakosztályok és a jelölőbizottság teljes elismerését bírja. Dr. Verő Balázsról és Pantó Dénesről van szó. A Kőolaj- és Földgáz felelős szerkesztői posztján a közeljövőben 76. életévébe lépő Kassai Lajos nehezen lesz pótolható, hisz munkáját szívvel-lélekkel végezte. Korára való tekintettel javasoljuk friss erőként a felelős szerkesztői posztra dr. Csaba Józsefet, egyesületünk most leköszönt főtitkárhelyettesét megválasztani.

A jelölőbizottság az általam elmondottakat többszörösen megvitatta a bizottság ülésein, és megvitatta a szakosztályok vezetőségeivel is. Módosító indítványok természetesen lehetségesek, de kérem, hogy fogadja el a tagság a jelölőbizottság javaslatát.

Szebényi Ferenc levezető elnök

Elnöki tiszteimből adódóan még egyszer megköszönöm a jelölőbizottság igen alapos munkáját, amit mint elnökségi tag, magam is figyelemmel kísérek, és tudom azt, hogy milyen hatalmas energiát fektettek bele. Kérem tolmácsolni a jelölőbizottság többi tagjának is köszönetemet.

Most pedig felteszem a kérdést, hogy a közgyűlés a jelölőbizottság jelölőlistáját elfogadja-e. Ha elfogadják, akkor ez a lista szavazólapra válik. Az elfogadásra javasolt jelölőlista a következő:

Elnök: Fazekas János dr.
Főtitkár: Tardy Pál dr.
Főtitkárhelyettes: Molnár István
Alelnökök: Vas László
Károly Gyula dr.
Horváth Csaba dr.
Hangyál János
Havasi László dr.
Mezei József dr.

Felelős szerkesztők:
Kohászat: Verő Balázs dr.
Bányászat: Pantó Dénes
Kőolaj és Földgáz: Csaba József dr.

Ellenőrző bizottság
elnöke: Kiss Csaba
tagjai: Mayer János
Götz Tibor
Fehér László
Farkas Lajos
Szepesi József dr.
Kovácsis Árpád

Fegyelmi bizottság

elnöke: Várhelyi Rezső
tagjai: Tamási István dr.
Barabás László
Szilágyi Imre
Herendi Rezső dr.
Czekkel János dr.
Csák József dr.

Ki van mellette? Ki van ellene? Ki tartózkodik? — Megállapítom, hogy a közgyűlés a jelölőlistát nagy többséggel elfogadta.

Mielőtt a szünetet elrendelném, megkérem Bóhm József kollégát, hogy a szavazás menetét ismertesse.

Bóhm József, a szavazatszedő bizottság elnöke

Szavazati joguk azoknak van, akik küldöttigazolvánnyal rendelkeznek. Érvényesen szavazni csak a hivatalos szavazólapra lehet. Ezt a hivatalos szavazólapot a kijáratnál a küldöttigazolvány ellenében mindenki átveheti. A szavazólapot az előtérben, a főbejárattal szemben, az egyesületünk címere alatt elhelyezett két szavazóláda alá kell bedobni. Tisztelettel kérek mindenkit, hogy a szavazólapjának átvételét követően igyekezzék minél előbb leadni a szavazatát, hogy a szavazatszedő bizottság munkáját el tudja kezdeni.

Szeretném felhívni a figyelmet, hogy a szavazás abban az esetben érvényes, ill. az a szavazólap érvényes, amelyiken elnökre egy fő, főtitkárra egy fő, főtitkárhelyettesre egy fő, az alelnökökre hat fő, a felelős szerkesztőkre három fő, az ellenőrző bizottság elnökére egy fő, tagjaira négy fő, póttagokra kettő fő, a fegyelmi bizottság elnökére egy fő, tagjaira négy fő és a póttagokra vonatkozóan kettő fő szerepel. Természetesen bárkinek jogában áll bárkit kihúzni, bárki helyett új nevet beírni, de szeretném felhívni a figyelmet — elsősorban az alelnökök esetében —, hogy az alelnököket a szakosztályok delegálták, illetve ők javasolták. Tehát ha valaki, valamelyik alelnökkel nem ért egyet, és ki kívánja húzni, helyezte olyan személyt írjon be, aki az adott szakosztályból való. Erre nagyon szeretném felhívni a figyelmet, hiszen az alelnököket a szakosztályok javasolták. Úgyszintén kérem, hogy ha valaki a szavazás során változtatni kíván, akkor az ellenőrző bizottság és a fegyelmi bizottság tagjainál vegye figyelembe azt a szempontot, hogy lehetőleg minden szakosztály képviselve legyen ezekben a bizottságokban. Köszönöm, és kérek mindenkit, hogy vegye át a kijáratnál a szavazólapját, és a lehető legrovidebb időn belül adja le szavazatát.



SZÜNET

Szebényi Ferenc levezető elnök

Öt hozzászóló jelentkezett. A hozzászólóktól kérem, hogy öt percbe próbálják sűríteni a mondanivalójukat. A lapokban az egész hozzászólásuk meg fog jelenni, ha időben megküldik annak leírt anyagát. Első hozzászóló dr. Bakó Károly tagtársunk.

Dr. Bakó Károly okl. kohómérnök

Hozzászólásom tulajdonképpen egy indítvány, és kifejezetten a főtitkári beszámolóhoz, illetve az egyesület további életével, fennmaradásával kapcsolatos tervekhez fűződik. Meggyőződésem, hogy az egyesület jövője csak akkor képzelhető el, hogyha tényleges funkciója lesz. A főtitkári beszámolóban volt is erről szó. A főtitkári beszámoló foglalkozott azzal, hogy mit kell tenni az egyesületnek annak érdekében, hogy a jövőben is jöjjenek hozzánk a bányá- és kohómérnökök, a szakmában dolgozók, és ne folytatódjon az a különbözőképpen megítélhető folyamat, amelynek eredménye az, hogy feleannyian vagyunk, mint néhány évvel ezelőtt. Meggyőződésem az, hogy az egyesületnek tovább kell haladnia a megkezdett úton, tovább kell szolgálnia tagjainkat, vállalatainkat, az egyetemes magyar bányászatot, kohászatot és folytatni kell a konferenciák, tanulmányutak szervezését. Azokat a vállalkozásokat, amelyeket korábban elkezdtünk. Én ilyen vállalkozásnak tekintem pl. a legutóbbi augusztus végi rendezvényt is — a miskolc-kassa-nagybányai rendezvényt —, amely gyakorlatilag olyan utat tárt fel az egyesület előtt, amely a jövőben feltétlenül követendő. Utólag köszönet illeti az egyetemet is azért a hihetetlen erőfeszítésért, amivel ezt a nagybányai, kassai, miskolci rendezvényt sikeresen lebonyolította, eltekintve attól, hogy a kiadványban az öntvénygyártásról nem igazán esett szó. Az ilyen rendezvényekkel akkor leszünk igazán eredményesek, ha az egyesületbe hívjuk, várjuk a fiatalokat. Hiába 58 év az elnökség átlagéletkora, az új elnökségé is hasonló lesz. Az lenne jó, ha 30 valahány lenne, meg 40, de ez nem jelenti azt, hogy csak a fiatalokkal kell együttműködni. Jó hatáskokkal akkor élhetjük meg a következő éveket, ha társadalmi tevékenységünket, tehát a rendezvényeket, ahol mindannyian ott vagyunk és szeretünk ott lenni, és a nemzetközi kapcsolatainkat bővítjük, és a régi világban tényleg ragyogóan működő nemzetközi kapcsolatokat újra felélénkítjük. Ezért indítványozom egy mondatban a követ-

kezőt: a közgyűlés bízta meg az újonnan alakuló elnökséget azzal a feladattal, hogy dolgoztassa ki megfelelő szervezeti körülmények megteremtésével az egyesület egységes, összehangolt külkapcsolati munkásságának hosszabb távú elképzeléseit.

Kiss Csaba okl. bányamérnök

Mindenekelőtt hangsúlyozni kívánom, hogy semmiféle felszólamlási kényszerem nincs. Öncélúan beszélni egyetlen közösség előtt sem szabad, itt pedig kiváltképp bűn. Senki és így én sem vagyok képes néhány percben alapgondjainkról meghatározó jelentőségűt, igazán követendő mondani, egyetlen dolgot azonban a tévedés veszélyét is vállalva, röviden megkísérlek taglálni. Ez az egy dolog pedig az ezerszer körüljárt megújulás témája. Voltaképpen kezdettől fogva szószólója voltam a megújulásnak, amely értelem szerűen a választott előjáráság összetételének megújulásával kellene hogy kezdődjék, együtt járjon. Erre kérdezheti bárki tagjaink közül (akik most nincsenek itt, azokról beszélek), hogy és mi történt, mi fog történni? Ugye hogy csak újraosztották a kártyát túlnyomórészt ugyanazon játékosok között? Súlyos és igazságában is méltatlan vád. Kedves barátaim! Röviden és egyszerűen szólna tudomásul kell vennünk, hogy valójában kevés a fóka. Volt már szó feltételekről, de én azt mondom, villámgyorsan fussuk csak át, melyek az alapvető feltételek nálunk egy egyesületi előjáró számára? Természetes, hogy rátermett, elismert, közismert, jó kapcsolatteremtő, jó szervező, másokért önzetlenül, gyakorlatilag javadalmazás nélkül tenni tudó, akaró emberekre van szükség, akik azért egyben menedzserek is, szponzoráló felső vezetők, igazgatók, lehetőleg vezérigazgatók legyenek, jó ha van megbecsült egyesületi vezetői előéletük, tapasztalatuk, hozzávaló lelkesedésük, szabad idejük, mozgásterük, szolgálati kocsijuk (ami nem robban le, mint az enyém éppen most), budapesti lakásuk, természetesen beszéljenek 1-2-3 világnyelvet, nem árt a tudományos fokozat sem, feltétlenül bírják a tagság bizalmát, tiszteletét és a tetejébe, ha lehet, legyenek ifjonti erőtől duzzadó fiatalok vagy legalábbis aktív középkorúak. Barátaim! Valljuk be: ilyen ember vagy nincs, vagy megnyerhetetlen, vagy ha valaki közelítené ezeket az elvárásokat, akkor holtbiztos, hogy már régen nem képes egy csepp időt sem szánni ilyesmire. Mi marad? Csak azokból választhatunk, akik szívvel-lélekkel mellettünk állnak, akiket ismerünk, akiket tisztelünk, akikben bízunk és szeretnénk bízni, s ezek

zömmel ugyan ki mások lehetnének, mint a régi játékosok. Ismerve a listát, kimondható, hogy jószerével vannak új arcok. Ne fanyalogjunk, merjünk bízni bennük. Tisztességtelen dolog eleve kétségbe vonni a jó szándékot. Bárki legyinthet erre: ezek is általánoságok. Csak hogy mindezt másképp megközelíteni nem lehet, nagyképszerűség lenne. Mi a lényeg? Legyen egyesületünk, legyenek méltó előjáróink, akik ezt segíteni tudják. Ne bántódjék meg senki, de tényleg könnyű azt mondani, hogy az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület nem lehet két-háromszáz megoly tiszteletreméltó kolléga, jó barát szabályos hitbizománya. Kérnem kell újra, hogy ne sértődjék meg egyikük sem, de a vidéki többség számára — lerágott csont mivoltának ellenére — néha nagyon elszomorító, sőt taszító a Budapest központúság (budapesti lakással rendelkezzen feltétlen, különben nem érdemes rábízni) stb.

Hadd mondjam ki, hogy ez a legrosszabb esetben szakadáshoz is vezethet. Látnunk kell ugyanakkor, hogy most minden korábbinál több a fővárostól távolabb lakó tisztségviselő, akik igenis vállalják ezt a többletet, és ez jó.

Változatosan merem állítani, hogy az eredendő egyesületi célok, értékek a legfontosabbak és a legértékesebbek. Igenis az összetartozás, igenis a semmivel össze nem hasonlítható szakmai barátság az, amely manapság szakmáinknak egyetlen igazán irigyelhető értéke. Talán nem túlzás, megtartó vonzereje is. Dehogy minősítem ezzel vissza tudományos és elméleti tevékenységünket, csak hangsúlyozom, hogy az igazi plusz azt jelenti, ami megkülönböztet bennünket a többi szervezettől, szakmától, iparágától. Ilyen pl. a szakmai beszélgetéseink és a szakestek hangulata. Az egymásra találások, a szakmáinkra oly jellemző rangkország nélküli érdeklődés, tisztelet, egymás becslése. Higgyünk benne, hogy erre az egyedülálló pluszra építhető minden, ha nem veszítjük el. Ez pedig lehetetlen, nem tudjuk elveszíteni, ezért maradjunk szívünkben bányászok vagy kohászok örökké, bármiből kell is megélni közben. Azt kívánom, hogy új-régi előjáróságunk ezt a meglévő óriási pluszt, az eltagadhatatlan és hála Istennek elfojthatatlan belső kincset ápolva építkezzen és munkálkodjék, hogy minden tagunk egyszerűen szólna jól érezze magát közöttünk, mert ez a legfontosabb. Nagyon kérem, ne érjen olyan vád, hogy kvaterkázó, sörözgető, nosztalgiazó, kedélyes asztaltársasággá való zsugorodásunkat változtam most fel, mert ez igaztalan lenne. Hadd ismétlem meg: az általam kapkodó módon, méltatlan szavakkal megfogalmazott

pluszra építhető fel minden, mert igenis tudunk figyelni egymás cikkeire, előadásaira, rendezvényeire, sikereire, tudjuk egymást menedzselni, ha akarjuk. Nincs több időm, elnök úr mondotta, be kell fejeznem. Kívánom, hogy tényleg merjünk becsülni egymást, és igenis merjünk bővebben, bátrabban nyúlni a szakmaszeretettel és az ebből adódó barátság még mindig kimeríthetetlen tárházába. Most tényleg bárki mondhatja: szép, szép, de végtére is hogyan? Úgy, hogy elhisszük társainknak, akiket választottunk, vagy akikben újra megbízunk, hogy valóban jól akarnak. Úgy, hogy ők nem terhes hivatalnak, hanem baráti bizalomnak fogják fel tisztüket, úgy, hogy legalább e nemes körben azért sem kezdjük ki egymást az első pillanattól fogva, ahogy a cégeknél szokás, és akkor az összes létező, nemtelenül gonosz anyagi, megélhetési gondok ellenére sem lehet kétséges szeretett egyesületünk fennmaradása. Úgy legyen!

Dr. Kovács Miklós okl. kohómérnök

Én egy bejelentéssel szeretnék élni. Ez évben ünnepeljük a Dunaújvárosi Főiskolai Kar 25 éves jubileumát. Ennek kapcsán a Főiskolai Kar szűkebb vezetősége, kari tanácsa, valamint a magam nevében is tisztelettel szeretném meghívni a bányász -, illetve a kohászársadalmat erre az ünnepségre, hogy velünk együtt ünnepeljenek. Ennek az ünnepségnek az időpontja Dunaújvárosban november 11–12. Széles körű programot tervezünk, úgy ítéljük meg — legalábbis az előjelekből — a város és a Vasmű is velünk együtt fog ünnepelni, és nagyon szeretnénk, ha ebből nem rekesztenék ki a szakmát sem. Én mindenkit kérek, hogy szíveskedjék a szűkebb tagtársi területeken reklámozni ezt a lehetőséget, és aki szeretne jelentkezni, annak itt helyben tudok jelentkezési lapot adni.

Dr. Pilissy Lajos okl. kohómérnök, tiszteleti tag

Azért jelentkeztem hozzászólásra, hogy a taglétszám és a tagsági díj ügyében tegyek néhány megjegyzést, nem első ízben. A korábbi közgyűléseken is hasonló megjegyzéseket tettem. De mivel semmi foganaója nem volt, egy-két gondolatot elmondok, hátha az új elnökség, az új vezérkar valamit magáévá tesz ebből. A szakosztály vezetősége megbízásából másfél éve foglalkozom azzal, hogy vizsgálom a taglétszám-változást, a tagdíjbefizetéseket, magyarul szeretnék segíteni az egyesület adminisztrátorainak, az apparátusnak. Később ez oda terebélyesedett ki, hogy

múlt év végétől kezdve Schmidt György ügyvezető igazgató úr fölkérésére a vizsgálódásom gyakorlatilag majdnem az összes szakosztályra kiterjedt, kivéve a bányászati szakosztályt, mert azzal kapcsolatban az volt a véleménye, hogy a bányászok ügyis foglalkoznak ezzel az ügyvel. Ha az ember megnézi a kiadott elnökségi beszámolót, akkor abból valóban úgy tűnik, hogy ez így van, mert egyedül az ő szakosztályi jelentésükben volt statisztikailag értékelhető konkrét anyag. A többinél az állt, hogy kb., vagy éppen a számok gyanúsán kerekítettek voltak. Én nem akarok itt ismételtetni, és nem akarok statisztikákat sorolni, mert az unalmas. Erről a dologról jelentést adtam Schmidt György barátomnak (16 írott oldal egy sereg táblázattal, és ez nem is egészen teljes anyag). Csak egyet hadd mondjak el: amit az egyes szakosztályok létszámként leírtak, az nagyon optimista adat. Ha átnézzük a kartonokat, akkor kiderül, hogy ezek az adatok, hogy úgy mondjam, nem egészen stimmelnek. Lényegesen kisebbek. De ezt nem fogjuk fel tragédiának, mert ez nem baj. Mi még mindig, tavaly is elmondtam, a tonnaszemlélet, a nagy számok bűvöletében élünk, bányászok, kohászok egyaránt. Ha mi lecsökkentjük létszámunkat, vagy az automatikusan lecsökken akár kétezer főre, az nem tragédia. De az a kétezer fő legyen fiatal és legyen aktív. Nem pedig egy passzív, nagy tömeg. Tehát ennyit a létszámról. Itt véleményem szerint el kell beszélgetni a tagokkal. El kell beszélgetni elsősorban az egyetemi és a főiskolai osztályon lévő tagokkal, akiket mind az egyetemi osztály cégére alatt tartanak nyilván a rendszerben, és meggyőzni őket arról, hogy kapcsolódjanak be a mi szakmai életünkbe. Itt most azt szeretném elmondani, hogy ennek talán van egy hiányzó láncszeme. Kissé félve vetem föl, hogy ha már egyszer megszűnt a KISZ az egyeteminkben, Miskolcon és Sopronban, akkor vajon miért nem élesztjük újjá az Ifjúsági Kör? Többszörösen bebizonyították, pl. a Soproni Szemlének egy sereg cikkében, hogy ez nem volt fasiszta szervezet, bár annak tituláltak egy bizonyos időszakban. Ezt nagyon komolyan mondom. Kérem a következő elnökséget, hogy ezt vegye fontolóra.

A másik dolog, hogy a tagdíjakkal foglalkozó tisztségviselők belebolondulnak a nyilvántartásba. Tudniillik többszörös nyilvántartás van, ha a tisztelet tagság nem tudná. Egyszer van a kartonrendszer, van egy füzet, amit muszáj vezetni a kollektív befizetések miatt. Fel kell számolni a kollektív befizetést, mert amíg kollektíve megy és nem nevesítve, addig nem lehet ren-

det tartani. Elvágjuk a köldökszínort azzal, hogy levonják az illető fizetéséből. (Az egyén nem mondhatja, hogy én befizettem személyesen vagy csak a tagdíjat.) A harmadik nyilvántartás pedig már számítóképpen van, ez alapján küldik a lapokat. A tagnyilvántartás terén az elkövetkező időkben sürgős változásra lesz szükség, ehhez eddig is segítséget nyújtottam, s ezt a továbbiakban is felajánlom. Ezeket akartam hangsúlyozni lényegileg, de nem tudtam mindent elmondani. Remélem a lapokban majd le fog jönni.

Sándor József okl. kohómérnök

Hézagpótlónak is tűnhet, amit szeretnék most elmondani. Remélem, nem csak az lesz. Sajnálom, hogy nincs itt az államtitkár úr, akinek egy mondata megragadott. A mondat mindennap visszaköszön az írott és elektronikus sajtóból. Ez a munkanélküliség kérdése. Van vagy nincs? Lehet, hogy teljesen egy oldalról, nem teljesen tökéletes módon közelítem meg, de amíg a szavazatszedő bizottság végzi munkáját, hátha némi inspirációval szolgálhatok. Van munkanélküliség, vagy nincs? Bányászok, nem tudok az önök nevében beszélni, mert nem ismerem azt, ami önöknél van. Kohászok, azt sem tudom, hogy az önök nevében beszélhetek-e, mert csak hallom önöktől, de nem hatalmaztak fel arra, hogy mondjam. De én úgy érzem, mint nagyon kis vállalkozó, és úgy hallom hasonszórú társaimtól is, akik szeretnének termelni, dolgozni, hogy rendelés van, gép van, van mivel, van mit, de nincs kivel. Én nem szeretnék abból most politikai kérdést csinálni, de gondolkodjanak el rajta, hogy a politikusok által sugallt munkanélküliség mennyire ül, mennyire reális, mennyire valós, vagy mennyire csak a politikusok közötti diskurzusnak a tárgya. Én úgy látom, hogy nincs munkanélküliség. Van munkavállaló, van dolgozó. A kétő különböző. Van, aki szeretne munkát vállalni, de nem akar dolgozni. Bányászok, kohászok! Gondolkodjunk el azon, hogy vajon a következő vezetőségi, elnökségi ülésen talán javaslatot tehetnénk egy bizottság felállítására, amely a mi szakmánkban megvizsgálhatná azt, hogy valós munkanélküliség van-e, vagy csak munkavállalók vannak, de nem akarnak dolgozni. Én mély tisztelettel azt szeretném kérni önöktől, hogy gondolkodjanak el rajta, mert én úgy látom, mi néhányan úgy látjuk: munka van, van mivel csinálni, van mit csinálni, de vannak, akik nem akarnak dolgozni. Kérem szépen az elnökséget, hogy ezt a következő elnökségi ülésen vegye napirendjére.



Dr. Csaba József, a határozatszerkesztő bizottság vezetője

Az elnökség írásos beszámolója, a főtükári előterjesztés és a hozzászólások alapján a következő határozati javaslatot terjesztjük a közgyűlés elé:

— A leköszönő elnökségnek a közgyűlés elismeréssel adózik az egyesület gazdasági, pénzügyi egyensúlyát megőrző erőfeszítéséért, továbbá elismeri és méltányolja a nehéz helyzetben lévő szakmáink következetes érdekképviselésében és a hagyományápolásban kifejtett áldozatos munkáját.

— Az egyesületi életet vonzóvá kell tenni elsősorban a fiatalok részére. Keresni kell ehhez az új működési formákat. Továbbá törekedni kell a tagság megtartására, a gazdasági átalakulási folyamat során elvesztett tagok felkutatására.

— A taglétszám és tagdíjfizetés megkezdett rendszeres felülvizsgálatával javítani kell a tagdíjfizetési morált.

— A vállalatok, intézmények és vállalkozások számára szolgáltatásainkkal vonzóbbá kell tenni a jogi és pártoló tagsági státuszt. Évenként többször felül kell vizsgálni a pártoló és jogi tagjaink rendszerét, különös tekintettel a közben kialakuló új vállalkozásokra.

— A hozzászólásokban elhangzott, de a határozati javaslatban nem szereplő indítványokat az új elnökség tűzze napirendre, és elfogadás esetén iktassa intézkedési tervébe.

Szebényi Imre levezető elnök

Kérdem a tisztújító közgyűlést, hogy a határozati javaslatához van-e valakinek kiegészítése? Ha nincs, úgy kérdezem, hogy a határozati javaslatot elfogadják-e? A küldöttek többsége elfogadta a határozati javaslatot. Nagyon megköszönöm dr. Csaba Józsefnek és az általa vezetett bizottságnak a határozati javaslat megszövegezését. A szavazással a közgyűlés elismerte, hogy kiváló munkát végzett.

Bóhm József, a szavazatszedő bizottság elnöke

Tisztelettel jelentem a közgyűlésnek, hogy a közgyűlés eredményes és érvényes szavazást folytatott. Tájékoztatom a közgyűlést, hogy 244-en adták le szavazatukat, és mind a 244 szavazat érvényes volt. Szeretném a szavazás eredményét részleteiben is ismertetni.

Az elnöki tisztségre dr. Fazekas János 240 szavazatot kapott. Szavazatot kaptak még: dr. Tardy Pál, dr. Kovács Ferenc és Kiss Csaba.

A főtükári tisztségre dr. Tardy Pál 234 igen szavazatot kapott. Szavazatot

kaptak még: Kiss Csaba, dr. Fazekas János, Horváth Gyula, dr. Imre József, Kóhalmi Kálmán és dr. Gál István.

A főtükárhelyettesi megbízásra dr. Molnár István 239 szavazatot kapott. Kettő szavazatot kapott még Dánfy László és hármat Puza Ferenc.

Az alelnöki tisztségre Vas László 243 szavazatot, dr. Károly Gyula 242 szavazatot; dr. Horváth Csaba 244 szavazatot, Hangyál János 244 szavazatot, dr. Havasi László 244 szavazatot, dr. Mezei József 244 szavazatot kapott. Szavazatot kaptak még: Horn János (1), Máthé László (1) és dr. Gulyás József (1).

A Kohászat felelős szerkesztői tisztségére dr. Verő Balázs 243, Zsámbok Elemér pedig egy szavazatot kapott.

A Bányászati Lapok felelős szerkesztői tisztségére Pantó Dénes 243 szavazatot kapott, egy szavazatot kapott még Kiss Csaba.

Dr. Csaba József a Kőolaj és Földgáz felelős szerkesztői posztjára 243 szavazatot kapott, egyet Gyurkovics György.

Az ellenőrző bizottság elnökének 239 szavazattal Kiss Csabát választották meg. Szavazatot kaptak még dr. Molnár László (1), Csaszlova Jenő (1), dr. Faller Gusztáv (1), Farkas Lajos (1) és dr. Fazekas János (1).

Az ellenőrző bizottság tagjai: Mayer János 243 szavazattal, Götz Tibor 244 szavazattal, Fehér László 244 szavazattal, Farkas Lajos 244 szavazattal, dr. Szepesi József 244 szavazattal, Kovács Árpád 244 szavazattal, egy szavazatot kapott még dr. Sillinger Nándor is.

A fegyelmi bizottság elnöki tisztségére Várhelyi Rezső 243 szavazatot, dr. Herendi Rezső pedig egy szavazatot kapott.

A fegyelmi bizottság tagjaira, illetve póttagokra vonatkozóan dr. Tamási István 244 szavazatot, Barabás László 244 szavazatot, Szilágyi Imre 244 szavazatot, dr. Herendi Rezső 243 szavazatot, Várhelyi Rezső egy szavazatot, dr. Czekkel János 244 szavazatot és dr. Csák József 244 szavazatot kapott.

Szebényi Ferenc levezető elnök

Megállapítom, hogy a közgyűlés a jelöltlistán szereplő tisztségviselőket nagy többséggel megválasztotta. Megköszönöm a szavazatszedő bizottság elnökének és a bizottság valamennyi tagjának a munkáját, és ezzel közgyűlésünknek ahhoz a pontjához értünk, amikor a levezető elnök leköszön. Én a magam részéről megköszönöm a küldöttek odaadó figyelmét, a tisztségviselőik áldozatos munkáját, az elnöki széket átadom, és elsőnek gratulálok az újonnan megválasztott elnökünknek!

Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke

A megválasztott új vezetőség és a magam nevében nagy tisztelettel köszönöm a megelőlegezett bizalmat, és azt kérem önöktől, hogy legalább olyan intenzitással, olyan tenni akarással segítsék az elkövetkezendő ciklusban a munkánkat, mint ahogy az történt a szakosztályi küldöttgyűléseken, és történt ma ezen a küldöttgyűlésen. Sok minden elhangzott itt a mai nap során a meghívott vendégek részéről, a küldöttgyűlés résztvevői részéről, az egyesülettel, a jövőnkkel, az ágazattal, a szakmánkkal kapcsolatosan. Én azt hiszem, ezek közül talán az egyesület szempontjából az egyik és legfontosabb, amit ki kell emelni az, amit Soós Károly Attila, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium politikai államtitkára hangoztatott: a kormánykörök számításán az egyesület szakmai véleményére, és igénybe kívánják azt venni. Én azt hiszem, ha ennek az elvárásnak meg akarunk felelni és meg tudunk felelni, akkor már eleget tettünk a szakmával szembeni kötelezettségünknek. Azt kérem önöktől, hogy támogassanak engem ebben a szakmai munkában, amely nemcsak az egyesület keretei között, hanem a mindennapi tevékenységünk során is arra kötelez bennünket, hogy a társadalom elvárásának és a szakmát művelők elvárásának, a szaktársak kívánságának meg tudjunk felelni. Én bízom benne, hogy ez így lesz. És ebben a munkában — még egyszer hangsúlyozom — bármilyen jó az elnökség, bármilyen jó választott tisztségviselők vannak, nem lehet eredményt elérni, ha nincs mögöttük a tagság tenni akarása, aktivitása. Én a szavazati arányok figyelembevételével úgy érzem, hogy most bírjuk a tagság bizalmát. Ígérem, a magam nevében, és természetesen remélem, hogy ígérhetem a többi tagtársam nevében is, hogy a szándék mellett a tenni akarás és az eredményes munkára való törekvés fogja jellemezni munkánkat az elkövetkezendő három évben. Még egyszer köszönöm a bizalmat, és kívánom, hogy együttes munkánk eredményeként a szakma, az ágazatok mindannyiunk elvárásának megfelelően felvirágozzanak.

Mielőtt a közgyűlést bezárom, tisztelettel bejelentem, hogy a Dunaferr Rt. vezetősége, valamint egyesületünk leköszönő elnöksége fogadásra hívja meg a küldöttközgyűlést valamennyi résztvevőjét, ahol el fog hangzani ex-elnökünk kupabeszéde is. Én ehhez a fogadáshoz, baráti beszélgetéshez kívánok mindenkinek jó szórakozást, kellemes baráti hangulatot. Befejezésül énekeljük el a himnuszainkat.

Az OMBKE szakosztályainak tisztújító küldöttközgyűlései

VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Cél: pezsgőbb egyesületi élet kialakítása

Az OMBKE igyekszik úgy képviselni a vaskohászatot, hogy az elismerést kapjon az országban még akkor is, amikor termeléscsökkenésekről, bányák, vállalatok bezárásáról szerzünk nap mint nap tudomást. Ezekkel a gondolatokkal nyitotta meg 1994. szeptember 23-án dr. Mezei József a vaskohászati szakosztály elnöke a Dunai Vasmű Klubjában a tisztújító közgyűlést. Köszöntötte a küldötteket, a tiszteleti tagokat, a szakosztály dunaiújvárosi szervezetét. Felkérte Zámbo József tükárt, hogy adjon számot a szakosztály elmúlt időszakban végzett tevékenységéről.

A tagság a kétharmadára csökkent

— Az egyesület, és ezen belül a vaskohászati szakosztály tevékenységét az 1990 és 1994 közötti időszakban az ország gazdasági és politikai átalakulásának hatásai és a szakmához tartozó vállalatoknál végbement változások alapvetően befolyásolták — kezdte beszámolóját Zámbo József. Az 1990-es tisztújító közgyűlés a következő feladatokat tűzte az egyesület elé: az egyesületi alapszabály korszerűsítése; a bányászat és kohászat fejlesztését szolgáló tevékenység elősegítése; az egyesületi gazdálkodás korszerűsítése, demokratizálása, a szakosztályok öfenntartása; a szakmai és személyi érdekvédelem megszervezése; a centenáriumba való felkészülés; a múzeumok megmentése.

A gazdasági átalakulás az egyesületi gazdálkodás jelentős átrendezését is előírta. Ennek keretében a szakosztályok és a gazdálkodás javítása terén kellett megfelelő intézkedéseket hozni. A szakmai szerveződés mellett lehetővé tettük a területi szerveződést.

A feladatok között újból megfogalmazódott az, hogy az ifjúságot fokozottabban be kellene vonni az egyesület életébe.

A szakosztálynak 1990-ben közel 1500 tagja volt. A vaskohászati vállalatok működésének, gazdasági és pénzügyi helyzetének romlásával, a borsodi régióban lévő vállalatoknál bekövetke-

zett létszámcsökkenéssel, vállalati átalakulásokkal és a privatizációval párhuzamosan a szakosztály létszáma az elmúlt időszakban a 2/3-ára csökkent. A csökkenés várhatóan folytatódik, s a létszámcsökkenést befolyásolja az a tény is, hogy a tagságban az idősek aránya magas, és a fiatalok aktivizálása megfelelő motiváció hiányában nem járt eredménnyel. A nyugdíjasok aránya 20%, a 70 év felettiek aránya 8,5%, és a 35 év alattiak aránya 8%. A felsőfokú oktatási intézményekből kikerülő fiatalok munkába lépésüket követően többnyire már nem tartják fenn tagságukat.

A szakosztályon belül korábban 10 helyi szervezet működött. A működési hátteret biztosító vállalatok átalakulásával, meggyengülésével vagy teljes leépülésével megkezdődött a helyi szervezetek szétesése, illetve megszűnése. Ezidáig 3 helyi szervezet szűnt meg (a KGT Rt., a KGYV és a debreceni GÖCS hozzánk tartozó helyi szervezete). A többi helyi szervezet létszámában és működésében nem egységes a kép. Pozitív példaként kell kiemelnünk a dunaiújvárosi szervezetet, melynek a létszáma a legnagyobb, és a legműködőképesebb. Rendszeresen klubnapokat tartanak, mérnöktovábbképzéssel foglalkoznak, konferenciákat szerveznek, külföldi tanulmányutakra jutnak el kapcsolataikat szélesítve. Egy másik pozitív példa a salgótarjáni helyi szervezetek átalakulása, ahol a szakosztályunk kezdeményezése nyomán a bányászok, vaskohászok és öntészek összefogása teremtheti meg az új, közös szakmai tömörülés révén az egyesületi élet továbbvitelét. Negatív példának az ózdi, diósgyőri szervezetek visszafejlődését lehet felhozni.

Megítélésünk szerint a tagsági díj emelése miatti kilépések száma nem jelentős, tehát a létszámcsökkenésnek nem ez a kiváltója.

Az egyesületi, és ezen belül a szakosztályi működés alapjai elsősorban a helyi szervezetek, ezért szeretnénk az eddiginél lényegesen nagyobb figyelmet kellene fordítani rájuk.

A szakosztály tevékenységéről Zámbo József a következőket mondta:

— Az 1990. évi tisztújító közgyűlésen elfogadott határozatok szellemében folytattuk a munkát. Évenként programot készítettünk, amelyet vezetőségi ülésen véglegesítettünk. A szakosztály tevékenységi körén és működési rendjén lényegében nem változtattunk. A hagyományos egyesületi élettel és tevékenységgel összefüggő témák mellett igyekeztünk a szakmát érintő legaktuálisabb eseményekbe bekapcsolódni, és vezetőségi üléseken megtárgyalni. A ciklus első évében még 6–7 vezetőségi ülést tartottunk, 1992-ben már csak 4, illetve 5 alkalommal találkoztunk. 1994-ben 3 vezetőségi ülésünk volt.

A központilag szervezett egyesületi rendezvényeken a lehetőségeknek megfelelően vett részt a szakosztály tagsága. Ezek közül kiemeljük a centenáriumi ünnepeket és az évenkénti Borbála napi ünnepséget.

Szakmai nagyrendezvényeink 1991-ben a következők voltak: XIV. kohászati anyagvizsgáló napok (Balatonaliga, május 7–9), IV. anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban (Balatonszéplak, május 15–17. A dunaiújvárosi szervezet rendezésében), XI. nyersvas- és acélgártó konferencia (Balatonszéplak, szeptember 5–7), I. vaskohászati környezetvédelmi konferencia (Salgótarján, október 3–4.).

1992-ben egy nagyszabású konferenciát rendeztünk, „IV: Clean Steel” címmel Balatonszéplakon (június 8–11).

1993-ban folytatódott a rendezvény-sorozat: V. anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban (Balatonszéplak, május 12–14. A dunaiújvárosiak szervezésében), XI. hengerész konferencia (Salgótarján, október 14–15. Ezzel együtt tartották az V. ipartörténeti szemináriumot).

Az idei évben a kohászati anyagvizsgáló napok, új néven „EUROMAT '94” került megrendezésre (Balatonszéplak, június). Ismét volt nyersvas- és acélgártó konferencia (XI., Balatonszéplak, szeptember 7–9.).

A rendezvények legfőbb támogatója a Dunaferri vállalatcsoport és az OMBKE dunaiújvárosi szervezete. A saját kezdeményezésű konferenciák mel-



lett szinte minden nagyrendezvény szervezésében közreműködött vagy jelentős számú résztvevőt delegált.

A szakosztályon belül a következő szakcsoportok működtek: nyersvasgyártó, acélgyártó, hengerész, hidegalakító, anyagvizsgáló, energetikai, kovács, környezetvédelmi, történelmi szakcsoport. Az elnökség egy korábbi állásfoglalásának megfelelően nem kötelező jelleggel működtek. Nagyon jól működött a történelmi szakcsoport, a már megszokott színvonalat tartotta a nyersvasgyártó, acélgyártó és energetikai szakcsoport. A szakmák helyzetének és szerepének megfelelően a hasonló profilú szakcsoportok egyesülése már meg is történt, megalakító szakcsoportként kívánunk működni. Ezzel a törekvéssel a szakosztály eddigi vezetősége egyetért, és javasolja az új vezetőségnek, hogy a szakcsoportok indokolt összevonásait segítse.

Az elnökségi bizottságokban résztvevő tagjaink elismerést érdemelnek. A gazdálkodással kapcsolatos alapelvünk volt a takarékos működésre való törekvés. Az egyéni tagdíj fizetési mód bevált. A BKL Kohászat c. lap megjelentetését rendszeresen támogatják a MVAE tagvállalatai, amelyért ezúton is köszönetünket fejezzük ki.

Az OMBKE jogi tagvállalatai közül ki kell emelnünk a Dunaferr DV Rt.-t, különösen az Acélművek Kft.-t, valamint a FERROGLOBUS Rt.-t, akiknek anyagi segítségnyújtása rendkívül fontos volt egyesületünk számára.

Nemzetközi kapcsolataink megváltoztak, a volt szocialista országok egyesületeivel a korábbi hagyományos viszony szinte teljesen megszűnt, némi aktivitás csak a lengyel kollégákkal maradt meg. Új kapcsolat jött létre az egyiptomiakkal és a volt szocialista országok területén lévő új nemzeti államokkal.

Nyugat-Európa felől élénkülés tapasztalható, ezt jelzik a hazánkban megrendezett és megrendezésre kerülő nemzetközi konferenciák, a Clean Steel, az EUROMAT és a Hungarolling.

A szakmai érdekvédelmet az OMBKE állásfoglalásának megfelelően vállaltuk, de igyekezetünk ellenére nem tudtunk érdemben véleményt alkotni, ugyanis mindig késvé kaptuk meg az anyagokat. A vaskohászattal kapcsolatos döntéshozókérdésekre a szakosztály vezetésének csak a MVAE-n keresztül volt rálátása. Parciális érdeket nem tudtunk vállalni, ezért úgy látszott, mintha nem lenne véleményünk.

A szakosztály több vezetőségi ülésen foglalkozott az egyesület jövőjével, a

Hogyan tovább? kérdéskörrel. Az a kép alakult ki bennünk, hogy a szakmát művelő vállalatok gazdasági helyzete és az egyesületi élet között szerves összefüggés van. Rövid távon nem számítunk az egyesületi életbe való bekapcsolódás élénkülésére. A tagság létszáma és a jogi tagsági bevétel csökkenése, jó esetben stagnálása várható.

Sok függ attól is, miként sikerül megnyerni az új vállalkozásokat, vállalkozókat nemzetközileg is jegyzett egyesületünkhöz való csatlakozásra. Igyekszünk mindent megtenni annak érdekében, hogy elősegítsük a vaskohászati helyzetének rendezését, és egy pezsgőbb egyesületi élet kialakulását. Ezt a célt a helyi szervezeteken keresztül lehet elérni, ezért fontos, hogy azok működési feltételeinek biztosítására nagyobb figyelmet fordítsunk.

Nagyrendezvényeink célja és feladata alapvetően nem fog megváltozni. Reklámmal, propagandával, személyes meghívásokkal lehet jobban bekapcsolni az új vállalkozásokat egyesületi életünkbe.

— A beszámolóból sok minden kiderült — kezdte *dr. Mezei József* beszámolóját. — Bár óriási gondokkal küszködik a szakma, problémái vannak a vaskohászattal dolgozóknak, mégis az egyesületi élet folyik. Az első és második világháború előtt a szakmák messze nem tagozódtak úgy, mint jelenleg. Mi már hozzászoktunk, hogy a szakmák fogják össze az egyesületben tevékenykedő kollégákat. Régen a bányászok és kohászok egy csoportban voltak, ez tér vissza Salgótarjában is, s nem elképzelhetetlen, hogy Ózdon is hasonló történik. Törekednünk kell arra, hogy a szakma szeretete fogja össze az embereket, ha egyáltalán erre még lehetőség lesz.

— Salgótarjában a szénbányászatot felszámolták, — mondta *Rajcsi József*, a salgótarjáni egyesületi elnök, majd így folytatta: de a kohászat még él. Salgótarján fejlődését a bányászat, s azt követően a kohászat kialakulásának köszönheti. Kötelességünk, hogy a tradíciókhoz hűen éljünk. A bányász és kohász szakosztály tagsága elhatározta, hogy egyesül, de úgy, hogy a szakmai munka külön maradjon. Így módon próbáljuk az egyesületi életet fenntartani.

A vaskohászati szakosztály küldöttközgyűlése az elmúlt 5 esztendőben végzett tevékenységéről a beszámolót elfogadta. *Dr. Mezei József* köszönetet mondott mindazoknak, akik a szakosztály munkáját segítették.

Az egyesület elnökségének megbízásából néhány kitüntetés átadására került sor. A negyven éves egyesületi tagságért járó Soltz Vilmos Emlékér-

met *Gruber Imre* okleveles kohómérnök (Budapest), *dr. Sziklavári János* okleveles kohómérnök (Budapest), *Nagy Ferenc* okleveles vegyész mérnök (Dunaújváros), *Mokri Pál* okleveles kohómérnök (Ózd) valamint *Juhász János* okleveles kohómérnök (Diósgyőr) kapta meg.

A vaskohászati szakosztály vezetésének megbízatása lejárt. A küldöttek a vezetőséget funkciójából felmentették, ezzel adva lehetőséget egy új vezetőség megválasztásának. A levezető elnöki teendőket *dr. Molnár László*, az NME KFFK nyugállományú igazgatója látta el.

Ezért a hivatásért érdemes élni

— Tisztelt Kollégák, egykori tanítványok! — szólott *dr. Molnár László* a jelenlévőkhöz. — Az ősi Alma Mater 459. évében, az Egyesület 104. évében, az itteni helyi szervezet 40. évében azt látom, hogy az az ősi hagyomány, amely Selmecről indult ki, s melynek lényege a hivatás szeretete, a más hivatások megbecsülése, nem véletlenül élte az Akadémiát, az Egyetemet negyed századon át, az egyesületet több, mint 100 éven keresztül. Ezeket a hagyományokat diákjainkba is beoltottuk, s örömmel jelenthetem, hogy a mi diákjaink hűek ezekhez a hagyományokhoz, ehhez a szakmához.

Mindenki tudja, hogy nehéz a kohászati beiskolázás. Van sok olyan diák, aki idejön azzal a szándékkal, hogy aztán majd továbblép. Örömmel tapasztaljuk, hogy közülük szinte mindenki marad, mert megismeri a szakma belső életét. Amikor erről szólnak, szeretném megköszönni *dr. Mezei József*nek az elmúlt évtizedben végzett munkájukat. Többek között életben tartották ennek a hivatásnak a szeretetét, és azt a barátságot, amely a szakmán belül fennáll. Hadd köszönjem meg a salgótarjáni kollégáknak, hogy ez a barátság a bányászokkal akkor is fennmaradt, és az egyesület életben tovább élt, amikor az ottani bányák megszűntek. 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 életét. Azért bízom abban, hogy a magyar kohászat minden nehézség ellenére élni fog, mert sok olyan ember van, aki szívvel-lélekkel támogatja szakmai munkájával.

Amikor a leköszönő vezetőség munkáját megköszönöm, megköszönöm, hogy ezt a szellemet tartották ébren.

A választáshoz szükség van egy szavazatszedő és -számláló bizottságra. Kérem a jelenlévő kollégákat, hogy fogadják el elnökként *dr. Farkas Pétert*, bizottsági tagként *Ósi Tamásné* és *Liptai Pétert*, jegyzőkönyvvezetőnek *dr. Szalai Gyulánét*, jegyzőkönyv hitelesítőnek *Sipos Istvánt* és *Kokas Tibort*. A helyi szervezet elnöke és titkára automatikusan az új vezetőség tagja lesz. Felkérem *Agh Józsefet*, a jelölő bizottság vezetőjét, hogy bizottsága javaslatát az új vezetőségről ismertesse.

— Tisztelt Tisztújító Közgyűlés! Nem minden helyi szervezetnél történt meg a választás, de azt szeretném javasolni, hogy a leendő helyi szervezeti elnököknek és titkároknak adjuk meg a bizalmat, és szavazunk meg azt, hogy ők automatikusan a vaskohászati szakosztály vezetőségének tagjai legyenek.

A lemondott szakosztályi vezetőség tavasszal hozta létre a jelölő bizottságot. Megkerestük a helyi szervezeteket, a szakcsoportok véleményét kikértük, és ennek alapján a következő javaslat született meg:

A szakosztály részéről az OMBKE alelnökeinek javasoljuk *dr. Mezei Józsefet*, a szakosztályi elnök, az alelnök, a titkár listára való kerülését egyenként kell megszavazni. Ehhez a jelenlévők 50%-ának, plusz 1 személynek a szavazatára van szükség.

A vaskohászati szakosztály elnökének a szavazólistára kerüljön fel *Szabó József*, alelnöknek *Zámbó József*, titkárnak *Gregga Oszkár*, és a BKL Kohászati főszerkesztőjének *dr. Verő Balázs*. A szavazólista kiegészíthető, ha a jelenlévők 50%-a + 1 tagja kéri, illetve javasolja.

A vaskohászat helyzete és perspektívái

A szavazást követően *dr. Mezei József* „A vaskohászat helyzete és perspektívái” címmel tartott előadást.

— Az 1990-es évek elején elindult válságfolyamatot 1993-ban még nem sikerült megállítani. A hazai vaskohászat szempontjából eddig talán a legnehezebb év az 1992-es gazdálkodási esztendő volt, 1,5 Mt nyersacél, 270 kt rúdium termelés és 13 Mrd Ft-ot meghaladó veszteség mellett. A határidőn túli tartozásállomány több milliárdos nagyságrendet ért el. A borsodi térségben az 1991-ben megkezdődött felszámolások 1992-ben az alapvertikumú nagyvállalatokkal folytatódtak. Az okok a gazdasággal foglalkozó szakemberek előtt ismeretesek.

Az 1980-as évek közepétől beindított saját erős vállalati intézkedések talán későn kezdődtek, és egészen bizonyosan későn érkezett a központi se-

gítség. A magyar kormányzat nem deklarálta, hogy a vaskohászatot stratégiai iparágként tekintik, nem ismerte el, hogy — mint a világ gazdaságában — a korszerűsítéseket és a leépítéseket is csak jelentős állami támogatással lehet megvalósítani. A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés többszöri előterjesztései ellenére nem került komplex kezelésre a vaskohászat ügye. Sőt, a spontán privatizáció során a borsodi térség vállalatai az ÁVÜ tulajdonába kerültek (javaslataink ellenére), mintegy deklarálva ezzel azt, hogy a Dunaferri DV Rt. vállalatcsoporton kívül a többi vaskohászati vállalatból semmilyen részt nem kíván az állam tulajdonában megtartani. Ezzel megkezdődtek a „félresikerült” privatizációk, amelyek a veszteséges gazdálkodást tovább fokozták, növelve a adósságállományt. (Jelenleg a kormányhatározat nyomán már 25%+1 szavazati tulajdonába venné a ÁV Rt a meghatározó vaskohászati vállalkozásokat, de az átgondolatlan felszámolások miatt egyelőre nem teheti. A Csepeli Csőgyár Rt., a Salgótarjáni Acélárugyár Rt. és az Ózdi RDH is átkeült.)

Súlyos terhe a országnak a munkanélküliség, amely tömegesen szintén a borsodi vaskohászatban jelentkezett először. A szervezeti változások után letisztult vaskohászatban dolgozók létszáma mintegy 40%-kal csökkent három év alatt, és a csökkenés még nem állt meg.

Az 1993-as év gazdálkodását *dr. Mezei József* így jellemezte:

— Az 1993-as gazdálkodási évet továbbra is a fizetőképes kereslet hiánya, az alacsony értékesítési árak, a növekvő minőségi követelmények, emelkedő anyag- és energiaárak, az ENSZ embargó, a kapacitáskihasználás korlátozás kényszere és a kései piacvédelmi intézkedések jellemezték. A borsodi térség egyes vállalatainak sikerült piacainak egy részét visszanyernie, illetve pótolnia (DNM, Kft., Ch Rt., DAV Kft., Munkás Kft.), s így a termelést emelné, de a Dunaferri DV Rt. vállalatcsoportnál a belföldi piacvezetés folytatódott (durva-, hideglemez).

A vállalkozások a belföldi piacot exportra szállítással próbálták ellentételezni, ezáltal a külpiacon bizonytalanságával, például felvevő képességével, irányváltoztatási kényszerrel, alacsony árakkal kellett szembenézniük.

Az évek óta tartó kedvezőtlen külső és belső környezeti feltételek miatt az eladósodási folyamatot nem sikerült megállítani. A likviditási tervek felbuktak, és a vállalkozások legfőbb célkitűzése a működőképesség vállalati adottságokhoz mért megőrzése volt.

Az adósságok rendezésének kérdése, valamint a rövidlejáratú források felkutatása az egész évet jellemezte. Központi intézkedések, illetve a tulajdonosok (ÁVÜ, ÁV Rt.) beavatkozása vált szükségessé a következő vállalatoknál eltérő témákban: 1. A Dunaferri DV Rt. vállalatcsoport állami alapjuttatása, rövid lejáratú hiteleinek rendezése (hitelkonszolidációs, garanciavállalás). 2. A Salgótarjáni Acélárugyár Rt. és a Csepeli Csőgyár Rt. hitelei, illetve adósságai rendezése (adóskonszolidáció, garanciavállalás). 3. A borsodi térség vállalatainak reorganizációja kormányhatározattal (rövid lejáratú hitelek). A fenntekint túl egyedi reorganizációs programok készültek, és egyedi megállapodások az APEH-hel, a VPOP-vel, a társadalombiztosítással, a szállítókkal. Rövid lejáratú hitelfelvételeire vagy támogatásra is mód nyílt.

Az ENSZ embargós károk ellentételezésére viszont érdemi (megfelelő összegű) intézkedés nem történt. 1993-ban a Dunaferri DV Rt.-nek és a DNM Kft.-nek külön-külön 1,5 Mrd Ft veszteséget jelentett ez a kártétel.

A vállalatoknál folyamatos probléma a pénzügyi kérdések rendezése, a piacok visszaszerzése, illetve felkutatása. Ilyen körülmények között kellett megoldani a szervezettefejlesztéseket, átalakulásokat, és kidolgozni a privatizáció lehetőségeit.

Az 1993-as évben átalakult vaskohászati vállalatok: a Csepeli Csőgyár Rt. és a Salgótarjáni Acélárugyár Rt. A tevékenységi kör új társasághoz kerülne a Csepeli Kovácsolgyárnál: a Csepeli Kovács Kft.-hez. Felszámolták a December 4. Drótművet, a DIMAG Rt.-t. Csődöt jelentett a Csepeli Kovácsolgyár.

A gazdálkodás legjellemzőbb számadatai az 1. táblázat szerint alakultak.

Mind a termelésben, mind az értékesítésben elsősorban a Diósgyőri Nemesacél Művek Kft.-nél következett be jelentős növekedés az alacsony 1992. évi teljesítéshez képest. A továbbmunkált vaskohászati termékekből a Csavár és Húzottáru Rt. és a Csepeli Csőgyár Rt. tudott növekedést elérni.

A nehéz körülmények közepette az árbevétel növekedését könyvelhették el az Egyesülésbe tartozó Dunaferri vállalatok (kivéve a lórcini Hengermű Kft.-t), a Csavár és Húzottáru Rt., a Diósgyőri Acél- és Vasöntő Kft., a Diósgyőri Nemesacél Művek Kft., valamint az ózdi Finomhengermű Munkás Kft.

A nettó árbevételben mintegy 3 Mrd Ft csökkenést jelentenek a szervezeti kiválások. A bázisból is kiemelve ezt az összeget, az árbevétel növekedése 11,5%-os. Pl. a D-Acélművek Kft.-ből



a koksizólómű; a Csepeli Csőgyárból a Forrcsöv gyártó üzem; a Csepeli Kovácsológyárból új kft.-be került a tevékenység; a Salgótarjáni Kohászati Üzemek eladta a Dexion üzemet stb.

Adózás előtti nyereséget értek el a következő vaskohászati vállalatok: Csavar- és Húzottáru Rt, Diósgyőri Acél- és Vasöntő Kft., Dunaferr Dunai Vasmű Részvénytársaság, Kohászati Betételőkészítő Kft.

A vaskohászatban foglalkoztatottak létszáma 1993-ban 18.754 fő volt, 4542 fővel, tehát 19,4%-kal kevesebb az 1992. évihez képest. Ebből mintegy 1500 fő szervezeti változás révén más társasághoz került. 1992–93-ban a létszámleépítés költsége közel 800 M Ft volt, ebből 350 M Ft-ot tett ki a költségvetési támogatás. A térségi feszültségek enyhítésére a vállalatok foglalkoztatási kényszert is felállaltak (például a Dunaferr és az ózdi Munkás Kft.).

Dr. Mezei József az 1994. évről az alábbiakat mondta:

— Az 1994-es évet a reorganizációs program végrehajtási kísérlete jellemzi. Meghosszabbították a piacvédelmi rendelkezéseket, intézkedtek a hazai hulladékellátás kérdésében. A borsodi reorganizációs program végrehajtása lassú, különösen három területen: a munkahelyteremtésben, a tulajdonosi kérdésekben, valamint a hiányzó források területén. Az első félév adatai már rendelkezésünkre állnak. Nyersacélból 989 kt-át gyártottak a vállalatok, s ez 177 kt-val, (22%) magasabb a tavalyi első félévinél. Melegen hengerelt rúd- és idomacélból 229 Kt-t, 40 kt-val (21,5%), lemezből 568 kt-t, 94 kt-val (20%) többet gyártottak a bázishoz ké-

pest. Ennél az adatnál a Dunaferr Rt. Hideghengerművének átadott (értékesített) melegen hengerelt tekercs nem szerepel (235 kt). A második, harmadtermékek többségénél is a termelés emelkedése figyelhető meg. Jelentősebb belföldi piaci értékesítés mérséklődés a DWA Kft.-nél mutatható ki. Emelte az exportját a Dunaferr vállalatcsoport, a Csavar- és Húzottáru Rt. és a December 4. Drótművek. A nettó árbevétel 42%-kal, ezen belül a belföldi 40%-kal, az exporté 49%-kal nőtt. Az adózás előtti nyereség 852 M Ft, a veszteség 1,0 Mrd Ft, az eredmény pedig egyenlegben -174 M Ft volt az I. félévben összehasonlítva a tavalyi első félévi -3,8 Mrd Ft-tal, a javulás jelentős.

További, mintegy 500 fős létszámcsökkenésre került sor. Megállapítható, hogy a vállalati tervek reálisak, de csak akkor teljesíthetők, amennyiben a feltételek nem romlanak, és a kormányzati segítség erőteljes lesz. A pénzügyi helyzet kritikus, tovább nőtt az adósságállomány, lassú a konszolidáció minden formája.

A jövőképet így vázolta:

— A magyar gazdaságban az IKM ágazati koncepciója szerint az ezredfordulóra kb. 2000–2200 kt acélfelhasználással számolhatunk. Ez azt jelenti, hogy 2000-ig acélgyártó kapacitásbővítés nem indokolt. Tovább kell működtetni a Dunai Vasmű korszerű acélgyártó egységeit, szoros összefüggésben a piaci igényekkel.

Kormánydöntés alapján az elektromecénét intenzifikálni kell Diósgyőrben, és Ózdon létre kell hozni egy gazdaságosan működő acélművet.

Az optimista prognózist alátámasztja az 1993. évi és az 1994. első félévi teljesítések növekvő tendenciája.

A versenyképesség fokozásában legjelentősebb a

késztermék-kibocsátó egységek korszerűsítése, és a minőségbiztosítási rendszerek bevezetése. Fejleszteni kell az értékes, ötvözött acélok gyártását.

A vaskohászat fontosabb termékeinek termelése a reorganizációs koncepció szerint 1995-ben várhatóan a következőképpen alakul: (kb. 150–200 kt féltermék behozatallal)

nyersvas	1,1 Mt
nyersacél	2,0 Mt
hengereltáru	2,1 Mt
ebből: lemeztermék	1,5 Mt*
rúd-idom	0,6 Mt

*DWA Kft.-nek átadandó tekerccsel együtt (ez kb. 300–350 kt).

Állami támogatás figyelembe vételével 1995-ben a hengereltáru export 850 kt-ra tehető, a belföldi értékesítés pedig 1200 kt körül stabilizálódhat.

A lemeztermékek további mennyiségi növelése nem szükséges, de a minőség javítása elengedhetetlen. Ki kell fejleszteni a karosszérialemezt, tovább kell fejleszteni a jól mélyhúzóható, zománcozható, bevonásra alkalmas lemezfajtákat. A rúd-idom termékeknél a hengerlési kapacitásokat elsősorban a hazai igények és a jelentkező külföldi igények kielégítésére kell felhasználni. Elsősorban a járműipar számára növelt szilárdságú, jól hegeszthető terméktípusok gyártását kell növelni, így teremtve bázist a hazai új jármű- és gépipari igények kielégítéséhez.

Hozzá kell tenni azonban, hogy állami segítség nélkül — további támogatás és/vagy hitelbiztosítás, valamint a reorganizációs, konszolidációs programok végrehajtása nélkül — a koncepció nem valósulhat meg. Ki kell mondani végre, hogy a vaskohászat stratégiai iparágazat, amelyet szerzte a világban állami támogatással korszerűsítettek. Magyarországon érte ezalatt egy kisebb, de versenyképesebb vaskohászat kialakítását.

Dr. Mezei József kiegészítése: Időközben — 1994. szeptember—október

2. táblázat

Vaskohászat összesen	Nettó árbevétel				
	1992.	1993	Index	1994. I. félév	Index 1993. I. félévhez
	(Mrd Ft)	(Mrd Ft)	%	(Mrd Ft.)	%
Belföldi netto árbevétel.*	41,9	44,5	106,3	27,6	139,7
Export netto árbevétel	21,0	22,3	106,0	13,2	148,5
Összes netto árbevétel*	62,9	66,8	106,2	40,8	142,4

*a DNM „0” eredménnyel szerepel (támogatás)

Az eredmény alakulása (Mrd Ft.)

Vaskohászat összesen	1992. év	1993. év	1994. I. félév
Mérleg szerinti nyereség	0,1	0,2	0,8
vesztesség	13,4	5,1	1,0
eredmény	-13,3	-4,9	-0,2

1. táblázat

Termelés és értékesítés (kt-ban)

Termelés	1992	1993	eltérés	index	1994. I.	Index 1993
	kt	kt	kt	%	félév kt	I. félév %
Nyersvas	1176	1407	+231	119,6	807	125,5
Nyersacél	1536	1749	+213	113,9	989	121,8
Mel. heng.rúd- és idomacél	242	425	+183	175,6	229	121,2
Heng.acéllemez és szélesség	1378*	1438*	+60	104,4	803	123,0
Mel.heng.acélcső	50	26	-24	52,2	24	266,7
*ebből: DWA Kft.-nek átadott tekercs nélkül	1065	1080	+15	101,4%	568	119,8

Hengerelt acélkésztermék értékesítése

Melegen heng.rúd- és idomacél	belföld	95	138	+43	144,6	104	180,3
export	143	250	+107	175,0	98	75,0	
Hengerelt acéllemez és szélesszalag	belföld	755*	824*	+69	109,1	462	117,7
export	593	548	-45	92,4	309	137,5	
*DWA Kft.-nek átadott tekercs nélkül	442	446	+24	105,4	227	106,5	

— a reorganizációs folyamatok felgyorsultak. A borsodi térség vállalatainál az ÁV Rt. részben vagy egészben „kivásárolta” a December 4. Drótművek, az Ózdi Acélmű Rt. reorganizációjához szükséges vagyontárgyait, és létrejöttek az új vállalkozások. A Diósgyőri Nemesacél Művek Kft. működésének támogatásához újabb kormányhatározat született (1994. október 20.). E vállalkozás vagyontárgyainak „kivásárlása” és új társaság létrehozása folyamatban van. Már az első félévben az ÁV Rt. tulajdonába került a Csepeli Csögyár Rt. és a Salgótarjáni Acélárugyár Rt. E vállalatoknak is kidolgozták a konszolidációs és reorganizációs programokat.

A Duna-ferr Dunai Vasmű Rt. vállalatcsoport reorganizációja részben önállóan, saját program szerint, részben állami segítséggel (hitelkonszolidáció) történik.

A szavazás eredménye: az új vezetőség

Az előadás elhangzása után dr. Farkas Péter, a szavazatszedő és számláló bizottság elnöke ismertette a szavazás eredményét.

Elnök:
Elnökhelyettes:
Titkár:
**A BKL Kohászati
főszerkesztője:**
**OMBKE-alelnökjelölt
a vaskohászati szak-
osztály részéről:**

Dr. Mezei József alelnökkénti megválasztását a holnapi OMBKE-közgyűlés hagyja jóvá.

Dr. Farkas Péter a bizottság nevében gratulált, és jó munkát kívánt a megválasztottaknak.

A vaskohászati szakosztály újonnan választott elnöke, Szabó József (Duna-ferr Dunai Vasmű Acélművek Kft., ügyvezető igazgató) kapta meg a szót:

— 40 éves fennállásának (40 éves az acélgégyártás a Dunai Vasműben) alkalmából ebben az évben fogunk először 1 millió t nyersvasat termelni, megközelítjük az 1,1 millió tonnát. Konverteres acélgégyártásból 1 millió 350—1 millió 360 ezer tonnát fogunk elérni. Melegen hengerelt termékekből 770—780 ezer tonna körül lesz a késztermék kibocsátás. Minden biztonnyal a mostani szavazásban ezeknek a számoknak, eredményeknek az

Szabó József
Zámbó József
dr. Grega Oszkár

dr. Verő Balázs.

dr. Mezei József.

elismerése is szerepet játszott. Azok közül, akik ismernek, tudják jól, hogy a kohászati hagyományok ápolásáért, konferenciák sikeres lebonyolításáért, oktatások megszervezéséért, egyetemekkel, főiskolákkal, más cégekkel való együttműködésért igyekeztem mindent megtenni.

Látványosabb tevékenységet ne várjatok tőlünk, de a velünk szemben támasztott elvárásoknak szeretnénk megfelelni. Az elköszönő elnök úrnak, dr. Mezei Józsefnek köszönöm az eddigi munkáját. Élni fogok azzal a lehetőséggel, hogy a jövőben segítségét igénybe vegyem.

Köszönöm a szavazás eredményét, mindenkinek további jó munkát kívánok!

A tisztújító közgyűlés levezető elnöke dr. Molnár László az egész vaskohászati szaknak sok sikert és jó szerencsét kívánt.

A bányász, majd a kohász himnusz eléneklésevel ért véget az OMBKE 82., tisztújító küldöttközgyűlése alkalmából tartott vaskohászati szakosztályi tisztújító közgyűlés.

Szente Tünde

ÖNTÉSZETI SZAKOSZTÁLY

Aktív közösség az egyesület szervezetében

Az öntészeti szakosztály 1990 szeptemberé és 1994 szeptemberé között végzett munkájáról szóló beszámolójára, s egyben tisztújító küldöttközgyűlésére a z. Zorkóczy-emlékküldést követően került sor 1994. szeptember 23-án, az Öntödei Múzeumban.

Az ülésen szép számban megjelent vezetőségi tagokat, küldötteket és a szakosztály életét az elmúlt ciklusban is támogató vállalatok, vállalkozások vezetőit, összesen mintegy 70 főt, *Szombatfaly Rudolf* szakosztályelnök köszöntötte, majd bevezető szavai után javaslatot tett az ülést levezető elnök személyére. A jelenlévők *dr. Havasi Lászlót*, a Magyar Öntészeti Szövetség ügyvezető főtűtkárát egyhangúlag megválasztották erre a tisztségre.

Dr. Havasi László megköszönte a bizalmat, köszöntötte a megjelenteket, majd a határozatképesség megállapítása, a napirend elfogadtatása, a jelölő- és szavazatszedő bizottság megerősítése, illetve megválasztása, a jegyzőkönyv-vezető, a jegyzőkönyv hitelesítését vég-

ző tagtársak megválasztása után rövid előadást tartott.

„Az öntészeti szakosztály működésének háttere és alapvető feltétele az öntödék és az öntő szakemberek munkássága, amelyek egymással szoros összefüggésben vannak. Öntödék nélkül, csak öntészeti szakemberekkel, illetve fordítva, öntödékkel, öntő szakemberek nélkül ez a tevékenység nem létezhet, a szakma nem él meg, éppen ezért szakosztályi munka sem folyhat e kettős feltétel nélkül.

Kérdés, hol található meg ma azok az öntő szakemberek, akik a szakosztályt képezik, és megfelelő program esetén egyesületi munkát hajlandók végezni. Egyrészt a jelenleg is működő öntödékben, illetve ezeknek háttérpárában, másrészt az ún. pályaelhagyók vagy -módosítottak körében, harmadrészt a szakmában „megöregedett”, de a szakmához ma is ragaszkodó nyugdíjasok körében.

Az elmúlt négy év az ország, az ipar, s főleg az öntészet történetében igen nagy arányú átalakulásokat hozott. Az

öntőipar termelése minden várakozást felülmúlva lecsökkent. A vasalapú öntvénygyártás 1993-ban 27%-a volt az 1989. évinek (208 ezer tonnáról 57 ezer tonnára esett vissza), az alumíniumöntvény-termelés 39%-ra csökkent, a nehézfémöntvény-termelés 24%-a az 1989. évinek, az összes öntvénytermelés pedig 27,8%-a, durván egyharmada az 1989. évinek. 1993-ban már szerencsére voltak biztató jelek, mert pl. a gömbgrafitos vasöntvények területén már 41%-os növekedés volt regisztrálható 1992-höz képest, az acélöntvény-termelés is 24,6%-kal nőtt, sőt az ötvözött acélöntvény gyártásában 60%-os növekedés következett be, s 1994 I. félévében az összes vasalapú öntvény termelése „már” 0,1%-kal növekedett. Az ötvözött alumíniumöntvény-gyártáson belül a nyomásos öntvények aránya 30%-ról 65%-ra emelkedett, s bár az abszolút mennyiség még mindig csökken, de nem olyan arányban, mint a többi technológiáknál.

Sajnos, túl optimisták még nem lehetünk, mert 1994 I. félévében az előző év azonos időszakához viszonyítva a vasöntvénytermelés 11,3%-kal, az alumíniumöntvény-gyártás 23,7%-kal csökkent, igaz viszont, hogy az acélöntvény-termelés 19,9%-kal, a nehézfémöntvény-termelés pedig 9,0%-kal nőtt.



Az öntődék száma a termelés csökkenésével arányosan nem csökkent, ami az ott dolgozók élni akarását bizonyítja. Hogy ez jó-e vagy sem, azt majd a jövő dönti el. Ha csak az eszére hallgat az ember, akkor sokkal több öntödének be kellett volna zárnia, de ha már a szívére is, akkor nem. Nagy veszteség e téren Soroksár, az ACSO és a KÖVAC.

Jellemző volt az öntödéken belüli összezsugorodás, leépítés. Romlott a műszaki állapot, a technológiai színvonal, a legtöbb helyen vagyonfeléléssel tartották fenn magukat. Néhány üzemben — főleg az új, a vegyes, vagy a 100% külföldi tulajdonba került öntödékben — szerencsére azért fejlesztések is folytak.

A privatizáció a nagyobb vertikumi öntödék kivételével gyakorlatilag befesződött. Az önálló árutermelő öntödék — különösen a vasalutapú öntvényeket gyártó öntödék — jellemzően magyar magántulajdonba kerültek. A tulajdonosok többségükben szakmai befektetők, és elsősorban az ott dolgozók, ill. a menedzsment soraiból kerültek ki. Közülük jelen ülésünkön is többen részt vesznek, nekik e helyről sok sikert kívánunk az elkövetkezendő időszak igen nehéz feladatainak megoldásához. Új, elsősorban vegyes és tisztán külföldi tulajdonú öntödék — főként nyomásos alumíniumöntvényeket gyártó üzemek — is létrejöttek, ezeknek azt kívánjuk, hogy találják meg számításukat Magyarországon.

Az öntödékben foglalkoztatottak számáról nincsenek pontos adataink. Becslések és vélemények szerint az utóbbi négy évben a létszám 50–60%-kal csökkent, s ma kb. 4500–600 fő élhet az öntészetből hazánkban. A műszaki-gazdasági értelmiség számának csökkenése ennél mérsékeltőbb, 30-40%-os.

Ezután dr. Lengyel Károly szakosztálytitkár beszámolt a szakosztály múlt ciklusban végzett munkájáról.

„Az imént elhangzott helyzetelemzés rövidített formában, aktuális adatokkal, gyakorlatilag minden évben szerepelt az évzáró vezetőségi ülések beszámolójának bevezetőjében, bizonyítékául annak, hogy néhány év alatt milyen tragikus mértékben csökkent a magyar öntőipar teljesítménye.

A közismert társadalmi és gazdasági változások következményeként felszámolódtak vagy a felszámolás szélére kerültek azok az iparágak, vállalatok, amelyek a legnagyobb öntvényfelhasználók voltak. Nehéz helyzetbe került a gépjármű, a járműipar, az építőipar, a kohászat, hogy csak a legfontosabbakat említsem. Ez óhatatlanul nehéz helyzetbe hozta az öntödéket is.

Az is a tényekhez tartozik, hogy a magyar öntőipar termékei, kevés kivé-

tellel, nem állják meg a helyüket egy kiélezett piaci versenyben. Értem ez alatt a minőséget, a kivitelt, az igényességet, de értem alatta sok esetben a hiányos marketingtevékenységet is. Ezeknek a problémáknak egy jelentős része nyilván arra vezethető vissza, hogy a műszaki fejlesztésre hosszú éveken, évtizedeken keresztül a legtöbb öntödében nem került sor, de egy részük visszavezethető emberi problémákra is.

Tény az is, hogy a műszaki fejlődés miatt ma bizonyos területeken jóval kevesebb öntvény kell, mint évekkal ezelőtt. Nem lehetetlen, hogy ez a tendencia tartós lesz, ha ilyen jelentős csökkenésre nem is kell számítani. Erre példaként szeretném megemlíteni, hogy pl. az elmúlt évtizedben az USA-ban is igen jelentős mértékben csökkent a vasöntvénytermelés. Ez azért következett be, mert egyrészt jelentős mértékben nőtt a folyamatosan öntött acél részaránya (kevesebb kokilla, alaplap stb. kellett), másrészt mintegy 30%-kal csökkent a személyautókba beépített öntvények tömege a kedvezőbb fogyasztási adatok elérésére. Japánban ilyen változás nem következett be, mert a folyamatosan öntött acél részaránya több mint egy évtizede 90% felett van, s a gépkocsikba beépített öntvénytömeg is tartósan 160 kg körül.

Ugyanakkor az is igaz, hogy új, modern gyártókapacitások épülnek, új technológiák jelennek meg, új anyagok alkalmazására kerül sor. Valószínű, hogy öntvényekre még nagyon-nagyon sokáig szükség lesz, de hogy ez az iparág hány ember megélhetését fogja biztosítani, szinte megjósolhatatlan. Az viszont bizonyos, hogy közöttük mindig akadnak majd olyanok, akik felismerik a szakmai-társadalmi közösségek hasznosságát, az együvé tartozás örömet, tagjai lesznek az egyesületnek, s erre igyekeznek másokat is rávenni.

Reméljük, hogy most már kevesebb szakember kényszerül pályamódosításra, amely a közelmúltban nem ritkán az egyesületi tagsági viszony felszámolását is jelentette. Abban is reménykedünk, hogy néhány éven belül, az öntödék helyzetének konszolidálódásával, újra fognak alakulni a helyi szervezetek, vagy a tagság döntése szerint területi szervezetek.

Az elmúlt ciklus alatt sajnos tanúi voltunk annak, hogy nagy múltú öntödékhez kapcsolódó helyi szervezetekben szűnt meg vagy szünetelt a szakmai tevékenység a jól ismert gondok miatt, de tanúi lehettünk annak is, hogy újjáalakult a sátoraljaújhegyi helyi szervezet, a közelmúltban megalakult a budapesti területi szervezet, míg székesfehérvári és salgótarjáni tagjaink más szakosztályokkal közös területi szervezeteket hoztak létre.

Csak rajtunk múlik, hogyan legyen tovább. Lesz-e néhány olyan üzemszerető ember, aki hajlandó időt áldozni arra, hogy kis közösségeket kovácsoljon, másoknak programokat szervezzen, megteremtse a közösségi élet lehetőségeit. Tudom, a saját bőrömön érzem, hogy ez nagyon nehéz, bizakodom, hogy változni fog.

Sajnos, nem nagy létszámról lesz szó, ugyanis a szakosztály szigorúan vett létszáma, akik befizették az ez évi tagsági díjat, mintegy 180 fő. Úgy gondolom, hogy a létszámunk ennél több, csak számos tagunknak tagdíjhátraléka van. Ez azért baj, mert szinte ez az egyetlen pénzforrásunk.

Visszatérve a helyi vagy területi szervezetekre, azt találtuk ki, hogy majd minden vállalat vezetőjének írtunk egy levelet, amelyben arra kértük, hogy segítsen. Nem sokat, csak annyit, hogy mérje vagy méresse fel a helyi vagy területi szervezetek megalakításának a lehetőségét. Ha azt mondom, hogy kevesen reagáltak, sokat mondom. Reménykedem, hogy előbb-utóbb azért lesz eredménye.

Az elmúlt ciklusban is ezt igyekeztük követni. Feladatunknak tekintettük, hogy az egyesületi élet sajátos eszközeivel és lehetőségeivel segítséget nyújtsunk tagjaink szakmai ismereteinek gyarapításához, új információk szervezéséhez. Az elmúlt időszak néhány rendezvénye:

1990. október

IX. nyomásos és fémöntészeti napok, Baja. 6 külföldi, 8 hazai előadás, 125 résztvevő.

1991. október

XI. magyar vas- és acélöntészeti szeminárium, Sopron. 8 külföldi, 9 hazai előadás, 130 résztvevő.

1992. június

Kibővített jubileumi szakosztály-vezetőségi ülés, Miskolc. 5 külföldi előadás, 120 résztvevő.

1993. október

XIII. magyar öntőnapok, Salgóbanya. 13 külföldi, 16 hazai előadás, 140 résztvevő.

A ciklusban összesen hét információs ankét volt, esetenként több előadással, 40–60 résztvevővel.

Meg kell említenem a magyar öntészet helyzetével foglalkozó ankétot 1992-ben Dunaujvárosban, a FONDEX '92-re és a GIFA-ra szervezett tanulmányutat, vagy a segédanyag-konferenciát, amelyen négy öntészeti tárgyú előadás volt és tíz öntészetben érdekelt kiállító. Egyébként a nagyrendezvények alkalmával máskor is igyekeztünk bemutatkozási lehetőségeket felkínálni az öntészet beszállítóinak.

A programok egy részét a Magyar Öntészeti Egyesülettel, később Szövetséggel együtt szerveztük. Céljaink ugyanis közösek, még ha érdekeink

néha keresztezik is egymást. Az együttműködést a továbbiakban is célszerű fenntartani, talán így könnyebb lesz kapcsolatot teremteni az öntődék vezetőinek egy részével.

A múlt ciklusban nem volt gondtalan a szakcsoportok, helyi szervezetek működése sem. Botorság lenne bárkinnek szemrehányást tenni, dicsérni viszont szükséges. Elsősorban az öntéztörténeti és múzeumi szakcsoport jó néhány lelkes aktivistáját töretlen tenniakarásukért és tevékenységükért. A dokumentumok gyűjtéséért, a történeti számok cikkeiért, az Öntödei Múzeum működésének elősegítéséért vagy pl. a kályhagyűjtők országos találkozójának megszervezéséért.

Mindnyájunk örömeire szolgál, hogy a múzeum ügye talán nyugvóponttra jutott. A jövőben költségvetési intézményként az Országos Műszaki Múzeumon keresztül a művelődési tárcahoz fog tartozni. Tapasztalhatták, hogy megújult a múzeum, sor került az elektromos hálózat felújítására, a tető megjavítására, megerősítésére, a kiállítás átszervezésére, ami még teljesen nem fejeződött be. A továbbiakban is számíthatunk a múzeum dolgozóinak, vezetőinek vendégszeretetére, s reméljük, hogy más rendezvényeket is hozhatunk majd ide. Előbb-utóbb talán arra is sor kerülhet, hogy itt tarthatjuk klubnapjainkat és a szokásos hétfői találkozónkat. Abban is bizakodom, hogy néhány napon belül pecsét kerülhet a Ganz Ábrahám-alapítvány dokumentumaira, s a kuratórium megkezdheti rendszeres működését.

Dicséret illeti még a fémöntészeti szakcsoportot néhány rendezvényért és a területi szervezetek megalakításában való közreműködésükért, valamint a környezetvédelmi munkabizottságot a környezetvédelmi törvény előkészítésével kapcsolatos ténykedéséért.

Lehetőségeinkhez mérten igyekezünk részt venni a CIATF munkájában is. Munkabizottsági ülésekre ugyan nem tudunk eljárni, de a kongresszusokon delegáltjaink még mindig megjelentek, természetesen saját költségükön.

A CIATF-val kapcsolatban nagy feladat vár ránk, hiszen megkaptuk az 1997-ben vagy 1998-ban rendezendő kongresszus szervezésének jogát. Rajtunk áll, hogy melyik évet választjuk. Valószínű, hogy a döntés 1998 mellett szól majd, mert erőt kell gyűjteni. Lelkieket is, és némi pénzt az előkészületek költségeinek előteremtésére, szponzoroktól, támogatóktól. Meg kell alakítanunk a szervezőbizottságot, fel kell kérni a tagjait és a vezetőjét. Emellett arra is gondot kell fordítanunk, hogy részt vegyünk a nemzetközi szö-

vetség megreformálásának folyamatában.

Részt veszünk a Hexagonálé munkájában is, amely a közép-európai régió és Németország öntészetének gazdasági és műszaki kérdéseivel foglalkozik egyesületi és szakmai-szövetségi szinten.

Remélem arra is lesz elég erőnk, hogy felelevenítsük a kapcsolatokat a környező országok szakmai egyesületeivel, s ezáltal cserés alapon vehessenek részt tagtársaink a fontosabb szakmai összejöveteleken.

Az egyesület szakosztályai közül talán mi voltunk azok, akiknek életében a legkorábban és leginkább érzékelhetővé vált a gazdasági-társadalmi viszonyokban bekövetkezett fordulat. A vezetőkben említettek okozták a taglétszám csökkenését, de azt is, hogy eladtak a szakmai-társadalmi élet művelését, működését segítő pénzügyi források. Jellemzőül szeretném elmondani, hogy ebben az évben a szakosztály tagdíjbevétele 177 E Ft volt, a működésre fordított kiadásunk mindössze 24 E Ft. Bevételeként jelentkeztek még a jogi tagsági díjak:

FÉMALK Kft.	50 000 Ft,
Szolnoki MEZŐGÉP	20 000 Ft,
AMAG Qualital	20 000 Ft,
FÉG Precíziós Öntöde Kft.	15 000 Ft,
REDEX Kft.	50 000 Ft.

Az elmúlt években a nagyrendezvények nyereségét, amely 300-400 E Ft volt évente, a CIATF tagsági díjra és a BKL Kohászat megjelentetésére fordítottuk. Mindez azt is jelenti, hogy az egyesület működési költségeihez érdeemben nem tudtunk hozzájárulni, hiszen csak a lapkiadás ránk eső része mintegy 500-700 ezer forintot tesz ki. Sokkal nagyobb baj azonban az, hogy a helyi szervezetek támogatására nem jutott pénz, s az aktivisták jutalmazása is elmaradt.

Gyökeres változás még egy ideig nem várható. A következő vezetőség nevében arra kérek minden jelenlévőt és minden tagunkat, hogy segítsék megőrizni az egyesületet, s ezen belül a szakosztályt a jobb napokra. Céljaink minden bizonnyal változatlanok lesznek, s ezek elsősorban arra irányulnak, hogy a rendezvényeken elhangzó előadásokkal, információs előadásokkal, kiállításokkal szakmai információkat nyújtsunk, keretet adjunk az egy szakmát művelők találkozásának. Célunk marad szaklapunk megjelentetésének támogatása. S nem is elsősorban pénzzel, hanem cikkekkel, ismertetőikkel, hírekkel, vitaanyaggal, netán hirdetésekkel. Ugyancsak feladatunk az öntészeti világkongresszusra való felkészülés, a múzeum támogatása, s minden olyan ötlet felkarolása, amely értünk

van, bennünket, és rajtunk keresztül a szakmát szolgálja.

Ehhez kérek én az új vezetőség nevében is támogatást, segítséget, ötleteket, jóindulatot. Köszönöm az eddigi támogatást, és azt is, hogy most meghallgattak."

A beszámolót követően a hozzászólóknak adta meg a szót az elnök.

Tarján Béla részletesen ismertette a fémöntészeti szakcsoport négyéves tevékenységét, és javasolta, hogy a szakcsoport folytassa tovább tevékenységét, s rövidesen válasszák meg az új elnököt és titkárt. Többek között fontos feladata lenne a szakcsoportnak, hogy rámutasson a fémhulladék-gazdálkodás tartóhatatlanságára, hiszen jelenleg szinte minden hulladék kikerül az országból, pedig azt itthon lehetne és kellene beolvasztani, s öntvényként tovább értékesíteni.

Dr. Havasi László beszámolt arról, hogy az IKM nemrég tartott értekezletén Pál László miniszter megkapta a mai hulladék helyzetről gyűjtött adatokat a Dunaferr Rt. elnök-vezérigazgatójától, s ígéretet tett arra, hogy az európai előírások tanulmányozása után ezt a területet jobban szemmel fogják tartani.

Dr. Bakó Károly beszámolt arról, hogy a CIATF elnöksége továbbra is támogatja Magyarország kérelmét az 1997-es vagy 1998-as világkongresszus megrendezésére. Ezért már a most megválasztandó vezetőségnek is feladata lesz, hogy elkezdje a felkészülést. Bármennyire is redukálódott a hazai öntvénytermelés, egy jól megrendezett nemzetközi szakmai találkozó hazánk jó hírének öregbítéséhez, szakmánk rangjának emeléséhez járul hozzá. A Hexagonáléban végzett tevékenység legfontosabb eredménye az lenne, ha sikerülne a tagországok egyesületei között a cserealapon történő utazásokat, tapasztalatcseréket újra elindítani, hiszen ez a módszer a múltban is segítette a szomszédainkkal folytatott kapcsolattartást.

Dr. Pilissy Lajos beszámolt az egyesület titkárságának megbízásából végzett taglétszám-ellenőrzési munkájáról. Az öntészeti szakosztály fizető tagjainak száma 1994 I. félév végén csak 180 fő volt, amely szám 1992 elején még 677, 1993 végén 280 volt. Ha a felmérés óta már igen sokan befizették is elmaradásukat, ez a csökkenés elszomorítóan mondható. A tagdíjbefizetéseket negyedévente ellenőrizni kell, erre kérjük fel egy-két nyugdíjas tagtársunkat, s nézzünk utána minden tagnak, minden forintnak. A szaklapot pedig csak az kapja meg, aki valóban befizette a tagdíjat. Aki nem fizet, azt ki kell zárni az egyesületből. Szigorítani kellene a tagfelvételt is, ahogy azt az alapszabály



előírja. Javasolta, hogy a szakosztály tartson évente 3–4 vezetőségi ülést, ezen hangozzék el legalább egy szakmai előadás, s utána tartsunk valamilyen társadalmi rendezvényt. Ezen a területen már vannak pozitív jelek, a budapesti helyi szervezetben már elindult az ilyen irányú munka.

Dr. Sándor József ezekben a nehéz időkben nem javasolja az öntészeti szakosztályon belüli további tagozódást, bár ő is büszke a fémöntők múlt ciklusbeli tevékenységére.

Dr. Nándori Gyula annak a meggyőződésének adott hangot, hogy a vasöntészet is fog még jobb napokat élni, s akkor lesz értelme szakcsoportok vagy munkabizottságok létrehozásának. Elmondta, hogy a Miskolci Egyetemen — bár kisebb létszámmal — tovább folyik az öntészeti tárgyak oktatása és az öntömérnökök képzése, hiszen az iparnak mindig szüksége lesz fiatal, korszerű ismeretekkel felvértezett mérnökökre.

Tarján Béla Sándor József felszólalására reagálva kifejtette, hogy ő nem különállásra gondolt, hanem arra, hogy az aránylag jól dolgozó, aktív fémöntő szakcsoport munkáját kár lenne abbahagyni.

Dr. Lengyel Károly szerint, ha a fémöntők vagy más szakmai csoportosulás tagjai úgy gondolják, hogy egy-egy speciális feladatot fel tudnak vállalni, akkor hagyjuk őket dolgozni, s támogassuk ezt a tevékenységet. Igaz, hogy néhány régi szakcsoport (pl. a mintakészítőké, a vas- és acélöntőké, a formázástechnológusoké) tevékenysége gyakorlatilag megszűnt, de pl. az öntészet-történeti és múzeumi szakcsoport, a fémöntészeti szakcsoport szép eredményeket könyvelhet el, s ezeket értékelnünk kell. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy ne lenne szükség az egyetemes öntészeti szakosztályi élet hangsúlyozására, összefogására.

A többi hozzászólásra reagálva megköszönte a javaslatokat, elfogadotokat. Támogatta azt az ötletet, hogy a tagdíjfizetési morált javítsuk. Bár az elmúlt ciklusban talán kevesebb vezetőségi ülést hívtak össze, ez annak tudható be, hogy érezni lehetett, igen sok a tagtársaink gazdasági, egzisztenciális gondja, s egyszerűen kevesebb energiájuk maradt szakmai-társadalmi feladataik felvállalására.

Dr. Jónás Pál felhívta a vezetőség, s rajtuk keresztül a tagság figyelmét, hogy a mostanában tönkremenő, megszűnő öntödékben felgyülemlett technológiákat, eljárások dokumentumait érdemes lenne összegyűjteni, megőrizni, hiszen ezek szakmánk művelőinek szellemi kincsét is képezik.

Ezután a vezetőség beszámolóját az ülés egyhangú szavazással elfogadta.

Szombatfalvy Rudolf szakosztályelnök megköszönte a tagság, a támogató vállalatok, vállalkozások segítségét, s a vezetőség nevében lemondott mandátumáról. Utolsó feladatként — az egyesület elnöksége nevében — átnyújtotta *Nyiznyánszky Tibornak* a Sóltz Vilmos- emlékérmét, amelyet 40 éves egyesületi tagságáért kapott.

Dr. Havasi László megköszönte a leköszönő vezetőség munkáját, amellyel ebben a nehéz időszakban megpróbálta a szakosztályt egybetartani, s munkáját irányítani.

Felkérte *dr. Pilissy Lajost*, a jelölőbizottság elnökét, hogy tegye meg javaslatát a jelöltekre.

Dr. Pilissy Lajos elmondta, hogy a jelölőbizottság tagjai *Czomba Imre*, *dr. Ládai Balázs*, *Mühl Nándor* és *Tarján Béla* voltak, akiket az előző vezetőségi ülésen választott meg a szakosztály vezetősége. Igyekeztek minél szélesebb körű felmérést végezni, s a javaslatokat annak alapján teszik meg.

A jelölőbizottság három szempontot tartott szem előtt. Azokat javasolta az új vezetőségbe, akik eddigi munkájukkal rászolgáltak a bizalomra, tenni akaró és tudó szakemberek. Másik szempont volt a fiatalítás, a harmadik pedig, hogy lehetőleg az országban működő helyi és regionális szervezetek képviselői biztosítva legyen.

A jelölőbizottság javaslata az alábbi volt:

Elnök: Szombatfalvy Rudolf

Elnökhelyettes: dr. Ládai Balázs

Titkár: dr. Lengyel Károly

Titkárhelyettesek: Katkó Károly, Nagy Kálmán.

Vezetőségi tagok: dr. Bakó Károly, Baricz Imre, Jagicza István, ifj. Král Pál, Lantos István, dr. Lengyel Kiss Katalin, dr. Nagy Ferenc, dr. Nándori Gyula, dr. Sándor József, dr. Szalai Gyula, ifj. Szalai János, dr. Vörös Árpád.

Küldöttek az OMBKE tisztújító küldöttközgyűlésére: Dóra János, Ferencz István, dr. Havasi László, dr. Ládai Balázs, dr. Lengyel Kiss Katalin, Mattyasovszky Miklós, Mühl Nándor, dr. Sándor József, Sipos István, dr. Sohajda József, dr. Szalai Gyula, ifj. Szalai János, Tarján Béla, Tóth Károly, dr. Vörös Árpád.

Egyesületi alelnök az öntészeti szakosztály képviselőjében: dr. Havasi László.

Az egyesületi ellenőrző bizottság tagja a szakosztály részéről: Fehér László.

Az egyesületi fegyelmi bizottság tagja a szakosztály részéről: Szilágyi Imre.

Mivel más javaslat nem volt, ezért a jelölőbizottság eredeti javaslatával sokszorosított szavazólapokat osztotta szét a szavazatszedő bizottság vezetője, *Kovács László*. A szavazólappal együtt kiosztottak egy tájékoztatót is, amelyben

felsorolták a tiszteleti tagokat, akik a szakosztály-vezetőségnek és a küldöttközgyűlésnek is teljes jogú tagjai.

A lezajlott helyi szervezeti és szakcsoportú tisztújítások eredményeit is bejelentették:

Budapesti területi szervezet. Elnök: Csire István, titkár: Katkó Károly.

Csepeli helyi szervezet. Elnök: dr. Sohajda József, titkár: Murányi János.

Sátorajtai helyi szervezet. Elnök: Mattyasovszky Miklós, titkár: Zágonyi László.

Soproni helyi szervezet. Elnök: Mühl Nándor, titkár: ifj. Macher Frigyes.

Történeti és múzeumi szakcsoport. Elnök: Mikus Károlyné, titkár: Tatár Sándor.

A jelölőbizottság munkáját megköszönve dr. Havasi László kedves kötelességének tett eleget. Felolvasta a Miskolci Egyetem rektora és a kohómérnöki kar dékánja által aláírt gyémántoklevelet, amelyet *dr. Emőd Gyula* tiszteleti tagunknak nyújtottak át Miskolcon, a tanévnyitó ünnepi egyetemi tanácsülésen abból az alkalomból, hogy 1934. november 26-án szerzett fémkohómérnöki oklevelet, s 60 éven keresztül szakmáját, hivatását magas színvonalon művelte.

A szavazást titkosan bonyolította le a szavazatszedő bizottság. Ennek vezetője *Kovács László*, tagjai *dr. Sándor József* és *Virág Ferenc* voltak.

A szavazás eredményét Kovács László ismertette. Megállapította, hogy a gyűlés határozatképes volt, összesen 59 személy szavazott. 54 választólistát változatlanul adtak le. 1—1 szavazatot kapott még az elnöki posztra *dr. Ládai Balázs* és *dr. Vörös Árpád*, elnökhelyettesi posztra *dr. Lengyel Károly* és *dr. Szalai Gyula*, titkári posztra *dr. Lengyel Kiss Katalin*, vezetőségi tagnak *dr. Jónás Pál* és *dr. Horváth Lajos*, egyesületi alelnöknek *dr. Horváth Lajos*, egyesületi küldöttnek *dr. Horváth Lajos*.

A megválasztott új vezetőségnek dr. Havasi László gratulált, s egyben azt is megjegyezte, hogy a jelölőbizottság jó munkát végzett, hiszen a szinte 90%-ban változatlanul leadott lista azt jelenti, hogy sikerült az előzetes véleményekkel jól egyező vezetőséget összeállítani.

Szombatfalvy Rudolf megköszönte az új ciklusra szóló bizalmat az új vezetőség, illetve a megválasztott küldöttek nevében, s egyben kérte a megjelentek és az egész tagság támogatását. A házigazda Öntödei Múzeum vendéglátását is megköszönte, majd a résztvevők nagy része fehér asztal mellett, a Paksi Halászcárdában folytatta a beszélgetést.

FÉMKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY.
Szorosabb együttműködést a vidék és a főváros között

Az OMBKE fémkohászati szakosztálya 1994. szeptember 23-án 14.00 órai kezdettel a Köbál Kőbányai Könnyűfém-mű Kft. nagytermében tartotta meg szakosztály-vezetőségi tisztújító ülését.

Hatala Pál, a Köbál vezérigazgatójának üdvözlő szavai után *Horváth Csaba* leköszönő szakosztályi elnök nyitotta meg az ülést.

Molnár István beszámolt a szakosztály elmúlt ciklusban végzett munkájáról, illetve néhány mondattal kiegészítette az írásban közreadott elnökségi beszámolót.

A múlt ciklus végén a szakosztály létszáma meghaladta az ezer főt. A helyi szervezetek száma 13 volt, illetve egy szakcsoport — az ipargazdasági szakcsoport — működött a szakosztályon belül. Ezek a helyi szervezetek Ajkán, Almásfüzitőn, az ALUTERV-FKI Fehérvári úti telephelyén, a Csepel Művek Fémműben, Hódmezővásárhelyen, Inotán, Kecskeméten, Kőbányán, a MAT székházban, a Metalloglobusnál, Mosonmagyaróváron, Székesfehérváron és Tatabányán működtek.

Jelenleg a létszám kb. 600 fő. A ciklus alatt megszűntek az ALUTERV-FKI-ben, Hódmezővásárhelyen, a MAT székházban és a Tatabányán működő helyi szervezetek.

A helyi szervezetek megszűnésének oka elsősorban a bázisvállalatok felszámolása. Több helyi szervezetnél a létszám és ezzel összefüggésben az aktivitás is jelentősen lecsökkent. A létszám csökkenését a nyugdíjazások, a tagdíjmelés és az életszínvonal csökkenését követő kilépések, valamint az egyesület iránti elkötelezettség hiányából adódó érdektelenség motiválta.

A vezetőség létszáma 15 fő, illetve az operatív ügyek intézésekor az ügyvezetőségi ülésre 7 fő a meghívott. A vezetőség tagjai egy-egy konkrét egyesületi területért voltak felelősek; lapszerkesztőként, bizottsági vezetőként, illetve bizottsági tagként. Vezetőségi ülésekre évente 2-3 alkalommal került sor, míg ügyvezetőségi ülésekre — a feladatoktól függően évente 6-8 alkalommal. Az ülésekről jegyzőkönyvek illetve emlékeztetők készültek.

A szakosztály a budapesten megtartott (1990. IX. 22.) 78. tisztújító közgyűlésen megfogalmazott célkitűzések alapján kezdte meg munkáját az elmúlt ciklusban.

A korábbi gyakorlatnak megfelelően súlyponti feladatként kezelte a szakosztály a szakmai tevékenység erősítését. Számos helyi szervezésű rendezvény megtartására került sor, ahol tagtársaink elsősorban a kohászatunk helyzetével foglalkoztak; a szakma megbecsülésének, létének támogatását, a piaci feltételekhez való alkalmazkodást tűzték ki célul. Elkészült az a szakmai anyag, amely mind az alumíniumipar, mind a színesfémkohászat gazdasági jelentőségét hivatott bemutatni.

Fontos feladatnak tekintettük a centenáriumi ünnepség előkészítő munkáiban való aktív részvételt. Foglalkoztunk a szaklap terjesztésének megszervezésével, a tagdíjnyilvántartás, tagdíjrendezés kérdésével. A helyi szervezetek működésének segítésére történtek erőfeszítések, amelyek elsősorban az anyagi feltételek megteremtését célozták. A szakosztály nagy gondot fordított a pénzügyi egyensúlyának a fenntartására. Bevételeit a szakmai rendezvények, a szakértői munkák és a különböző támogatások, valamint a BKL Kohászat kiadásának fedezetét hivatott — tagvállalatokkal kötött — megállapodások jelentették.

A Szolnokon megtartott (1991. IX. 28.) 79. közgyűlést követően tennivalóinkat egyrészt az előző évi feladatok folytatása, másrészt egy egyesületi szintű, alapvetően fontos területek szakosztályi segítése, értékelése jelentette. A szakosztály foglalkozni kényszerült az egyesület útkeresésének kérdéskörével, a tagság és az egyesület kapcsolatával, a kapcsolat gyengülésével, az elnökség és a szakosztály irányt mutató munkájának hiányosságaival.

Az 1992. első félévi feladatainkat döntően az egyesületünk centenáriumi ünnepségére való felkészülés jelentette. 1992. június 26-án (az ünnepi közgyűlés előtti napon) Miskolcon ünnepi vezetőségi ülésre került sor. A napirend szerint *Molnár István*: „100 éves az OMBKE”, *Dr. Voith Márton*: „Okta-tásfejlesztési törekvések a Miskolci Egyetemen”, *Dr. Hatala Pál*: „Az alumíniumipar helyzete és perspektívái”, *Horváth Csaba*: „A magyar színesfémkohászat helyzete és perspektívái” címmel hangzottak el előadások, és kiün-tetések átadására került sor.

Szakosztályunk hozzájárult a centenáriumi rendezvény sikeres lebonyolí-

tásához. Aktív közreműködői voltunk a szakestély megrendezésének, a Centenáriumi Kupa elkészítésének, a Fémkohászati Értelmező Szótár, valamint három minikönyv megjelenítésében szerzettünk érdemeket. Részt vettünk a bányász-kohász emlékszlop felállításában, valamint a jubileumi tudományos ülés szak munkájában.

A centenáriumi Közgyűlést követően a szakosztály elsősorban az alumíniumipar helyzete foglalkoztatta; a novemberi ülés fő napirendjeként a vezetőség (a helyi szervezetek aktív részvételével) ezzel foglalkozott. Ezen időszak kevésbé sikeres eredményességét mutatja a nagyrendezvények elmaradása, a nemzetközi kapcsolatok visszaesése, valamint több helyi szervezetnek a gazdasági helyzet romlásából adódó vívódása. (Itt azonban meg kell említeni, hogy az alumíniumkonferencia elmaradásában a Kőfém távozó vezérigazgatója döntő szerepet játszott. Szerk.) A gondok többirányúságát felismerve az OMBKE vezetősége ez időben kezdeményezte stratégiájának megvizsgálását, kialakítását. Ebben a munkában igényt tartott a szakosztályok közreműködésére. Szakosztályunk a helyi szervezetekkel — egy hosszabb együttgondolkodási időt követően — 1993. februárjában vezetőségi ülésen napirendre tűzte ennek a nagyon fontos kérdéskörnek az egyeztetését. Végül is kialakítottuk álláspontunkat az egyesület tevékenységét, a tagdíjat, a szervezeti felépítést, a pártoló tagot, valamint a szaklapokat érintő kérdéseken.

A Kecskeméten (1993. IX. 25.) megtartott 81. Közgyűlés után a határozati javaslatokból adódó feladatok jelentették tennivalóinkat. A romló gazdasági helyzet a helyi szervezetek eredményességét is rontotta.

A szakosztály azonosult az egyesület céljával, mely szerint továbbra is a hazai bányászat és kohászat egyetemes érdekeit vagyunk hivatottak vizsgálni, de ennek ellenére nem sokat tehetünk adott esetben helyi szervezeteink érdekében. Nem tudta a szakosztály érvényesíteni azon közgyűlési határozatokat sem, amelyek nagyrendezvények szervezésére buzdított, a vállalkozási tevékenység erősítését javasolta, illetve elvárta fiatalok bevonását az egyesületi életbe.

Az 1994. márciusi vezetőségi ülésen a tisztújítás, a választások időtervének ismertetése került az első helyre. A szakosztályi ülésen komoly gondként vetődött fel a helyi szervezet nélkül maradt tagtársak összefogásának kérdése. Az ülés részletesen foglalkozott a BKL Kohászat lappal. A szakosztály



azonosult azzal, hogy a lap a csökkenő létszámú tagság összetartásában egyre nagyobb szerepet kapjon, a lap legyen kapocs a tagok és az egyesület szervezetei között, dokumentálja az egyesületi élet eseményeit és tárgyilagos vitában készítse elő egy aktív és eredményes tisztújítást.

Április óta a helyi szervezetek tisztújításának előkészületei és azok lebonyolítása folyt. A megtartott választásokat a tagság komolyan vette, a megválasztott vezetők és a tagság Ajkán, Almásfüzitőn, Csepelen, Inotán, Kecskeméten, Kőbányán, a Metalloglobusnál, Mosonmagyaróváron és Székesfehérváron reménykednek egy eredményesebb folytatásban.

Néhány szót kell ejtenünk a helyi szervezetek munkájáról is.

Az *ajkai helyi szervezet* a ciklus első évében még tímföld, kohász és öntészeti szakcsoportból állt. Az alumíniumkohó leállításával gyakorlatilag a kohász szakcsoport megszűnt. Részben ennek, részben a vállalatunknál végrehajtott jelentős létszámcsökkenés az oka, hogy a ciklus elején még 101 fővel működő szervezet létszáma a ciklus végére 38 főre csökkent.

A helyi szervezet szakmai feladatvállalása a ciklus alatt is töretlen volt. Számos szakmai ankétot, valamint közös szakmai napokat szerveztek. Jelentősebb szakmai rendezvényeiket osztrák partnerükkel, az ALUTERV FKI szakembereivel, illetve az ICSOBA Magyar Bizottságával együtt szervezték.

Tagtársaik nagyszámú tanulmányi és kereskedelmi úton vettek részt. Selmecbányán 1992-ben a helyi szervezet 5 fővel képviseltette magát a szeptemberi rendezvényen. Konferenciákon előadásokat tartottak, illetve az utak tapasztalatairól szakembereik rendezvényeiken beszámoltak.

Az *almásfüzitői helyi szervezet* történelmének legkevésbé sikeres korszakát mondhatja magáénak. Négy év alatt a létszámuk 88 főről 22 főre csökkent.

A korábban rendszeresen találkozó tagság, az elmúlt ciklusban négy összejövetelt tart számon és ezeken is első sorban a vállalatuk túlélési lehetőségeit taglalták. 1992-ben készítették el tanulmányukat, amely a tímföldgyártás megszüntetése esetén várható következményekre hívta fel a figyelmet, azaz a gyártás leállítása milyen hatást gyakorol — a kapcsolódó iparágakat is figyelembe véve — a nemzetgazdaság egészére. A MTESZ és az OMBKE elnöksége által a szakminisztériumoknak továbbított tanulmányra pozitív reakciók érkeztek.

Egy szakmai tanulmányútjuk ad reményt a régi egyesületi élet folytatására.

A *csepeli* tagság ciklusbeli munkáját aktivitásuk és kezdeményező készségük csökkenésével jellemzik, de megőrizték szakmai közösségüket; benne értékes szellemi kapacitásukat és kollegialitásukat, ami a jövőre nézve biztató.

Létszámuk 62 fő volt, most 55 fő tagja a helyi szervezetnek.

A VII. fémkohászati napok megrendezése 1992-ben lett volna esedékes. Az elmaradt rendezvényt szakmai ankétok megtartásával igyekeztek pótolni. Sikeresen vettek részt szakmai pályázatokon, illetve szakembereik eljuttattak konferenciákra. Jelentős szakirodalmi tevékenységük és az ipari szakértői szerződéses munkákban való részvételük.

Hozzájárultak a centenáriumi ünnepség sikeres megrendezéséhez. Hagyományápolásuk fontos rendezvényei, az évente megtartott évzáró baráti összejöveteleik.

Terveik szerint szeretnék aktivitásukat a korábbiakban megszokott színvonalon kifejteni.

Az *inotai helyi szervezet* jelenleg 60 fős taglétszámmal működik.

Az elmúlt négy év alatt évente 1-2 jelentősebb rendezvényt szerveztek, két alkalommal az ipargazdasági szakcsoporttal közösen, jelentős rendezvényük volt 1992. augusztusában a „40 éves az elektrolízis Inotán” címmel — a „nagy öregjeik” bevonásával — megtartott jubileumi nosztalgia szakmai nap. Egy tagtársuk az egy éves Japánban eltöltött tanulmányútról tartott hasznos beszámolót.

Hagyományápolásuk keretében két alkalommal rendeztek szakestélyt közeli társszervezetek bevonásával, illetve bányász szakestélyeken vettek részt tagtársaik. Néhányan eljutottak a szomszédos országok szakmai kiállításaira is.

A *kecskeméti helyi szervezet* vezetősége a hagyományoknak megfelelően folytatta egyesületi tevékenységét a ciklus alatt. Tagtársaik száma 48 fő jelenleg, ennyi tagot még négy évvel ezelőtt sem számláltak és ez a vezetőség önzetlen aktivitását dicséri.

Figyelmet fordítottak a szakmai programokon túl a személyes találkozásra, a szakmai hagyományok felkutatására, megismerésére és ápolására. Lehetőséget biztosítottak idősebb és fiatalabb tagjaik tapasztalat cseréjére.

Tagtársaik a KÓBAL Kft. kecskeméti gyáregységében, az Alumíniumipari Szövetkezetben, az AGRIKON Fémipari Rt.-nél (Kerekegyháza), a Metalukon Kft.-nél (Mindszent) dolgoznak,

de vannak egyéni tagjaik Kecskemétről, Tiszafüredről és Budapestről is.

Szakmai rendezvényeik rendszerek és ez mondható szakmai tanulmányútra is. Házigazdái voltak a IV. Nemzetközi Alumíniumpigment Szimpóziumnak. Tagtársaik üzemeinek meglátogatását szakmai előadások megtartásával tették tartalmassá. Az OMBKE 81. közgyűlésének szervezésében és lebonyolításában aktív szerepet vállaltak.

Tanulmányútjaik során Ziarban (az Alumínium Kombinátban), Selmecbányán, Kárpátalján (Aknaszlatinai Sóbányában), Csehországban (Decini prés-műben) jártak.

A *KÓBAL Kft. helyi szervezet* tevékenységét elsősorban az évente 2-3 alkalommal megrendezett szakmai programok jellemezték. Ezek a programok aktuális, fontos szakmai kérdések megvitatására adtak módot.

Szakmai tanulmányútjaik során Grazba (szakmai kiállítás), Selmecbányára, Linzbe (hengermű megtekintése), Düsseldorfba (PaPro'94 Csomagolótechnikai vásár) jutottak el tagtársaik.

A helyi szervezet létszáma 31 főről 20 főre csökkent a ciklus alatt.

A *Metalloglobus helyi szervezet* kis létszáma révén (jelenleg 11 fő) az OMBKE működésének segítségét, a kapcsolattartást tekinti elsődleges feladatának. Szakmai működésük révén vállalatuk gazdasági tevékenységének eredményes vitelét tartják szem előtt.

A *mosonmagyaróvári helyi szervezet* létét néhány lelkes tagtársnak köszönheti. A ciklus elején a szervezet szétesett, működését érdektelennek tartották, de azt követően az egyesületi kötődést igénylők újra értelmet adtak a közösgnek.

A keret adta lehetőséget kihasználva, egy régi hagyományt újra teremtve, a helyi vezetők szakestélyt szerveztek, melynek sikerét mutatta, hogy jóval többen voltak azok, akik az egyesületről semmit sem tudnak, szemben a beavatottakkal.

A helyi szervezet vezetői ha tehetik, minden egyesületi fórumon (Selmecbányán is) jelen vannak, kapcsolattartásuk más helyi szervezetekkel és segítőkészségük figyelemre méltó.

A *székesfehérvári helyi szervezet*, amely a fémkohászati szakosztály legnagyobb létszámú szervezete (a ciklus kezdetén 200-an voltak, míg jelenleg 162-en vannak), fő feladatának működésük megtartását, a hagyományápolást, a fiatalokkal való foglalkozást és kapcsolataik erősítését tekintette.

Az ALCOA-KÖFÉM-nél bekövetkezett szervezeti változás ellenére megtalálták működésük feltételeit. Jónak értékelik a kialakult kapcsolatot a gazdasági vezetéssel, a helyi szervezet az anyagi és erkölcsi támogatás mellett értékesnek ítéli azt a tényt is, hogy a Hengerész Konferencián közösen összeállított előadással vehettek részt.

Szakmai tevékenységüket az Öntőnapokon és a Hidegalakító Konferencián való részvételük, más szervezetek rendezvényein tartott előadásai, valamint a 12 alkalommal megszervezett szakmai klubdelutánjaik mutatják. Az Anyagvizsgáló szakmai csoportjuk tevékenységét a XXXV. Magyar Színképelemző Vándorgyűlés és a VIII. Molekula-spektroszkópiai Konferencia megszervezéséért nagyra értékelik.

Szakmai-családi kirándulást kétszer szerveztek, egyet Franciaországba, egyet Szlovákiába, illetve minden évben legalább egy alkalommal szerveztek üzemlátogatást kohászati üzemekbe.

Szakmatörténeti-hagyományápoló rendezvényeik keretében Selmecbányán, Sopronban, Miskolcon voltak. Az Alumíniumipari Múzeummal és a Bányászati Múzeummal szoros a kapcsolatuk. Székesfehérváron az Ökumenikus Szakestély megszerzésével hagyományt teremtettek, míg a 20 évvel ezelőtt elindított Mikulás bálók sorát töretlenül folytatták. A fiatalokkal való foglalkozás keretében daltanulást tartottak, balekavatást, szakestélyt szerveztek illetve a szakközépiskolásokat elvittek Selmecbányára.

Az egyesület jövőképeinek kialakítása a ciklus alatt napirenden volt. A szakosztályunk által is megfogalmazott elképzelések alapján elmondható, hogy az egyesülethez való ragaszkodás a tagtársaknak töretlen, a tenni akarás szándéka dicsérendő. Az összetartozás igénye, a hagyományápolás tisztelete komoly erőt jelentenek. Sajnos több helyi szervezet léte társaságunk bizonytalansága miatt kétséges, a tagság létszáma csökkenő tendenciájú, de örömtelen ennek ellenkezőjére is van pél-

da. Nagyon fontos feladatot kell jelentsen a közeljövőben a szakosztályok számára a helyi szervezet nélkül maradt tagtársak összefogása.

A hagyományápolás számos kiemelkedő példáját lehet az elmúlt időszak történéseiből is említeni, melyek sorából kiemelkedik Selmecbánya fokozott vonzereje. Ez a tény arra kötelez bennünket, hogy megteremtjük a Selmecbányával való kapcsolattartásunk felhőten feltételét.

Egyesületünk ereje történelmében és az egyesület ma éltetőiben van. Egyesületünknek akkor van jövője, ha ma az egyesület adta kereteken belül minden területen eredményesen tevékenykedünk.

Az ülés résztvevői elfogadták a vezetőség beszámolóját.

Ezután került sor Mayer János és Kovács István tagtársak Scholtz Vilmos- emlékéremének átadására negyvenéves tagságuk alkalmából.

A beszámoló után Komjáthy István tagtárs levezető elnökként átvette az ülés további vezetését a leköszönt vezető helyett. Megállapította, hogy az ülés határozatképes. A MOTIM helyi szervezet kivételével valamennyi szervezet elküldte képviselőit.

A jelölt bizottság (Balázs Tamás, Dzsaja Lajos, Marosi László, Lukonics Gábor, Leposa Antal) a helyi szervezetekkel és sok taggal folytatott korábbi megbeszélések alapján megkezdte helyszíni működését, és javaslatot tett az új vezetőségre.

Miután a résztvevők elfogadták a jelölt vezetőségi tagokat megkezdődött a szavazás. Közben az ülés hozzászólásokkal folytatta munkáját.

Majoros Mária a szakmai rendezvények fontosságára és a szakmai élet más módon történő felfrissítésének szükségességére is rámutatott. A helyi szervezetek is anyagi gondokkal küzdenek. A központi anyagi keret sokszor csak elméletben létezik.

Csömög Ferenc köszönetet mondott a leköszöntő tisztségviselőknek és az Alcoa gazdasági vezetőinek, akik az új környezetben is segítették a helyi szer-

vezet munkáját. Reményét fejezte ki, hogy sikerül az új gazdasági vezetőket is tagként megnyerni az egyesület számára.

Puza Ferenc a szakosztályi élet újbóli fellendítését és a szakmai szervezeti rendezvények rangjának javítását tartotta fontosnak.

A szavazatok összeszedése és megszámlálása után a szavazatszedő bizottság vezetője kihirdette, hogy a fémkohászati szakosztály küldöttjei a következő vezetőséget választották:

Elnök:	Hatala Pál
Elnökhelyettes:	Balázs Tamás
Alelnök:	Clement Lajos
Titkár:	Balázs László
Titkárhelyettes:	Hajnal János

Az elhangzott javaslat alapján a tagság megszavazta, hogy Horváth Csaba tagtársunkat az egyesület alelnökei sorába delegáljuk.

A szavazás befejeztével Hatala Pál megköszönte a tagság bizalmát. Visszavert Puza Ferenc hozzászólására. Alukonferenciára szükség van, és az ilyen fontos, sokéves hagyományon alapuló rendezvény nem bukhat meg egyetlen személy véleményén.

Fontos, hogy a jövőben ne csak jó programok legyenek, hanem azokról a rendezők időben értesítsék a többi helyi szervezetet. Így elérhető lesz, hogy ismét szorosabb együttműködés alakul ki a vidék és a főváros, valamint az egyes vidéki csoportok között is.

Az ülés befejezésekképpen a tagság elénekelte a bányász- és a kohászhimnuszot.

Ezután Hatala Pál meghívta az érdeklődő kollégákat a Köbal Kft. saját erőből létrehozott, elektronikus információs és adattároló rendszerének megtekintésére. Az érdeklődő tagok jó sokáig vették igénybe a házigazdák idejét és türelmét és sok kérdést tettek fel a látott rendszerrel kapcsolatban, amelynek csak egy nagy hibája van, hogy nem tudja megjósolni az alumíniumipar nagyon várt fellendülését.

(H. W.)

EGYETEMI OSZTÁLY

Az egyetemi osztály tisztújító küldöttközgyűléséről írásos beszámolót lapzártáig nem kaptunk, így csak a megválasztott tisztségviselők névsorát tudjuk közölni.

Elnök:	Bóhm József
Elnökhelyettes:	dr. Zsámboki László
Titkár:	Kovács Árpád

Titkárhelyettesek: Dobos Szabolcs
Németh Szabolcs

Egyesületi alelnökjelölt az egyetemi osztály részéről: dr. Károly Gyula

Vezetőségi tagok: dr. Szepesi József
dr. Vöneky György
dr. Csöke Barnabás
dr. Tarján Iván

Szakosztályi összekötők:

Bányászati szo.: dr. Buócz Zoltán

Kőolaj-, földgáz- és

víz-bányászati szo.: dr. Federer Imre

Vaskohászati szo.: dr. Tóth Lajos Attila

Fémkohászati szo.: tr. Reisz Gyula

Öntészeti szo.: dr. Jónás Pál



ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1994. augusztus 24-én a Miskolci Egyetem rektori tanácstermében ülést tartott, és az alábbi napirendet tárgyalta meg:

1. Tájékoztató a 82. tisztújító küldöttközgyűlés előkészületeiről.
Előadó: dr. Tardy Pál főtitkár
2. Tájékoztató a szakosztályi választások előkészítéséről.
Előadók: a szakosztályok titkárai
3. Jelölőbizottsági tájékoztató a küldöttközgyűlési tisztújítás előkészítéséről.
Előadó: dr. Károly Gyula, a jelölőbizottság vezetője
4. Tájékoztató az egyesület pénzügyi helyzetéről.
Előadó: Schmidt György ügyvezető igazgató
5. Egyebek.

Dr. Tóth István elnök megnyitotta az ülést, és külön üdvözölte dr. Farkas Ottó megbízott rektort és dr. Voith Márton dékánt. Ezután dr. Farkas Ottó köszöntötte az elnökséget a 259 éves Alma Mater falai között, méltatva az egyetem és az OMBKE kapcsolatát és sikeres, jó munkát kívánt az elnökségnek.

Az első napirendi pontban dr. Tardy Pál bejelentette, hogy a fővároscentrikusság felhagyásával a tisztújító közgyűlést Dunaújvárosban rendezzük a Dunaferri vállalatcsoport támogatásával. Ismertette a közgyűlés programját és javasolta, hogy az elkészült elnökségi beszámolót a résztvevők számára küldjük ki. A főtitkári beszámolóról elmondta, hogy az iparágak helyzetébe beágyazva kíván az OMBKE tevékenységéről beszélni. Kérte a szakosztályok titkárait, hogy a küldöttök listáját időben küldjék meg.

A második napirendi pontban a szakosztályok titkárai számoltak be a szakosztályi vezetőségválasztási előkészületekről.

Stoll Lóránt elmondta, hogy a bányászati szakosztály 1994. szeptember 23-án 14 órakor a 100 éves jubileumát ünneplő Tatabányai Szénbányánál tartja vezetőségválasztását. A jelölőbizottság Benke István vezetésével dolgozik. Beszámolójukat az 1954 fős szakosztály tevékenységéről elkészítették, amely híven tükrözi a szakosztály munkáját.

Kovács János a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály titkára bejelentette, hogy a szakosztályi választást 1994. szeptember 23-án Budapesten az OMBKE Klubjában tartják. Szervezeti változtatásokra kerül sor, 7 helyett 4 helyi szervezet lesz. A 600 fős szakosztály beszámolóját elkészítették és időben leadták.

A vaskohászati szakosztály részéről dr. Mezei József számolt be. A helyszín Dunaújváros, Műszaki Klub, időpont 1994. szeptember 23, 16 óra. 10 helyi szervezetből 3 megszűnt, a szakcsoportok száma 7-ről 4-re csökkent. A beszámolót elkészítették.

Molnár István elmondta, hogy a fémkohászati szakosztály ülése 1994. szeptember 23-án 14 órakor a Kőbányai Könnyűfém-műben lesz. 9 helyi szervezetet terveznek, a 600 fős tagságból 200 fő nem tartozik helyi szervezethez. A jelölőbizottság a helyi szervezetek képviselőiből áll. A régi vezetőség tagjai felajánlották, hogy szívesen dolgoznak tovább az OMBKE-ben.

Szombatfakry Rudolf bejelentette, hogy az Öntödei Múzeum 30 éves jubileumához kapcsolódva az öntészeti szakosztály a tisztújítást 1994. szeptember 23-án, 13 órakor a múzeumban tartja. Budapesti helyi szervezetet hoznak létre.

Dr. Károly Gyula elmondta, hogy az egyetemi osztály annak érdekében, hogy a kettős tagsággal rendelkező kollégáik máshol is részt vehessenek a vezetőségválasztáson, 1994. szeptember 20-án tartja az újraválasztásokat a Miskolci Egyetemen.

Az elnök megköszönte a beszámolókat és kérdezte, hogy hol várhatók területi szerveződések.

Dr. Reményi Gábor elmondta, hogy eddig a bányászati szakosztály helyi szervezete egy vállalatra épült, ami ma hat részre oszlott, de az egyesület szerepe felértékelődött. A bányászati profil, a szakmai összetartozás köti össze a tagokat. A jövőben nagyobb anyagi áldozat szükséges a vállalatok és tagok részéről is. Dr. Mezei József beszámolt arról, hogy a nagy helyi szervezeteink közül gondok vannak Diósgyőrben és Ozdon, nehezebb összefogni a tagságot. Ezekben a helyeken a régi vezetéssel kell továbbindulni. Területi szerveződések várható Salgótarjánban is. Stoll Lóránt véleménye szerint a bányászati területén jelentős szervezeti változás nem várható. Dr. Szabó György szerint az olajbányászoknál kialakítandó szervezeti változást nem befolyásolja a távolság, és van, ahol őt szakma került egy helyi szervezetbe, de ez nem fogja rontani a rendezvények látogatottságát.

Schmidt György a várható létszámra, a közgyűlésen való megjelenésre kért információt, valamint javasolta a „korelnök” kiválasztását.

Az első napirendhez több kérdés, javaslat hangzott el, a programra és a kitüntetésekre vonatkozóan dr. Mezei József, dr. Imre József, Csath Béla, dr. Károly Gyula, Lohrmann Keresztély, dr. Tardy Pál, dr. Csaba József, Horváth Gyula, dr. Fazekas János és Szombatfakry Rudolf részéről.

Az elnökség végül is elfogadta a közgyűlés programját, a kitüntetések kiosztásának rendjét, valamint az alapszabály módosításának igényét.

Ezután 3. napirendi pontban dr. Károly Gyula adott tájékoztatót a jelölőbizottság munkájáról. Kérdéseket vetett fel az alapszabállyal kapcsolatban, majd elmondta, hogy a bizottság nem javasolja a többes jelölést.

A témához hozzászólt Horváth Gyula, dr. Imre József, Stoll Lóránt, dr. Fazekas János, Pantó Dénes, dr. Kovács Ferenc és Schmidt György. A napirendhez kapcsolódóan alapszabály módosításról döntött az elnökség 4 ellenszavazattal. A választásra vonatkozóan egyetértett (3 tartózkodással) az egyes jelöléssel.

A 4. napirendben Schmidt György adott tájékoztatást az egyesület pénzügyi helyzetéről. Elmondta, hogy egyesületünk pénzügyi helyzetéről féléves viszonylatban nehéz beszámolni, mivel több tényező is torzíja a képet, így pl. rendezvények, ezen belül az EUROMAT '94, az egyéni és jogi tagdíjak időarányos része stb.

Gazdálkodásunkat az éves költségvetés szerint szabályozzuk. Természetesen vannak olyan tényezők, amelyek ezt nehezítik, így a posta- és telefonköltségek jelentős emelkedése.

Bevételeinknél meghatározó jellegű volt az EUROMAT '94 konferencia rendezése, melynek költségvetése biztosította, hogy most először időben rendezni tudtuk fizetési kötelezettségeinket. A tagdíjfizetési fegyelem nagymértékben javult, félévig 3000 eFt (85%) folyt be. Jogi tagdíjból 65%, 2600 eFt jött be. A lapok anyagi háttere biztosított. A Bányászati Kamara mellett vannak kisebb zökkenők a Bányászati Kamara miatt, de a lapokat eddig időben ki tudtuk fizetni.

A költségek között a belföldi utazási költségeket túlléptük, már most teljesítettük a tervezetet, de úgy, hogy ebben benne vannak a rendezvények utazási költségei is. A külföldi utazási keretet is túlléptük, de a vállalatok ezt megtérítették (GIFA). Helyiségbér kiadásaink a tervezettel arányosan

teljesültek (1350 eFt). Rendezvénykölségeink a tervezett szinten belül vannak. A postaköltségeket az áremelések miatt túlléptük, és év végéig is várhatóan túllépjük. A bérköltések az 50%-os szinten teljesültek. Az idén szervezett rendezvényeink, pl. a nagybányai találkozót, a tisztújító közgyűlés kiadásai jelentős terhet rónak gazdálkodásunkra, további kiadásokkal jár a jövő évi 11. európai bányász és kohász találkozó előzetes szervezése.

A fél éves időszakot figyelembe véve időarányosan pénzügyi helyezettünk kielégítőnek nevezhető, de szükséges a II. fél évben a bevételek növelése illetve a takarékos gazdálkodás. Hozzátette, hogy a gazdasági bizottság, mint ellenőrző szerv megkezdte aktív munkáját, és észrevételeivel, tanácsaival segíti gazdálkodásunkat.

Hozzájárulásában Pantó Dénes az OMBKE Klub és az Öntödei Múzeum sorsáról érdeklődött, valamint a Bányászat szaklapunk finanszírozásáról.

Schmidt György válaszában elmondta, hogy a Bányászati Aknamélyítő Vállalat székházának eladására még nem került sor, ezért annak ellenére, hogy az Öntödei Múzeum megvásárlásának pályázatát megnyertük, lemondunk vételi szándékunkról a Műszaki Múzeum javára. Ennek fejében olyan szerződést javasoltunk a Műszaki Múzeumnak, hogy a klubunk megszűnése esetén az Öntödei Múzeum helyiségeit igénybe vehessük rendezvényeink lebonyolítására.

Dr. Fazekas János elmondta, hogy a lapokat a Bányászati Kamara finanszírozza, a résztvevő vállalatok tagdíjából, de a tagvállalatok is pénzügyi problémákkal küszködnek, ezért a lap támogatás is akadózik.

Egyebek között dr. Csaba József tájékoztatta az elnökséget,

hogy az ad hoc bizottság elvégezte munkáját Vajk Péter ügyvel és tagfelvételével kapcsolatban, melynek eredményeképpen javasolta, hogy tegyünk lehetővé új tagként való belépését, és tanúságképpen a lapokban tegyünk közzé az ügyet tisztázó levelét. (A levelet a következő lapszámunkban közöljük. A Szerk.)

Az elnökség 2 ellenszavazattal és 4 tartózkodással a javaslatot elfogadta.

Csath Béla bejelentette, hogy szeptember 23-án az Öntödei Múzeumban z. Zorkóczy Samu emlékülés lesz.

Dr. Szabó György javasolta, hogy más országok mintájára, valamint tapasztalása miatt a volt elnök egy következő ciklusban exelnökként az új elnökség tagja maradjon.

Az elnökség a javaslatot elfogadta, és felkérte dr. Imre Józsefet, hogy ennek megfelelően tegyen javaslatot az alapszabály módosítására a közgyűlésen.

Ezután dr. Böhm József ismertette a Miskolc—Nagybányai rendezvény programját. Kiemelte a két rektornak a rendezvény érdekében kifejtett áldozatos tevékenységét. Mindenkinek sikeres részvételt kívánt a másnapi nagybányai úthoz.

Dr. Tóth István is köszönetét fejezte ki dr. Kovács Ferenc rektor úrnak és az egyetemi oktatóknak a szervező munkáért.

Ezután az elnök az elnökség tagjainak megköszönte az elmúlt ciklusban végzett munkáját, méltatva, hogy elnökségünknek nagy erőfeszítésébe került az egyesület létének megtartása, illetve a további sikeres tevékenység folytatása.

Az elhangzottak után dr. Tóth István elnök az ülést bezárta.

(Schmidt György)

KÖSZÖNTÉS

Idén is több tagtársunk ünnepelte életének kerek évfordulóját. Szeretnénk ezúton köszönteni minden jubilánst. Kívánunk nektek egészséget, sok örömet családjaitok és rokonságuk körében, sikereket kedvelt foglalkozási területükön. Végül, de nem utolsósorban kívánjuk az ünnepekteknek és magunknak, hogy egyesületi rendezvényeinken, bizottságokban vagy a nyugdíjas klub hétfői beszélgetésin minél többször találkozhassunk egymással.

Jókívánságunk mellé szeretnénk megfogalmazni a szerkesztőség egy nagy kérését. Senior tagtársainkban rengeteg tapasztalat, tudás, emlék gyűlt össze, amit szeretnénk közreadni és megőrizni az utódok számára. Hálásan fogadnánk bármilyen írást, hogy lehetőség szerint a lapban is leközzöljünk, legalább kivonatossan. A nem közölt írásokat is összegyűjtjük egy későbbi gyűjteményes kiadvány számára. (Aki nem tud vagy nem szeret írni, de mikrofonba elmondaná gondolatait, szerkesztőségünk valamelyik tagja előzetes megbeszélés alapján odamegy.)

65 éves születésnapját ünnepelte

a vaskohászati szakosztályból: Bakonyi Imre, Horváth János, Kalmár Elemér, Kondoray Egon, Kovács Kálmán, Lukács Imre, Majkut Albert, Marton Vilmos, Paksy László, Pósa Gyula, Szalay Géza, Szeghegyi Árpád, Szentesi János,

az öntészeti szakosztályból: Fogarasi Béla,

a fémkohászati szakosztályból: Czeke Arisztid, Grass István, Migacs György, Molnár Nándor, Otta Viktor és Tóth Ferencné tagtársunk.

70 éves születésnapja volt

a vaskohászati szakosztályból: Barkóczy János miskolci, Dvorák József budapesti, Káldor Mihály budapesti, Kután László ózdi, Proszl Ervin budapesti, Somogyi Sándor budapesti tagtársunknak,

a fémkohászati szakosztályból: Harrach Walter budapesti, Horváth György székesfehérvári, Várhegyi Rezső budapesti tagtársunknak.

75 éves születésnapja volt

a vaskohászati szakosztályból: Altnéder János budapesti, Kemény Kornél budapesti, Keresztury János dunaujvárosi, Örkényi Kálmán miskolci, Rovó István budapesti, Szabó József dunaujvárosi, Szaniszló Imre miskolci, Várszegi Zoltán budapesti, Zsámbok Elemér dunaujvárosi tagtársunknak,

az öntészeti szakosztályból: Kicsindy János tagtársunknak, Franz Sigut tiszteletli tagunknak,

a fémkohászati szakosztályból: Bertalan Ferenc székesfehérvári, Buray Zoltán budapesti, Nagy Tibor budapesti tagtársunknak.

80 éves lett

a vaskohászati szakosztályból: Fischer Aladár budapesti, Stehlik László miskolci kollégánk,

a fémkohászati szakosztályból: Szalai Jenő tagtársunk, aki sok éven át volt a fémkohászati szakosztály vezetője. Kitüntetései közül egyre volt igazán büszke. Egy cserkészét mentette ki saját élete kockázatával a Dunából és ezért életmentő kitüntetést kapott. Jenő bátyánknak kívánunk jó egészséget, jó szerencsét, jó munkát!

85. születésnapja volt

Horémusz László tagtársunknak, aki az idei ünnepelte korelnöke. Hosszú életet és egészséges további éveket kívánunk neki azzal a hozzáállással, hogy élje meg még legalább azt, amíg valamelyik kormányunk megoldást talál az ózdi kohászok helyzetére. Gondoljon szeretettel azokra, akik az ő munkája révén ismerték meg a munkát, szereztek meg a szakma gyakorlati fogásait, és tanultak emberséget.

Isten éltesse Laci bátyánkat sokáig. Ha kapunk tőle egy fényképet jövőre boldogan leközzöljük. (H.W.)

Anyagtorlódás miatt több hely most nem jutott köszöntésre. Kiemelkedő szakmai vagy egyesületi munkát végző jubilánssainkat a jövő év elején külön is köszöntjük.

FROM THE CONTENT

Schlanger A.: The Year 2000 — Europe — Metallurgy in the Borsod Region449

The article is an attempt in the determination of tasks in connection with the reorganization of the domestic rod and profile production. The main goal is to develop a basis for rod and profile production, which is suitable to the European integration near to 2000. In this respect it is necessary to find acceptable technical and economic compromises. In this way strained relations on the field of employment can be diminished.

Key-words: Hungary, iron metallurgy, reorganization

Molnár L.—Stefán M.: Main Characteristics of the Situation of the Hungarian Iron Metallurgy and the Conditions of its Economic Competitiveness456

The paper analyses the conditions, which can help to find the way out of the Hungarian industry and inside of this that of the iron metallurgy. The decisive circumstances among them are the developing processes having started in 1994, the tendencies of world economy, the readiness to help of the government and the will to act of the entrepreneurs.

Key-words: Hungary's iron metallurgy, tendencies of the domestic market, tendencies on the foreign markets, consolidation, reorganization

Tardy P.: Material Science in Hungary in the 18th—19th Century461

In the lecture delivered at the opening full session of the EUROMAT '94 conference the international role of the Selmec College is discussed. In the 18th—19th century chemistry and metallurgy implicated essentially material science; internationally acknowledge schools evolved in Selmec on both fields. The lecture supports with a great deal of examples the international eradication of the Selmec College.

Key-words: Selmec College, international scientific centre

Pavlik, I.—Chrást, J.: Furnaces for the Melting, Soaking and Casting of Iron and No-iron Metal Alloys467

The evaluation of up-to-date cupola furnaces, coreless and channel-type induction furnaces.

The conceptions of up-to-date melting equipments for cast iron, steel, light and heavy non-iron metals. intensive developments in order to satisfy the technical, economic and environmental demands of the jobbing foundries.

Key-words: cupola furnaces, induction furnaces, soaking furnaces, automatic casting equipments

Csőke B. — Egyedi Cs.: The Experimental Investigation of the Dry Separation of the Automobile Scrap Components.....477

The total recycling of the automobile scrap isn't solved in Europe. A lot of technical solutions are known. The article deals with the most encouraging methods.

Key-words: recycling, automobile scrap, dry separation

Harrach W.: DIN — ISO — EN — The Comparison of Leading Standards482

Before the collapse of the COMECON two standard systems, the DIN and the GOSZT have been the most important ones. After that the national standards have lost their importance DIN will also be less important because of the introduction of the ISO and ISO-EN systems. The ISO 9000 series is now the mostly discussed one in Hungary.

Key-words: quality system, quality management, quality controlling, international standardisation, international trade

Buza G.—Takács J.: The Results of Research Carried out in the Domain of Laser Technology485

The paper summarizes the papers delivered at the LANE '94 seminar, the discussions having taken place during the intervals between the lectures and the experiences of the visits at Trumpf Works, which produces mainly laser equipments as well as of that in the Mercedes Automotive Plant near Stuttgart.

Key-words: LANE '94 seminar, use of laser equipments, automotive industry

LAPZÁRTA: 1994. DECEMBER 6.

*Minden kedves olvasónknak
kellemes karácsonyi ünnepeket és boldog új évet
kívánunk!*

A BKL Kohászat munkatársai

SZAKÉRTELEM - MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG



A DUNAFERR a magyar gazdaság egyik legnagyobb ipari komplexuma. Vállalatcsoportunk termékeivel ma is megállja helyét, melegen és hidegen hengerelt tekercseink, lemezeink, profiltermékeink, radiátoraink, 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.