

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



2000-935
2000 ÁPR 3

1.

BUDAPEST
1991. JANUÁR HÓ
124. 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. Veró Balázs

A szerkesztőség tagjai:
dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kóhalmi Kálmán
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság tagjai
dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
dr. Darvas Zoltán
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Klug Ottó
Óvári Antal
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stamper Péter
Szabylár Péter
Tóth Benjáminné
Varga Ferenc

(A teljes szerkesztőségi névsort
februári számunkban közöljük —
a szerk.)

A rajzokat Loósz Józsefné és
Ifjú Jánosné készítette.

Kiadja:
Pesti Hírlap Kiadó Kft.

Felelős kiadó:
Varga István ügyvezető igazgató
Kiadóhivatal és hirdetésfelvétel:
Budapest, VII. Osvát u. 8.
Telefon: 111-8007
Telex: 20-2800
Fax: 131-8572, 131-8174
Levélcím: 1440, Budapest, Pf. 31

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005—5670
OFFSETPACK NYOMDAIPARI Kft. és Kiadó
1149 Budapest, Angol u. 30.
Felelős vezető: PENOVÁZ ANTAL ügyvezető

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- 1 A tervgazdaságból a
piacgazdaságba — feltételek és
perspektívák Kelet-Európa számára
- 5 Technológia és versenyképesség
- Károly Gyula — Szaid Ghazaly 7 A kalciumos kezelés szerepe a
folyamatos öntésre kerülő nagy
tisztaságú acélok
üstmetallurgiai kezelésekor
- Gulyás József 13 A rúdszerelvények nyújtóuregeiben
kialakult széleledés meghatározása
hengerléskor
- Czekkel János — Paksy László 18 A hengerlés közbeni folyamatos
minőségellenőrzés lehetőségei
- 22 Hírek

FÉMKOHÁSZAT

- 25 Megújulva, de hagyományainkat és
a szakmai összetartozásunkat
ápolva, egyszerismind erősítve!
- Sillinger Nándor 26 A Magyar Alumíniumipari Tröszt
szerepe a magyar gazdaságban
- Horváth Vilma 30 Módszer szurkok primer
alfa-részének meghatározására
mikrohullámú kezeléssel
- 32 Kiegészítés „A brazíliai Itapu
vízerőmű villamos energetikai
berendezéseinek legfontosabb
jellemzői” című, a 123. évfolyam
7. számában megjelent cikkhez
- 33 Hírek

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

36



VASKOHÁSZAT

A tervgazdaságból a piacgazdaságba — feltételek és perspektívák Kelet-Európa számára*

A kelet-európai társadalmak átalakulására gazdaságilag kiélezett krízisérzékenység jellemző. A kelet-európai népgazdaságok növekedési üteme csökken, a termelés stagnál, sőt visszaesik, gyorsul az infláció, rosszabbodik az ellátás helyzete.

A reformfolyamat kezdetén joggal lehetett arra utalni, hogy ezek a problémák a tervgazdaságok stagnálásának következményei voltak, most azonban mindinkább világossá válik, hogy közben maga a reform került krízisbe. Ez azonban elkerülhetetlen akkor, amikor éppen a központi irányítású gazdaság elégtelen rendszerét kell piacgazdasági rendszerrel helyettesíteni. A problémák ellenére radikális, lehető leggyorsabb átmenetet kell a piacgazdasághoz vezető egyetlen járható útnak tekinteni.

Fokozatos vagy radikális átmenet?

A rendszerátalakítás elkerülhetetlen krízisérzékenysége a központi irányítású gazdaság természetében rejlik. Ez lényegét illetően a tervközpont segítségével végzett átfogó tervezést és a társadalom minden forrása feletti rendelkezést, szigorúan hierarchikus parancsokat és az üzemek függőségét foglalja magába. Ameddig ez önmagába zárt rendszer marad, mennyiségi növekedést eredményez egyidejű, a merevségből eredő, és a szociális viszonyokat illető stabilitás mellett. A változó külső hatásokhoz való rugalmas alkalmazkodás ettől a rendszertől idegen. Így sem a környezetpolitikai célokhoz való alkalmazkodás nem sikerül — a rendszer inkább a természeti kincsek elherdálására épít —, és technikai-technológiai előrelépés sem tapasztalható az ipar egyes területein, inkább csak néhány állami prioritású területen (hadiipar, úrkutatás stb.).

A külkereskedelem ebben az önállóságra hajló gazdasági rendszerben idegen test. Ez még a központi irányítású gazdaságok egymás közti kereskedelmére is érvényes. Az ilyen gazdaságok a belföldi kínálati paletta hiányosságainak kitöltését célzó bilaterális termékcsere meghatározó jellegét hordozták mindig magukon. Ennek fő vonása a szovjet energiahordozók ellentételezése volt kelet-európai ipari és mezőgazdasági termékekkel. Így a piacgazdaságokkal folytatott kereskedelem még zavaró tényezőt is jelentett, mivel a világpiacon fellépő áringadozások megingathatták az egész külkereskedelmi tervet. Ennek következtében ismét vissza-

hatások keletkeztek az egész tervezett gazdasági folyamatra. Az, hogy ennek ellenére említésre méltó méretű nyugati kereskedelmet folytattak, csak a tervrendszerben nem produkálható technológia, nagy értékű fogyasztási javak stb. hiányával magyarázható. Ezt a hiányt ily módon elviselhető szinten lehetett tartani.

Minden olyan reformintézkedés, amely a tervgazdasági rendszer támaszainak egyikét elvonja, aláássa a központi irányítású gazdaság koordináló és irányító funkcióit. Ennek következtében a rendszer már nem hozza a korábbi időszak mennyiségi termelési eredményeit és stabilitását. Ha a központi irányítású gazdaság egyes működési feltételeit megszüntetik anélkül, hogy azokat egyidejűleg működőképes piaci rendszerrel helyettesítsék, létrejönnek a jelenleg megfigyelhető válságjelenségek. Ez az összefüggés mutat utat a választáshoz a tervgazdaságról a piacgazdaságra való fokozatos, illetve radikális átmenet hevesen vitatott reformstratégiái között. A fokozatos stratégia — melyet a piaci rendszer működésének hiányzó megértéséből kifolyólag és politikai ellenállások miatt választottak — megpuhító gazdaságszűroddáshoz és a reformok politikai blokádjához vezet. A piacgazdasági reformok különböző elemeinek egymással való összefüggése miatt minden ilyen elemet azonnal be kellene vezetni, és az átalakulás folyamatát a legnagyobb sebességgel kellene levezetni. Hibás fejlesztéseket ennél a módszernél csak a *learning by doing* útján lehet kiigazítani, hiszen az átmenet minden problémájának teljes előrelátása nem lehetséges. Sokkal döntőbb, hogy a piacgazdasági alapelveket gyorsan és átfogóan vezessék be, ekkor feltétlenül mélyreható átalakulás jelenik meg a gazdaság szerkezetében. Ez ugyan nem prognosztizálható részleteiben, a fő célt azonban elérhetővé teszi. Ez pedig nem más, mint a versenyképes termelés gyors és erőteljes növelése.

A gazdasági újjárendezés alkotmányos elemei

Kelet-Európa gazdasági rendjének átalakítása nemcsak a piaci rendszer alapelemeinek bevezetését, hanem az állam szerepének új meghatározását is megköveteli. A piacgazdaság fontos működési feltétele a szerződési szabadság, az ipari szabadság, a letelepedési szabadság, valamint a piacon az árképzési szabadság megteremtése. Annak érdekében, hogy egy saját házzal ösztönzött gazdasági tevékenységnek ezekben a feltételekben rejlő potenciája a társadalom jólétének növelésére irányulva tudjon kibontakozni, az üzemet decentralizálni kell, fel kell számolni a monopolhelyzeteket, és versenyhelyzetet kell teremteni. Ahhoz, hogy a versenyben egymással konkuráló ajánlattevők a pénzügyi összeomlás Damoklesz kardja alatt megkíséreljék nyereségük növelését, és emellett a társadalmi forrásokat a fogyasztók igényeinek lehető legjobb kielégítésére hatékonyan használják fel — ami a piacgazdaság ideálja —, elméletileg elégséges volna, ha az ál-

*Forrás: Wirtschaftsbericht der Berliner Bank 39/1990/1. sz. 6-10. o.; Stahl und Eisen 110/90/9. sz. 31-34 o.

lami vállalatokat a tervhatóságok gyámságából a vállalati felelősségbe engednék át.

Az államnak tehát el kell zárkóznia a termeléstől és a tulajdonosi funkciók gyakorlásától is. Csakis az állami üzemek privatizálása során volna szabad az államnak a vállalkozói kezdeményezést kielégítő mértékben mozgósítania.

Kényszerű tartozéka a piacgazdaság megteremtésének a tőkepiac is, amely a saját és az idegen tőke mozgósítását a legkifizetőbb célokra teszi lehetővé. Ehhez magánkézben lévő üzleti bankokból felépülő bankrendszerre van szükség, amelyek a fizetési forgalmat szervezik, és a hitelezést átveszik, valamint olyan autonóm központi bank létrehozására, amely a népgazdaság pénzellátását és a pénzürték bel- és külgazdasági stabilitását szavatolja.

Az állam szerepe

A piacgazdaság alapelveinek bevezetése az állam számára rendszerpolitikai kihívás, mivel létre kell hoznia a szükséges jogrendszert. Ezen túlmenően azonban új feladatai is vannak az államnak a piaci rendszer működőképességének megteremtésében. A piacgazdaság csak akkor teljesítőképese, ha az állam létrehozza a közlekedési infrastruktúrát (a közlekedési utaktól a jogszolgáltatásig bezárólag), szociális biztosítótól fon, érvényesíti a környezetvédelmi szabványokat, és stabilizálja a konjunkturális ingadozásokat. Ezek olyan feladatok, amelyeket a piaci rendszer *per se* nem kezel, vagy épenséggel nem hoz létre.

Ezeknek a feladatoknak a kezeléséhez az államnak olyan pénzügyi alapra van szüksége, amely a piaci rendszer produktív teljesítményeihez kötődik. A jövedelmi és fogyasztási adókból álló adórendszer kidolgozása mellett tervezni kell hitelfelvételi lehetőségeket is a tőkepiacon. Evvel kapcsolatban azonban rögzíteni kell a ciklusáthidaló költségvetés-kiegyenlítéssel kapcsolatos irányelveket is, ha a társadalom forrásait nem akarják túlterhelni. Összességében az állami tevékenység piacokonformitásának követelménye érvényes, azaz az államnak feladatai kezelésekor úgy kell viselkednie, hogy a lehető legkevésbé akadályozza a piaci folyamatokat, sőt ellenkezőleg, lehetőleg támogassa a piacdinamikát.

Az átmenet problémái

Még a központi irányítású gazdaságról a piacgazdaságra való radikális átmenet esetében is feltétlenül fellép egy sor olyan probléma, amelyeket Kelet-Európában jelenleg meg lehet figyelni. Ez mindenekelőtt az üzemeknek a kis termelékenység által korlátozott versenyképessége, az ebből következő munkanélküliség, a különböző szükséghelyzettel kapcsolatban jelentkező növekedő állami segély- és támogatásigény miatt jelentkező költségvetési hiány. Az infláció felgyorsul az életszínvonal-csökkenés elhárítására végrehajtott árfelszabadításkor meginduló ár—bér spirál következtében, szűk keresztmetszetek jelentkeznek az ellátásában a tervmechanizmus szétesése miatt kialakuló felhalmozó bevásárlások miatt. A termelőrendszer eróziója következtében az ellátás hiányosságainak kitöltésére szolgáló növekvő import miatt külkereskedelmi deficit keletkezik, majd ennek nyomán gyorsan növekvő külföldi

di eladósodás alakul ki. Az adósságkezelés eróziója, és az állami bürokrácia ellenállása mindenekelőtt a reformpolitika vezérelt akadályozása révén, végül a parancsgazdaságban szocializált lakosság gyakori értetlensége a piacgazdaság működését illetően az átmenet velejárói.

Az átmeneti problémák megoldása

Ezeknek a problémáknak a megoldása csak világos, a piacgazdaság alapelveihez igazodó gazdaságpolitikával sikerülhet. Mivel a piacgazdasági dinamika tartós kibontakozása csak stabil pénz- és valutarendszer mellett lehetséges, a pénz stabilitásának megőrzésére kötelezett szigorú pénzürtékpolitika a piacgazdaság bevezetésének *conditio sine qua non*-ja. A pénzürték-erózió alázza a piaci mechanizmus információs, ösztönző, tehát irányító funkcióját, és ezáltal végül is az átalakulási folyamat megrendítéséhez vezet. A pénzürték-stabilitás ezért elsőrangú közjő. Ennek megőrzése feltétlen állami prioritás. Erre a célra a központi bank segítségét kell igénybe venni.

Az infláció elkerülése a lehető legkisebb munkanélküliséggel csak akkor egyeztethető össze, ha a bérszint és annak fejlesztése szigorúan a termelékenységhöz igazodik. Ez annyit jelent, hogy az átalakulás kiindulópontjához általában elkerülhetetlenek a kisebb reálbérek, és ezzel a lakosság többségét illetően az alacsonyabb életszínvonal. Ez a színvonal többnyire a félig-meddig működő központi irányítású gazdaság utójára elért nivójánál lényegesen mélyebben van, mivel azt gyakran csak az üzemek, lakások állagmegőrzésének elhanyagolásával, valamint a természeti környezet terhére érték el. Ezenfelül teret adnak a beruházásösztönző nyereségsávnak, valamint teljesítményösztönző bér-differenciálásnak is. Ezek egyidejűleg kifizetővé teszik a humán tőkébe való beruházásokat.

Még a legkedvezőbb esetben is magas lesz a munkanélküliség az átmenet alatt, mivel eddig — a központi irányítású gazdaság rendszerében — sokkal több munkavállaló szerepelt az üzemek bér- és keresetlistáin, mint akiket ott produktívan lehetett foglalkoztatni, és ezenkívül sok tevékenység nem talált vevőre a piacon. A szociális minimum fenntartásához szükséges intézkedések a kényszerű infrastrukturális beruházásokkal és környezetszanalásokkal együtt jelentős állami kiadásokat feltételeznek, ugyanakkor a piacgazdasághoz illő adórendszer még csak felépítés alatt áll, illetve a kis bevétel miatt nem túl jövedelmező. Az átmenet során keletkező költségvetési hiányok finanszírozására az állami tulajdon privatizálása kínálkozik. A piacgazdaság megindításához az egyébként is szükséges, és nem más, mint az állami tulajdonban lévő üzemek, lakóépületek, valamint telkek és földek eladása. A termelékenység az, amelynek a Nyugathoz képest növekvő elmaradása döntötte el végül a rendszerek versenyét. A termelékenység növeléséért folytatott verseny most a piacgazdaságra való egyértelmű átmenet során az üzemeknek az állami tervkénszerekre való megszabadítása és azon lehetőség révén, hogy maguk keressenek maguknak szállítókat és vevőket, a pótalkatrészekkel kapcsolatos szűk keresztmetszeteket hidalhassanak át, és a forrásokat — munkaerőt, dologi és pénzeszközöket — hatékonyabban használhassák fel, szabad utat kapott.



Tartós termelékenységnövekedés azért állhat be, mert az a gazdaságosan kereskedők saját érdekében áll. Ily módon nő a túlélésre képes üzemek versenyképessége. Az, hogy a régi termelési ágak egy része a piacon nem tud megmaradni, az átalakulás elkerülhetetlen ára. Ennek azonban az az előnye, hogy a társadalom forrásait olyan területekre irányítják, amelyek versenyképesek, és ezzel a piaci igények költségelnyős kielégítéséhez járulnak hozzá.

Azok az ismételt panaszolt ellátási szűk keresztmetszetek, amelyek az átmenet során jelennek meg, inkább a még nem átmenet jelei. Részben még jegyre adagolnak, illetve az üzemek termékeket tartanak vissza azzal az elvárással hogy azokat az árfelszabadításkor drágábban adhatják el, a fogyasztók meg éppen ennek a helyzetnek bekövetkezésétől tartva hoznak előre vásárlásokat. Az árak liberalizálásakor és az üzemeknek a tervelőírásoktól való megszabadításakor monopólium piaci struktúrák lépnek fel. Ezek megakadályozzák azt, hogy a szabad árak a többtermelésre ösztönző funkciójukat betöltsék. Az üzemek vagy monopóliumokat vezetnek be, és a termelést nem bővítik, vagy termékeiket továbbra is visszatartják spekulációs alapon — elsősorban a pénzügyi értékelésre várva. Ezen csak következetes versenypolitika segíthet, azaz a monopóliumok szétverése és az iparszabadság, tehát új, illetve eddig más területeken működő üzemek szabad piacra jutása, valamint megbízható pénz- és költségvetés-politika, amely következetesen épít a stabil pénzügyre, valamint a pénzügyi költségvetés-figyelemre, és ezzel kihúzza a talajt a gazdaságpolitikai fordulatra váró spekuláció alól.

Terhelés külgazdasági deficitiek révén

A gazdasági átalakítás sikerét ezeknek az országoknak külgazdasági deficitje és — ezzel kapcsolatosan — az adóssátság gyors rosszabbodása veszélyezteti. Valamely piacgazdaságra szervezett népgazdaságnak csak akkor van sikere a ma uralkodó nemzetközi összefonódottság mellett az áru-, teljesítmény- és tőkeforgalomban, ha az a nemzetközi versenyben helyt tud állni. Ez olyan fizetési mérlegre orientált devizapolitikát igényel, amely hosszú látra lehetővé teszi a teljesítmény- és tőkeforgalom piacvezérelt kiegyenlítését. Ennek egyik feltétele a belső pénzügyi-stabilitás és jövedelmező beruházási lehetőségek megnyitása még külföldiek számára is. Mindkettő olyan körülmény, amely a piacra orientált termelési folyamat támogatása mellett belföldön a külföldi tőkebeáramlás számára megengedhető. A másik feltétel az átváltási árfolyam felszabadítása annak érdekében, hogy a nemzeti valuta lehetőleg már az átalakulási folyamat elején piaci helyzetének megfelelő színvonalra álljon be, és így lehetőség szerint elhárítsa a külgazdasági deficiteket. A továbbiakban olyan gazdaságpolitikát, különösen pedig olyan pénz- és valutapolitikát kell folytatni, amely ebből a szintből kiindulva lehetőleg stabil átváltási árfolyamra irányul. A legjobb gyakorlati megoldásnak kínálkozik a valuta külső értékének a fő kereskedelmi partnerek valutáiban kifejezett súlyozott kosarához való betájolása. Ilyen jellegű pénz- és valutapolitika jelentős alkalmazkodási terhet ró a reformpolitikákra, mivel annak igen restriktívnek kell lennie azért, hogy a kezdeti importár-növeke-

dések ne vezessenek ár—bér spirálishoz. A külgazdasági stabilitáspolitikának még sincs más kecsegtető alternatívája: az a kísérlet, hogy puha átváltási árfolyampolitikával, azaz krónikus leértékelésekkel védjék meg a saját gazdaságot (növekedést és foglalkoztatottságot) a túl nagy versenynyomástól, belföldi árfelhajtáshoz, termelékenységhamaradottsághoz és végül a nemzetközi versenyképesség elvesztéséhez vezet, amelyet már csak éles takarékosági politika segítségével és nagy áldozatok árán lehet visszanyerni. A puha valuta esetében a növekvő nemzetközi tőkepiac-összefonódottság idején ehhez még bizalomvesztés is járul, ami a tőke elmeneküléséhez, az átváltási árfolyam széteséséhez és fizetési válsághoz vezethet. Ezzel szemben egy keményvalutapolitika olyan árviszonyokat teremt, amely a nemzetközi összehasonlításban adja meg a teljesítőképesség valós képét, és legjobb esélyt ad arra, hogy a nemzetközi munkamegosztás (tehát a saját források maximális jólétet biztosító kihasználása) és a piaci erők dinamikájának előnyeit (tehát az anyagi jólét növekedését) tartósan kiaknázza.

Ehhez azonban előfeltétel az adósságterhek lehető legmesszebbmenő megszüntetése, amelyek ólomsúlyal nehezedenek a gazdasági felemelkedés minden törekvésére, az adósságszolgálat a gazdasági teljesítménynövelés hozamait is elsorvasztja, azokat, amelyek éppen ezen törekvések tartós folytatásához szükségesek ösztönzőként. Olyan beruházásokat, amelyeknek jövedelmeit régi adósságok kezelésére kell kifizetni, hosszú látra nem hajtának végre. Ami a belső adósságokat illeti, a probléma megoldása egyszerűen abban van, hogy állami termelőüzemek és bankok privát vállalatokká való átalakításakor konszermérleghez hasonlóan konszolidálják azokat a kötelezettségeket, követeléseket, amelyek különben sem piacorientált kölcsönfelvétel kifejezéseként jöttek létre, hanem inkább a tervek központ adminisztratív rendelkezéseiben alapulnak. Mivel a dolog természetéből következik, hogy külföldi tartozásokat nem lehet egyoldalú nemzeti elhatározással eltörölni, az ezekből a tartozásokból a gazdasági akkumulációs folyamatra jutó terhelést csak azáltal lehet leépíteni, hogy idegen tőkéből saját tőkét csinálnak, ami csak gazdasági eredmény esetében eredményez hozamokat, és ezzel még egy különleges érdekeltséget is teremt az átalakítási folyamat sikerében. A *debt-equity swaps* (jogos tartozáscserék) minden elképzelhető formája számításba jöhet egy hajógyár átvételével kezdve egészen egy privát telek átvételéig, amelyek esetében kétségtelenül különböző közvetítő utakra van szükség a régi adósok és az új tulajdonosok között.

A külkereskedelem perspektívái

A gazdasági múlttal való radikális szakítás, ami a kelet-európai országok számára a központi irányítású gazdaságról a piacgazdaságra való átmenetre jellemző, gazdasági jövőjük prognózisához alkalmatlan támpontokká teszi a múlt gazdasági szerkezeteit és fejlesztéseit. A termelés súlypontjai, a gazdasági szektorok súlyozása és az egyes országok kereskedelmi kapcsolatai olyan központi bürokratikus forráskezelés eredményeként jöttek létre, amelyeknek volt ugyan belső logikájuk, de nincs köztük olyan forrásfelhasználáshoz, amelynek a piacon kell beigazolódnia. Ez az oka annak is, hogy a kelet-európai országok a Nyugat fejlett országaitól el-

térően nagy ipari és kis szolgáltató szektorokkal rendelkeznek, nyersanyag- és energiaintenzíven termelnek előregedett technikával, és a világkereskedelemnek csak kis hányada az övék. Ezek mind olyan körülmények, amelyek a piacgazdaságra való átmenettel el fognak tűnni.

Különösen szemléletes az eddigi viszonyok elavultsága a külkereskedelmi forgalomban. A kelet-európai országok külkereskedelmük legnagyobb részét eddig egymás között bonyolították le. Tehát bilaterális, a koncepcióból következően kiegyenlített cserekereskedelemtől van szó, amelyben elsősorban szovjet (energia-) nyersanyagokat cseréltek ki világgpiaci ár alatt kelet-európai, világgpiaci minőségűnél rosszabb ipari és mezőgazdasági termékekkel. Az ennek kapcsán adminisztratív intézkedésekkel részlegesen létrehozott munkamegosztásnak alig volt köze a komparatív költségelőnyökhöz. Az OECD-országokkal folytatott lényegesen kisebb kereskedelem abból állt, hogy az exportot a rentabilitásra való tekintet nélkül devizabevételre használták annak érdekében, hogy a fogyasztási és a technológiai területen kialakuló belgazdasági hiányok kitöltésére szolgáló importot finanszírozzák.

A KGST szétesése

A piacgazdaságra való átmenet végül is a KGST széteséséhez fog vezetni, miután már a 80-as évek közepe óta megfigyelhető lappangó eróziója. Ennek egész egyszerűen az az oka, hogy a KGST-kereskedelem csak zárt rendszerben, egy államgazdasági összkoncepció keretei között mutat fel előnyöket. Minél tovább haladnak a piacgazdasági forgalmi formákra való áttérésben, annál inkább mutatkozik meg a szabad kereskedelem előnye az egyes területeken, mivel most már magángazdasági döntés esetében (a külkereskedelemnek az állami külkereskedelmi monopólium leépítését követő decentralizálása következtében) minden ügyletre vonatkozóan a rentabilitás a döntő. Ez nem annyit jelent, hogy egyetlen üzleti kapcsolat sem marad meg, hanem alapvető átalakulás várható a tájékozódásban a termelést és a kereskedelmet illetően a komparatív költségelőnyök alapján. 40 éves kereskedelmi kapcsolatok és nyelvtudás viszonylagos előnyt jelenthetnek, azonban az új gazdasági rendszer miatt nagy részben le fognak értékelődni. A jövőben a fejlesztési igény és világgpiacképes ajánlati lehetőségek határozzák meg a kereskedelmet: beruházási javak (nyugati technológia) és nagy értékű fogyasztási cikkek fogják mindenekelőtt ezen országok világkereskedelmének előirányzatát képezni az ipari tömegáruval és nyersanyagokkal szemben.

A nyugati kereskedelem erősödése

Kelet-Európa sok kis országának egyformán hátrányos versenyhelyzete és kilátásai miatt a belső KGST-kereskedelemtől a nyugati országokkal való kereskedelemre fognak áttérni. A munkatényezővel való viszonylagos gazdag ellátottság és tőkeszegénység mellett mindkét termelési tényezőnek megfelelő tényezőarányokat kell kialakítani a piacgazdaság viszonyai között, ami a nyugati országokkal szemben munkainten-

zív termékekre való specializálódást vagy megfelelő tényezőelvándorlást kíván meg. Evvel kapcsolatban mind a nyugat-, mind a kelet-európai országok érdeke az volna, hogy korlátozzák a munkaerők nyugatra vándorlását, és elősegítsék a tőke keletre áramlását. Ez a kelet-európai országoktól azt kívánja meg, hogy ne akadályozzák meg a megfelelően nagy tőkehozam elérését, mivel ennek segítségével erőteljesebb beruházásnövekedést érnek el, és egyidejűleg elősegítik a korszerű technológiai fejlesztéshez való csatlakozást, valamint lehetővé válik a belföldön hiányzó piacgazdasági know-how-k átvétele. Ami a Szovjetuniót illeti, nyersanyagaiban mindig világgpiaci szinten álló termékekkel rendelkezik, amelyekért nagyobb árakat érhet el, mint a KGST-kereskedelemben. High-Tech termékekre vonatkozó igényének kielégítésére amúgy is a nyugati ipari országokhoz kell fordulnia. Előnyös áru és egyidejűleg magas minőségű ipari termékek esetében meggondolandó alternatívát jelentenek számára a tigrisországok, különösen Ázsiában és feltehetően egyegy, a reformokban élenjáró volt KGST-ország.

A kelet-európai kereskedelmi áramlatok várható, Nyugatra való átirányulása mindenekelőtt az EG és ezen belül Németország felé, az utóbbinak új szerepet fog juttatni. Ezáltal Németország — az egyesüléssel túlmenően — gazdaságilag még nagyobb súllyra tesz szert, kapcsolatszerphez jut az európai fejlődési folyamatban.

Egyebekben a kelet-európai országok felzárkózó folyamata és az Európai Közösségbe történő integrációja differenciáltan folyik majd le a fejlettségi szint és a piacgazdaságra való átmenetben megtett előrehaladás szerint. Ennek során mindenképpen halmozódó fejlődéssel kell számolni: az az ország, amely a leggyorsabban és fenntartásuktól legmentesebben halad a reformúton, számolhat leginkább nyugati beruházásokkal, ami tovább gyorsítja a reformfolyamatot. Az EGB-ben való felvételért folyó agárverseny hírei alapján a CSSZSZK-nak kell győznie, mivel legmagasabb a fejlettségi szintje, viszonylag kicsi a népessége, a nyugati országokhoz legnagyobb a közelsége, és kevés az adóssága.

A nyugati segítség szerepe

Fennáll a kérdés, hogy milyen szerepet játszhat a nyugati segítség Kelet-Európának a piacgazdaságra való átmenete során. Tisztán pénzügyi segítségek köztudomásúan elégtelenek, mivel mindenekelőtt a gazdasági rendszer problémáit kell megoldani. Döntő a rendszerpolitikai segítségnyújtás a megfelelő jogrendszer intézményes rögzítése során, valamint a valuta- és államháztartásjog lefektetések, továbbá az oktatási szektor átalakításakor. Sem többre, sem kevesebbre nincs szükség, mint egy kultúrforradalomra. Csak ennek kiegészítéseképpen van értelmük a pénzügyi segítségeknek és adósságkönnyítéseknek. A nyugat-európai piacoknak a kelet-európai termékek számára való megnyitása ezzel szemben a piacgazdaság diadalmaténének keretében magától értetődőnek kellene lennie.

Fordította: dr. Szőke László



Technológia és versenyképesség

Az 1964-ben alakult Amerikai Mérnökakadémia (The National Academy of Engineering, Washington D.C.) az 1970-es évek közepe óta foglalkozik azzal a fokozódó nemzetközi versenyre ösztönző kihívással, amellyel az amerikai ipar szembesül. Az Amerikai Mérnökakadémia és az Amerikai Kutatási Tanács több tanulmányban tárta fel számos fő ipari szektor versenyképességének hanyatló trendjét, elemezte a kiváltó okokat, és dolgozta ki azokat az intézkedéseket, amelyekkel fenntartható, illetve visszaállítható az amerikai ipar fontos szektorainak versenyképes pozíciója. Az elemzések szerint a kormányzati, az ipari és az egyetemi erőforrások hatékonyabb felhasználása segítheti elő az ipari termékek és folyamatok műszaki fejlesztését. Ettől függ a gazdasági növekedés és a jólét. Ezek a tanulmányok széles körű áttekintéseken alapultak, és figyelembe vették a tudomány és a technológia gyors iramú fejlődését, a nemzeti, valamint a nemzetközi makro- és mikrogazdasági tényezőket, a munkaerő oktatását és felhasználását, a kutatás, fejlesztés és termelés irányítását, a termékek és szolgáltatások nemzetközi piacának természetét és a világ gazdasági struktúráját.

Az Amerikai Mérnökakadémia Tanácsa, amely a nemzet vezető mérnökeiből áll, e tanulmányok és tagjainak kiterjedt ipari, egyetemi és kormányzati tapasztalatai alapján megfogalmazta, és 1989-ben közzétette azokat a széles körű stratégiákat, irányvonalakat és programalapelveket, amelyeket az amerikai nemzetnek követnie kell, ha azt akarja, hogy tovább folytatódjon a műszaki fejlesztés, az ipari termelékenység javulása és a gazdasági növekedés. Ezek az amerikai életszínvonal és életminőség fejlődésének hajtóerői.

Az amerikai ipar közelmúltbeli teljesítménye és a világversenyegekben elfoglalt pozíciója világosan mutatja, hogy más nemzetek versenyfőlenyük érdekében gyakran jobban kihasználják mind a termékekben, mind a gyártástechnológiákban rejlő lehetőségeket. Az Egyesült Államokat lehet, hogy a világ egyik legnagyobb feltaláló nemzeteként tartják számon, de más nemzetek mostanában gyakran jobbak a korszerű technológiák alkalmazásában, és jobbak a korszerű termékek előállításában.

A technológia közvetlenül, valamint a beruházás és

oktatás serkentésére gyakorolt, illetve azok kölcsönös egymásra hatásával közvetetten az amerikai gazdasági növekedés központja marad. Az Egyesült Államok számára az jelenti a kihívást, hogy vissza kell állítania szerepét az ipari fejlesztésben, a tudomány és a technológia világgpiaci termékekbe és szolgáltatásokba való átültetésében. A megfelelő számú munkahely megteremtése, a bérszínvonalak alakulása és a jövőbeni beruházási képesség a mai választól függ. Nemzeti szinten javítani kell a minőséget, és csökkenteni az Egyesült Államokban előállított és világszerte árult termékek és szolgáltatások költségeit. Ezáltal a gazdaság olyan mértékben erősödhet, amely minden amerikai számára megfelelő életszínvonal-növekedést garantál.

A kutatás, fejlesztés és ipari innováció gyakran sok bizonytalansági tényezőt tartalmaz. A műszaki beruházásokban a szokásos anyagi bizonytalanság keveredik az új ismeret fejlesztésének és használatának kockázatos és kísérleti jellegű természetével. Az előzőek alapján tehát bármely gazdasági fejlesztési képessége a kockázattávallási képességtől és hajlandóságtól függ. Ez a következmény az amerikai versenyképességi kihívás egyik alapproblémája.

A gazdasági növekedésért elsősorban az amerikai ipar felel. Technológiai és anyagi kockázatokat kell vállalnia, cserébe a profit lehetőségét kapja. Ez az a motor, ami a gazdasági növekedést hajtja, és létrehozza a nemzeti jövedelmet meg a gazdagságot. Sok új és izgalmas technológia létezik. Ezeket az amerikai iparnak a gyorsabb növekedés érdekében fel kell használnia. A kormány ugyanakkor a gazdasági növekedést szolgáló technológiai fejlesztési folyamatok előmozdításában játszik jelentős szerepet, főleg az alábbi területeken:

1. a makroökonómiai környezet innovációra ösztönző befolyásolásával és az egész világra kiterjedő piac-hozzáférhetőség támogatásával;
2. a szabályozások céljainak óvatos egyensúlyozásával, figyelembe véve azt a lehetőséget, hogy a szabályozás növelheti a technológiai innováció gazdasági kockázatát;
3. a tehetség és tudás nemzeti bázisának fejlesztéséhez való hozzájárulásával, amelyet az oktatáson és a tudományos, valamint mérnöki kutatások támogatásán keresztül fejt ki;
4. azokba a potenciálisan fontos általános technológiákba való beruházásokkal, amelyeket az ipar vagy az óriási kockázat miatt, vagy azért nem fejleszt, mert egyetlen vállalat nem képes a befektetést igazoló megtérülést elérni.

Az Amerikai Mérnökakadémia Tanácsának véleménye szerint az új kormányzati politika legfontosabb stratégiai, technológiai irányainak közvetlenül kapcsolatban kell lenniük a kormánynak az előző négy alapvető területen kifejtett erőfeszítéseivel.

Mikroökonómia, adó, költségvetési és kereskedelempolitika

A befektetésre irányuló ösztönzés függ a készlet-költségtől és a megtérülés valószínűségétől. Ezért a kormányának az a legfontosabb feladata, hogy olyan rövid és hosszú távú intézkedéseket hozzon, amelyek egyrészt a tőke tényleges költségeinek olyan mérvű csökkentését teszik lehetővé, mint amilyen a konkurenské, másrészt növeljék a tőke türelmét az amerikai alapú technológia, termékgyártás és szolgáltatások érdekében. Az alacsony tőkeköltségek nemcsak a gyárakba és felszerelésekbe eszközölt olyan befektetéseket segítik elő, amelyek leginkább megtestesítik a technológiai haladást, hanem a kutatást és fejlesztést elősegítő hosszú távú befektetéseket is bátorítják. A jelenleg nem megfelelő nemzeti megtakarítási ráta és a hosszú távú befektetések növelésére irányuló ösztönzések és irányelvek is nélkülözhetetlenek. A megtakarítások fedezik a beruházásokhoz szükséges összegyűjtött tőkemenyységet, a technológiai fejlesztések — amelyek beéréséhez gyakran hosszú idő kell — elősegítéséhez ugyanakkor türelmes befektetések szükségesek.

Az 1980-as évek folyamán világossá vált, hogy a gazdasági és műszaki tevékenység is egyre inkább globális, azaz az egész világra kiterjedő. A szélesebb körben elosztott termelés, piacok és a technológiai alkalmazás irányába mutató fejlődés nélkülözhetetlenné teszi, hogy a kormány hatékonyan tárgyaljon külföldi piacok hozzáférhetőségéről. A kormány támogatni tudja a hazai technológiai befektetések és új termelőkapacitások létrejöttét azáltal is, hogy hozzáférhetővé teszi az amerikai ipar számára az egész világra kiterjedő piacot.

Szabályozási politika, ipari innováció és a kormány technológiai illetékessége

Meg kell érteni, hogy az ipari technológia szempontjainak a kormánypolitika átalakításának minden aspektusában való jelenléte és ennek az amerikai versenyképességgel való kapcsolata révén jelentősen befolyásolja a nemzeti politikák megvalósítását. Tekintet nélkül a kormány technológiai politikájára, a mechanizmust úgy kell kialakítani, hogy az segítse elő a technológiai politika összekapcsolását a kormányzat gazdasági és szabályozási politikájának minden vonásával. Ez az összekapcsolás több módon valósítható meg, beleértve a Tudomány- és Technológiai politika Fehérházi Hivatalának (OSTP — White House Office of Science and Technology Policy) újbóli életre hívását vagy az újonnan létesített technológiai államtitkári pozíciót betöltő személy szerepének és felelősségének növelését.

Az irányítási, költségvetési és egyéb kormányhivatalokkal együttműködve az OSTP felelős lehetne a nemzeti technológiai politika figyelemmel kíséréseért és fejlesztéséért egyéb fontos funkciói mellett. Egy másik alternatíva szerint az OSTP-nek vagy a műszaki ál-

lamtitkár hivatalának el kellene vállalnia a kormány-szintű akcióknak, beleértve a szabályozási folyamatoknak az amerikai technológiai versenyképességre gyakorolt hatásainak elemzését, és fel kellene hívnia a figyelmet a kormányakciók ipari innovációra gyakorolt hatásaira is. Mindkét szervezetnek közeli kapcsolatban kellene lennie a magánszektorral és képesnek kellene lennie mind a magán-, mind az állami (közszolgálati) szakértők bevonására egy-egy lehetséges politika vizsgálatokor.

Fontos, hogy a szövetségi kormány befolyása a technológia és a tudomány eredményeinek a gazdasági növekedés érdekében való felhasználására mind mélységben, mind szélességben növekedjék. Az ipari technológiai problémák, a mérnöki és a tudományos irányítás szerepének átfogó ismeretének, valamint a tudomány és a technológia kereskedelmi alkalmazásának ismeretének a kormányzati posztok betöltésének feltételét kellene képeznie. Ilyen pozícióban vannak pl. a tudományos és technológiai tanácsadók, továbbá a különböző kulcs kabinetek, a független ügynökségek (irodák) és más megfelelő kormányzati szervek vezetői, illetve helyettesei.

Oktatás és képzés

A tudományok, a műszaki tudományok, magas szintű mérnöki ismeretek, a matematika és a műszaki szakképzés a kulcspontjai a jövőbeli amerikai gazdasági prosperitásnak. Ráadásul a rohamosan változó technológiák és a munkaerő demográfiai összetétele egyre fontosabbá teszik az egész aktív koron áttartó műszaki oktatást. Összefogva az egyes államokkal és a helyi kormányokkal, valamint az iparral, a szövetségi kormányoknak fel kell készülnie arra, hogy kezdeményezze a közművelődési rendszerben a tudományok és a matematikai oktatás, valamint a szakképzés eredményes javítását minden egyetem előtti szinten. Ennek a törekvésnek a célja kettős: egyrészt fenn kell tartania a népességnek azt az egész életen át tartó képességét, amely az embereket alkalmassá teszi arra, hogy eredményesen kezeljék az egyre bonyolultabb üzleti és ipari világot, másrészt növelnie kell a felsőoktatásban tanuló diákok számát, akik a mérnöki szakmákat és a tudományt választják hivatásuknak. A kormányzat támogatnia kell a műszaki és tudományos célú tanulmányokra beiratkozott egyetemi hallgatók számának növelésére irányuló ösztönzéseket is. Az akciók magukban foglalhatják az egyetemi mérnöki és tudományos ösztöndíjak számának és az illetményeknek a növelését, továbbá az egyetemeken folyó mérnöki kutatások megfelelő szintű támogatását. Azon kívül, hogy a kormányzat anyagilag vonzóvá kell tennie a mérnöki és tudományos területen az egyetemi munkát, az egyetemeknek is meg kell találniuk, hogy hogyan győzzék meg a számukra ígéretes középiskolai diákokat az egyetemi tanulmányok előnyeiről.

Végül a technológiai változások egyidejűleg hoznak létre új munkahelyeket, és szüntetnek meg régiakat. Az iparral, az állammal és a helyi kormányokkal együttműködve a szövetségi kormányzatnak vezető szerepet kell játszania az elbocsátott munkások átképzéséhez nyújtott támogatások előteremtésében. Így a mo-



dernizáció által okozott társadalmi felfordulás veszélye csökken, és az eltérő képzettségű munkaerő is szívesebben fogadja a technológiai változást, és képes élvezni annak előnyeit.

A szövetségi kormány kötelessége a polgári technológiai bázis támogatása

A világgazdasági verseny korszakában a kormánynak az iparral és az egyetemekkel együttműködve több felelősséget kell vállalnia a nemzeti polgári technológiákért azokon a területeken, ahol az ipari ösztönzők és motivációk nem elégségesek ahhoz, hogy kielégítsék a gazdaságnak mint egésznek a szükségleteit. Jelenleg az a nézet uralkodik, hogy a kormány kötelessége a nemzeti tudomány bázisának, és nem a polgári technológia bázisának támogatására terjed ki. Bár az továbbra is alapvető, hogy az Egyesült Államok fenntartsa és fejlesszen egy erős tudományos bázist, ez azonban nem elegendő: vannak az általános technológiának olyan területei, amelyeket a kormánynak kell irányítania. Nincs egyetlen olyan vállalat, sőt nincs egyetlen olyan iparág, amely elvárhatná ezeken az általános technológiai területeken a kutatás és a fejlesztés korai szakaszában a befektetés megfelelő megtérülését. Elsőbbséget kell adni a széles kereskedelmi potenciállal rendelkező általános technológiák támogatásának, tanulva a korábbi hasonló erőfeszítések sikereiből és hibáiból. A

kormánynak az iparral és az egyetemekkel együttműködve fontos szerepet kell játszania a megfelelő nemzeti, polgári technológiai bázis támogatásában.

A szövetségi kormánynak nem szabad egyedül győzteseket és veszteseket kijelölnie, és el kell ismernie a magánszektor elsődleges felelősségét a kereskedelem fejlesztésében. Lényeges és eddig betöltetlen szerepe van azonban a koordinációban, az együttműködésben és a hosszú távú általános mérnöki és technológiai kutatások támogatásában.

A Nemzeti Tudományos Alapítvány (NSF) által létrehozott Mérnöki Kutatási Központok létrejötté, a Nemzeti Szabványosítási Hivatal nemréggi átalakítása Nemzeti Szabványosítási és Technológiai Intézetté, valamint a technológiai államtitkári pozíció létesítése a kereskedelmi tárcánál a helyes irányba való elmozdulást jelzik, és elemei lehetnek egy átfogóbb koncepciónak.

Az Amerikai Mérnökakadémia Tanácsa az ország versenyképességének fenyegetettségét tartja a legnagyobb jelentőségű kihívásnak. Csak a gazdaságpolitikát, a nemzeti vezetést, a tudományos és technológiai beruházásokat, valamint a munkaerő oktatását összekapcsoló stratégia felelhet meg az 1990-es évek világméretű kihívásának. Vagyis merész és határozott megközelítésre van szükség ahhoz, hogy visszaálljon az Egyesült Államok versenyképes pozíciója.



Közléteszi: V. B.
A Magyar Mérnökakadémia
jóváhagyásával

A kalciumos kezelés szerepe a folyamatos öntésre kerülő nagy tisztaságú acélok üstmetallurgiai kezelésekor

KÁROLY GYULA — SZAID GHAZALY

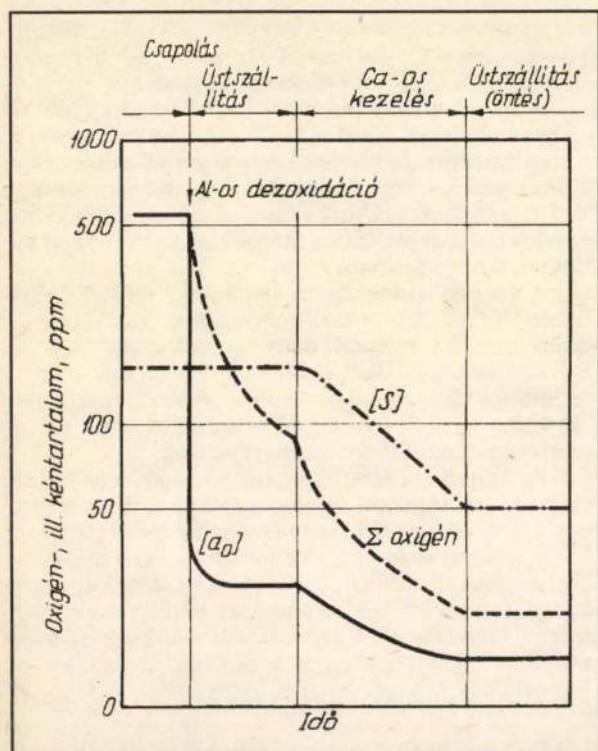
A tanulmány — történeti visszapillantással — áttekinti az üstmetallurgia és a folyamatos öntés együttes fejlődésének a jelentőségét és bemutatja a Ca-os kezelés szerepét az acél belső tisztaságának és zárványmorfológiájának a szabályozásában. Ismerteti a diósgyőri korszerűsített öntőgépen végrehajtott kísérletek során szerzett tapasztalatokat, és az eredmények alapján rámutat a technológia fejlesztésének lehetőségeire is.

Károly Gyula 1964-ben szerzett kohómérnöki diplomát. 1970-ben egyetemi doktor, 1973-ban kandidátusi, 1986-ban műszaki tudomány doktora fokozatot szerzett. Fő kutatási területe a nagy tisztaságú acélok metallurgiája. A Miskolci Egyetem Vaskohászattani Tanszékén egyetemi tanár.

Szaid Ghazaly okleveles vegyészmérnök. 1980-83 között aspiráns Miskolcon, 1989-ben szerzett kandidátusi fokozatot a porbeívásos acélkezelés témaköréből. Jelenleg tudományos osztályvezető a kairói Központi Kohászati Kutató Intézetben (CMRDI)

A folyamatos öntés nyújthat gazdasági előnyöket gyártónak és felhasználónak egyaránt az öntést megelőző acélgártás változatlan színvonalon tartása ellenére is: a minőségi acélok részarányának növelése tekintetében azonban — s egyre inkább ennek van perspektívája — a folyamatos öntés fejlesztése az üstmetallurgiai kezelés fejlesztése nélkül elképzelhetetlen. Ennek tudható be, hogy acélműveink mind-egyikében a folyamatos öntés bevezetésével egyidejűleg, vagy azt követően viszonylag rövid időn belül az üstmetallurgiát is fejlesztették. A folyamatos öntés és az üstmetallurgia szoros kapcsolatára utal az is, hogy legutóbbi diósgyőri korszerűsítés során a tesztadagok technológiai előírásaiban az üstmetallurgiára — s ezen belül az utóbbi években egyre inkább elkülönülten jelentkező közbensőüst-metallurgiára — is szigorú előírások szerepeltek.

Miért is szoros ez a kapcsolat az üstmetallurgia és a folyamatos öntés között? — Először is azért, mert a folyamatos öntés a folyékony acél előkészítése során szí-



1. ábra. A kalciumos kezelés globális hatása injektáláskor a Σ oxigén- illetve kéntartalomra, továbbá az oxigénszintre

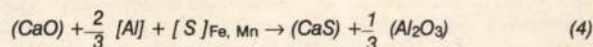
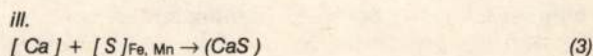
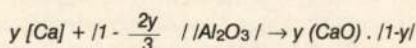
gorú oxigénszint-szabályozást igényel. Igaz, hogy az ún. lépcsős dezoxidáció már réges-régen szerves technológiai részfolyamatává vált a minőségi acélok gyártásának a folyamatos öntéskor, azonban az üstben, illetve a közbeni üstben való tartózkodás sajátosságainak változása, valamint a reoxidáció erőteljesebb fellépte miatt — nem utolsósorban az öntéstechnikai problémák elkerülése érdekében — a folyamatos öntés a lépcsős dezoxidáció további finomítását és részbeni módosítását igényli. — Másodszor szoros ez a kapcsolat azért is, mert a folyamatos öntés térhódításával egyidejűleg a nagyobb tisztaság egyre fokozódó felhasználói igény, s ez az oxigénszint-szabályozás mellett az oxigéntartalom, valamint a még megengedett zárványosságra vonatkozó előírások tekintetében egyre szigorúbb acélmetallurgiai előfeltételek megteremtését igényli. Ezt oxigénes primer acélgártáshoz kapcsolódóan csupán a folyamatosan fejlesztett üstmetallurgia szelektív alkalmazása teheti lehetővé.

A folyamatos öntést segítő üstmetallurgiai fejlesztések közül napjainkban világtendenciaként lehet kiemelni a Ca-os kezelés térhódítását. Bár a Ca és a hozzá hasonló földfémek — acélgártásbeli alkalmazására irányuló kísérleteknek jelentős múltjuk van (Goldschmidt már 1908-ban igyekezett a Ca kiváló dezoxidáló-képességét hasznosítani különböző Ca-tartalmú dezoxidálószer alkalmazása révén), a Ca kiterjedtebb üstmetallurgiai alkalmazására csak az utóbbi 20-25 évben került sor, a dezoxidációval egyidejűleg elvégzett kéntelenítés érdekében előbb porbefúvásos, majd porbeli kezeléssel.

Az injektálás kezdete óta természetesen a dezoxidáció és a kéntelenítés mellett az oxigénszint-szabályo-

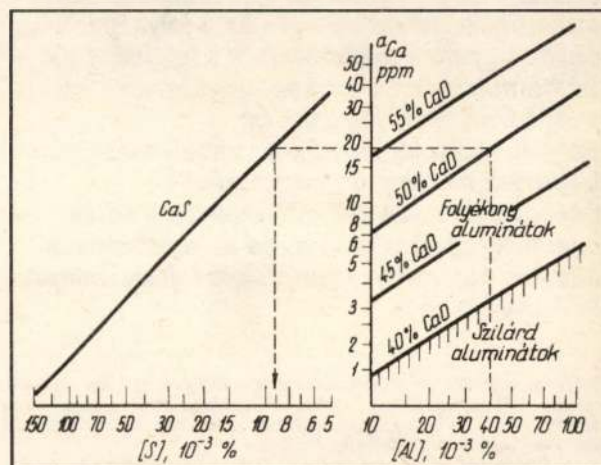
zás is járulékos cél volt (1. ábra), sőt az injektálás és azt segítő metallurgiai feltételrendszer (a salakvezetés, tűzállóanyag-bélés szerepének tisztázása, oxigénszondák tökéletesítése stb.) kidolgozása tette lehetővé, hogy ma a Ca-os kezelés a folyamatos öntéskor a technológiai, illetve minőségi célok szolgálatába legyen állítható.

A folyamatos öntés szempontjából a Ca-os kezelés eredményeinek megítélése a szakirodalmakban korántsem egybehangzó, egységes és lezárt; általánosnak vehető viszont a Ca zárványmodifikáló hatása a Fe-Al-Ca-O-S rendszerben az alábbi összefüggéseket (részfolyamatokat) figyelembe venni:

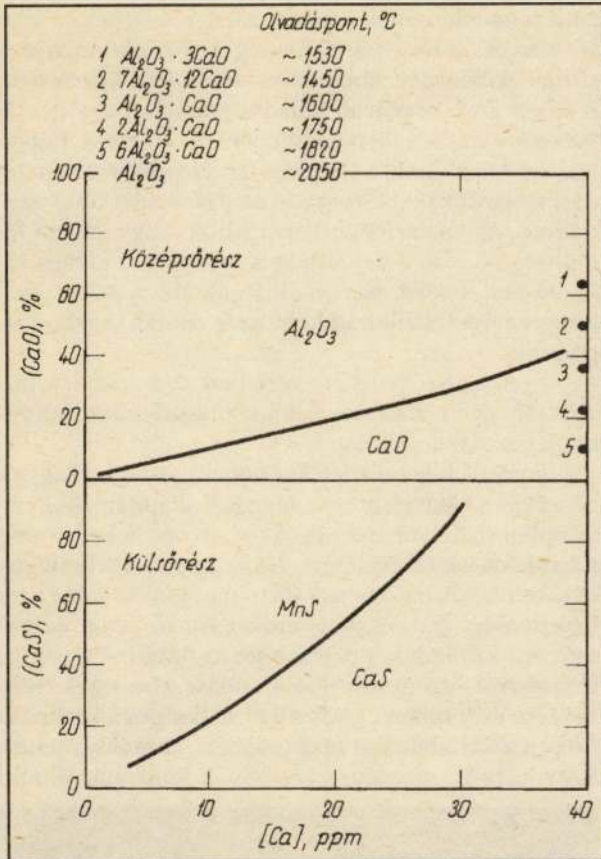


Az IRSID munkatársainak elméleti számításai [1] szerint (2. ábra) a Fe-Al-Ca-O-S rendszer 1600 °C-on azt mutatja, hogy pl. 0,04% Al esetén 50% CaO-tartalmú aluminátok képződéséhez az acélfürdőben a Ca aktivitásának 20 ppm-nek kell lennie, s ha a S-tartalom 0,009%, akkor keletkezhet önálló CaS-fázis. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy a korábban képződött gömbszerű aluminátokban komplex (Mn-, Ca-) szulfidok nem válhatnak ki. A gyakorlat is ezt bizonyítja.

Japán kutatók széles körű vizsgálatai [2] alapján a Fe-Al-Ca-O-S rendszerben 1600 °C-on az (1)...(4)-reakciók a 3. ábra szerint játszódnak le. A Ca tényleges oldhatósága az acélban ugyan csak 30-60 ppm közötti (a 4. ábra alapján elméletileg [3] a tiszta vasban 43 ppm, ezt növeli az acél Ni-, C-, illetve Si-tartalma, csökkenti az acél Al-, Mn- és Cr-tartalma), azonban már 5-10 ppm-nyi Ca képes az aluminátokat átolvastani úgy, hogy az egyre növekvő CaO-tartalmú aluminátok olva-



2. ábra. Az Fe-Al-Ca-O-S rendszer egyensúlyi diagramja 1600 °C-on [1] nyomán



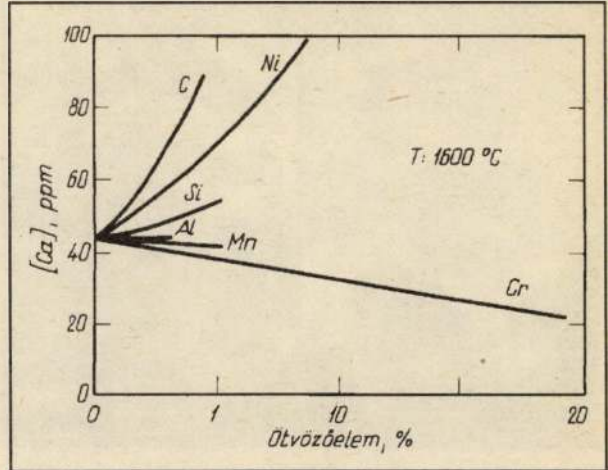
3. ábra. 1600 °C-on az Fe-Al-Ca-O-S rendszerben a Ca-os kezelés hatására lejátszódó zárványmodifikációk sajátosságai japán kutatók [2] szerint

dáspontja a közel azonos tömegszázaléknyi CaO, illetve Al-oxidot tartalmazó, sztöchiometriailag $7Al_2O_3 \cdot 12CaO$ képletű aluminátig erősen csökken, majd az $Al_2O_3 \cdot 3CaO$ -típusú zárványok megjelenésével újjalag emelkedik. Az olvadáspont csökkenésével a szilárd aluminátok tehát a Ca-os kezelés hatására átválthatók az acélfürdőben folyékony halmazállapotú aluminátokká.

Az oxidok morfológiájának átalakulása mellett a Ca-os kezelés a szulfidzárványok morfológiáját is változtatja. Ca-mentes acélfürdőben a MnS önálló, folyékony fázisként jelenik meg; a Ca-tartalom megjelenésével a (CaS) is megjelenik, azonban mindaddig, amíg a Ca-aluminátok szilárd zárványként vannak jelen a fürdőben, a Mn-, Ca-szulfidok az aluminátokat burokként — a Ca növekvő mennyisége függvényében növekvő CaS/MnS arányban — veszik körül, s az önálló, szilárd fázisú (CaS) megjelenésével akkor számolhatunk, ha a Ca-bevitel növelése révén már olvadt (folyékony) állapotú aluminátok jöttek létre, s az olvadt (folyékony) állapotú aluminátok képződéséhez szükséges Ca-mennyiséget meghaladó Ca-tartalomhoz kellő mennyiségű kén maradt vissza az acéolvadékban.

Felmerül a kérdés: miért is oly fontosak számunkra a zárványmorfológiával kapcsolatos fenti ismeretek?

Ha az acélt felhasználók az acélok tisztasága iránti



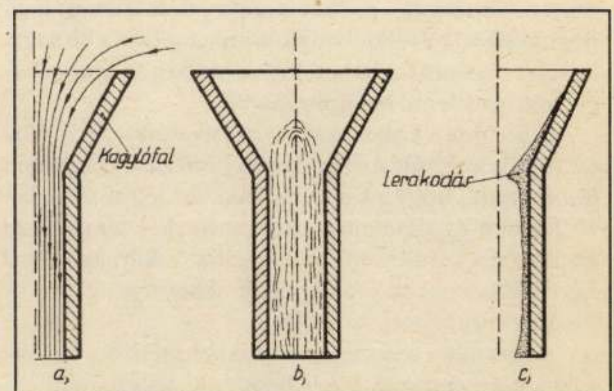
4. ábra. A kalcium acélban való oldhatóságának változása az ötvözőelemek mennyiségének függvényében [3] nyomán

követelményeket fokozzák (márpedig ez a tendencia, s ezt a gyártónak is el kell fogadnia, vagyis a technológiáfejlesztések során ehhez kell igazodnia), akkor világos, hogy a dezoxidáció, illetve a kéntelenítés egyre hatékonyabb és gazdaságosabb módját kell alkalmaznunk. Ebből eredően az egyre kisebb oxigéntartalmú acélok gyártásához nem elegendő csupán Mn-os, illetve Si-os dezoxidáció, hanem az ezekhez képest hatékonyabb reagens Al-ot is a végdezoxidációban (illetve az oxigénszint-szabályozási folyamatban) alkalmaznunk kell. Számolnunk kell azonban azzal, hogy

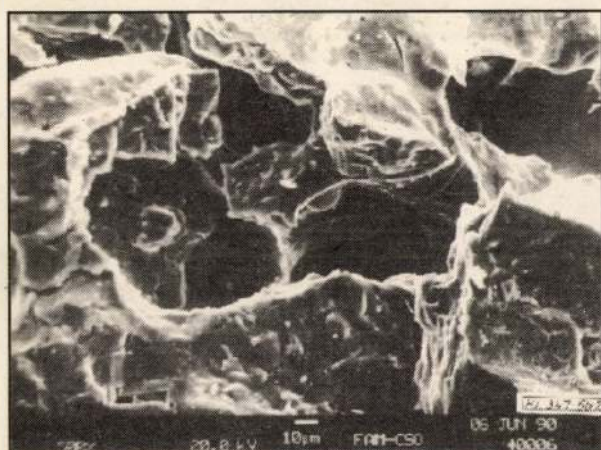
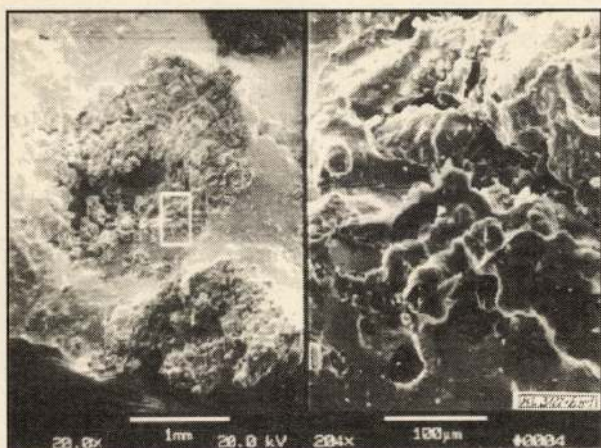
— számos acélminőségénél az Al-oxid zárványok jelenléte feldolgozási, illetve tulajdonságbeli problémákat okoz, ezért mennyiségük vagy minimálisra csökkenthető (pl. csapágyacéloknál), avagy konzisztenciájuk Ca-os (esetleg ritkaföldfemes) kezeléssel kedvezőbbre módosítandó (pl. növelt folyáshatárú nagy szilárdságú lemezacélok);

— folyamatos öntéskor az oxigénszint-szabályozás folyamán létrejött szilárd Al-oxidok a kiömlőkagylókra tapadva kagylószerűtést okozhatnak, ezzel az önthetőséget rontják, illetve végső esetben meggátolják.

Tehát amikor a Ca-os kezelés szükségességét ítéljük meg, akkor a gyártmányra vonatkozó minőségbiz-



5. ábra. A zárványok áramlási útjai a centripetalis (a.), illetve a turbulens (b.) erők hatására a kiömlőkagylókban, illetve a lerakódások tipikus helyei (c.) [4] nyomán



6. ábra. A közbensőüst kagylójának beszűkülését okozó kalcium-aluminátok az Al-oxidos tapadvány kagylóval érintkező, külső részén (adagszám: 366 721.)

tosítási szempontok mellett, azokkal legalább egyenértékűen az önthetőség szempontjait is figyelembe kell vennünk. Be kell látnunk, hogy kis kagylóátmérők esetében hiába is szorítanánk le bonyolult és költséges üstmetallurgiai műveletekkel kis oxigénszint betartása mellett az Al_2O_3 -zárványok mennyiségét még az öntőüstben. A Ca-os kezelés az esetek többségében azért sem elhagyható, mert a reoxidáció elleni védelem bármilyen hatásossága mellett is szekunder Al-oxidzárványok képződésével kell számolnunk, melyek a kis kagylószelvényeknél Ca-os kezelés hiányában az önthetőséget kedvezőtlenül befolyásolhatják.

A Swinden Laboratórium munkatársa, M. I. Heeson [4] a közelmúltban igen széles körű elemzés alapján bizonyította, hogy a kagylóbeszűkülést leginkább okozó 2-5 mm-es alumínium-oxid részecskék lerakódását alapvetően két tényező befolyásolja: a folyékony acél kagylón keresztüli áramlásának sebessége, illetve az öntésre kerülő acél tisztasága.

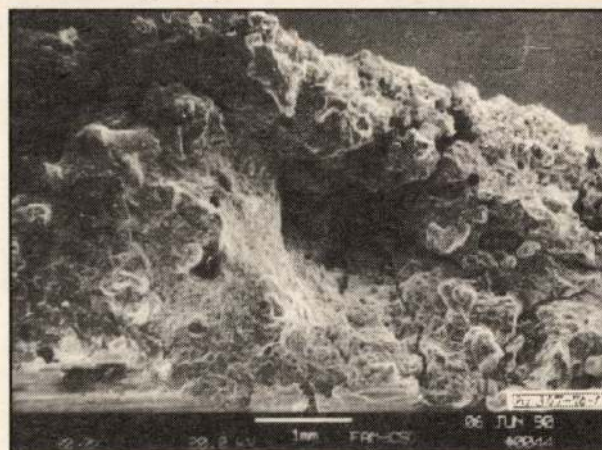
Az áramlási sebesség hatása akkor mérhető, ha vizsgáljuk a zárványszállítás lehetséges mechanizmusát:

— A kagyló bővülő kúpos részseinél (5. ábra) a zárványok szállítását egy ún. centripetális hatás determinálja, amely az acélfürdő és a benne lévő zárványok kö-

zötti tehetetlenségek következménye és a benne lévő zárványok közötti tehetetlenségek következménye a sűrűségkülönbségekből származóan. Itt a kiszélesedő részben görbült pályán haladva (5a. ábra) a nagyobb méretű exogén-, illetve endogén-zárványok a kagyló falához sodródhatnak, a sodródó zárványok közül a haladási sebességüket vesztett, de az acéolvadékhöz viszonyított nagy határfelületi energiájuk, nagy felületi feszültségük miatt a falazathoz és egymáshoz jó tapadóképes szilárd zárványok leginkább a kúpos és a hengeres rész találkozási helyén (5c. ábra) a kagylóra tapadnak.

— A kagyló hengeres részében az áramlás turbulens (5b. ábra), a kagyló falához ütköző szilárd zárványok tapadása egyenletes.

Anélkül, hogy részletekbe bocsátkoznánk a kagylóbeszűkülés okait elemezve, meg kell állapítani, hogy az áramlási viszonyok nyilván akkor hatnának kedvezően a lerakódások elkerülésére, ha az áramlási sebességek csökkenthetők lehetnének (hiszen ez csökkentené a tehetetlenségi és turbulens erőket is), azonban ezáltal egyrészt kritikusán lecsökkenhet az öntési sebesség is, másrészt viszont mivel az áramlási sebességek csökkentése érdekében csökkenteni szükséges a közbenső üstben a folyadékszint magasságát is, ez csökkentené a Stokes-törvény alapján a zárványok felúszását is, ami



7. ábra. A közbensőüst kagylójának beszűkülését okozó kalcium-aluminátok az Al-oxidos tapadvány belső részén (adagszám: 366 721.)



nyilván nem kedvez a tisztaságnak. Ezekből eredően adott közbensőüst-, illetve kagylókonstrukció mellett az áramlási viszonyok módosítására igen behatároltak a lehetőségek, viszont a kagylóbeszűküléshez vezető le-
rakódások elkerülését az acélok tisztasága oldaláról — metallurgiai intézkedésekkel — könnyen elérhetjük.

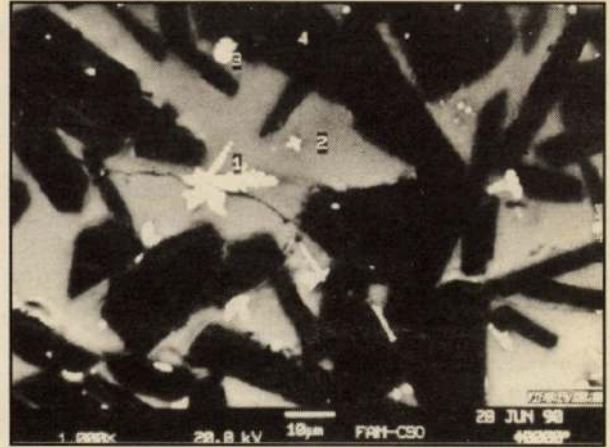
Itt Diósgyőrben, a most átépített, korszerűsített öntőgépen öntött adagok közül néhány, kagylóbeszű-
külést mutató adagnál — az ME Fémteni tanszékének bevonásával — megvizsgáltuk a kagylóbeszűkülések sajátosságait. Itt most két ilyen esetet emelünk ki: a 366 721. sz. adag (AlSi 1045-ös márkajelű, 0,45% C-tartalmú karbonacél) első szekvens adagként, a 366 926. sz. adag (St 60-2 márkajelű, 0,39% C-tartalmú szénacél) második szekvens adagként került gyártási programra. A folyékony acél gyártása során egyik adagnál sem volt technológiai rendellenesség. A végpróba szerint mindkét adag Al-tartalma 0,04%, kéntartalma pedig 0,020, illetve 0,027% volt. Tulajdonképpen csupán Mn + Si-os dezoxidációról lehet beszélni (12, illetve 10 kg Al mellett 120, illetve 80 kg-nyi CaSi került csapoláskor az üstbe). Mindkét adagnál a folyamatos öntéskor kagyló-
szűkülés következett be, az acél nagy részét hagyományos módon kellett leönteni.

A kagylóstól megkapott mintadarabokat szemügyre véve a 366 721. sz. adagnál a kagyló teljes belső hosszában Al-oxidos kiválás figyelhető meg szabad szemmel is, ami kb. 0,5—1 mm-es hártvaként fejthető le a kagylóról. Az Al-os hártva (tapadvány) kagyló felőli (6. ábra), illetve kagylóba „befagyott” acélmaradvány felőli oldalán (7. ábra) az alábbi sajátosságok fedezhetők fel:

a) A kiömlőkagyló felőli részen a tapadvány zömmel kis CaO-tartalmú Ca-aluminátokból áll, kis mennyiségű CaS mellett. Kimutathatók a tapadványban Zr-oxidok, illetve szilikátok is, amelyek nyilván a kagyló anyagából származó exogén zárványok.

b) A kiömlőkagylóhoz tapadt Al-os hártva belső felületén ugyancsak megtalálhatók a Ca-aluminátok, olyanok is, melyek egyébként az öntési hőmérsékleten folyékony halmazállapotúak.

A beszűkülés miatt a kagylóban megdermedt acélmaradvány peremrészeit a 8. ábra szerint zárványok



8. ábra. A közbensőüst kagylójának beszűkülésekor a kagylóban megdermedt acélmaradvány peremrészének szövete képe (adagszám: 366 721.)

1. helyen: Zr-oxid
2. helyen: Ca(Al)-szilikát
3. helyen: vas-csepp
4. helyen: Al₂O₃

fedezhetők fel. Feltűnő, hogy a tiszta Al-oxidok mellett (4-es mintahely) a Zr-oxidok (1-es mintahely), továbbá a Ca-aluminátok, illetve esetenként a Ca (Al)-szilikátok is kimutathatók. A 8. ábrán egyébként igen szemléletesen mutatkoznak az Al₂O₃ zárványok egymáshoz kapcsolódásai.

A 366 926. sz. adagnál a kagylószűkülés miatt megdermedt acélmaradvány peremrészein, illetve a peremtől távoli középső részein kimutatható zárványok összetételeit az 1. táblázat mutatja. A táblázatból az olvasható ki, hogy az acél középső részein általában igen kis Al-tartalmú szilikátok fordulnak elő, esetenként Mn-szulfidok. Ca a zárványokban nem mutatható ki. Ezzel szemben a peremrészekben Mn-szilikátok helyett Ca-aluminátok mutathatók ki, megjelennek a CaS-ok és esetenként a Mg-tartalmú, nyilván exogén zárványok. Ha figyelembe vesszük azt, hogy a 366 926. sz. adagnál gyakorlatilag kis mennyiségű Al-hoz viszonyítottan relatíve sok CaSi kerül a rendszerbe, a 2. ábra alapján számítani lehet CaSi képződésre, ezért a dezoxidáció ilyen módszere nyilván korrekciót igényel.

A zárványmorfológiával kapcsolatos eddigi ismeret

1. táblázat

A 366 926. sz. adag öntésénél a közbenső üst kagylójának beszűkülésekor a kagylóban megdermedt acélmaradvány jellegzetes zárványainak összetételei a peremrészen, illetve a belső részen

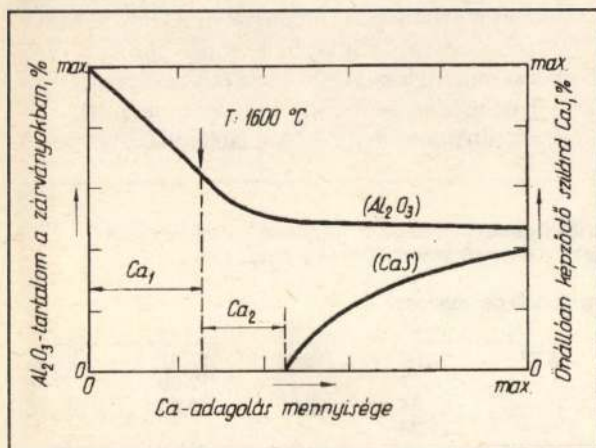
| Az elemzés helye | Sorszám | Az elemzett hely összetétele | | | | | | | |
|------------------------------|---------|------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| | | Fe | Mn | Si | K | Ca | Mg | Al | S |
| Felülethez közeli peremrész | 1 | 22,25 | — | 23,99 | 5,73 | 13,58 | 15,02 | 17,27 | 2,49 |
| | 2 | 50,78 | 0,2 | 27,23 | — | 4,71 | — | 17,09 | — |
| | 3 | 13,75 | 0,19 | 0,28 | — | 61,35 | 33,35 | 0,94 | 0,42 |
| | 4 | 77,25 | 1,40 | — | — | 21,34 | — | — | — |
| Felülettől távoli belső rész | 1 | — | 57,91 | 40,99 | — | — | — | — | 1,10 |
| | 2 | 99,30 | 18,30 | 12,90 | — | — | — | 2,03 | 0,59 |
| | 3 | 70,99 | 4,29 | 22,94 | — | — | — | 1,95 | 0,13 |
| | 4 | 19,99 | 49,58 | 32,20 | — | — | — | 1,19 | 0,19 |
| | 5 | 57,39 | 24,19 | 8,99 | — | — | — | 1,08 | 9,37 |
| | 6 | 34,99 | 34,29 | 28,75 | — | — | — | 0,85 | 1,92 |
| | 7 | 142,39 | 35,29 | 20,99 | — | — | — | 1,22 | 0,47 |

reteink alapján a Ca-os kezeléskor célul kell kitűznünk (9. ábra) [5], hogy

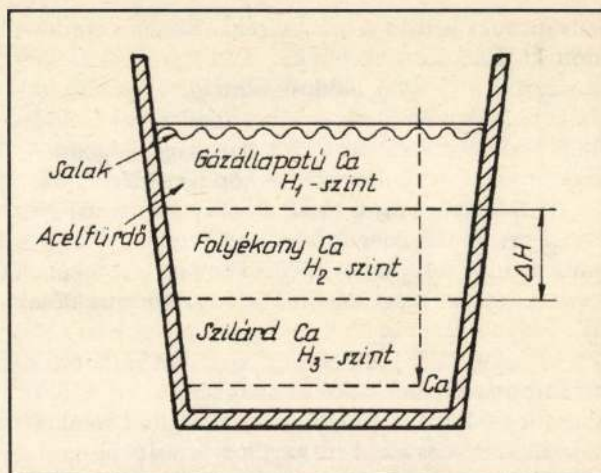
- elegendő kalciumot adagoljunk ahhoz, hogy folyékony Ca-aluminátok képződhessenek,
- de ne adagoljunk annyit, hogy az már CaS képződést okozzon.

A 9. ábrából látszik, hogy van egy Ca-adagolási terület, ahol ez a cél elérhető, azonban ez akkor biztonságosan nagy terület a Ca-os kezelés számára, ha kicsi az acél előírt Al-tartalma, kicsi a kezelendő acél S-tartalma, s elvben minél nagyobb az öntés kezdő hőmérséklete. (Ez utóbbi természetesen nem lehet befolyásoló szempont, mert ugyan a primer zárványok kialakulása szempontjából a magasabb hőmérséklet a Ca-os kezelés feltételeinél könnyítés, de a szekunder zárványok szempontjából nem.) Ezért szükséges előírnunk, hogy a Ca-os kezelésnél a $Ca/Al = 0,14-0,20$ között legyen. Ez csak igen jó oxigénszint-szabályozás és reoxidáció elleni védelem mellett elfogadható technológiai előírás, hiszen a Ca/Al arány alatt az oxidokhoz kötött Ca/Al arány értendő, ez pedig a gyártásközi analízis mai helyzetében pontosan nehezen követhető. Szükséges ezért párhuzamosan foglalkoznunk a leghatékonyabb (legjobb kihozatalt biztosító) beviteli módszer kidolgozásával. Itt azt kell figyelembe vennünk, hogy a fürdőbe vitt Ca-os reagensekkel a dezoxidáció, kéntelenítő, illetve zárványmodifikáló reakciók leghatékonyabban akkor játszódhatnak le, ha a bevitt Ca-os reagens folyékony (10. ábra, H_2 -szint feletti rész), s a reakciók addig játszódhatnak le, míg a kezelendő acélfürdőben a nyomás értéke a kalcium gőznyomását túllépi (H_1 -szint alatti rész), azaz a ΔH intervallum növelése kinetikailag elsődleges feladatunk.

A ΔH növelése a H_1 emelésével akkor érhető el — adott fürdőmélység és acélhőmérséklet esetén — ha olyan Ca-ötvözeteket alkalmazunk, melyek a Ca gőznyomását csökkentik. Ennek alkalmazása esetén a Ca gőznyomása a folyadékszint közelében van egyensúlyban a fürdő nyomásával.



9. ábra. A Ca-adagolás hatása Ca-os kezeléskor a szilárd CaS-ok megjelenésére [5] nyomán
 Ca_1 : 1600 °C-os acélfürdőben folyékony állapotú Ca-aluminátok képződéséhez szükséges Ca minimális mennyisége
 Ca_2 : A folyékony állapotú Ca-aluminátok képződéséhez szükséges Ca-mennyiségen felül adagolt Ca-nak az a minimális mennyisége, amely már CaS képződéshez vezet



10. ábra. A kihozatalra ható néhány tényező injektálásakor [6] nyomán
 H_3 -szint: az a szint, ahová injektálásakor a Ca-os reagens az üstben lévő acélfürdőbe lejut
 H_2 -szint: az a szint, ahol injektálásakor a bejuttatott Ca-os reagens megolvad
 H_1 -szint: az a szint, ahol injektálásakor egyensúlyban van a Ca-os reagens gőznyomása a folyékony fürdő nyomásával

A ΔH növelése a H_2 csökkentése által akkor lehetséges, ha a Ca-ötvözetet vagy minél közelebb, vagy minél alacsonyabb olvadáspontú ötvözet formájában, esetleg előmelegített állapotban visszük be az üst fenékrészebe.

Mindezeket figyelembe véve érthető, miért veszít világszerte perspektívájából a porbefúvásos kezelés a porbeles kezeléshez képest. A porbeles kezelés lehetővé teszi, hogy a kezelés közben előmelegített por az üst fenekén oldódjék, nem pedig úgy, mint a porbefúvásakor a hideg por, amelyet gáz alakban fúvatunk be nagy sebességgel közel sem olyan mélységre hatolva. Érthetően ezért a porbeles kezelés ma a Ca-os kezelés legkiválóbb megoldási formája. Ezt elismerve kicsit érthetetlen is, hogy a Ca-os kezelés hatékonyságát segítő oxigénszint-szabályozásnál az Al-huzalos kezelés hazai terjedése miért oly lassú.

IRODALOM

- [1] Gatellier, C. és tsai: Calcium Treatment Symposium. Glasgow, 1988. p. 20.
- [2] Ototani, T.: Calcium Clean Steel. New York. 1986. p. 66-67.
- [3] Kiessling, R.: Non-metallic Inclusion in Steel. Part. V. London. 1989. p. 51.
- [4] Heesom, M. I.: Physical and Chemical Aspects of Nozzle Blockage during Continuous Casting Calcium Treatment Symposium. Glasgow, 1988. p. 69-81.
- [5] Tönshoff, H. K. — Kaestner, W. — Schnadt, R.: Metallurgische Auswirkungen der Calciumbehandlungen von Stahlschmelzen auf das Stranggiessen. Stahl, u. Eisen 1989. Nr. 16. p. 740-750.
- [6] Pellicani, F. — Durant, B. — Guessier, A.: Guidelines for Calcium Treatment of Steel and State of Calcium Retained Calcium Treatment Symposium. Glasgow. 1988. p. 15-22.

A rúdszelvények nyújtóüregében kialakult szélesedés meghatározása hengerrészkor

GULYÁS JÓZSEF

A dolgozat a rúdszelvények nyújtóüregében végbemenő szélesedést befolyásoló fontosabb paraméterek hatását foglalja össze. Majd egy, a szerző által kidolgozott módszert ismertet, amely valamennyi üregtípusra vonatkozóan alkalmas az üregtöltés mértékének (vagy a szélesedésnek) a meghatározására. Néhány példa alapján a legismertebb összefüggések eredményeivel veti össze az így számított értékeket.

Bevezetés

A hengerrés során a szelvény szélesedését az elméleti és a gyakorlati szakemberek régebben a hengerrészt kísérő jelenségnek nevezték. Ez a megfogalmazás a jelenség minősítésére is utalt, minthogy a szélesedés a hengerrés alapvető célja, a keresztmetszet csökkentésének szempontjából hátrányosnak volt tekinthető. Másrésztől a gyártás közben olyan bizonytalan, egyszerű eszközökkel nehezen meghatározható paramétert jelentett, amely a technológiai zavaroknak egyik állandó forrását képezte. A hengerrés fejlődése során a szakemberek ezzel a hátrányosnak tartott jelisséggel megtanultak együttélni.

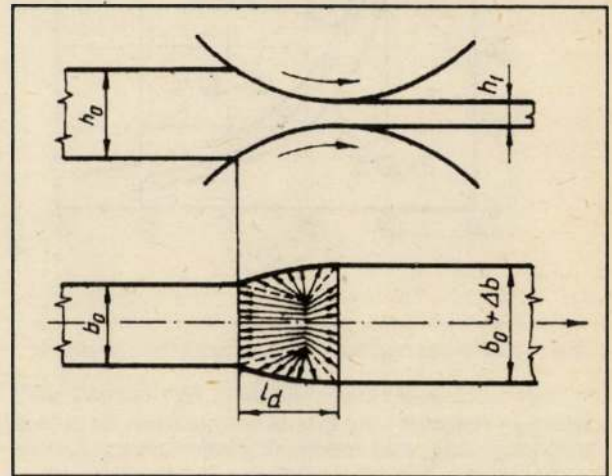
Napjainkban azonban a szélesedésnek, mint a hengerrésstechnológia egyik fontos paraméterének újabb vonatkozása került előtérbe, nevezetesen a hengerrészt termékek méretpontosságának gyorsuló fokozása. Az elmúlt évek során e tárgy körében végzett elemzések egyértelműen kimutatták, hogy a hengerrészt rúdszelvények méretpontosságát az egyes üregekben létrejövő szélesedés jelentősen befolyásolja. Márpedig a hengerrészt termékek piacképességét, továbbá a gyártás gazdaságosságát jelenleg is, de főleg a közeli jövőben az alakhűség és a méretpontosság nagyban meghatározza. Másrésztől a napjainkban széles körben elterjedt gépi számítástechnika lehetővé teszi a jelenleginél pontosabb módszereknek az alkalmazását.

A nyújtóüregben kialakult szélesedés értelmezése

A hengerrészkor — mint képlékeny alakításkor — kialakult szélesedés, a hengerrésben fennálló képlékeny feszültségi és alakváltozási állapotból származó ol-

dalirányú anyagáramlás eredője. Ebből a szempontból tehát nem lehet kísérő jelenségként tekinteni, minthogy az a képlékeny alakváltozási folyamat egyik irányú eredője.

Ha az anyag oldalirányban korlátozás nélkül szélesedhet, másrésztől a szelvény szélessége mentén egyenletes alakváltozás jön létre, szabad szélesedésről beszélünk. A szabad szélesedéssel az elmúlt idők során sokan foglalkoztak, ezeknek legnagyobb része empirikus összefüggésekből áll, amelyeknek száma 50 fölé emelkedett. A nagyobb pontosságra igényt tartó formulák (Tafel, Ekelund, Wusatowsky, Riedel stb.) mindegyike tartalmazza a l_d/b_0 vagy ennek fordítottját a b_0/l_d viszonyszámot. Ez azért lényeges, mert a hengerrésben

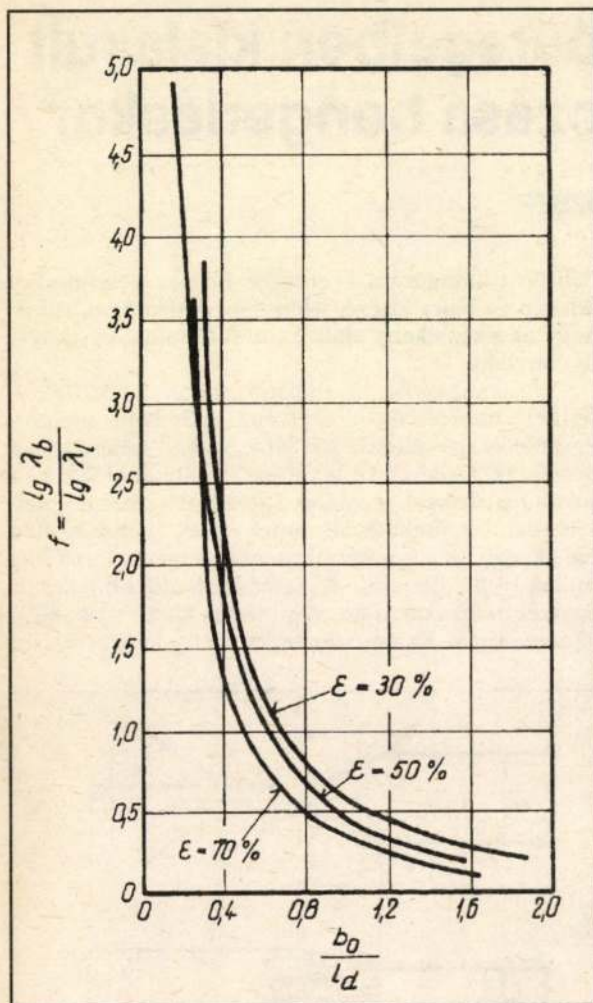


1. ábra. Vázlat a hengerrésben kialakuló anyagáramlás irányának szemléltetésére

kialakult anyagáramlás irányát ez a geometriai viszony határozza meg (1. ábra). A hengerrés ezen geometriai viszonyának a szélesedésre kifejtett hatását felismerve Poluchin kísérleti adatok alapján egy széles tartományra érvényes diagramot szerkesztett (2. ábra). A diagram és a hozzá tartozó értelmezési összefüggések lényegében valamennyi, a szélesedést befolyásoló paramétert tartalmazták.

A rúdtermékek hengerrése azonban mindig üregben (nyújtó-, illetve készüreg) történik, amelyekben a szabad szélesedésre vonatkozó feltételek már nem érvényesek. Az eltérést két vonatkozásban kell értékelni. Ezek közül az egyik az üregfalnak a szélesedésre ható akadályozása, a másik az ún. kényszer szélesedés. A hengerrésorokon már bevált nyújtóüreges vonatkozásában az akadályozás hatása a tapasztalatok szerint nem túl jelentős, ezért azt egyetlen tényezővel (0,7...0,8) lehet jellemezni. Ennél jóval nagyobb szerepe van az üregben belül végbemenő egyenlőtlen alakváltozásnak a

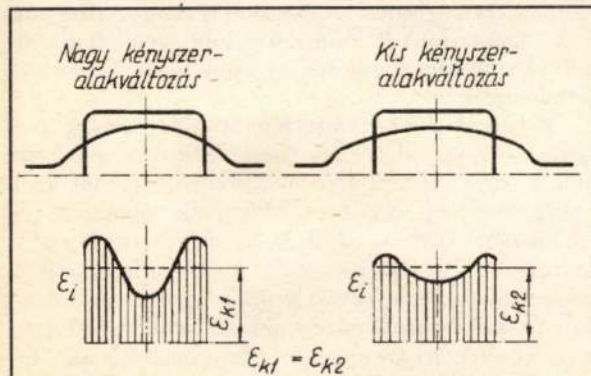
Gulyás József okleveles kohómérnök oklevelét az NME-n szerezte. A műszaki tudomány kandidátusa. 1983 óta tagja egyesületünknek. Az NME Kohógéptani és Képlékenyalakítástani Tanszékének docense. Érdeklődési területe: hengerréselmélet, kohászati mérés-technika



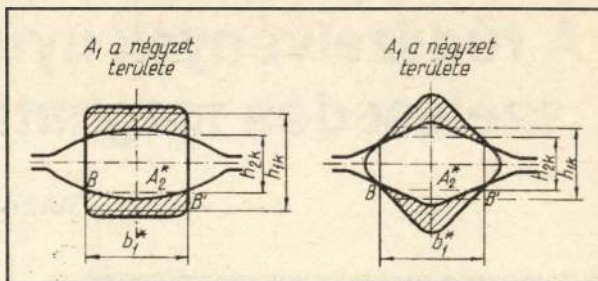
2. ábra. A szélesedés meghatározására szolgáló Poluchin-diagram

tényleges szélesedés kialakulásában. Egy üregeken belül a szelvény részeinek egymással szomszédos, de erősen eltérő magasságcsökkenéseinek a kölcsönhatása révén jön létre az ún. kényszerszélesedés. A kényszerszélesedés a bemenő szelvény, illetve az üreg geometriájának viszonyától függ.

Üregekben végzett hengerléskor kialakult szélesedés meghatározására jelenleg azt a módszert alkalmazzák, hogy mind a bemenő szelvényt, mind az üreg geometriáját velük azonos területű téglalap szelvényvel



3. ábra. Különböző kényszeralakváltozások egy üregrendszeren belül



4. ábra. Vázlat a szelvénytranszformáció értelmezéséhez

helyettesítik (szelvénytranszformáció) és a két szelvényre vonatkozóan meghatározzák a szabad szélesedést a már jól bevált összefüggések valamelyikével. Ennek az eljárásnak az a legnagyobb hiányossága, hogy a kényszeralakváltozások jelentős hatását figyelmen kívül hagyja. A helyettesítő módszernek a geometriától független hatását *Shinokura* és *Takai* olyan korrekciós tényezővel küszöbölték ki, amely az alkalmazott üregpáros típusától függ. Az általuk kidolgozott transzformációs módszer tehát az eddig alkalmazott más helyettesítéshez képest pontosabb megoldást jelentett. Mindezek ellenére ez a módszer is kritizálható, egyrészt azért, mert egy szokásos üregrendszeren belül is eltérő kényszeralakváltozások adódhatnak (3. ábra), másrészt pedig az elterjedten használt üregpárosokon kívül még más átmeneti geometriájú üregeket is alkalmazhatnak. Ezeknek a váltó üregeknek az alkalmazását különböző technológiai kötöttségek (leágazások, átvezetések stb.) indokolják.

A nyújtó üregekben végbemenő szélesedéseknek a fenti hatásokat figyelembe vevő meghatározása tehát aktuális feladattá vált. Jelen tanulmány egy olyan analitikus módszert ismertet, amelynek kidolgozása a 70-es évek elejére tehető, de az akkori közzétételtől a számítás bonyolult volta miatt eltekinttem. Minthogy azóta a hazai számítástechnika minden vonatkozásban elterjedt, így az alábbi módszer alkalmazása viszonylag egyszerű feladattá vált.

Analitikus módszer a nyújtóüregekben végbemenő szélesedés meghatározására

Az ismertetésre kerülő módszer összefüggéseinek részletes levezetésétől eltekintve csak azokat az elvi alapokat tárgyalom, amelyek az összefüggések kiindulópontját jelentik. A kidolgozott módszer itt is két szakaszból áll, úgymint a szabad szélesedésre vonatkozó szelvénytranszformáció, valamint a kényszeralakváltozás során létrejövő kényszerszélesedés meghatározása.

A szelvénytranszformációt a következő módszer szerint végezzük (4. ábra). Az üregebe bemenő szelvény területét A_1 -gyel jelöltük. A szűrés alatti magasságcsökkenések a bemenő szelvény, illetve az üreg kontúrjainak metszéspontja ($B-B'$) közti szakaszon mennek végbe, amely szakasz szélessége b_1^* . Az üregek ehhez a szélességéhez tartozó területe A_2^* , a bemenő szelvényből lehengerelt szelvényrész területe, amelyet az ábrán bevonalkáztunk



$$\Delta A = A_1 - A_2^*, [\text{mm}^2]. \quad (1)$$

Mind a bemenő, mind az üregből kijövő szelvényt b_1^* szélességű téglalappá alakítjuk át, amelyek magassága

$$h_{1k} = \frac{A_1}{b_1^*}, [\text{mm}]. \quad (2)$$

$$h_{2k} = \frac{A_2^*}{b_1^*}, [\text{mm}].$$

A közepes magasságcsökkenés

$$\Delta h_k = h_{1k} - h_{2k}, [\text{mm}]. \quad (3)$$

Az üreghez tartozó közepes hengersugár

$$R_k = \frac{D - h_{2k}}{2}, [\text{mm}]. \quad (4)$$

A fenti értékekből kiszámítható nyomott ívek közepes hossza:

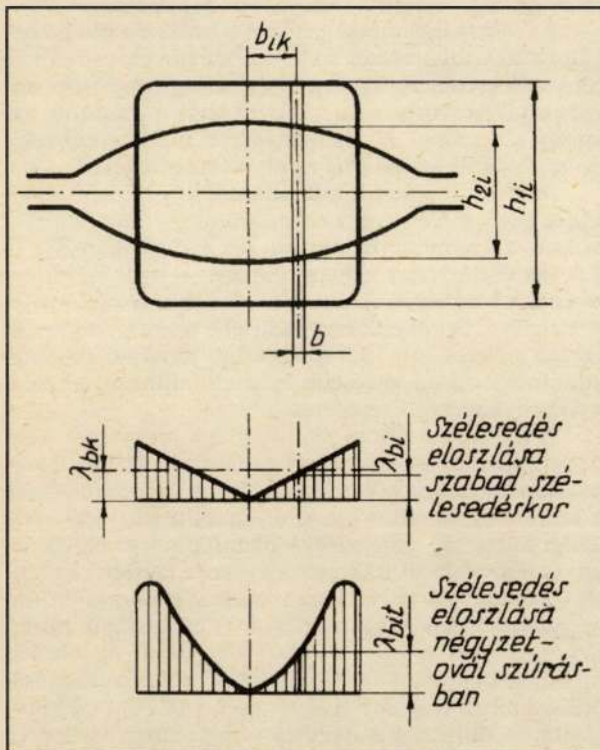
$$l_{dk} = \sqrt{R_k \Delta h_k}. \quad (5)$$

Ennek segítségével meghatározható az üreget helyettesítő elemi hengerrés b_1^*/l_d geometriai viszonya: a 2. ábrából ehhez az értékhez kiolvasható az f függvényérték. Ebből egyszerűen meghatározható az oldalirányú szélesedés tényezője:

$$\lambda_{bk} = 10 \left(\frac{f}{f+1} \lg \frac{h_{1k}}{h_{2k}} \right) \quad (6)$$

Ki kell hangsúlyozni, hogy az így számított szélesedés csak arra az esetre lenne érvényes, amikor az üregben a szélesség mentén az alakváltozás állandó.

Ezt követően mind a bemenő, mind az üreg szelvé-



5. ábra. Vázlat az eredő szélesedés meghatározásához

nyét n darab egyenlő szélességű oszlopra osztjuk fel (5. ábra). Egy ilyen oszlop jellemzői a következők:

bemenő szelvény oszlopmagassága: h_{li} mm,
 az üreg oszlopmagassága: h_{li} mm,
 az oszlop középvonalának távolsága a szelvény közepétől: b_{ik} mm,
 az oszlop szélessége: b mm.

A szelvény szélessége mentén a fajlagos szélesedés nem állandó, hanem a középtől kifelé haladva növekszik, amint azt az 1. ábrán látható áramlási vonalak is bizonyítják. Ezért a λ_{bk} szélesedési tényezőt egy a középtől kifelé haladó lineárisan növekvő szélesedési egyenessel helyettesítettem. Az egyenes egyenlete állandó alakváltozás eseté:

$$\lambda_{bi} = 1 + C_4 (\lambda_{bk} - 1) \frac{b_{ik}}{b_1^*} \frac{\Delta h_i}{\Delta h_k}, \quad (7)$$

ahol c – az üregfal akadályozási tényezője (0,7...0,8),

Δh_i – a bemenő és kimenő oszlop magasságcsökkenése.

A fenti összefüggésben az illető oszlopok magasságcsökkenése is szerepel, minthogy az oldalirányú anyagáramlás, elsősorban a magasságcsökkenés függvénye. A két változó miatt a szelvény szélessége mentén a helyi szélesedési tényezők eloszlása a szelvény alakjától függően valamilyen görbe szerint változik (lásd az ábra alsó diagramját).

$$\Delta h_i = h_{1i} \cdot h_{2i} [\text{mm}]. \quad (8)$$

Az üregbe bemenő oszlop területe:

$$A_{1i} = b \cdot h_{1i} \quad (9)$$

Ha az oszlopok megfelelő szelvényrészek egymástól függetlenül változtatnák a méreteiket, akkor az üregből kijövő oszlop területe az alábbi lenne:

$$A_{2i} = \lambda_{bi} \cdot b \cdot h_{2i}. \quad (10)$$

Ha a fenti hasábok kényszeralakváltozására vonatkozóan felírjuk az eredő megnyúlás Geleji-féle összefüggését, akkor a részletes bevezetés mellőzésével megkapjuk az üregből kifutó szelvény területét:

$$A_{2sz} = \frac{A_1}{1 + \frac{\sum_{i=0}^n (A_{1i} + A_{2i}) \left(\frac{A_{1i}}{A_{2i}} - 1 \right)}{A_1 + \sum_{i=0}^n A_{2i}}} \quad (11)$$

ahol A_1 – a bemenő szelvény területe [mm^2],

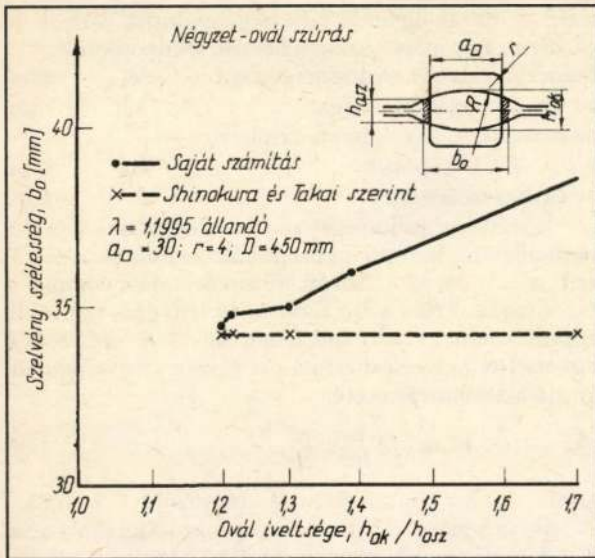
A_{2sz} – az üregből kifutó szelvény területe [mm^2].

A fenti összefüggések valamennyi, hengerüregben történő hengerléskor szerepet játszó hatást tartalmaznak, így bármilyen geometriájú szelvény és üreg esetében jól használható.

A (10) összefüggéssel kapott szelvényt az üregben elhelyezve egyszerűen meghatározható a szelvény teljes szélessége (b_2), amiből a szélesedés:

$$\Delta b = b_1 - b_2 \quad (12)$$

A fenti összefüggést két, azóta lebontott hazai hengersonk üregezésének elemzése során dolgoztuk ki,

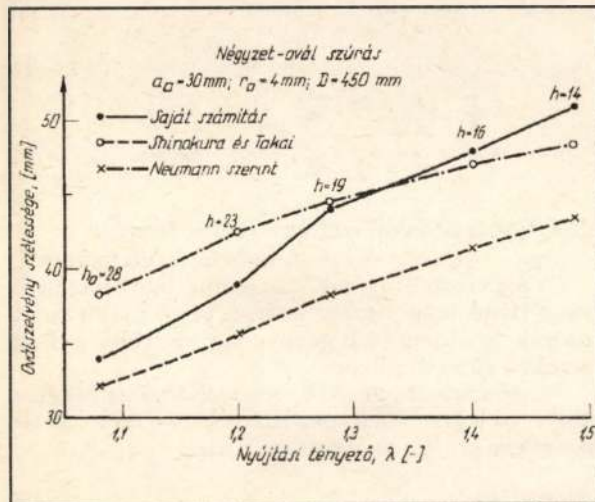


6. ábra. Az oválszelvény szélessége az ovál görbületének függvényében

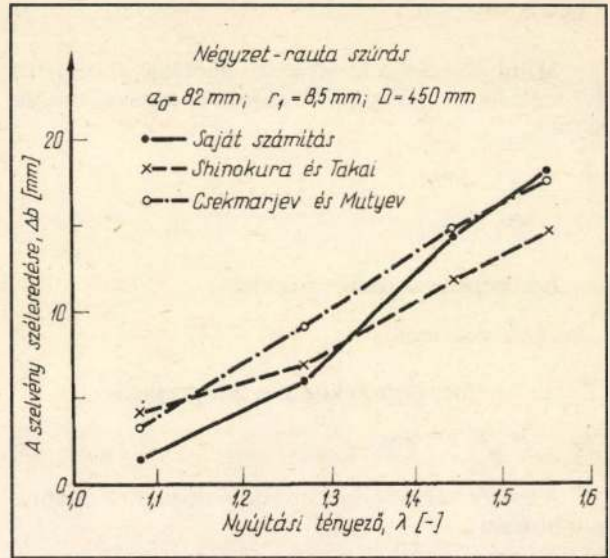
továbbá laboratóriumi kísérletek eredményeivel is összevetettük, és azok minden esetben az üregtűpustól függetlenül is jó egyezést mutattak.

Példák a számítási módszer alkalmazására

Az előzőekben ismertetett eljárás eredményének illusztrálására a négyzet-ovál üregrendszer sajátosságait elemeztük. Elsőként egy azonos keresztmetszetű négyzetszelvénynek a szélesedését vizsgáltuk különböző karcsúságú oválüregekben olyan módon, hogy a nyújtási tényező lehetőleg állandó legyen. Az oválüregek sugarát egyre csökkentettük annak érdekében, hogy minél nagyobb mértékben eltérjen a középső résznek (h_{0k}) illetve a négyzettel érintkező kontúrpontra a magassága (h_{0sz}). Azaz minél nagyobb ez a viszonyszám (h_{0k}/h_{0sz}), annál kisebb lesz az oválüreg sugara. A fenti változatok szerint számítottuk ki az oválszelvény szélességét, amely a várakozásnak megfelelő-



7. ábra. Az oválszelvény szélessége a nyújtási tényező függvényében négyzet-ovál üregezés esetén



8. ábra. A szelvény szélessége a nyújtási tényező függvényében négyzet-rauta üregrendszerben

en az ovál görbületével növekedett, ami a kényszeralakváltozás egyértelmű következménye (6. ábra). Az ábrába felvittük a Shinokura-Takai módszere szerint számított ovál szélességet, ami lényegében állandó, hiszen az eljárás az oválüregre egységesen adja meg az üregtűpus korrekcióját. A diagramokból az is megállapítható, hogy ez utóbbi szélesedés az első három értéknél elég jól egyezik ($R/h = 2...3,1$) az általam számított szélesedéssel, de ennél kisebb sugarú — zömök oválnál — már jelentősebb az eltérés. Noha a nyújtó oválok nagy része a fenti határok közé esik, ennek ellenére kisebb nyújtási viszonyok esetén zömök oválokat is alkalmaznak, ami viszont a szélesedés növekedésével jár.

A 7. ábrán ugyancsak négyzet-ovál szűrősben vizsgáltuk az oválszelvény szélesedését növekvő nyújtási tényezők esetén. Az ábrába összehasonlítás céljából felvittük a Shinokura-Takai módszer szerint számított, valamint a Neumann, H. által statisztikai módszerekkel kidolgozott szélesedési diagramból vett értékeket.

Az ábra alapján megállapítható, hogy kisebb nyújtási tényezők esetében az általam számított értékek a Shinokura-Takai módszer szerintiékel, míg a nagyobb — a reális viszonyokat jobban tükröző — nyújtási tényezőknél a Neumann-féle tapasztalati értékekkel mutat jó egyezést. Feltehető, hogy a kisebb nyújtási tényezők esetén a Neumann által szerkesztett diagram kiinduló adatainak száma kevesebb lehetett, mint a nagyobb nyújtási tényezők esetében.

A következő ábrán (8. ábra) egy négyzet-rauta üregrendszerben végzett szűrősök során kialakult szélesedések értékeit mutatom be. Ez az üregpáros-típus a kényszer szélesedés szempontjából a négyzet-ovál üregrendszerre jellemzővel ellentétes. Az előbbinél ugyanis az alakváltozás tetemes része a szelvény középső szakaszán jön létre. A számításokat azonos kiinduló négyzetszelvénynek egyre növekvő csúcscsögű rauta-üregben való szűrősre esetére végeztem. Az ábrába ugyancsak berajoltam Shinokura-Takai összefüggéséből számított szelvény szélesedését, valamint Csekmarjevnek és Mutjevnek a négyzet-rauta üregrendszerre vonatkozó szélesedési diagramjából kivett értékeit.

Az előbbi módszer szerinti görbe kisebb nyújtási té-



nyezőknél nagyobb, nagyobb nyújtási tényezőnél viszont kisebb szélesedést mutat, mint az analitikus módszer szerint számított. Ez is azt bizonyítja, hogy az egész üregrendszerre egyetlen korrekciós faktort alkalmaztak, amely a leggyakrabban használt nyújtási tényező esetén (1,25...1,35) megfelel a valós viszonyoknak (ezt bizonyítja a két görbe ide eső metszéspontja is). A Csekmarjev-Mutyev által közölt diagramból vett értékek nagyobb nyújtási tényezők esetén mutatnak jó egyezést. Ez utóbbi diagramok értékelésekor nem szabad megfélemlkezni arról, hogy a rautaüregben számított szélességekben 2-3 mm eltérés nem túl jelentős, hiszen a szélességi méret 110...120 mm körül van, ehhez képest ez a különbség nyilván nem jelentős; a méretbeli különbség csak 2...2,2% lesz ebben az esetben. A bemutatásnak ez esetben csak az volt a célja, hogy ez a számítási módszer érzékenyen reagál a kényszerszélesedés körülményeire és így az üregrendszerek geometriájától független általános érvényű eljárásnak tekinthető. A bemutatott diagramok adatait szolgáltató számításokat számítógépes program futtatásával végeztük, amelyek során az üregek görbéit az analitikai geometria összefüggéseivel írtuk le.

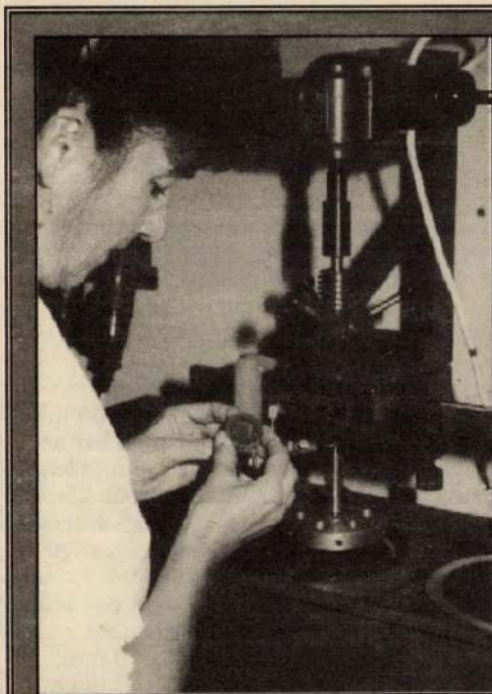
Összefoglalás

A rúdszelvények hengerlésekor az üregekben kialakult szélesedést viszonylag egyszerű, de az üregben ténylegesen lejátszódó bonyolult alakváltozási viszonyokat — bár leegyszerűsített formában — jól tükröző összefüggésekkel sikerült megfogalmazni. Ez a módszer bármilyen üregeometriák esetén általánosan alkalmazható és a számítástechnika eszközeivel gyorsan kivitelezhető eredményeket nyújt. Jelen tanulmányban eltekintettem a számítás megbízhatóságának bizo-

nyításától, mivel elsősorban az eljárás értelmezésére és alkalmazhatóságára kívántam rámutatni. A hazai hengerléstechnika előtt álló fokozott feladatok egyben az eddigi kevésbé fontosnak tekintett szelvény-alakhűség követelményére is felhívja a szakemberek figyelmét. Az itt közölt módszer korszerű színvonalú eszközt ad a technológusok és fejlesztők kezébe, ami a fenti szemponttal megfelelő összehangot teremthet.

IRODALOM

- [1] Csekmarjev, A. P. — Mutyev, M. Sz. — Maskovcsev, R. A.: Kalibrovka prokatnih valkov. Izd. Metallurgija, Moszkva, 1971.
- [2] Geleji S.: Fémek képlékeny alakításának elmélete Akadémiai Kiadó, Budapest, 1967.
- [3] Gulyás J.: Finom- és drótsorok üregeztetések sajátos elméleti vonatkozásai Bányászati és Kohászati Lapok, Kohászat 1973. 7.
- [4] Gulyás J.: Javított méretpontosságú hengerlés technológiai paramétereinek rendszere Bányászati és Kohászati Lapok, Kohászat 1987. 2.
- [5] Hensel, A. — Spittel, Th.: Kraft- und Arbeitsbedarf bildsamer Formgebungsverfahren VEB Verlag Leipzig, 1979.
- [6] Neumann, H.: Kalibrieren von Walzen VEB Verlag Leipzig, 1969.
- [7] Kiss E.: Képlékeny alakítás
- [8] Réz hengerhuzalok gyártásával kapcsolatos elméleti és kísérleti vizsgálatok. Kutatási jelentés. NME Miskolc, 1971.
- [9] Csepeli Acélmű új finomhengerművének technológiai paramétereit. Fejlesztési tanulmány. NME Miskolc, 1972.



**Legyen elégedett
Ön is csiszolatának
minőségével!**

**Dolgozzon CSIP típusú automata
csiszoló- és polírozóberendezéssel.**

**Gyártja: VASIPARI KUTATÓ ÉS FEJLESZTŐ VÁLLALAT
Telefon: 1868-414**

A hengerlés közbeni folyamatos minőségellenőrzés lehetőségei

CZEKKEK JÁNOS — PAKSY LÁSZLÓ

A korszerű hengerművekben az alakítás egyes fázisai között különböző mérő- (ellenőrző-) berendezések üzemelnek, amelyek az alakítás minőségéről folyamatosan szolgáltatnak információt. A sok gondot okozó anyagkeveredés elkerülésére illetve az anyagok azonosítására mobil összetételmérők, továbbá hőálló megjelölést biztosító berendezések állnak rendelkezésére. A szerzők összefoglalják az e területen alkalmazott korszerű lehetőségeket.

Bevezetés

A hazai hengerművekben a hengerelt árut — a legtöbb hengersoron — csak a késztermék vizsgálatával minősítik. A minőségi hibákról nyert információk a záró tényezők elhárítására csak nagy időkieséssel használhatóak. Amennyiben már a hengerlési folyamat egyes fázisai között is vannak ellenőrzési lehetőségek, úgy szabályozók kiépítésével a hibák kiküszöbölésére előbb van mód, és így kevesebb minőségileg kifogásolható termék keletkezik. Az ebből származó gazdasági haszon nagysága jelentős.

A fejlett technológiával dolgozó üzemekben a következő jellemzők folyamatos (on-line) mérése, illetve ellenőrzése valósul meg:

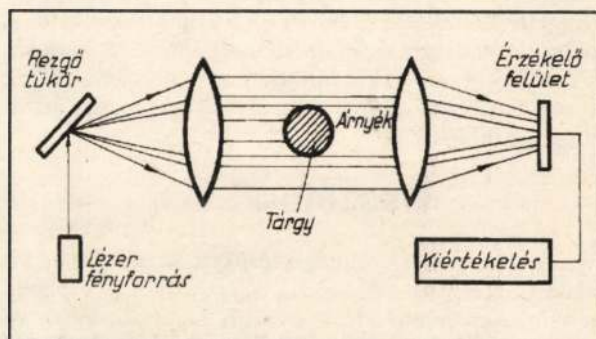
- méretellenőrzések,
- hossz-, illetve tömegmérések,
- helyzet-, illetve elmozdulás mérések,
- roncsolásmentes anyagvizsgálat,
- hőmérsékletmérések,
- egyenességellenőrzés,
- összetételmérések,

Czekkel János vegyészmérnöki oklevelét 1952-ben szerezte meg a BMN-n. 1961-ig az Ózdi Kohászati Üzemekben dolgozott. 1955-től a Kémiai Laboratóriumot vezette. 1961-től a Miskolci Egyetem oktatója. Előbb a Szervetlen és Elemző Kémiai Tanszéken adjunktus. Az acél arzén-tartalmának egy új mikromeghatározásával foglalkozó disszertációja alapján ebben az időben szerezte meg a műszaki doktori címét. Az Automatikai Tanszéken 1970-től docens. Tudományos területe: a vaskohászati technológiák mérés technikája, automatizálása, modellezése.

Paksy László 1952-ben szerzett vegyészmérnöki oklevelét a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1953-tól szinképlaboratórium vezető, 1956-tól acélműi laboratórium vezető, majd 1981-től műszaki-gazdasági tanácsadó. Fő érdeklődési területe: műszeres analitika, ezen belül az optikai emissziós szinképlelemzés kohászati alkalmazásának fejlesztése, ezzel összefüggő elméleti és gyakorlati problémák megoldása. 1968-ban kandidátusi fokozatot szerzett, disszertációjának címe: „Az elemző szikraköz fizikai-kémiai folyamatainak vizsgálata” volt. 1952-től folyamatosan az LKM dolgozója.

— a hengerállvány állapotának (hengerkopás, csapágykopás, hengerhelyzet stb.) folyamatos ellenőrzése.

A felsorolt jellemzőket vizsgáló berendezések önmagukban automatizált felépítésűek, és gyakran a kapcsolatokban lévő technológiai lépés automatikus irányítására is szolgálnak (pl. méretellenőrző készülékek a hengerhelyzet módosításait is végzik).



1. ábra. Méretellenőrzés célját szolgáló berendezés elvi vázlata

Külön említjük meg a termékeket hőálló festékekkel megjelölő automatizált vezérlővel ellátott berendezéseket, amelyek segítségével a sok gondot okozó anyagkeveredés jelentősen csökkenthető. Egy ilyen eszköz, számítógéppel vezérelt festékszóró fejekkel programozott alfanumerikus jeleket vagy más kódokat érintés nélkül szór a darabra.

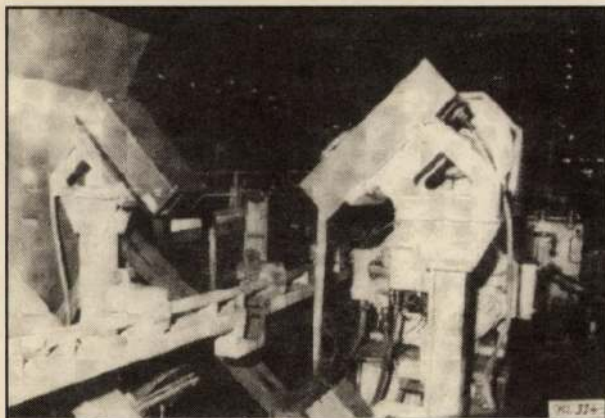
A következő részben az előzőekben címszerűen felsorolt módszerek lényegét foglaljuk össze.

Méretellenőrzés

Az áttekintett szakirodalomból szerzett kép azt mutatja, hogy a különböző megoldásokban az érintésmentes, az elektromágneses hullámok — elsősorban a látható fény, ezen belül a lézernyél — elnyelésével (leárrnyékolásával) dolgozó berendezések terjedtek el.

A legtöbb esetben a mozgásban lévő darab a sugárforrás és az érzékelő között helyezkedik el. A fénysugár pl. pásztázó mozgást végez, és a felfogó ernyőn (pl. fényérzékeny diódasoron vagy CCD-kamerán) az árnyék nagysága vagy az árnyékolás időtartama a letapogatott mérettől függ (1. ábra). A vizsgálat több készülék együttes telepítésével egy időben több szöghelyzetből is lehetséges, így kör metszetenél ovalítás, többszögű terméknél pedig minden méret ellenőrizhető. A mérés frekvenciája a követelményektől függően egy lézeres készüléken például: 10...100...1000/s lehet. Pontossági adatok 20...1650 mm átmérők esetén 1...10 mm.

A Műszeripari Kutató Intézet (MIKI, Budapest) a lézeres pásztázásos módszert alkalmazza az általa kifej-



2. ábra. Folyamatos méretellenőrző berendezés az ózdi RDH-üzemben

lesztett berendezésekben. A folyamatos mérést megvalósító eszközökből többet állítottak munkába üvegcsöveket előállító hazai (Tokod, Vác), illetve külföldi (Egyiptomi, Indonéziai) üzemekben. Kohászatban belüli alkalmazására egy kelet-németországi húzóüzemben, illetve az ózdi RDH üzemben került sor. (Utóbbi berendezés fényképét a 2. ábra mutatja.) A szállítható berendezések legfontosabb jellemzői a következők:

| Típus | DG 25 | DG 50A | DG 150 |
|---------------------------------|-----------|--------------|-----------|
| Fényutak száma: | 1 | 1 | 2 |
| Munkadarab átmérője (mm): | 0,05...20 | 0,6...50 | 0,3...150 |
| Adó-vevő közötti távolság (mm): | 90 | 400 vagy 800 | 230 |
| Felbontóképesség (mm): | 0,0001 | 0,01 | 0,001 |
| Mérési pontosság (mm): | ±0,001 | ±0,01 | ±0,003 |
| Mérési frekvencia (mérés/s): | 200 | 200 | 100 |

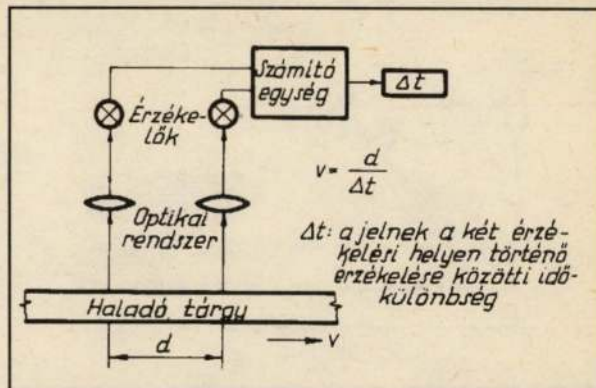
A DG 25 és DG 150 típusú készülékek elsősorban környezeti hőmérsékletű munkadarabok mérésére alkalmasak. A közölt mérési pontosságok álló, szobahőmérsékletű munkadarab esetén érvényesek. Meleg és/vagy mozgó tárgy (pl. folyamatosan húzott cső) mérése esetében a mérési pontosság kb. felére/harmadára csökken.

A mérést zavaró körülmények közül a húzási irányra merőleges lengések a legfontosabb. A közölt pontosság a DG 50A típus esetében max. 10 Hz és max. 10 mm amplitúdó esetében még tartható. Nagyobb átmérőjű darab esetében a leképzés egy fényforrásból két fényútra (pl. alsó-felső) osztott pásztázással és így két érzékelővel történik.

Az optikai adó-vevő pár felszerelési helyzete tetszés szerint vízszintes, függőleges vagy ferde lehet, sőt lassú, lökésmentes mozgás (pl. forgatás) is megengedett.

Az ismertetett és viszonylagosan egyszerű méretellenőrzés a gépiparban vagy statikus körülmények (pl. mintákon végzett minőségellenőrzés) között minden eddigi módszert felülmúló pontosságával hódít teret. A zavaró hatásokkal nagymértékben terhelt hengerműi mérésekre alkalmazása nehézséget okoz, de jól működő megoldások léteznek és üzemelnek.

Az ismertetett fénysugaras módszerek mellett az izzó darab fényemisszióját felbontó vagy nukleáris sugárzás leárnycóltóságát ellenőrző berendezések ismeretesek. Ezen utóbbi elvet alkalmazó eszközök a Dunai Vasmű hengerművében évek óta zavartalanul és hasznosan üzemelnek.



3. ábra. Haladó tárgy sebességének meghatározására szolgáló rendszer elvi vázlata

Hossz- és tömegmérések

A berendezések legtöbbje vagy a darab hőszugárzását, vagy a külső megvilágítás visszavert fényét érzékeli a haladás irányában egymás után lévő két érzékelővel. A felület érdessége, egyenetlensége miatt a felületről kiinduló sugárzás minden tárgy esetében kissé ingadozik és ennek a korrelációs függvények segítségével való kiértékelésével a futási idő meghatározható. A mérés elvét a 3. ábra mutatja.

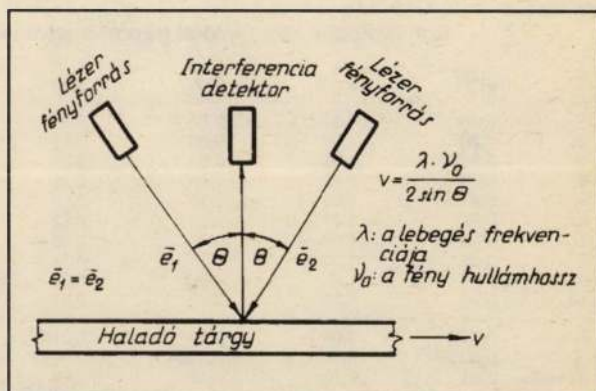
Egy másik módszer a lézersugár visszaverődésénél kialakuló interferencia kép kiértékeléséből következett a sebességre. Ezt az elvet a 4. ábra mutatja be. Az ilyen berendezésekkel 1...50 m/s tartományban a pontosság ±0,1...0,2%.

A tömegmérés a hossz mérés és a méretellenőrzés kombinációjával oldható meg.

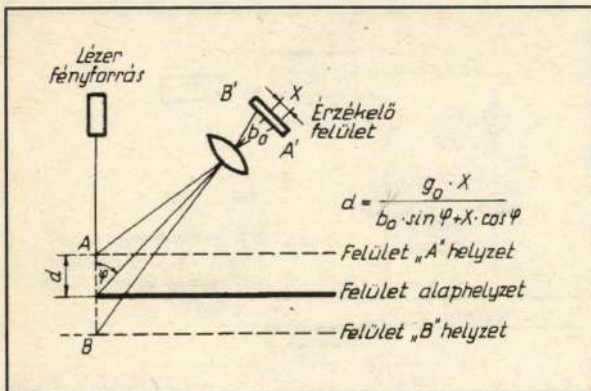
Helyzet-, illetve elmozdulásmérés

A tárgy helyzetét az 5. ábra szerinti elvet alkalmazva ugyancsak nagy pontossággal lehet mérni lézersugárral. Egy esetleges elmozdulás helyzetváltoztatást jelent, így a fotodiódásor jelének változásából az elmozdulás nagysága meghatározható.

Egy kereskedelmi forgalomban lévő berendezés 8 MHz frekvenciával pásztázva 1 m elmozdulást 1 mm, 10 m elmozdulást 10 mm pontossággal tud meghatá-



4. ábra. Haladó tárgy sebességének meghatározása interferencia-elvi alkalmazásával



5. ábra. Valamely tárgy helyzetének meghatározására szolgáló berendezés elvi vázlata

rozni. A MIKI által kifejlesztett OPTOMIK elnevezésű készülék-család tagjai 2, 10, 50 és 100 mm elmozdulás érzékelésre alkalmasak. A felbontóképességük és mérési pontosságuk a mérési tartomány ezred része. A mérési frekvencia: 50...200/s.

Lemezvastagságot a lemez két oldalának helyzetét érzékelő két berendezés jelének összevetésével lehet mérni.

Roncsolásmentes anyagvizsgálat

Optikai, termikus, elektromágneses és ultrahangos módszerek ismeretesek.

Az optikai módszerek a szemmel történő megfigyelés eredményességének elősegítését szolgálják: vilanófényes fényképezés, tv-képernyőn történő megjelenítés. Revetlenített felületet igényelnek.

A termikus eljárások a felületi hőeloszlás megfigyelésére alapoznak. A hibás helyeken — a környezethez képest — más a hőszugárzás, illetve a sugárzott fény spektrális összetétele. Amennyiben a darab saját hőszugárzása nem elegendő, indukciós felhevítést is alkalmaznak. A hibás helyen — a nagyobb ellenállás miatt — a hőmérsékletemelkedés nagyobb, ez az infravörös emisszióban jelentkezik.

Az elektromágneses eljárás az örvényáramok keletkezésén és ezek letapogatásán alapszik. A hibahelyek a gerjesztett örvényáramok kialakulását zavarják.

Egy ismertetett berendezésnél a hőmérséklet 800...1000 °C, a felderíthető hibaméret: hossz ≥ 10 ...20 mm, mélység: 0,8...2 mm. Az érzékelési távolság: 3...10 mm.

Az ultrahangos eljárásoknál két alapvetően eltérő megoldás ismeretes. Az érintéses módszereknél a közvetítő folyadék, valamint a Curie-hőmérséklet alá hűtés okoz gondot. Az érintésmentes módszer az elterjedtebb: egyik megoldásnál lézersugárral keltik az ultrahangot az anyagban, amely egy másik lézerfényt modulál, és az interferencia az információhordozó.

Folyamatos öntőművekben a szál ellenőrzésére több cég ajánl ultrahangos berendezést.

Hőmérsékletmérés

A hengerlés közbeni hőmérsékletmérésre az optikai elven működő készülékek legtöbbször alkalmas. Erről a módszerről — amelyet hazai műveink hasznosítanak — nem kívánunk részletesebben szólni.

Egyenességellenőrzés és egyéb módszerek

Az érintésmentes ellenőrzést a sokoldalúan alkalmazható lézersugár felhasználásával oldják meg. A felületről visszaverődő lézersugár a fényérzékeny diódason a felület helyétől függő diódát gerjeszti, és ebből a geometriai elhelyezkedés követhető. A letapogatás vagy a darab vagy a vizsgálókészülék mozgatásával valósítható meg.

A nyúlásmérőbéllyegek, illetve az ezekből kialakított erőmérő cellák a korszerű minőségellenőrzés-minőség szabályozás eszközei. A hengerelt lemezek kifestését egy olyan, mérési célokra kialakított, egyetlen támasztó hengerrel lehet követni, amelynél a lemez külön-külön erőmérőkkel feltámasztott hét rövid görgőn halad át. A görgőkön ébredő erők — a lemez felfekvésének megfelelően — a sík jóságával arányosak.

A hengerműi berendezések — elsősorban a hengerállványok — üzemállapotának folyamatos ellenőrzésére is rendelkezésre állnak különféle mérési lehetőségek. Egyrészt a kritikus helyekre szerelt erőmérő cellák segítségével a kopások figyelhetők. A lézersugaras mérésekkel a hengerek geometriai mérete, illetve alakja mind az állványon, mind a henger előkészítése során

1. táblázat

Spectrotest-F készülékkel kapott megismételhetőségi adatok szikrakisüléssel, argonban

| N° | Si% | Mn% | Cr% | Ni% | Mo% | V% | Cu% | Al% | Zr% |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. | 0,26 | 1,04 | 0,85 | 0,21 | 0,069 | 0,016 | 0,18 | 0,045 | 0,002* |
| 2. | 0,26 | 1,05 | 0,86 | 0,22 | 0,071 | 0,017 | 0,17 | 0,045 | 0,002 |
| 3. | 0,26 | 1,03 | 0,85 | 0,21 | 0,070 | 0,015 | 0,15 | 0,040 | 0,002 |
| 4. | 0,27 | 1,03 | 0,85 | 0,22 | 0,070 | 0,018 | 0,17 | 0,040 | 0,002 |
| 5. | 0,27 | 1,05 | 0,86 | 0,22 | 0,070 | 0,017 | 0,17 | 0,040 | 0,002 |
| 6. | 0,27 | 1,04 | 0,86 | 0,22 | 0,070 | 0,019 | 0,17 | 0,040 | 0,002 |
| 7. | 0,28 | 1,05 | 0,86 | 0,22 | 0,070 | 0,019 | 0,17 | 0,040 | 0,002 |
| 8. | 0,27 | 1,03 | 0,86 | 0,22 | 0,070 | 0,017 | 0,17 | 0,041 | 0,002 |
| 9. | 0,27 | 1,05 | 0,86 | 0,22 | 0,071 | 0,016 | 0,16 | 0,038 | 0,002 |
| 10. | 0,26 | 1,03 | 0,86 | 0,21 | 0,069 | 0,016 | 0,16 | 0,038 | 0,002 |
| $\bar{\sigma}_c$ | 0,267 | 1,04 | 0,857 | 0,216 | 0,070 | 0,016 | 0,169 | 0,0408 | 0,0019 |
| σ_c | 0,0054 | 0,0072 | 0,0034 | 0,0039 | 0,0006 | 0,0015 | 0,0091 | 0,0026 | 0,002 |
| σ_c , rel.% | 2,01 | 0,70 | 0,40 | 1,83 | 0,85 | 8,95 | 5,39 | 6,48 | 8,99 |

* Mivel kerekített értékek, a programozás szerint az átlagértékeket már nem kerekítve jelezzük ki, ezért c eltér a táblázatban kiírt értékektől.



2. táblázat

Spectrotest-F készülékkel ívkiülésben, levegőatmoszférában kapott megismételhetőségi adatok

| N° | C% | Si% | Mn% | Ni% | Mo% | Cu% | Al% | Ti% | Cr% |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 1. | 0,23 | 0,14 | 1,01 | 0,28 | 0,063 | 0,12 | 0,019 | 0,004 | 0,89 |
| 2. | 0,18 | 0,15 | 1,01 | 0,23 | 0,070 | 0,14 | 0,019 | 0,005 | 0,82 |
| 3. | 0,18 | 0,17 | 1,16 | 0,19 | 0,073 | 0,14 | 0,027 | 0,005 | 0,89 |
| 4. | 0,19 | 0,15 | 1,16 | 0,17 | 0,065 | 0,11 | 0,021 | 0,004 | 0,96 |
| 5. | 0,21 | 0,13 | 1,10 | 0,17 | 0,067 | 0,11 | 0,018 | 0,003 | 0,96 |
| 6. | 0,16 | 0,14 | 1,02 | 0,20 | 0,065 | 0,11 | 0,018 | 0,003 | 0,96 |
| 7. | 0,20 | 0,16 | 1,11 | 0,20 | 0,065 | 0,13 | 0,021 | 0,005 | 0,90 |
| 8. | 0,24 | 0,15 | 1,18 | 0,15 | 0,072 | 0,10 | 0,022 | 0,004 | 0,98 |
| 9. | 0,28 | 0,15 | 1,05 | 0,18 | 0,069 | 0,12 | 0,019 | 0,005 | 0,88 |
| 10. | 0,21 | 0,16 | 1,05 | 0,18 | 0,062 | 0,12 | 0,022 | 0,004 | 0,84 |
| c | 0,208 | 0,149 | 1,085 | 0,197 | 0,0671 | 0,119 | 0,0203 | 0,0042 | 0,896 |
| σ _c | 0,0339 | 0,0099 | 0,0668 | 0,0353 | 0,0036 | 0,0135 | 0,0031 | 0,0006 | 0,054 |
| σ _c rel.% | 16,3 | 6,62 | 6,16 | 17,9 | 5,36 | 11,3 | 15,3 | 15,0 | 6,0 |

minden eddiginél gyorsabban és pontosabban ellenőrizhető.

A rezgésmérések — amelyek a forgógépek (szerszámgép, turbina stb.) ellenőrzésére ma már mindennapiak — a hengerműi állványok diagnosztikájában játszanak fontos szerepet.

Összetétel-mérések

A hengerlési technológia a különböző acélminőségek szerint változik, így — a technológiai utasítások végrehajtása, a kívánt minőségű termék elérése szempontjából — az anyagminőség ellenőrzése alapvető fontosságú. A hengerlés közbeni ellenőrzés fontosságát növeli, hogy ezen technológiai művelet közben számolni kell az anyagkeveredés fellépésével.

Az anyagösszetétel meghatározásánál tehát alapvető feladat: ellenőrzés, azonosítás.

Erre a célra régebben ún. kézi spektroszkópokat használtak, amelyek 10-20 rel.% pontossággal lehetővé tették az acélötvözet fémes alkotóinak közelítő meghatározását. Ebben az esetben a C-tartalmat szikrapróbával ellenőrizték.

A fokozott minőségi követelmények azonban ma már indokoltá teszik az ún. mobil spektrométerek alkalmazását. Ezek előnye az előbbivel szemben:

1. A meghatározás hibája max. 5 rel.%;
2. Nemfémes elemek is (C, Si) meghatározhatók;
3. Az eredmények dokumentálhatók.

A mobil spektrométerek kifejlesztésében döntő szerepe van a száloptikának (ennek hosszúsága a 10 métert is meghaladhatja), valamint a hőmérsékletváltozást kellően kompenzáló optikai rendszer alkalmazásának. A korszerű mobil spektrométerek keréken gördíthető, 1 m³-nél kisebb méretű, kb. 100-150 kg tömegű eszközök. Áruk 100 ezer DEM körüli.

A mobil spektrométer egyik fontos üzemmódja az azonosítás: ebben az esetben nem a pontos összetételt, hanem csak azt határozzuk meg, hogy egy adott referenciaanyaghoz képest a vizsgált anyag összetétele azonosnak vehető-e. Más esetekben viszont a százalékos összetétel szükséges, amelyet a spektrométer számítógépében lévő program segítségével meghatározhatunk, kijelmezhetünk és kinyomtatathatunk.

A korszerű mobil spektrométerek mind szikra, mind ív gerjesztéssel használhatóak mind levegő-, mind argonatmoszférában. A legpontosabb eredményeket szikrában, argon védőgáz alkalmazásával érhetjük el. Az ívkiü-

lés levegőatmoszférában lehetővé teszi a C-tartalom közelítő meghatározását. Természetesen ezeket a lehetőségeket csak kellően előkészített mintafelületen tudjuk kihasználni. A C-elemzés előkészítetlen felületen egyáltalán nem lehetséges a felületi szennyeződések miatt. Így az üzem lehetőségeinek és a követelményeknek egybevetésével dönthetjük el, hogy adott esetben melyik üzemmóddal dolgozunk.

Az 1. táblázatban Spectrotest-F készülékkel szikra-kiülésben, argonatmoszférában elért eredményeket mutatjuk be.

Látható, hogy a 10-szeres párhuzamos elemzés a Si, Mn, Cr, Ni, Mo, V esetében erősen megközelíti a labor-spektrométerekkel elérhető eredményeket (amelyek általában 0,5-1,0-rel.% között mozognak). A Cu esetében, bár a relatív szórás nagy, de gyakorlati szempontból a 0,13-0,15% közötti ingadozás teljesen elfogadható; míg a nyomelem Al és Zr esetében a nagyobb szórás érthető és elfogadható. A 2. táblázatban ívkiülessel, levegőatmoszférában kapott eredményeket tüntetünk fel. Látható, hogy a relatív szórások a szikra-kiüléshez képest megnövekednek, de — mint a közölt példa esetében is — mód van revés felület vizsgálatára (ebben az esetben csak a levegőatmoszféra használata jöhet számításba). Igen jól jellemzik a közölt megismételhetőségi adatok a C-elemzéstől várható pontosságot, ami ha minősítési célokra nem is alkalmas, de adott esetben válogatás már elvégezhető.

A bemutatott pontosság alapján jól használhatóak ezen készülékek a hulladékok osztályozására is; a beépített számítógépek megfelelő előzetes programozása után az anyagminőséget ki is jelzik. A készülékek elemzési ideje igen rövid: 10 párhuzamos elemzés 1 próbáról 3 perc alatt elkészíthető, ezután az adatokat a számítógép azonnal kijelzi, illetve kiirattja.

A mobil spektrométerek családjának legújabb tagjainál elsősorban a még könnyebb mozgathatóságot, szállíthatóságot tartották szem előtt: így pl. az ARL cég Quantoport márkanevű mobil spektrométere mindössze 25 kg. A szállítására (pl. kofferkulival) 1 fő tökéletesen elegendő. A készülék ugyanakkor a beépített számítógép segítségével alkalmas a gyors azonosításra, minőségellenőrzésre is, s ott is alkalmazható, ahol nagyobb készülékekkel a szűk hely miatt (pl. gépházakban, csővezetékek között) nem dolgozhatunk.

KÖNYVISMERTETÉS

Az MVAE által támogatott, a vaskohászati technológiákat tárgyaló könyvsorozat eddig megjelent kötetei

Minden tudomány vagy mesterség művelésének alapvető feltétele, hogy széles körű információs kapcsolat legyen szakemberei között. A szakma mindennapos feladataival gyűrűkötők nem nélkülözhetik, hogy rendelkezésükre álljanak a korszerű szakismeretek, a tudomány gyakorlati alkalmazásra váró vívmányai, de a tudós társadalomnak is szüksége van gondolatai közlésének lehetőségére és az inspiráló kommunikációra. E kapcsolatok ma is legfontosabb hagyományos eszköze a könyvkiadás, amely egy-egy szakterület művelésében átfogó, összegező művek megjelentetésére hivatott.

Hazánk saját helyzetben van a szakirodalom megjelentetésében, különösen a kohászati területén. Vannak szélesebb érdeklődésre számot tartó szakterületei — anyagtudományok, anyagvizsgálat, tüzeléstechnika —, amelyek szakirodalmi általában más szakmákban is olvasókra találhat. Speciálisan egyedi kohászati technológiák esetében azonban mind a potenciális szerzők, mind pedig az olvasók köre oly csekély, hogy rendkívül nehéz az egyensúlyt megteremteni.

Az információhiány e szakmai területeken — természetesen — éppúgy megvan, mint nálunk sokszorta nagyobb iparokban, viszonylag ritkán adódik azonban olyan tehetséggel megáldott egyéniség, aki vállalkozni tud egy-egy szakkönyv tematikáját kielégítő, összegező alkotásra. S ha akad ilyen, az éppen azért jut nehezen publikációs lehetőségekhez, mert várhatóan csekély olvasótábor miatt a könyvkiadás kockázata igen nagy, sőt esetenként biztosra vehető annak veszteségessége.

A Magyar Vas- és Acélpipari Egyesülés Műszaki Szakigazgatói Tanácsát az a felismerés készítette a vaskohászati technológiákat tárgyaló hiányszakkönyvek megjelentetésének segítésére, hogy a szakma művelésének, fejlődésének létkérdése elengedhetetlen feltétele — nehéz piaci körülmények között is — a szakkönyvkiadás.

Ezért alapítványt hozott létre, amely arra hivatott, hogy a gazdaságos mennyiségű kisebb példányszámban értékesíthető, de tartalmukban a magyar vaskohászat számára pótolhatatlan értékű művek kiadásait lehetővé tegye. A kiadandó műveket neves szakemberekből alakult szerkesztőbizottság választja ki, és gondoskodik arról, hogy az így létrejövő sorozat megfeleljen az alapítvány célkitűzéseinek. Mint az alapítvány gondozói, most azzal a meggyőződéssel indítjuk útjára sorozatunkat, hogy hasznos tettet vittünk végbe a hazai vaskohászat művelésében, mind az értékes szakmai ismeretek publikálása, mind pedig szakembereink korszerű ismeretekkel való ellátása tekintetében.

A sorozatban eddig megjelent és kiadás alatt álló könyvek mondanivalója az alábbiak szerint foglalható össze.

Dr. Pásztor Gedeon: A metallurgiai technológiák számítása, tervezése és vezérlése számítógéppel

A metallurgia azon technológiai ágazatok közé tartozik, melyeknél a gyakorlat és tapasztalat hosszú időn át és gyakran ma is, messze megelőzte és sokáig nélkülözte az elméletet. A könyv alapját képező kutatások és azok rendszerezett közkinccsé tétele elősegíti azt a folyamatot, hogy a metallurgiában is integrált anyag- és adattechnológiai rendszerek jöjjenek létre. Ebből az aspektusból tekintve a mű a metallurgiai technológiák modellezésének és számítógépes szimulációjának első átfogó jellegű és magasszintű hazai feldolgozása, mely kiterjed a vaskohászati technológiák teljes körére.

A szerző tárgyalja a fémek előállításának elméleti alapjait, majd a kohászati folyamatok egyensúlyának és kinetikájának vizsgálati módszereit, különös tekintettel a többfázisú és sokkomponensű metallurgiai rendszerek elméleti alapjaira és a folyamatok számítására, azok megtervezése céljából. Áttekinti a korszerű vas- és acélgyártó módszereket, a folyékony acél vákuumozásának és egyéb üstmetallurgiai eljárásának technológiáit. Matematikai eszközökkel megfogalmazza a technológiai folyamatok hasonlóságain és közös vonásain alapuló technológiai folyamat-modellt. Elvi vázlatot ad az univerzális modell üzemi technológiákra vonatkozó számítógépes megoldására és összeveti a számítógépes szimulációk adatait a mért eredményekkel. Értékeli a legkorszerűbb üzemekben alkalmazott folyamatirányítási eljárásokat, összehasonlítva azokat a saját eljárással.

A metallurgiai technológiák számítógépes folyamatirányításához

adott útmutatással jelentős eszköz a mű a gazdaságosság fokozásához és a minőség javításához.

Dr. Szóke László: Elektroacélgártás

Az acélgártás területén az utóbbi évtizedekben jelentős technológiai-metallurgiai változás következett be. A szinte egyeduralkodó SM-eljárás teljesen háttérbe szorult, sőt egyes fejlett ipari országokban gyakorlatilag teljesen megszűnt és helyét elsősorban a tömegacélgártásban a konverteres acélgártás, míg a minőségi acélgártásban, annak növekvő jelentőségével arányosan az elektroacélgártás foglalta el. Az újabb fejlődés az acélgártás folyamatának megbontása, amikor a primer berendezés, a konverter vagy az elektrokemence leegyszerűsítve csak az olvasztást végzi, míg a kikészítés a másodlagos acélgártó berendezésekben történik. Utóbbiak legfontosabb egysége az ugyancsak elektrokemence jellegű üstkemence. A két olvasztó berendezés aránya nagyjából változatlan, sőt a konvertacél gyártásánál bizonyos megtorpanás tapasztalható, míg az elektromos olvasztás fejlődési iránya változatlan.

Hazánkban, ha talán kisebb késéssel is, de hasonló fejlődés állapítható meg. Ezért jelentős egy az elektroacél-gyártás a másodlagos eljárásokkal együtt is átfogóan, annak elméletét és gyakorlatát is tárgyaló könyv megjelenése annál is inkább, mivel az utóljára 1965-ben megjelent ezirányú mű óta mind a hagyományos elektrokemencék és olvasztási eljárásai terén, mind pedig a kombinált eljárások elterjedésével óriási fejlődés ment végbe.

A könyv ezeknek megfelelően tárgyalja az elektroacél-gyártás teljes folyamatát, figyelembe véve a legújabb fejlődést is. Ismerteti az elektroacél-gyártás eddigi fejlődését, majd a jelenleg korszerű ívkemencék és indukciós kemencék működési elvét, szerkezeti kialakítását, villamos rendszerét és tűzállóanyagait. Elméleti és gyakorlati útmutatást ad a teljes folyamathoz, az olvasztói tennivalótól kezdve a számítógépes folyamatszabályozásig és ellenőrzésig. Az újabb fejlődési iránynak megfelelően ismerteti a másodlagos metallurgiai eljárásokat és berendezéseket és ezek kapcsolatát a hagyományos elektrokemencés olvasztáshoz.

Az elektroacél-gyártás témakörét átfogóan és magas színvonalon tárgyaló könyv nagy segítséget nyújt az ezzel foglalkozó szakembereknek a korszerű és gazdaságos acélgártáshoz és a növekvő minőségi igények kielégítéséhez.

Dr. Káldor Mihály: Fizikai metallurgia

Korunk egyik jellemzője az új, tökéletesített anyagok és anyagtechnológiák fokozott felhasználása. Ezek fejlesztése végső soron a fémtani, anyagszerkezeti ismereteken alapul, mert az ötvözetek tulajdonságait az anyagszerkezet döntő mértékben befolyásolja. Az elméleti fizikai és főleg az elektronmikroszkopos módszerek fejlődésével a hagyományos metallográfián alapuló fémtanból és amellet egy új tudományág, a fizikai metallurgia fejlődött ki. Ez a részben empirikus fémtanon túlmenően a folyamatok átfogó elméleti és elvi összefüggéseit vizsgálja, levonva belőlük a gyakorlatra érvényes következtetéseket is. A mű ebből a szempontból hézagpótló, mert hasonló jellegű összefoglalás, mely hidat képez a fémtani és szilárdtestfizikai szemléletmód között, hazánkban eddig nem jelent meg.

A könyv tartalma legcélszerűbben fejezetcímszerűen foglalható össze. Tárgyalja az anyagi rendszert, a kristályos állapotot, az ideális és reális kristályt, a kristályosodást és a sokkristályos állapotot. Vizsgálja az ötvözetek termodinamikáját és egyensúlyát. Ismerteti a szilárd állapotban végbemenő, a diffúziós és diffúzió nélküli átalakulásokat és a képlékeny alakváltozást és részletesen elemzi az ötvözetek összetételének és szerkezetének kapcsolatát, azok tulajdonságaival. A gyakorlatához szükséges legújabb elméleti ismereteket összefoglaló mű jelentős hozzájárulás a kohászat elengedhetetlen megújulásához.

Dr. Pálmai Zoltán — Dévényi Miklós — Szőnyi Gábor: Szerszámanyagok

A jobb minőségű, hosszabb élettartamú és olcsóbb szerszámanyagok iránt világszerte nő az igény. A feldolgozásra kerülő anyagok között egyre több a nagyszilárdságú, nehezen alakítható és forgácsolható fém és nem fém anyag. A fejlett ipari országokban ezért az utóbbi 5-10 évben a szerszámanyagok tulajdonságai ugrásszerűen korszerűsödtek. Megjelentek a különleges ötvöztű fémek, a különlegesen tiszta fémek és az orientált kristályokkal létrehozott fémnyagok. A hazai gyártású szerszámanyagok többségének minősége nem éri el a korszerű külföldi anyagok jellemzőit. Különösképpen nagy



a különbség a gyorsacéloknál, de jelentős az elmaradás a készgyártmány súlyegységére vonatkozó szerszámacél felhasználás területén is. A szerszámacél felhasználás ugyanis 2–3-szor nagyobb, mint a fejlett ipari országokban.

A parancsolóan szükséges fejlesztést szolgálja a könyv, amikor átfogóan ismerteti a szerszámanyagokra vonatkozó korszerű technológiai és az ezekkel szoros összefüggésben lévő alkalmazástechnikai ismereteket. Ennek megfelelően ismerteti a legfontosabb szerszámanyagokat, azok előállítását, tulajdonságait és felhasználását. Tártyalja az újabb korszerű bevonatolási eljárásokat. A szerszámanyagok minőségénél, azok használhatósága szempontjából elsősorban a forgácsolási megmunkálással foglalkozik és a különböző technológiai próbákhoz matematikai módszereket is alkalmaz.

A könyv hazánkban a szerszámanyagok gyártásával és felhasználásával átfogóan elsősorban foglalkozó munka és a szerkezetváltás időszakában különösen nagy jelentőségű. Jellegénél fogva az összekötő híd szerepét is betöltheti a szerszámanyag-gyártó és a szerszámtervező és -felhasználó szakemberek között.

Horváth Gyula — Pintér András

A vaskohászati vállalatok foglalkoztatási helyzete

Az MVAE vaskohászati tagvállalatainak jelenlegi létszámhelyzetére a belső foglalkoztatási feszültségek megnövekedése jellemző. 1988–1989. évben szinte csak a borsodi térség két nagyvállalatánál (LKM—OKÚ) alakultak ki olyan foglalkoztatási feszültségek, amelyek jelentősebb létszámleépítéshez vezettek.

1990 első felében a többi vaskohászati vállalatnál is — a rendelkezésre álló visszacsúszás, exportlehetőségek beszűkülése stb. miatt — a foglalkoztatási feszültségek ugrásszerű megnövekedése volt jellemző. Ezek egy része azonban vállalati intézkedésekkel, valamint a rendelkezésre álló foglalkoztatáspolitikai eszközök igénybevételeivel kezelhető volt. Néhány helyen (BNL, CSMV, DIMAG Rt.) a berendezések, üzemek ideiglenes vagy végleges leállítására is sor került, de tömeges felmondás, elbocsátás alkalmazására nem.

Nagymértékben csökkent, vagy teljesen megszűnt az úgynevezett munkaidő-alapított foglalkoztatás, a külső és a külföldi munkaerő alkalmazása. A tényleges létszámleépítés zömét azonban nyugdíjazások tették ki. Eredményként 1988. január 1-je és 1990. július 1-je között mintegy 10%-kal csökkent a létszám. Ennek 1/3 része korengedményes nyugdíjazást jelentett. A feszültségek oldásához (bár újak kialakulásához is) hozzájárult a felgyorsult szervezeti-társasági átalakulás és a szerkezetváltásban történt előrelépés. A vaskohászati foglalkoztatottság oldaláról nézve a társasági átalakulás a következő adatokkal jellemezhető:

— 1990. július 1-jén a vaskohászati vállalatok teljes munkaidős létszáma 45 234 fő. Ezen létszámból 21 410 fő, az összlétszám 47,3%-a dolgozik társasági szervezetekben.

— 1988. január 1-jén ugyanezen vállalatok létszáma 51 962 fő volt, és a létszám mindössze 4,1%-a dolgozott decentralizált szervezetben (leányvállalatoknál).

— 1990. második felében a gazdálkodáshoz szükséges létszámigény folyamatos felülvizsgálata indult el, és az eddig alkalmazott eszközökkel (köztük korengedményes nyugdíjazással mintegy 400–450 fő) összeségében 4,0–4,5%-os létszámcsökkenés várható éves szinten.

Ez a mérték nem haladja meg az elmúlt években végbement kohászati foglalkoztatási szintcsökkenés ütemét. (Kivéteklént kell azonban megemlíteni a borsodi térségben a BNL-t, ahol 12%-os, valamint a DIMAG érdekeltségeket, ahol 9,2%-os létszámcsökkenés várható).

1991-ben a vállalati tervek szerint a borsodi térségben (*Ózd és Diósgyőr*) várható jelentősebb foglalkoztatási feszültségnövekedés.

Ózdon a termelőberendezések, szervezetek 1991. éviműködésére vonatkozó két elképzelés 300–1000 fő munkaerőfelszabadítással számol, érintve az OKÚ, de elsősorban a júniusban megalakult *Ózdi Acélmű Rt.* munkavállalóit. A munkahelyteremtés keretében megvalósuló beruházás (hegesztett csőgyártás, PROFÉM) mintegy 50 fő, a kormányzati szervek által biztosított kedvezményes nyugdíjazási keret mintegy 100 fő számára jelent rendezést. Reálisan számolni kell azzal, hogy mintegy 600–700 fő helyzete csak a foglalkoztatáspolitikai eszközökkel (munkanélküli segély, többlettámogatások) rendezhető.

A DIMAG Rt. és érdekeltségeinek létszáma — a szigorodó hatékonysági követelményeknek való megfelelés érdekében — várhatóan a társasági átalakulás időszakára jellemző mérték meghaladóan fog csökkenni. A mintegy 550 fő természetes munkaerőfogyáson kí-

vül várható 2500 fő létszámfelesleg. Vállalati intézkedésekkel csak egy részük helyzetét tudják megoldani:

- külföldi munkavállalás szervezésével 300 főnek,
- részmunkaidős foglalkoztatás kiterjesztésével 150 főnek.

Vállalkozástámogató kormányzati intézkedések mellett vállalati segítséget, támogatást tudnak nyújtani további 1100 fő helyzetének rendezéséhez.

Kormányzati segítséget igényelnek:

- 450 fő korengedményes nyugdíjazásához, mivel a társaság saját erőből nem tudja a teljes költséget vállalni;
- egyéni vállalkozók ne csak vagyონrészek, állóeszközök vásárlásához vehessenek fel kedvezményes hitelt, hanem forgóeszközök beszerzéséhez is. Ezzel mintegy 250 fő helyzete rendezhető lenne;
- munkahelyteremtő beruházás támogatással mintegy 200 fő foglalkoztatása oldható meg;
- a vállalkozások beindulásának alapvető feltétele mind a vállalkozók képzése, mind az alkalmazottak képzése-átképzése, melyhez átképzési lehetőség és támogatás szükséges.

A kormányzati intézkedések megvalósítását segítő vállalati intézkedések:

- a munkahelyteremtő beruházások megindításához, a vállalkozás ügymenetének intézése, felkészítése, adatbank-működtetés, egyéb szolgáltatások,
- egyéni vállalkozásokhoz használaton kívüli állóeszközök, berendezések biztosítása, bérbe adása,
- korengedményes nyugdíjazás.

A jelenlegi elképzelések szerint sem önerőből, sem az említett közvetlen társaságot érintő kormányzati intézkedéssel sem oldható meg további 6–800 fő helyzete.

A foglalkoztatási feszültségek növekedésével kell számolni a SKÚ-nél, ahol a társasági átalakulás, szerkezetváltás során felszabaduló létszám sem mennyiségben (mintegy 100–150 fő többlet van), sem

A vaskohászati vállalatok teljes munkaidős statisztikai állományi létszáma

| M.e.: fő | 1990. I. félév | | | | |
|---------------------------|----------------|--------|--------|--------|---------|
| Vállalat | 1985. | 1986. | 1987. | 1988. | 1989. |
| BNL | 2 141 | 2 098 | 2 037 | 1 989 | 1 955 |
| CSMV | 3 398 | 3 446 | 3 248 | 3 077 | 2 921 |
| CSMVAÓ | 1 237 | 1 243 | 1 180 | 1 117 | 978 |
| D4D | 2 135 | 2 147 | 2 121 | 2 157 | 2 170 |
| DV | 11 244 | 11 751 | 11 626 | 11 354 | 11 099 |
| Lőrinci Hengermű | 574 | 569 | 564 | 553 | 551 |
| KAV | 3 185 | 3 236 | 3 063 | 2 866 | 1 428 |
| LKM (DIMAG és társaságai) | 16 140 | 16 154 | 15 029 | 14 263 | 13 746 |
| OKÚ | 12 591 | 12 761 | 11 548 | 10 362 | 8 393 |
| ÖGY | 522 | 521 | 511 | 497 | 503 |
| SKÚ | 3 375 | 3 263 | 3 149 | 3 032 | 2 962 |
| Vaskohászat összesen | 56 542 | 57 189 | 43 076 | 51 267 | 46 706* |

Megjegyzés:
* Az 1989. és 1990. évi adatok nem tartalmazzák a BÉM és a kivált társaságok létszámát, kivéve a DIMAG érdekeltségeit. Beszámításuk mintegy 5600 fővel növelné meg az 1990. I. félévi állománylétszámot.

összetételében nem elégíti ki az új társaságok, új összetételű termelés létszámigényét.

A vaskohászat többi nagyvállalatánál (DV, D4D, CSMV) jelentősebb munkaerő-felszabadulással 1991. évben még nem számolnak. A felmerülő foglalkoztatási feszültségeket vállalati intézkedésekkel (átirányítás, belső átképzés, egyedi nyugdíjazás) rendezni tudják.

A szerkezetváltással és a társasági átalakulással (privatizációval) együttjáró foglalkoztatási feszültségek kezeléséhez, megoldásához a vaskohászati vállalatok a következő központi segítséget, támogatást igénylik:

- átképzési lehetőségek, központok megteremtését és mielőbbi működtetését, és az átképzéseknél a kohászattól felszabaduló dolgozók sorsának kiemelt kezelését;
- egyéni vállalkozások nem termelőberendezési célú működési feltételeihez szükséges anyagi támogatásrendszer megteremtését;
- vállalkozóvá válást segítő juttatási rendszer általánosság tételét és mértékének emelését.

VÁLLALATAINK ÉLETÉBŐL

Az Ózdi Korf üzlet amerikai szemmel

Az American Metal Market is beszámolt az Ózdi Kohászati Üzemek részleges privatizálásáról. „Az Oerder Stahlwerke AG (OSTAG) a II. Világháború óta Kelet-Európa első magántulajdonú vegyes vállalata”. A Metallgesellschaft, a Korf KG és az Ózdi Kohászati Üzemek átszervezett vegyesvállalatot alapítottak, melyben évi 650 kt acél durvahuzalt és bugát gyártanak. A tőke megosztás szerint 30% a Korf-AG-é, 30% a Metallgesellschaft AG-é és 40% az OKÜ-é. A társaság alapítójeje 30 M USD. Az átszervezett üzem fő egységei a nagyolvasztó, egykemencés acélüzem, kétpázmás folyamatos öntőgép és kétpázmás durvahuzalöntő berendezés. A munkáslétszám 3000, a javítási munkákat az OKÜ-ből kivált műhelyek önálló vállalként végzik. Az OSTAG 1991-ben szereli fel a Korf technológia alapján dolgozó, koksz nélküli termelő, energiatakarékos, 90 tonnás EOF (energy optimízing furnace = energia optimalizáló kemence) kemencét, ami helyettesíti majd a meglévő (és egy magyar találmány alapján korábban korszerűsített) 8 db 100 tonnás SM kemencét. Amit az új vállalat vezetői elavultnak ítélték. Az új EOF kemencét a Lurgi stahl Engineering GmbH, a Metallgesellschaft és a Korf cégek vegyes vállalata építi 30 M USD-ért. A beruházást Baden-Württemberg tartomány hiteléből fedezik. Terv szerint az új üzem termelésének egyharmadát exportra szánják. A vegyes vállalat (Osttag) elnöke Lotz Ernő, az elnökhelyettes (műszaki) Herfried Hornich. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. július 3. p. 2. 16.)

A Csepel Művek Vasmű leállása

Nyáron egy hónapra (júliusra) leállították a Csepel Művek Vasművet. A leállásból két hét a dolgozók szabadsága terhére megy, a másik két hétre a dolgozók alpbérük 80%-át kapják fizetesként. A leállás oka a szocialista export nagymértékű visszaesése. Remélhető, hogy a vállalat kereskedelmi részlegének sikerül az újraindulásig további üzletkötéseket létrehozni. A csepeli rendelésiányhoz nagymértékben hozzájárult a Csepel vevőit is érintő szocialista exportstop. Csepel termékének csak 25%-át exportálja közvetlenül szocialista relációba. (H. OR.)

Kossuth Rádió hírei, 1990. június 4.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A növekvő igénybevétel növeli az erősen ötvöztött acél felhasználását

Az erősen ötvöztött acélajták és szuperötvözetek felhasználása a gépgyártási technológiák fejlődésével párhuzamosan nő.

A hagyományos repülőgépekben 2000-ig évi 5,5% növekedés várható.

A hatékonyabb és nagyobb teljesítményű sugárhajtóművekhez elengedhetetlenül szükséges a nagyobb szilárdságú anyagokra van szükség.

A hajtóművek zajszintjének és nitrogénemissziójának csökkentése új típusú hajtóművek szerkesztéséhez vezetett.

Az USA-ban, Japánban és Európában új, szuperszónikus gépek tervezése folyik.

A Pratt és Whitney, a Rolls-Royce Plc., a Japanese Aero Corp., a MTV és a Fiat közös erőfeszítésének eredményeképpen folyik a multinacionális, V2500 sugárhajtómű-program végrehajtása. Ez a tíz évre kidolgozott program csúcsmínőségű szuperötvözeteket követel. A következő években jelentősen nő a vákuumban végzett indukciós (VIM), a vákuumos gáztalanító és öntő (VIDP), a vákuum ívkemencés újraolvasztás (VAR), az elektrosalakos beolvasztás (ESR) és az elektronsugaras, hideg tüztér (EB—CHR) kemencék gyártókapacitása.

Napjainkban a gázturbinás motorok 42% szuperötvözetet, 26% acélt és 23% titánt tartalmaznak. A fennmaradó hányad alumínium, polimer mátrixú (társított anyagok) és hőálló fémek. 2000-ig a hajtóművekben nem használnak fel jelentős mennyiségben kerámia mátrix kompozitokat, fémmátrix kompozitokat.

Nagy fejlődés várható a porkohászati termékek felhasználásában, amióta az USA és Japán fémforgyártó üzemekben bevezették a nagy teljesítményű inert gázzal porlasztó egységeket és az 1—2 t befogadóképességű vákuumkemencéket valamint a hozzájuk kapcsolt inert gáz visszakeringtető és tisztító rendszereket.

Szuperötvözetekből készült öntvények elterjedését segítik az újfajta öntőgépek. A Precision Castparts Corp., Portland (Ore) 1300 kg

öntvény nagyságig tud öntvényeket gyártani. A számítógéppel vezérelt, automatikus olvasztó- és öntőrendszer 25 000 különféle alkatrész gyártására van programozva (öntési tömeg, téglaméret, öntvény helyzete, hőmérsékletlefutás a kemencében, öntési sebesség minden egyes darabra). Egy berendezés kapacitása három műszakos üzemben 1700 t/év szuperötvözetből gyártott öntvény.

Különösen keresettek a nagy tisztaságú, nikkal alapú ötvözetek, nagy hőmérsékleten történő alkalmazásokhoz.

A Nippon Mining Co. nemrég egy öttonnás EB—CHR kemencét helyezett üzembe, amely 13 tonnás tömegig tud öntvényt gyártani max. 800 mm átmérővel és 3000 mm hosszban.

A berendezés beépített teljesítménye 2 MW. Az energiát három tirisztor vezérlésű nagyfeszültségű, egyenként 670 kW-os generátor szolgáltatja.

Európában a brit Special Melted Products Co. 1989-ben 4,5 tonnás VIM kemencét helyezett üzembe a meglévő 10 tonnás VIM kemence,

A világ szuperötvözet gyártásának alakulása (kt/év)

| Év | VIM/VIDP | VAR | ESU | EB—CHR |
|------|----------|-----|-----|--------|
| 1970 | 150 | 45 | 20 | — |
| 1980 | 180 | 48 | 22 | 1 |
| 1990 | 210 | 50 | 24 | 5 |
| 2000 | 240 | 70 | 40 | 10 |

a négy egyenként 6,5 tonnás VAR kemence és két ESR kemence mellett. Ezzel a cég öntőkapacitása eléri a 3500 t/év mennyiséget.

A szuperötvözetek gyártása tovább bővül (táblázat), mert az igények növekednek. (H. OR.)

(American Metal Market — Superalloys. 1990. augusztus 6. p. 12A, 20A.)

Toyota — Kawasaki kibékülés

A két japán ipari óriás a Toyota Motor Corp. és a Kawasaki Steel Corp. 1960 óta megszakította kapcsolatát. Az ok, hogy Japán legnagyobb autógyárának soronkívüli acélnrendelését a harmadik legnagyobb acélüzem indok nélkül visszautasította. Ettől kezdve a Toyota nem vásárolt több acélt addigi japán partnerétől (a korábbi vásárlások 4 Mt/év körül voltak), hanem a Nippon Steel Co., az NKK Corp. és más acélgyártókkal szerződött. A két cég 1990 júliusában kereskedelmi kapcsolatba lépett egymással. A Toyota szóvivője szerint ennek oka, hogy a Kawasaki kiváló, korrózióálló acélelmezt gyárt és a Toyota ezt kívánja felhasználni új modelljei karosszériájához. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. július 30. p. 1. 16.)

Mégis leállítják a Bagnoli nagyolvasztót

Hosszú huza-vona után végleges a döntés, hogy az ILVA 1990. szeptember 15-én leállítja a Nápoly melletti Bagnoliban üzemelő acélkombinát nagyolvasztóit és konvertereit. Az alakító üzemek a továbbiakban a tarantói acélkombinátból kapják az előhengerelt terméket. Bagnoliban a nyersacél önköltsége 45 LIT/kg-mal volt nagyobb mint Tarantóban, ahol az önköltség 265 LIT/kg-ot ért el. A 12 Mt/év kapacitású tarantói kombinát 1990-ben várhatóan a 8 Mt nyersacélt termel (1989-ben 7,4 Mt). Bagnoliban a nagyolvasztók és konverterek lebontása után felszabaduló területre finomhengersort és egyéb feldolgozó berendezéseket telepítenek. Az ILVA finomlemez termelése Nápoly térségében 600 kt/év, ami a hazai igény 75%-át fedezi. (H. OR.)

(Metal Bulletin, 1990. július 19. p. 21.)

Bővíti termelési kapacitását a Krakatau Steel

Indonézia állami acélvállalata, a Krakatau Steel több nyugat-európai céggel tárgyal egy 700 M USD értékű bővítési tervről. A MAN Gutehoffnungshütte AG az 1,5 Mt/év kapacitású direktredukciós vasszivacsgyártó üzemrészek 2,5 Mt/évre történő bővítésében vehetne részt. A VÖEST—Alpine-től a lemezbugagyártó kapacitás megduplázását várják 1 Mt/évről 2 Mt/évre. Szerepel a tervekben a kikészített acél gyártási kapacitás bővítése 1,6 Mt/évről 2,5 Mt/évre.

A folyó tárgyalásokkal párhuzamosan az indonéziai vállalat 500 kt/évről 700 kt/évre kívánja bővíteni bugagyártását, be akarja vezetni a vákuumos gáztalanítást, 1,0 Mt/évről 1,8 Mt/évre akarja növelni a meleghengerlés kapacitását, 200 kt/évről 300 kt/évre a rúd hengerlés teljesítményét. A beruházási költség 80%-ának fedezését az NSZK-tól és Ausztriától. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. június 22. p. 3.)

FÉMKOHÁSZAT

Megújulva, de hagyományainkat és a szakmai összetartozásunkat ápolva, egyszersmind erősítve!

Az OMBKE életében ismét új „ciklus” kezdődött 1990. szeptemberében. Ez a ciklus nem csak — és nem elsősorban — a rövid beköszöntőnk címében megfogalmazottak elsődleges fontossága miatt kap kiemelkedő szerepet, hanem azért is, mert a ciklus harmadik évében lesz egyesületünk alapításának 100. évfordulója is: ez a tény önmagában is kötelez!

Ez a tény a rangos ünnepek, események — melyek e ritka (egyedülálló?) esemény tiszteletére 1992-ben megrendezésre kerülnek — miatt is kötelezettségeket ró a fentiekben jelzett új vezetőségekre, azok valamennyi tagjára. Kötelezettségeket arra, hogy a

„Megújulva, de a hagyományainkat és a szakmai összetartozásunkat ápolva, egyszersmind erősítve!” gondolat alapján a vezetőségek egyes tagjai is méltókká válhassanak a 100. jubileumi évet is magába foglaló ciklus vezetőségi tisztségeinek viselésére! És ezt csak az elvégzett munkájuk alapján lehet majd — akkor is csak utólag — elmondaniok akkor, ha ez tényleg így is történt. Erre fogadkoztunk mi is, ennek a kötelezettségnek szeretnénk mi is megfelelni.

Szabad legyen felidézni lapunk egyik korábbi számában „Olvasóinkhoz szólunk” címmel megjelent szerkesztőségi üzenetek első néhány mondatát:

„Gondterhelt gazdasági környezetben élünk. Szorosan vett szakmai területünkön jól érzékelhető az a feszültség, ami a szakmáját szerető és annak jövőjét féltő szakemberekben munkál. A szakmán kívüliek a magyar kohászat válságáról beszélnek, s talán akad szakmabeli is, aki nem hisz abban, hogy van kiút. Ebben nem kis részünk van nekünk is, akiknek az a feladatunk, hogy teret adjunk az útkereső gondolatoknak, szervezeten ösztönözzünk arra, hogy a magyar kohász társadalom szellemi tőkéje működő tőkévé váljék. Szakmánk hazai története igazolja, hogy a magyar kohászat a mainál súlyosabb válságból is kilábal. Gondoljunk csak a két világháború veszteségeire, közöttük a világgazdasági válság hatására. A mi szakmánkban a megtorpanás mindig az új fejlődés és sikersorozat előzménye volt.”

Bár az említett megtorpanás kissé hosszúra nyúlnak ígérkezik, mi mégis bizton reméljük, hogy be-

csületes, kemény munkával, fokozott odafigyeléssel, a fiatal és az idős egyesületi tagokra együttesen támaszkodva, a jelen társadalmi — gazdasági — politikai környezet kényszereit is elviselve képesek leszünk hozzájárulni szakmánk megújulásához, szakmánk becsületének megőrzéséhez, hagyományaink egyre fontosabbá váló ápolásával összetartozásunk erősítéséhez. A fő hangsúly ma — túl a jelzett jubileum ránkruházta felelősségen — a megújuláson van és azon kell, hogy legyen. Ez létiünk, működésünk feltétele! A legfontosabb, hogy a változó világban hagyományainkat megtartva erős összetartozást mutatva éljen, működjen a magyar kohász szakmai társadalom, ne lehessen afelől senkinek se kétsége, hogy e szakmai társadalom van, a nemzet javára, annak felemelkedésére tesz komoly dolgokat és méltó is a nemzet megbecsülésére. Ha ez teljesül, akkor nem lehetnek anyagi gondjaink sem, nem lesz gond hosszú távon a fiatal kollégák bevonása sem az egyesületi munkába és még sok minden más sem fog gondot okozni, mindazon nehézségek, amelyek ma, vagy a közeljövőben valamennyiünket elbizonytalanítanak, gyakran megtorpanásra készítenek. Ha nem teljesül, nem érdemljük meg még azt sem, hogy anyagi gondjaink legyenek. Lehet, hogy e szavak fennköltek, de hogy igazak, és napjainkban és itt helyénvalók, az bizonyos.

Mi jól tudjuk, hogy fentiekről beszélni, így beszélni könnyű, de cselekedni eredményesen az már egészen más, az már erőfeszítést, kitartást, tehetséget, elhivatottságot igényel. Nos ez így igaz, éppen ezért nincs is helye több fogadkozásnak, nem is kérünk több bizalmat, csak figyelmet és segítőkész társakat!

Kezdődjék a munka, munkánk legyen megítélésünk alapja!

A bizalmat, hogy e munka végzésekor az elsők között lehetünk, tisztelettel megköszönjük.

Jó szerencsét!

Horváth Csaba
szakoszt. elnök

Dr. Hatala Pál
szakoszt. elnök

A Magyar Alumíniumipari Tröszt szerepe a magyar gazdaságban

SILLINGER NÁNDOR

A magyar alumíniumipar 50 éves fejlődése. A változó gazdaságpolitikai környezetben a tervgazdaságból a piacgazdaságba történő átmenet problémái. A lehetséges jövőkép, a vertikumonkénti koncepcióváltások lehetséges irányai.

A világ alumíniumipara nemrég töltötte be századik, a magyar alumíniumipar pedig ötvenedik „életévét”. E viszonylag fiatal iparág ötven éves magyarországi fejlődésének ismertetésével szeretném a magyar alumíniumipar napjainkig tartó, a második világháborút követő töretlen fejlődését bemutatni. Ennek a fejlődésnek köszönhető, hogy a magyar alumíniumipar ma már a magyar gazdaság jelentős tényezője. Bízom benne, hogy napjaink átmeneti időszakában ez a fejlődés nem szakad meg, és néhány év elmúltával töretlen ütemben folytatódik.

Előadásomban az elmúlt évek fejlődésének és a MAT népgazdaságban elért szerepének bemutatása után a gazdasági környezet változásait, majd a további fejlődés kilátásait ismertetem.

Az elmúlt évek fejlődése

A MAT magyar iparban betöltött szerepét néhány összevont mutatóval az 1. táblázatban kívánom érzékeltetni.

Látható, hogy a MAT létszamarányát lényegesen meghaladó mértékben járult hozzá mind a termelési értékhez, mind a tőkés és szocialista exporthoz, sőt a bruttó nemzeti termékhez is a létszamarány több mint kétszeresével. A nagyszegű tőkés exporthoz csak nagy hatósugarú értékesítéssel tudjuk megvalósítani, így valójában a világ összes számottevő piacán jelen vagyunk Japántól, Nyugat-Európán át Észak-Amerikáig.

Az elmúlt évtizedek alumíniumipari fejlődésének főbb irányát és összefüggéseit az 1. ábra mutatja az iparág születésétől napjainkig fémegyenértékben kifejezve. Az 1960-as évek második felétől az összes rendelkezésre álló fémmennyiség a hazai termelésen túl lényegesen növekedett a megkötött nemzetközi egyezmények eredményeképpen (magyar—lengyel, majd magyar—szovjet egyezmény). Az egyezmények termé-

A cikk plenáris előadasként elhangzott az 1990. májusi tatabányai Alumíniumipari Szimpóziumon

Dr. Sillinger Nándor 1970-ben kapott kohómérnöki oklevelet a NME kohómérnöki karán. Egyetemi doktori fokozatát 1984-ben nyerte el a „Lehetőségek nagynyomású technológiával készült alumínium öntvények mechanikai tulajdonságainak és méretstabilitásának javítására” c. dolgozatának megvédésével. Az „Elektrolizáló kádákban termelt alumínium vas- és szilíciumszennyezésének csökkentési lehetőségei” című kandidátusi értekezését 1990-ben sikerrel védte meg. Jelenleg a Magyar Alumíniumipari Tröszt vezérigazgatóhelyettese és az ALUTERV—FKI vezérigazgatója. Fő érdeklődési területei az alumíniumkohászat, nagy tisztaságú alumínium előállítására primer elektrolizáló kádákban. 1970 óta tagja az OMBKE-nek.

szetes következménye volt, hogy a magyar kohászat viszonylag szerény keretek között maradt és nem került sőr a többi vertikumi fázishoz hasonló áttörő fejlesztésre.

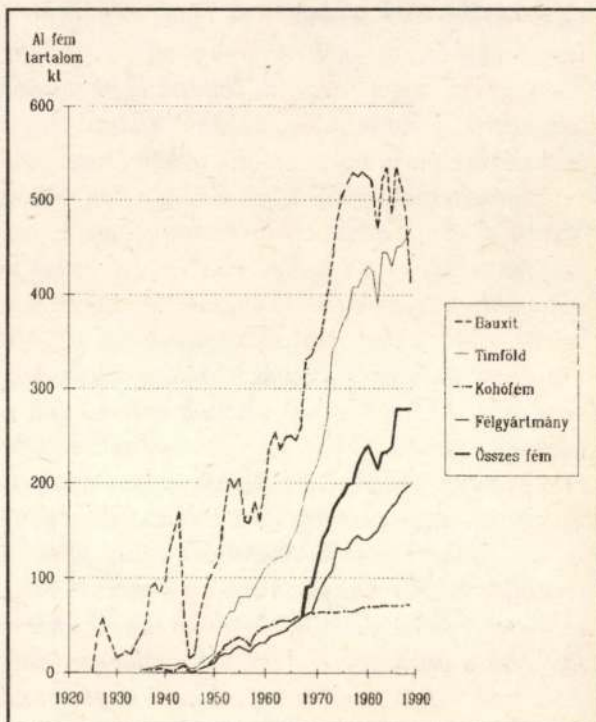
A trösztön kívüli termékadások értékének alakulását 1970-től napjainkig a 2. ábra mutatja. Látható, hogy a MAT árbevétele 20 év alatt 7-ről 47 milliárd Ft-ra növekedett. Figyelembe véve az inflációt, ez reálértékben közel kétszeres növekedést jelent. Valójában a növekedés azonban ennél nagyobb, hiszen jelentős szocialista exporthoz is lebonyolítottunk, ahol az alacsony megállapított árak „stabilitása” következtében befolyt árbevétel nem a valós piaci értéket fejezi ki.

A magyar alumíniumipar exportját a 3. ábra mutatja. Jól érzékelhető, hogy a hatvanas évek végétől kezdődően erőteljes exportorientáltság jelent meg a magyar alumí-

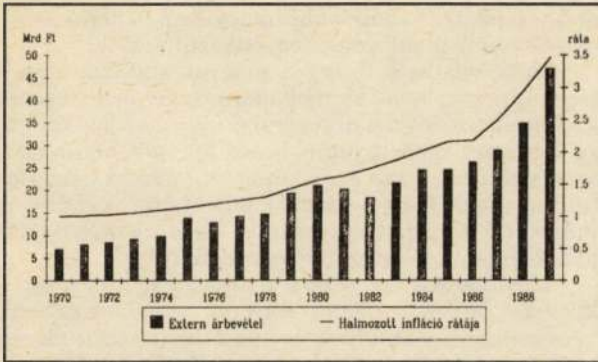
1. táblázat

A magyar ipar és a MAT 1989. évi főadatai

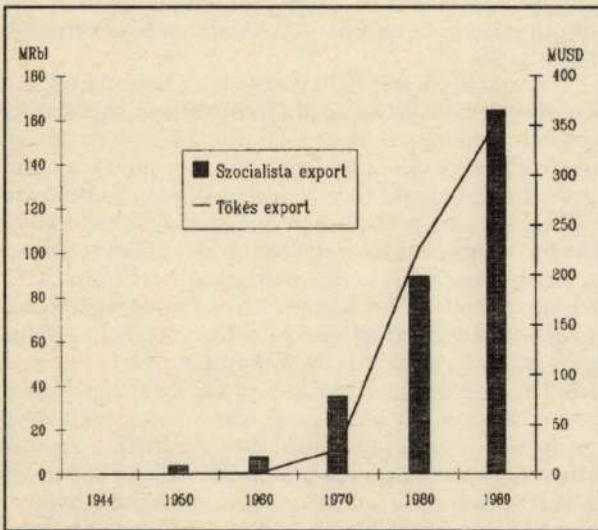
| Mutató | | Ipar | MAT | MAT részaránya % |
|-------------------------|--------|------|-----|------------------|
| Foglalkoztatott létszám | Efő | 1400 | 21 | 1,5 |
| Termelési érték | Mrd Ft | 1600 | 61 | 3,8 |
| Szocialista export | M Rbl | 6187 | 164 | 2,7 |
| Tőkés export | M USD | 3981 | 355 | 8,5 |
| GDP | Mrd Ft | 450 | 14 | 3,1 |



1. ábra: A bauxit-timföld — alumíniumtermelés alakulása (Al-ban kifejezve)



2. ábra: A MAT extern értékesítésből származó árbevétele, a halmazott infláció országos rátája



3. ábra: A magyar alumíniumipar exportja

niumpipar tevékenységében. Itt kell emlékeztetni arra a számunkra kedvező jelenségre, hogy 1970 és 1983 között kiemelt kormányprogram támogatta a magyar alumíniumipart, amelynek keretében a bauxitbányászat, a timföldgyártás, a félgyártmánygyártás és a feldolgozóipari termékgyártás jelentős mértékben és ütemben fejlődött. Lényegében ezeknek a beruházásoknak is köszönhető, hogy a magyar alumíniumipar ma árbevételének közel felét külföldi piacokon éri el.

A 4. ábra azoknak a sok milliárd Ft-os beruházásoknak az eloszlását és megoszlását ábrázolja, amelyek lehetővé tették az előzőekben ismertetett fejlődést és struktúraváltást. A legjelentősebb fejlődés — mint látható — a kormányprogram éveiben, vagyis az V. ötéves tervben (1976—1980) valósult meg, mert az inflációt figyelembe véve a VI. ötéves terv beruházásainak összértéke 1970. évi árakon már csak 6 milliárd Ft, a VII. ötéves tervé pedig csupán 2,7 milliárd Ft volt.

A feldolgozott termékek részarányának fejlődését az 5. ábra érzékelteti. A bal oldali oszlopok a kitermelt bauxit elméleti fémtartalmát mutatják, amely teljes mennyiségben a gyakorlatban sohasem került feldolgozásra. A jobb oldali oszlopok azt a fémtartalmat érzékeltetik, amely nem az „alapanyagokban” (bauxit, kohászati timföld, kohótömb) került kibocsátásra. A két fémtartalom aránya pedig azt mutatja, hogy a feldolgozott fémtartalom az 1970. évi 25%-ról napjainkig 45%-ra emelkedett.

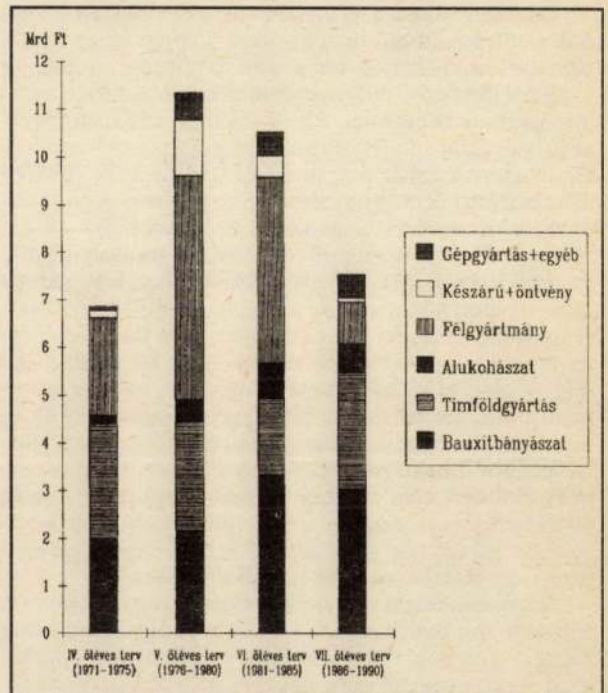
A MAT-on belüli struktúraváltás ütemét és mértékét értékmutatóval a 6. ábra érzékelteti. A potenciális fémértékhez képest az árbevétel realizálásának mértékét illetően a leglényegesebb tendencia, hogy ez a mutató az 1970. évi 0,7 értékről 1,1 értékre növekedett, vagyis a feldolgozottsági mutató mintegy 2/3 részével javult.

Az elmúlt évtizedek változási irányát egy más szempontból a 7. ábra mutatja. Az ábra az alumíniumipari vertikum egyes lépcsőinek exportját mutatja be, figyelembe véve a Magyar—Szovjet Egyezmény hatását 1974. és 1989. években fémegyenértékben kifejezve.

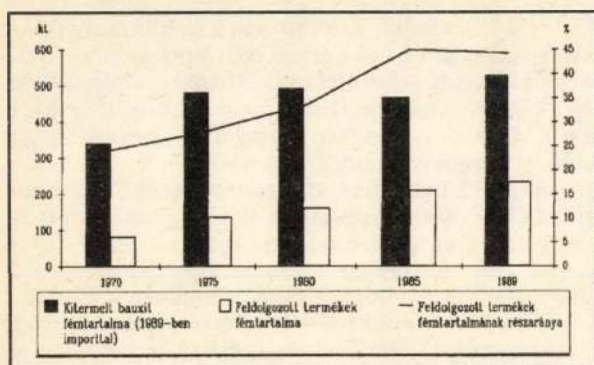
A továbbiakban egy nehezebb témával, a magyar alumíniumipar jelenével és jövőjével kívánok foglalkozni.

A jelen gazdasági környezet problémái

Az ország jelenleg egy rendkívül érdekes, izgalmas és a gazdaság területén feszültségektől nem mentes, átmeneti időszakban él, amikor is a tervgazdaságból vissza kell térnünk a piacgazdaságba. Ezt az átállási időszakot sok bizonytalanság jellemzi mind a koncepciók részleteit illetően, mind a gyakorlati kísérő jelenségek tekintetében. Például csaknem minden vállalat fizetési nehézségekkel küszködik, mert nincs annyi pénz a gazdaságban, amennyi a folyó működés pénzáramlásának teljesítését elláthatná. Jelentős tényező az infláció, amely ez évben kétszámjegyű értéket, 25-30%-ot is elérhet. Ez megdrágítja a korábban felvett hitelek terheit és nehezzé teszi további hitelek felvételének lehetőségét. E hátrányokkal nemcsak Magyarország, hanem az összes környező hasonló berendezkedésű ország is küszködik, ami az árukapcsolatokban, engedélyezési eljárásokban, fizetési kondíciókban jelent komoly nehézségeket. Ez az áruforgalom egyenletlenségeiben, sőt elakadásában is meg-



4. ábra: A MAT beruházási ráfordításai 1971—1990



5. ábra: A feldolgozott termékek aránya a MAT termelésében

mutatkozik. A KGST is irányt vett arra, hogy valamilyen valós pénzfunkciót betöltő egységes fizetési eszköz, pl. a dollár legyen az elszámolások értékmérője. Ennek részletei azonban mind a mai napig tisztázatlanok, és így kellemetlen bizonytalansági tényezőt jelent a termelő üzemek számára. Az országot abszolút tőkehiány is jellemzi, így ésszerű feltételek mellett sem lehet hozzájutni azokhoz a fejlesztési forrásokhoz, amelyek az ipar korszerűsítését, szintentartását lehetővé tennék. Mindezt tetetözi az országos költségvetési zavarokból eredő nagyarányú költségvetési elvonás, aminek következtében az eredményes munka nyereségéből nem jut fejlesztésekre megfelelő összeg. Ezek mai jelenségek, de bízhatunk abban, hogy 3-5 éven belül kedvező irányú kibontakozás és gazdasági növekedés indul meg.

Ezután feltehető a kérdés, hogy az energia- és tőkeigényes alumíniumiparág részére milyen jövő kínálkozik?

A lehetséges jövőkép

Szabatos válaszra természetesen nem vállalkozhatom, csak valószínűsíthető összefüggések alapján jözan következtetésekre. Véleményem szerint az alumíniumiparnak — a jövőt illetően — túl nagy félnivalója nincs, hiszen a magyar iparban az egyetlen teljesen kiépült vertikum, amely az ércbányászattól a fegyártmánygyártásig összhangolt és kiépített termelési ágazat, amelynek további működését ismert és feltárt ércvagyon alapozza meg. Ércvagyon szempontjából nincs korlátja annak, hogy a további 20–30 évben hasonló nagyságrendű termelésben gondolkodjunk. Ez azonban csak mennyiségi értelemben igaz, közgazdasági értelemben a kérdés bonyolultabb. A belföldi fogyasztás éves szinten kerekén 150 ezer tonna, amit ha itthon nem termelünk meg, importból kell biztosítani. Ez utóbbi az ország jelenlegi eladósodottsága miatt nehéz, mert az alumínium a világpiacról csak dollár ellenében szerezhető be, és még barter konstrukcióban is csak igen szigorú feltételek mellett. További szempont az, hogy Magyarország sok tízmilliárd forintot ruházott be az alumíniumiparba, amely tőke jelenleg is jó állapotban lévő működőképes kapacitások formájában létezik, és amelyeket nem lehet megszüntetni, vagy átalakítani egyik napról a másikra.

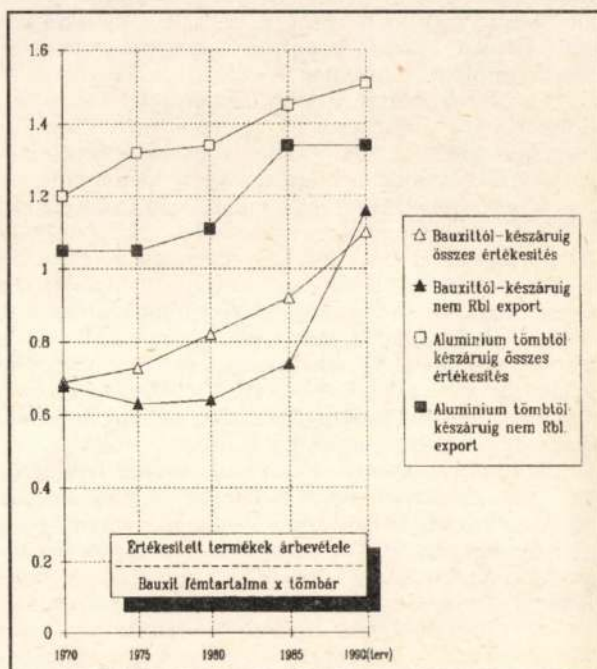
Természetesen van az előzőeknél nyomósabb érv is a további működtetésre. Ez pedig az, hogy mind a mai napig a magyar alumíniumipar minden más magyar ipari szakterülettel versenyképes gazdasági kondíciókat mutatott, mind a nyereségtermelés abszolút értéke, mind a vagyonarányos mutatók tekintetében. Jelenleg

az önköltséget és a vagyonhozamot illetően nemzetközi összehasonlításban sincs szégyenkezni valónk.

Nem vitatható, hogy a magyar alumíniumipar, mint az ország egyik kiemelt iparága, kiemelt szerepet kapott a kormányzati döntésekben és megfelelő kedvező feltételek mellett jutott hozzá jelentős beruházási forrásokhoz. A 80-as évek közepén, mikor a világ alumíniumipara mély válsággal küszködött, nekünk is megvoltak a magunk problémái, amelyek megoldásában kormányzati intézkedések segítettek.

Ugyanakkor azt sem szabad elhallgatni, hogy a kormányzat sok tízmilliárd forinttal támogatta rajtunk keresztül a magyar feldolgozóipart, hogy szigorú keretek között tartotta a mindenkori belföldi alumíniumárát, és a világpiaci ár érvényesítését csak „fékezett” ütemben valósíthattuk meg, ami tízmilliárd forintokban kimutatható veszteséget jelentett a magyar alumíniumiparnak. Az egyenleget objektíven ma már nehéz kimutatni.

Megítélésem szerint ma már nincs a látóhatáron jobb kondíciókat kínáló iparág Magyarországon, ahová a magyar alumíniumipar 21 ezer fős munkaerejét és szerény likvidálható tőkéjét át lehetne vinni. Ugyanakkor a magyar alumíniumipar még rendelkezik jelentős belső tartalékokkal, amelyek a korábbi társadalmi berendezkedés idején, annak politikai indítékainál fogva nem voltak felszínre hozhatók. Így az alumíniumiparban is jelentős túlfoglalkoztatottság van, hiszen még az 1985. évi pártkongresszuson is a teljes foglalkoztatást hirdette meg az állampárt irányadó mércéül. Ilyen körülmények között nem lehetett a gazdasági vezetésnek olyan gazdaságpolitikát, üzemműirányítást folytatnia, hogy a munkatermelékenység, hatékonysági mutatóikkal megközelítsék a hasonló színvonalú tőkés üzemek ismert értékeit. Azt is látnunk kell, hogy a demokrácia nálunk a munkahelyen érvényesült és nem a társadalomban, ami a munkahelyhez, sőt esetenként a nemdolgozóhoz való jogot jelentette. Valójában ezért nem lehetett azokat a termelékenységi, haté-



6. ábra: A MAT értékesített termékeinek feldolgozottsági foka



konszági tartalékokat felszínre hozni, amelyekre az üzemek képesek lettek volna. Ez jelentős tartalék, főleg ha figyelembe vesszük, hogy Magyarországon a munkaerő ára, valós ráfordítása alulértékelt, mint a többi volt szocialista országban is. Ha viszont néhány éven belül megjelennek a valós bérköltségek, akkor az erőteljes emelkedést jelent a vállalatok költségmutatójában. A bérköltségek emelkedését elsősorban a létszám „karcsúsításával” kell ellensúlyozni, ami a vállalatok tartalékaiból megoldható. Jelentős lehetőségeink vannak még a nem közvetlen műszaki mutatókhoz kapcsolódó, kevésbé figyelt, ún. fel nem osztott költségekben, amelyek más gazdálkodási körülmények között, más érdekeltég mellett felszínre hozhatók és az üzemek is érdeke lesz felszínre hozni.

A bemutatott tartalékok hasznosítása lehetővé fogja tenni, hogy a magyar alumíniumipar mai versenyképessége az elkövetkező néhány évben nem fog romlani, sem a belföldi, sem a tőkés vállalatokhoz képest.

Egy további lehetőség az iparági termékek feldolgozottsági fokának, minőségének javítása és ezzel adott egységnyi termék árbevételének növelése. Ehhez természetesen technológiafejlesztés, és -beruházás is szükséges. Mindezek az előzőekben részletezett közvetlen célok annak a fő céljának az elérését vannak hivatva elősegíteni, amely biztosítja, hogy a magyar alumíniumipar önfinanszírozó és jövedelmező módon gazdálkodhasson a következő években is.

Mivel csodák nincsenek, minden józan számítás szerint az egyes vertikumi fázisokban az utóbbi időszokban kialakított koncepciót kell valóra váltani.

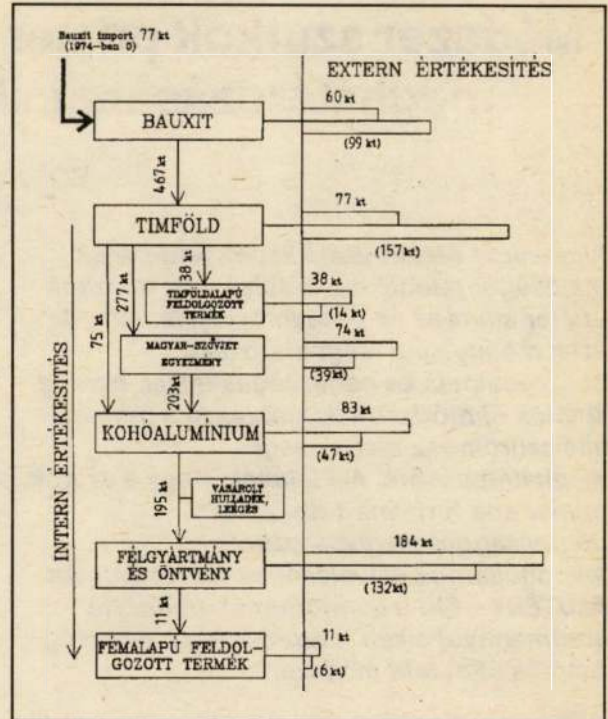
Nevezetesen:

- szerényebb mértékben kell folytatni a bauxitkutatást elsősorban a kevésbé vízveszélyes rétegeken, ahol komoly esély van arra, hogy jelentős mennyiségű bauxit kincset találunk az észak-dunántúli térségben,

- a bauxitbányászatban további termeléscsökkenésre kell számítani elsősorban amiatt, hogy várhatóan megszűnik mindennemű bauxitexport és a hazai bauxitzükségletet import bauxit egészíti ki, vagyis a korábbi évi 3 millió tonna kitermelt mennyiség helyett 2 millió tonna nagyságú termelésben kell gondolkodni,

- a timföldgyártás területén van a legkisebb bizonytalanság, mert azt a szándékot kívánjuk megvalósítani, hogy egyrészt a kohászati timföldet csak a fémforrások megszerzése érdekében termeljük, másrészt a feldolgozott timföldipari termékek mennyiségét és választékát gyors ütemben növeljük, amiben kizárólag a megszerezhető tőke mennyisége és üteme korlátozhat bennünket. A közeljövőben — tőkés partner bevonásával — másfélszeresére kívánjuk növelni feldolgozott timföld-kapacitásunkat,

- az alumíniumkohászat területén a hazai alumíniumkohók termelése továbbra sem fog jelentősen növekedni az ezredfordulóig. A hazai kohók üzemben tartására a félgymártmány-gyártás biztonsága érdekében van szükség. Üzemben tartásuk inkább környezetvédelmi, mint gazdaságossági probléma. Remény van rá, hogy ezek a kohók az ezredfordulót is megérik. A Tatabányai Alumíniumkohó üzemindításának 100. évfordulójára azonban már biztosan nem kerül sor. Új kohó létesítésének lehetőségét nyugodtan kizárhatjuk alapvetően az energiabázis miatt,



7. ábra: A MAT vertikum intern és extern áruforgalma 1989-ben (1974-ben) fémegyenértékben kifejezve

- a félgymártmány gyártás területén nem tervezzük annak mennyiségi növelését, ugyanakkor azonban alapvető termékstruktúra váltást tervezünk. Ez alatt nem alapvetően új termékek bevezetését, hanem igényesebb műszaki tulajdonságú termékek gyártását értjük mind a hengerelt, mind a sajtolt, de a húzott termékek körében is,

- a készárugyártás területén a szerteágazó és piacvezérelt tevékenység miatt sommásan és röviden a jövő irányait összefoglalni nem tudom.

Az előzőekben körvonalazott szándékokhoz természetesen eszközök is szükségesek. Az eszközök sorában nem a tőkét kívánom elsőként említeni. Mielőtt jelentős pénzeszközt vonnánk be a fejlesztésbe, a szervezetünket és a működésünket kell a fejlett országok gyakorlatához igazítani. Ennek megfelelően a MAT igazgató tanácsa már a múlt évben állást foglalt abban, hogy legkésőbb a jövő év végéig társasági formába alakul át a tröszt egésze és ezen belül természetesen a trösztű vállalatok is, ami piacorientáltabb, jobban mérhető, jobban versenyre készíthető működési formát jelent. A szervezeti átállás megvalósítása után van értelme a mi szempontunkból jelentősebb tőkebevonásra és struktúraváltásra. Bízom benne és ezt a MAT igazgató tanácsa nevében is mondhatom, hogy a magyar alumíniumipar a maga integráltságában képes a jövőben is jó teljesítményt nyújtani, és nem kell valós veszélyként számolni azzal, hogy értelmetlen és minden világtendenciával ellentétes módon a piacorientált gazdaságban a MAT feldarabolására sor kerülhet. A következő egy-két évben sok minden eldől. Bízunk benne, hogy ezek a változások számunkra kedvező jövőt jelentenek. Nem elég azonban a kedvező változásokban bízni, sok mindent tennünk is kell ennek érdekében.

Módszer szurok primer alfa-részének mennyiségi meghatározására mikrohullámú kezeléssel

HORVÁTH VILMA

Alumínium elektrolizáló kádak anódjának minőségét jelentősen befolyásolja a szurok primer alfarész és a mezofázis jelenléte, de ezek mennyiségi meghatározása hosszadalmas és nehézségekkel jár. Norvég kutatók új módszert dolgoztak ki a primer alfa-szurokrész mennyiségi meghatározására. Azt találták, hogy a szurok primer alfa tartalma 1 abszolút % pontossággal meghatározható mikrohullámok elnyelésének mérésével. Az ALUTERV—FKI laboratóriumában biztató eredménnyel sikerült reprodukálni a norvég szerzők által leírt módszert.

A Söderberg-rendszerű alumíniumelektrolízishez használt úgynevezett önsülő anódmasszák két komponensből állnak, kocszanyagból és kötőanyagból. A kocsz alapanyag különleges minőségű és megfelelő szemcseösszetételű kocsz, a kötőanyag pedig feketeszén szurok.

A szurok összetételének jellemzésére sok próbálkozás történt. Megkísérelték a kémiai összetétel és a szerkezeti felépítés szerinti vizsgálatot, de az alkotók nagy száma miatt nehézségekbe ütköztek.

Általánosan elterjedt jellemzési módszer az úgynevezett „csoportösszetétel” meghatározása, azaz a kémiaiailag nagyon hasonló tulajdonságú vegyületekből álló csoportok szétválasztása különböző oldószerekkel, szelektív extrakcióval. [1]

A *Pechiney* kutatói például a következő felosztást adják: alfa-rész: nagy mólsúlyú vegyületek, a szurok antracénolajban oldhatatlan része; béta-rész: közepes mólsúlyú vegyületek, a szurok benzolban oldhatatlan, antracénolajban oldható része; gamma-rész: kis mólsúlyú vegyületek, a szurok benzolban oldható része.

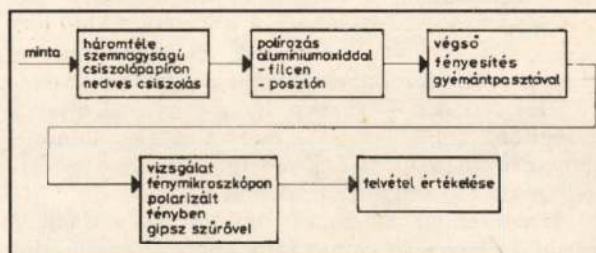
Pálovits Pálné és *Varga István* több munkájukban összefoglalják a szurok csoportösszetétel szerinti (úgy mint az alfa, béta, és gamma rész) vizsgálati módszereit, lehetőségeit, nehézségeit és korlátait. [2; 3; 4]

Az alfa, béta és gamma csoportrészek meghatáro-

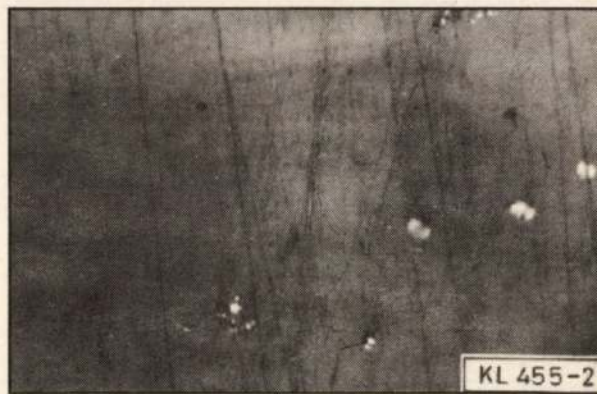
zása közül az alfa-rész méréstechnikája jelent számkunkra jelenleg problémát.

Az alfa szurokrész nagy mólsúlyú (általában 2000 mólsúly feletti) vegyületekből áll, a szurok legkevésbé reakcióképes alkotórésze. Bizonyos mennyiségben jelenléte hasznos a szurokban, mert javítja a térkitöltést az anódban és kedvezően befolyásolja a mechanikai szilárdságát.

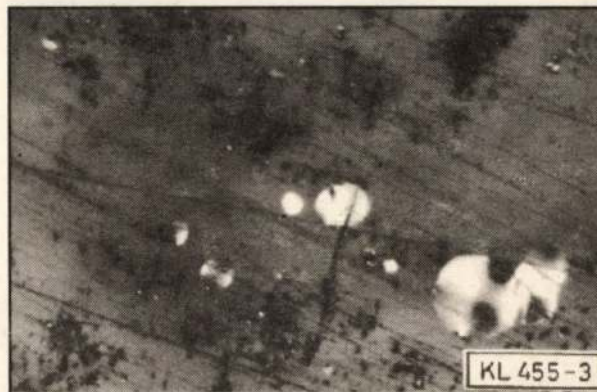
a. — primer alfa-rész — eredetét tekintve a szénkocszolódás és kátrányfőlhevítés során a krakkázokból képződő 1 µm-nél kisebb méretű,



1. ábra: Optikai vizsgálat folyamatábrája



2. ábra: 1% mezofázis tartalmú szurok (N: 450x)



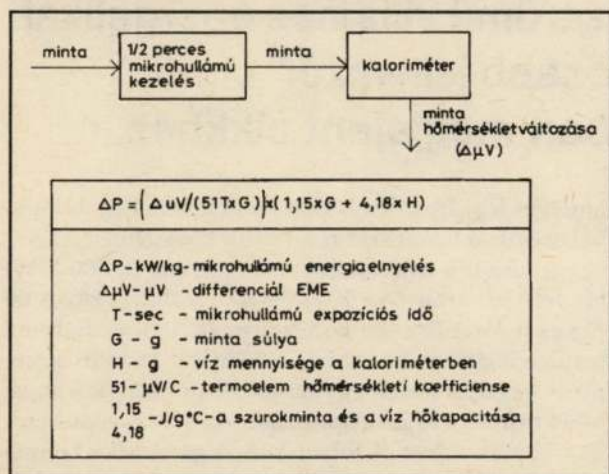
3. ábra: 3% mezofázis tartalmú szurok (N: 450x)

A cikk 1990. augusztusában érkezett a szerkesztőségbe.

Horváth Vilma — ALUTERV—FKI tudományos munkatársa diplomáját a Veszprémi Vegyipari Egyetemen szerezte 1973-ban. Azóta az ALUTERV—FKI Alumíniumkohászati Osztályán dolgozik, ahol alumíniumipari környezetvédelmi kutatásokkal foglalkozik. 1983-ban a Budapesti Műszaki Egyetemen környezetvédelmi szakmérnöki oklevelet szerez. 1989-től az alumíniumipari szennyanagok és nyersanyagok vizsgálataival foglalkozik.



4. ábra: 5% mezofázis tartalmú szurok (N: 450x)



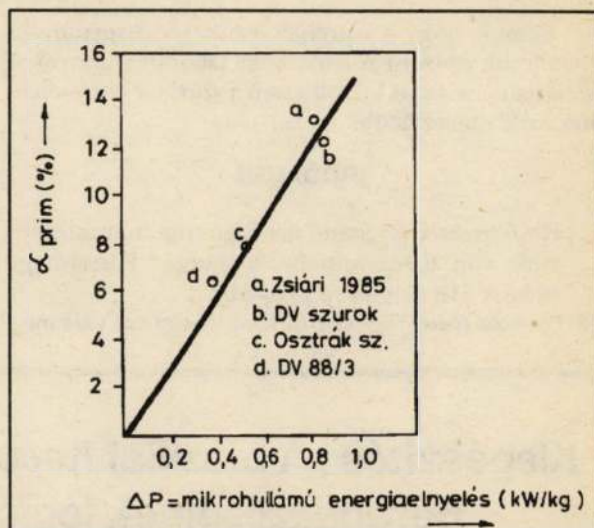
5. ábra: Mikrohullámos vizsgálat folyamatábrája

b. — szekunder alfa-rész vagy mezofázis — speciális esetekben a feketeszen szurok utókezelésekor keletkezik kondenzációs és polimerizációs reakciók révén folyadékfázisból. Mérete 2–15 μm és gömb alakú.

A mezofázis hatásáról a vélemények megoszlanak, de többnyire szilárdságcsökkentő és reaktivitást növelő hatásúnak tartják, mert gyorsabban oxidálódik, mint a koks, és a kokszszemcsék pergését okozza. Az összes alfa-tartalom általában 10–13% és ebből a mezofázis jelenléte 4%-nál nagyobb mennyiségben nem kívánatos. Az összes alfa-tartalmat a szurok antracénolajban oldhatatlan %-ában adjuk meg. A mezofázis mennyiségét csak hosszadalmas optikai analízissel lehet meghatározni.

Az 1. ábra az optikai vizsgálat folyamatábráját mutatja be. A mezofázis tartalom a gömbalakú 2 mikrométernél nagyobb átlagos átmérőjű mezofázis szemcsék keresztmetszetének és a fényképfelvétel területének arányából számolható. A 2-4. ábrákon különböző mezofázistartalmú szurok optikai felvételei láthatók 450-szeres nagyításban.

A primer alfa közvetlen mérése sokáig nem volt lehetséges. Norvég szerzők, K. Tarkleþ és M. Sortie [5] módszerével vált lehetővé a primer alfa-tartalom 1 abszolút százalék pontossággal meghatározható mikrohullámok elnyelésének mérésével. A mikrohullámok expozíciójának kitett szurokminta a primer alfatar-



6. ábra: Mezofázismentes szurok mikrohullámos vizsgálata (Norvég eredményekkel való összehasonlítás)

lomtól függő mértékben melegszik fel. A hőmérsékletváltozás kaloriméterrel jól mérhető. A mérés folyamatábráját az 5. ábra mutatja. A javasolt módszer segítségével egyszerűen és gyorsan (mérési időszükséglete 15 perc) megoldható a mezofázis tartalom meghatározása: az összes antracénolajban oldhatatlan szurokrész és a primer alfa-rész különbségeként. A szerzők szerint a mikrohullámú módszer roncsolásmentes, gyors, előnye, hogy a méréshez a szurokmintát közvetlenül fel lehet használni különösebb előkészítés nélkül. A méréshez egy kalibrációs görbét kell készíteni, amely ismert primer alfataralmú minták segítségével vehető fel. A mérés gyorsasága mellett azért is figyelemre méltó számunkra, mert aránylag olcsón beszerezhető berendezéssel elvégezhető. Az ALUTERV—FKI anódmassza laboratóriumában biztató eredményekkel sikerült reprodukálni a norvég szerzők által leírt módszert.

A 6. ábrán néhány mezofázismentes szurok primer-alfa tartalmának vizsgálatát mutatjuk be feltüntetve a norvég szerzők kalibrációs egyenesét.

Megvizsgáltunk néhány mezofázis tartalmú szurok optikai és mikrohullámos módszerrel (1. táblázat). A táblázatból látható, hogy a mikrohullámos kezeléssel magasabb értékeket mértünk, mint az optikai módszerrel. Természetesen nem vártuk, hogy a két módszerrel azonos eredményeket kapjunk, hiszen az optikai vizsgálatnál hibaforrás lehet a minták esetleges inhomogenitása.

1. táblázat

| Szurok | Mezofázis tartalmú szurok optikai és mikrohullámos vizsgálata | | Mikrohullámos módszer | |
|----------|---|--------|-----------------------|--------|
| | Optikai módszer prim,% | mezo,% | prim,% | mezo,% |
| 1. minta | 9,2 | 1 | 8,2 | 2 |
| 2. minta | 9,4 | 3 | 8,9 | 3,5 |
| 3. minta | 8,5 | 5 | 6,3 | 7,1 |
| 4. minta | 8,7 | 3 | 6,4 | 5 |

Célunk, hogy a kipróbált mérési módszert tovább finomítsuk és pontosítsuk, hogy laboratóriumunk új vizsgálati eljárással bővíthessen a szurkok összetételének meghatározására.

IRODALOM

- [1] *Von Jatzrebski, J.*: Stand der Eignungscharakterisierung von Bindemitteln. Freiburger Forschungshefte A 618 (1980) p. 147—167
 [2] *Pálovits P.-né*: IDV szurok kötőanyagként való meg-

felelőségének vizsgálata — Budapest 1988. ALUTERV—FKI jelentés

- [3] *Pálovits P.-né — Varga I.*: Anódmassza kötőanyag előállításai lehetőségei hazai alapanyagból — Magyar Alumínium 1988/10.
 [4] *Varga I. — Pálovits Zs.*: Possibilities of Producing Anode Paste from Indigenous Basic Material — Light Metals (1991) p. 651—657
 [5] *Torklep, K. — Sorlie, M.*: A novel method for quantifying types of quinoline insolubles in pitch — Light Metals (1985) p. 871—883

Kiegészítés „A braziliai Itapu vízerőmű villamos energetikai berendezéseinek legfontosabb jellemzői” című, a 123. évfolyam 7. számában megjelent cikkhez.

Az alábbiakban a nagy braziliai vízerőműveket ismertető cikkünkhöz kapcsolódva rövid áttekintést adunk az Itapu-létesítmény villamos energetikai rendszerének és berendezéseinek fő jellemzőiről. Mint ismeretes, ez az erőmű — teljes kiépülésével — a világ legnagyobb vízerőműve, amely brazil és paraguayi közös vállalkozásban épült és a Paraná folyó energiáját hasznosítja. A termelt villamos energiát a két ország igényeinek arányában hasznosítják, opciót biztosítva egymásnak a nélkülözhető energia megvásárlására.

A villamos és gépészeti berendezések kb. 80%-át a két ország ipara szállítja, részben világcégek ottani leányvállalatainak közreműködésével. A világ legnagyobb hidrogenerátorait és (feszültségben legnagyobb) teljesítmény-transzformátorait építették be. A sok szempontból úttörő műszaki megoldásokban a BBC-Brown Boveri csoport kiemelkedő szerepet játszott (azóta a svéd ASEA-val egyesülve ABB néven ismert) és az erőművi berendezések jelentős részét is ők szállították. Az erőmű villamos felszereltségét — méretei és sokfélesége miatt — részletezni jelen terjedelemben nem lehet, ezért azokat a jellemzőket érintjük csak,

amelyek legjobban érzékeltetik a műszaki megoldásokkal szemben támasztott rendkívüli követelményeket.

A villamos teljesítményt (névlegesen 12 600 MW) kb. fele-fele arányban 50 és 60 Hz-en állítják elő. A 60 Hz-es hálózat Brazília közép-nyugati, déli és délkeleti területeit látja el. Az energia előállítását 18 hidrogenerátor végzi, amelyek egymástól 34 m távolságban, az 1064 m hosszú fő gát alapzatában kialakított gépteremben kaptak helyet. A folyót átszelő gátrendszer ennél jóval hosszabb, összesen mintegy 8 km hosszúságú és 120 m hasznosítható esés magasságra tervezték. A hidrogenerátorok legfontosabb jellemzőit az 1. táblázat foglalja össze.

A generátorok gyűjtősin rendszere 500 kV feszültségű, amelyet 3x1 fázisú transzformátorok táplálnak, az 50 Hz-es rendszernél 275 MVA/fázis, a 60 Hz-es egységeknél 256 MVA/fázis teljesítménnyel. A teljes sínrendszer, beleértve a 162 db egyfázisú megszakítót is, fémtokozású, kénhexafluorid (SF₆) gázszigetelésű alállomási egységet alkot, amelynek névleges áramerőssége 4000 A és a megszakítók áramerőssége 63 kA.

A villamos energiát az erőműhöz csatlakozó alállomások osztják el a különböző nagyfeszültségű távvezeték hálózatokra. Az energiaátvitelnél tipikusnak tekinthető a következő megoldások:

Az 50 Hz-es hálózatot 375 MVA-es 525/241,5/13,8 kV-os háromfázisú autotranszformátorok táplálják, egyenként 290 t súlyúak. A 60 Hz-es hálózat betápláló transzformátorai egyfázisú szabályozó autotranszformátorok, 550 MVA/fázis teljesítménnyel és 765 kV feszültséggel. E transzformátorok méretei: magasság 11,5 m; szélesség 9,7 m; mélység 11,2 m. Súly 350 t. Az energia egy részét egyenáramú távvezetéken továbbítják.

(A fenti adatokat a vonatkozó BBC-Brown Boveri ismertető alapján állítottuk össze.)

1. táblázat

Az Itapu vízerőmű hidrogenerátorainak fő jellemzői

| | | | |
|----------------|-----|-------|------|
| Frekvencia | Hz | 50 | 60 |
| Teljesítmény | MVA | 823,6 | 737 |
| Feszültség | kV | 18 | 18 |
| Koszínusz-fi | | 0,85 | 0,95 |
| Átmérő | m | 20 | 20 |
| Magasság | m | 11 | 11 |
| Összsúly | t | 3400 | 3100 |
| Hidrogenerátor | db | 9 | 9 |

Dr. Baránszky Jób Imre



VÁLLALATAINK ÉLETÉBŐL

A Csepel Fémmű intézkedései
a környezetvédelem jegyében

A környezet pusztításáért kiszabott bírság immár közmondásosan nem áll arányban sem a szennyezés mértékével, sem pedig a környezetvédelmi beruházások költségével.

A Fémműre tavaly 513 ezer forint bírságot róttak ki, a vállalat viszont belekezdett egy közel 170 millió forint környezetvédelmi beruházásba — az arányok azonnal láthatóak. A 170 millióból 50 milliót tesz ki a központi környezetvédelmi alapról kapott támogatás, 7 milliót a Fővárosi Tanács nyújtott, a finomkohászati öntöde porlevélasztása így is 113 milliójába kerül a Fémműnek. Ekkora összeg mellett eltérül a 146 ezer forint, amelyet a csepeli gyár — tekintettel a megindított beruházásra — az 1989-es bírságból mint progresszív részt visszakérhetett.

Mi az a félmillió bírság a szomszédos Vasmű tizenegy (!) milliójához képest? Egyébként is az önszorgalomból elvégzett mérések azt bizonyították, hogy a Fémmű szennyezése szátótvén méteres távolságon túl nem mutatható ki, hacsak a szél fel nem kapja a füstfelhőt.

A statisztika javulásról tanúskodik. Amíg 1983-ban ezer tonna volt a Fémmű porkibocsátása, addig 1989-ben már csupán száz tonna. Közszívesen az eredmény többek között a régi rézfinomító leállításának, a finomkohászati öntöde első menetben történt részleges porlevélasztásának és más kisebb környezetvédelmi lépések megtételének.

Porból az évi száz tonna is sok. A mennyiségből kilencven százalék a finomkohászati öntöde „bűne”. A jelenlegi zsákos porlevélasztóba a kátránytartalmú olajos gőzök nem vihetők bele, mivel eltömődést okoznának. Pillanatnyilag három olyan kémény van az üzemben, amelyek semmilyen leválasztás nincs, és ezek a kémények éppen a kemencéktől vezetnek a szabadba. Gomolyog tehát a cink-oxidos füst, de a komolyabb környezeti ártalmat nem a cink-oxid, hanem a füstben benne lévő egyéb szennyező anyagok jelentik.

A mostani beruházásnak lényege, hogy a tüförgácsokról, pakettált anyagokról, végtermékekről leégetik az olaját. A forgácsszárítóból szén-dioxid távozik. A száraz hulladékot pakettáló prés nyomja össze, ezután már adagolható.

A jövőben különböző elszívásokat működtetnek: alapelszívást, üzemszűneti, valamint adagolási és csapolási elszívást. Változó mennyiséghez más-más elszívókapacitás szükséges. A kemencék ernyőjét is majdnem zárta alakítják, így ha nem kell az egész csarnokot megszívni, az gazdaságosabb.

A durva leválasztás a két előlevélasztó ciklonban történik. Utána következnek a Lühr-szűrők, vízszintes elrendezésű zsákos szűrőkről van szó.

A Fémmű finomkohászati öntödéjének környezetvédelmi beruházása 1991 közepére készül el az eredeti szerződés szerint. A munkák fővállalkozója a Gépszer Spandome Center.

A mostani öt darab, körülbelül húszméteres kémény helyett egyetlen harminchat méteres kémény üzemel a jövőben.

Jóllehet a finomkohászati öntödében a szennyezettség a megengedett értéken belül van, a kemencék ernyőjének zárta tételével elérhető, hogy a munkások kevesebbet nyeljenek. Ami a kilencven tonnát illeti, az 1991 után lecsökken évi 3-4 tonnára. A Fémmű 1994 táján mindössze öt tonna port bocsát ki.

Ennek azonban feltétele, hogy a fémöntödében felszereljük a finomkohászati öntödében leszerelt zsákos porlevélasztót, melyen bizonyos mennyiséget lehet csak átengedni. A fémöntöde vállalati viszonylatban jelentősebb porkibocsátónak számít, bár a határérték nem lépi túl, egy fillér környezetvédelmi bírságot nem fizetnek utána. Mégis áldozni akar a Fémmű tízmillió nagyságrendben a porlevélasztó berendezés áttelepítésére, mihelyt az anyagi lehetőségek engedik.

Sajnos a környezetvédelmi beruházások még mindig nem mentesek az áfától, nincs rájuk vámkedvezmény, ellenben akad bürokrati kusztvésztó.

Ugyanazok a szabályok érvényesek a környezetvédelmi beruházásokra (melyek a vállalatnak semmi hasznot nem hajtanak), mint a termelést serkentő műszaki, technológiai beruházásokra (melyek a vállalatnak piacszerzésben, árbevételben megtérülnek). Vajon hány iparvállalat tudja és akarja követni a Fémmű példáját? (H. OR.)

(Csepel, 1990. október 5.)

MŰSZAKI ÚJDONSÁGOK

Nyomásálló, oceanográfiai kutatótartályok
alumínium-oxidból

A Naval Ocean System Center (NOSC) távirányítású — személyzet nélküli — tengeralattjárók részére üvegkerámiából és alumínium-oxidból készített olyan nyomásálló tartályokat, amelyek azok testjeként (burkolat) használhatók. A nyomásváltozásokat jól tűró tartályokat azáltal sikerült kialakítani, hogy a korundalapú csöveket epoxigyantás kötővel titánótvözetből készült tömítőgyűrűvel zárják le. A próbanyomások alkalmával a tartályok 69 kPa tartós nyomást, 69 kPa nyomáson pedig 1000 nyomási és nyomás nélküli, változó ciklust viseltek el. Ez 6100 m merülési mélységet jelent. (H. OR.)

(Amer. Ceram. Soc. Bull. 69 (1990) 7. sz. p. 1105.)

Alumínium-oxid kerámiák tulajdonságainak
javítása slikerinfiltrációval

Az amerikai Purdue University (West Lafayette, IN) egyetem két kutatója új módszert dolgozott ki az alumínium-oxid kerámiák mechanikai tulajdonságainak javítására. Eljárásuk lényege, hogy pórusos, előégetett kerámiába timföldslikerrel infiltrálnak. Második égetés után a termék nagy hőmérsékleten (1450 °C körül) nagyobb tömörséget és jobb alakíthatóságot mutat. (H. OR.)

(Amer. Ceram. Soc. Bull. 69 (1990) 7. sz. p. 1105.)

Szuperplasztikus, társított szilícium- karbid
szilícium-nitrid kerámia

Japán kutatók olyan szuperplasztikus SiC/Si₃N₄ kerámiát fejlesztettek ki, amely nitrogén atmoszférában 25%-os nyújtást is elvisel. A vegyi gőzlecsapással (chemical vapor deposition = CVD) és meleg-sajtólással (high isostatic pressing = HIP) gyártott kerámiákban a Si₃N₄ szemcsék átlagos átmérője 0,5 mm, a SiC szemcséké 0,2 mm alatt van. A kompozit szilárdsága 700-900 MPa tartományban van környezeti hőmérsékleten, törési szilárdsága 6 MPa. m^{0,5}. (H. OR.)

(Amer. Ceram. Soc. Bull. 69 (1990) 7. sz. p. 1106.)

Társított kerámiák az űrkutatás számára

A Naval Research Lab kutatói bór-nitrid és szilícium-karbid réteg-gel burkolt szilícium-karbid szálakat ágyaztak cirkon-titanát mátrixba. Ily módon kis fajsúlyú, nagy szilárdságú, 1200-1500 °C hőmérséklettartományba jól alkalmazható kerámia termékek gyárthatók. További szilárdság- és szívósságjavulás volt elérhető, ha a gyártás szén-monoxid atmoszférában történt. (H. OR.)

(Amer. Ceram. Soc. Bull. 69 (1990) 7. sz. p. 1106.)

Új vegyi eljárással készült kerámiák felhasználási
területei

2000-ig a prekurzorból gyártott kerámia termékek világfogyasztása eléri az 500 M USD-t. A különleges kerámiák gyártásának legígéretesebb technológiái a vegyi gőzlecsapás (CVD = chemical vapor deposition), a vegyi gőzinfiltálás (CVI = chemical vapor infiltration), a szolgél technika és a polimer pirolízis. A CVD a legelterjedtebb módszer a különleges kerámiák előállítására, a CVI dinamikus fejlődése most kezdődik. A prekurzorból kiinduló kerámiák forgalma 1989-ben kb. 200 M USD volt. Az összes, különféle módszerekkel gyártott különleges kerámiák értéke ugyanebben az évben 14 Mrd USD-t ért el. A prekurzorból gyártott kerámiák fő felhasználási területei az űrhajózás és a haditechnika. (H. OR.)

(Amer. Ceram. Soc. Bull. 69 (1990) 7. p. 1090.)

Finomszemcsés fémporok gyártása olvadéknak
nagy nyomású vízzel történő porlasztásával

A Pamco cég a saját magáról elnevezett PHA (Pamco hot alloy) eljárással nagy tisztaságú fémporokat gyárt 10 mm átlag szemcseátmérő alatti méretekben. Az O, N, C, Cu, As és Sn szennyezők alacsony szintjét avval éri el, hogy a 30 t befogadóképességű ASEA—SKF kemencében különösen szigorúan ügyelnek a technológiára. A porlasztóvizet nagy nyomású szivattyú szolgáltatja. Az 1. sz. táblázatból látható, hogy a porok osztályozása rendkívül „éles”, ugyanakkor a kis C- és N-tartalom miatt a porok lágyak. (H. OR.)

(Sprechsaal 1990. 9. p. 23.)

1. táblázat

A Pamco nagytisztaságú fémportípusainak szemcseeloszlása

| Jel méret μm | Szemcseeloszlás % | | | | | mérték |
|-------------------------|-------------------|-------|---------|---------|---------|--------|
| | +40 | 40/30 | 30/20 | 20/10 | -10 | |
| PF-5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 2,5 |
| PF-10 | 0 | 0 | 0 | max. 20 | mar. | 6,0 |
| PF-15 | 0 | 0 | max. 5 | mar. | min. 70 | 7,0 |
| PF-20 | 0 | 0 | max. 10 | mar. | min. 50 | 8,5 |
| PF-40 | max. 5 | 10/20 | 30/40 | 20/30 | mar. | 18,0 |

mar. = maradék

Az Elkem finomszemcsés „csíráképzőt” kínál vasöntvény gyártásához

Az Elkem Metals Co. 1990 június végén helyezte üzembe 1,1 M USD költséggel megépített üzemét „vasöntvény csíráképző” gyártására az ohioi Ashtahala ferroötvözet gyárban. Míg korábban az öntödék kb. 10 mm szemcsenagyságú csíráképzőt kaptak, amit a felhasználás előtt osztályozni kellett, addig az új üzemben a darabos anyagot aprítják és négy alpméretre osztályozzák. Az alpméretet a következők: 20-70 mesh (0,85-0,21 mm), 30-70 mesh (0,6-0,21 mm), 20-100 mesh (0,85-0,15 mm) és 30-100 mesh (0,6-0,15 mm). A finomszemcsés csíráképző adalékot az öntés alatt adhatják az olvadékhoz, ezzel lehetővé válik az öntödék függetlenítése az üstmetallurgiától, ami a kedvezőtlen jelenségek, nem kívánt regeneráló elemek csökkenéséhez vezet. (2. táblázat)

2. táblázat

Az Elkem a következő csíráképző típusokat kínálja:

| | Si | Al | Ca | Ba | Sr |
|--------------|-----|-------|--------|----|------|
| Vaxon | 47% | 0,75% | 0,75% | — | — |
| Foundvisil | 47% | 0,75% | 1,00% | 1% | — |
| Superseed | 75% | 0,3% | 0,008% | — | 0,8% |
| Superseed 50 | 47% | 0,3% | 0,008% | — | 0,8% |
| ESI 20 | 75% | 0,8% | 0,8% | — | — |
| ESI 30 | 75% | 0,8% | 0,8% | — | — |
| ESI 316 | 73% | 3,5% | 0,8% | — | — |

Az alkalmazási hőmérséklettartományok 50%-os Si-ötvözetekre 2210 °C (1210 °C) és 2230 °F (1220 °C), 75% Si ötvözetekre 2200 °F (1204 °C) és 2400 °F (1316 °C). A létesítményt részben az Ohio Steel Futures Program költségvetéséből fedezték 156 e USD hozzájárulással. (H. W.) (American Metal Market, 1990. június 29. p. 4.)

Ilmenit vegyes vállalat indul Hainan szigetén

„A Kína partjai előtt lévi Hainan szigeten vegyes vállalati konstrukcióban ilmenit feldolgozó üzemet épít a *Malaysia Mining Corp.* és a *Marubeni Corp.* kereskedőház. A tökemegeoszlásra vonatkozóan még nincs megállapodás, de a tulajdonosok *Marubeni*, a *Malaysia Mining* és a kicsi *Hainan Provincial Metallurgical Nonferrous Metal Industry Corp.* lesznek. Az üzem 1992 végén indul évi 50 kt ilmenit termeléssel, melynek 60%-át Japánba exportálják. A fennmaradó 40% ilmenit dúsítványból Hainan szigetén évi 10 kt titán-dioxidot kívánnak gyártani Kínában és a többi ázsiai országban történő felhasználásra. (H. W.)

(AMM, 1990. július 6. p. 6.)

Ázsia első tantálgyárának létesítését tervezik

A *Thailand Tantalum Industry Co. (TTIC)* megkezdte az előkészítő munkákat Ázsia első tantálüzemének létesítésére. A 33 M USD beruházási költségűre tervezett üzemhez a területet a Rayong tartományban lévő Mab Ta Phud járásban bérlti a TTIC az állami vezetés alatt álló *Industrial Estate Authority of Thailand* hatóságtól. Az építési munkák ez év (1990) végén kezdődnek. A TTIC már 1986-ban akart tantálüzemet indítani. A *Phuketben* felépített, indulás előtt álló gyárat a

környezetkárosodástól félt lakosok felgyújtották. A most tervbe vett üzem indítását „felvilágosító” kampány előzi meg. Az üzem indítását 1992. I. negyedévére tervezik. A gyár nióbbium- és tantálcercekből, továbbá öngyártási salakból gyárt tantálport. A TTIC a chicagói *Fans-steel Inc.*-től vásárolt K-2 gyártóberendezést és egy kondenzátorpor gyártó üzemet. A K-2 berendezést beépítik az új üzembe. A kondenzátorpor gyártó üzemről még nincs döntés, hogy áttelepítik-e Thaiföldre vagy eredeti helyén működik tovább.

A TTIC a *Thailand Smelting and Refining Co-val* szerződést írt alá az ónsalak szállítására, ezzel biztosítva a szükséges ónsalak 70%-át.

A TTIC 317 t/év tantál-oxid termelésből induláskor évi 15 M USD, a következő öt évben 40-50 M USD árbevételre számít. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. július 13. p. 6.)

A brazil alumíniumtermék előállítók anyagellátási gondjai

A brazil alumínium fél- és készgyártmányipar az *Associacao Brasileira dos Produtores de Ferroligas (Abrate = Brazil Ferroötvözetgyártók Szövetsége)* és az *Associacao Brasileira do Alumínio (Abal = Brazil Alumínium Szövetség)* közlése szerint anyagellátási gondokkal küzd. Ennek oka az elsődleges fém fokozott exportja a cruzeiro rossz árfolyama és az LME magas — bár néha erősen ingadozó — jegyzései miatt.

A brazil alumíniumfeldolgozók Venezuelából és Argentínából akarnak vásárolni, mert a belföldi kohók 20%-kal az LME (Londoni Fémtdzsde) jegyzése felett kínálják otthon a fémeket. A brazil alumíniumexport 1990-ben 20%-kal több lesz mint az előző évben, igaz az év közepén még 32% növekményt vártak. A várható export 600 kt lesz. A belföldi ellátás javítására a kormány felfüggeszti az importált fémre eddig kirótt, a belföldi alumíniumkohászatot védő 10%-os többlet értékadókat. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. szeptember 12. p. 1. 10.)

A Ford cég gyorsítja az alumínium gépkocsimotorok bevezetését

Folyik a gyártóberendezés tervezése és szerelése a *Ford Motor Co* dearbori (Mich) üzemében az alumínium motorblokkok 1994-ben induló előállításához. A Ford motorokban eddig csak egyes motorok hengerfejt készítették alumínium ötvözetből (pl. az 1990-es 4,6 literes V-8 típusú). A V-8 típusok alumínium motorblokkjainak gyártására a nyugatnémet *Hueller Hille Corp.* troy-i (Mich) üzeme 25 000 db/év teljesítményű „kísérleti” gyártósort épít. Az 1994-ben induló sor kapacitása 250 000-300 000 db/év lesz. Mostanáig valamennyi, Észak-Amerikában gyártott motorblokk és számos motor hengerfeje még vasból készül.

A Ford tervei szerint a teljesen alumíniumból készült motorok évente kibocsátott mennyisége eléri az egymillió darabot. Jelenleg a V-8 motorokban 36 kg, a V-6 motorokban 27 kg alumíniumot használnak fel. Ehhez jön még az egyéb alumínium alkatrészek tömege. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. szeptember 10. p. 1. 24.)

Indul a Becancour alumíniumkohó harmadik kádsora

1990. novemberében — négy hónappal a tervezett határidő előtt — indul a *Reynolds Metals Co., Richmond (Va)*, a *Pechiney Group. Paris*, az *Alumax Inc., Norcross (Ga)* és az *SGF Group. Quebec* tulajdonában lévő *Becancour* alumíniumkohó harmadik, 120 kt/év kapacitású kádsora. Ez a kohó látja el a *National Can* céget az italdoboz előtermék gyártásához szükséges alapanyaggal. „Canstock” hengereművet akar létesíteni a Becancour kohó egyik tulajdonosa, az SGF csoport is. Bővítést tervez a *Latérière* kohó két tulajdonosa a *Reynolds* és az *Alcan*, továbbá az *Alouette* kohó gazdája a *Kobe Steel Ltd.* is. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. szeptember 7. p. 1. 8.)

Nő a világ lítiumigénye

Az *International Strategic Minerals Inventory (ISMI)*, melynek *Kanada*, az *NSZK*, az *USA* és *Ausztrália* stratégiai készleteket felügyelő hatóságai a tagjai, jelentést adott ki, amelyben indokolja a lítium fogyasztásának várható növekedését. Eddig a lítium fő felhasználója az alumíniumipar volt, amely a repülőgépgyártás és űrhajózási ipar számára készített alapanyagokat és felgyártmányokat. A jövőben a líti-



um szerepe a magfúziós reaktorok hűtőközegeként is jelentősen nő, de több lítiumot igényel az üveg- és kerámiapár is.

A világ lítiumfogyasztásának 60%-át kitevő hányadot 12 ország termeli. A világ jelenlegi fogyasztása 7 kt/év. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. szeptember 7. p. 6.)

Újszerű technológiával működő salakfeldolgozó üzemlet épített a Ravenswood Aluminium

A Ravenswood Aluminium Corp. Jackson Countyban (W. Va.) lévő kohójához és hengerművéhez 12 M USD-ért salakfeldolgozó üzemlet épített a Plasma Technology Corp. vállalattal. A Ravenswood Aluminium üzemleiben évi 13,6 kt „alumíniumsalak” keletkezik. A Plasma Technology, a First Missisipi Corp., Jackson fiókállalata 1991 nyarán adja át üzemeltetésre az 50 munkavállalóval működtethető salakfeldolgozó művet. A technológiát az Alcan Aluminium és a Plasma Energy Corp. (a First Missisipi Corp. másik fiókállalata) közös kutatás során dolgozták ki. A feldolgozás zárt technológiai körben történik és a keletkező melléktermék, amely ártalmatlan a környezetre, felhasználható a cement-, tűzálló anyag, csiszoló- és ásványi gyapot termékek alapanyagaként. (H. OR.)

(American Metal Market, 98 (1990) 187. sz. p. 2., 8.)

Hideghengerművet épít Ranshofen

Az AMAG-ból nemrég alakult Aluminium Ranshofen GmbH (ARG) nagyfényű Alumíniumszalag hengerlésére a Schloemann-Siemag AG (SMS) és a VOEST-Alpine Industrieanlagenbau (VAI) cégekkel épített hideghengerművet Ranshofenben. A hengeros 1992 derekán kezd termelni, a beruházási költség kb. 400 M ATS. Az új hengerművel az Austria Metall A. G. (AMAG) továbblép a specializálódás útján. (H. OR.)

(SMS Presse-Information, 1990. szeptember 25.)

A Rhone-Poulenc tevékenysége a szupravezetők gyártásában

A francia Rhone-Poulenc nagyvállalat USA-beli fiókállalata, a Rhone-Poulence Inc. bejelentette, hogy vastag- és vékonyfilm áramkörök gyártásához, valamint elektronikus és elektromos kerámiaalkatrészek készítéséhez fejleszt ki szupravezetőket New Brunswick-i (N. J.) laboratóriumában. A számítógépezérlési gyártás az ún. nedves kémiai eljárást használja. A társaság egyik szakembere szerint szupravezető porokat 10 kg-os nagyságrendben egy hét alatt tudnak legyártani. A fejlesztés és a laboratórium felszerelése több millió dolláros berendezés volt. A cég az ittrium-bárium-réz-oxid vegyületek számos változatát gyártja 1988. januártól Párizsban és 1989. júliusa óta Brunswickben is. A Supramic Y 123 márkanevű termékük 92 K hőmérsékleten szupravezető, tehát már hűthető folyékony nitrogénnel, így használata olcsóbb mint a 72 K hőmérsékleten szupravezető anyagoké, melyek hűtéséhez folyékony héliumra van szükség. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. július 11. p. 4.)

Új tüzhorganyzóberendezést rendelt a Thyssen Stahl AG.

A Thyssen Stahl AG 400 kt/év teljesítményű, SMS (Schloemann-Siemag AG) gyártású Konti tüzhorganyzó berendezést helyez üzembe Duisburg-beeckerwerthi üzemében 1992-ben.

A berendezés 950-2000 mm szélességtartományban 0,6-1,5 mm vastagságú hidegen hengerelt szalagokat von be szalagoldalonként 45-150 g/m² horganyréteggel. A hőkezeléssel a horganybevonat Fe-Zn ötvözetű (galvanneal anyag) alakul át.

A berendezés fő részei a következők:

— A szalagbemenetnél két csévéző, szalagvégvágó olló és hegesztőegység.

— Lúgos és elektrolitos tisztítás és zsírtalanítás.

— Független szalagtároló.

— Hévítőkemence, horganyfürdő a rétegvastagságot szabályozó berendezéssel, hőkezelő- (galvanneal-) kemence, víz- és léghűtő zónák.

— Független szalagtároló.

— Utóhengerlő állvány egyengető berendezéssel.

— Utókezelő és passzíváló berendezés.

— Kiadórész vízszintes szalagtárolóval, szegélyvágó ollóval, ellenőrző berendezéssel, olajozó egységgel és csévézőberendezéssel. (H. W.)

(SMS Presse Information, 1990. szeptember)

1200 tonnánál több alumínium a svájci háztartásokból

Az alumíniumról szóló sajtóközlemények a fémvisszakeringetéséről írt híreikben általában az USA, Svédország és az NSZK eredményeiről számol be. Ezekben az országokban a lakosság ökológiai műveltsége és az alumíniummal foglalkozó gazdasági körök okos politikája következtében a begyűjtési hányad 55 és 95% között van.

Svájcban 1978 óta vezetnek statisztikát az alumíniumhulladék begyűjtéséről. A statisztika adatai a következők:

| | | | |
|------|-------|------|--------|
| 1978 | 5 t | 1984 | 217 t |
| 1979 | 15 t | 1985 | 307 t |
| 1980 | 52 t | 1986 | 380 t |
| 1981 | 110 t | 1987 | 697 t |
| 1982 | 134 t | 1988 | 885 t |
| | | 1989 | 1270 t |

A statisztikát a zürichi Informationsstelle für Aluminium und Umwelt adta közre. (H. OR.)

(Aluminium-Kurier 1990. 3. sz. p. 57.)

111 százalékkal nőtt Brazília alumínium importja

1990 első öt hónapjában az USA-ból érkező brazil alumínium import 111%-kal nőtt az előző év azonos időszakához képest, közölte az ABAL (Associação Brasileira do Alumínio). A kereskedelmi vállalat szerint a tárgyidőszakban az USA-ból importált alumínium termékek behozatala meghaladta a 9500 tonnát. Az import zömét alumínium hulladék tette ki. Az import növekedése — amely még 1989 éves megrendeléseken alapult — nem folytatódik, mert a kormány válságprogramja erősen csökkentette a hazai fogyasztói igényeket. Ezzel szemben az export 1990-ben várhatóan 620 kt-ra nő, ami 150 kt/-vel több az 1989-ben exportált mennyiségnél. Az alumínium importvámjának csökkentése nem befolyásolja lényegesen a behozatalt. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. augusztus 6. p. 6., 11)

Termelésfelfutás az Albrasnál

Az Alumínio Brasileiro SA (Albras) 1989-ben 170 kt alumíniumot termelt. Az 1990. évi termelés várhatóan eléri a 209 kt-at 1991. februárjáig a kapacitás a jelenlegi 240 kt/évről 320 kt/évre nő. Mint ismeretes az Albras egy 32 japán vállalatból és az állami tulajdonban lévő Companhia Vale do Rio Doce (CVRD)-ből alapított vegyes vállalat, amely 1985 óta működik. A kohóba eddig 1,37 Mrd USD-t ruháztak be, amiből 49% a japán részvétel. A kapacitásbővítéshez tovább 625 M USD-t használnak fel. (H. OR.)

(Aluminium, 1990. 6. sz. p. 516.)

Alumíniumfelhasználás japán személygépkocsik építéséhez

1989-ben az 1800 cm³ cm-nél nagyobb lökettérfogatú motorral hajtott kocsikba (tömegük 1000-1520 kg) 48-116 kg alumíniumot (4,6-9,6%) építettek be.

Az 1000-1600 cm³ cm-es lökettérfogatú motoroknál (tömegük 650-1135 kg) a kocsiba beépített alumínium tömege 23-64 kg (3,0-7,6%) volt.

Az 500 cm³ lökettérfogatnál kisebb motorral felszerelt kocsik (tömegük 530-560 kg) alumíniumtartalma 25-30,5 kg (4,6-5,4%) (H. OR.)

(Aluminium, 1990. 6. sz. p. 552.)

A fémforgyártás helyzete az USA-ban

15 kt/évre növeli fémforgyártását a svéd Anval Torshälla cég. A vállalat, amely a francia Vallourec csoport része, 1989-ben 50 M USD értékben adott el gázporlasztással gyártott különféle alapanyagú fémport. Az üzem termeléséből közel 8 kt acélport a varratmentes acélső gyártáshoz használnak fel.

Az Aval 1990-ben 3 M USD ráfordítással javítja a porgyártási technológiát. Az olvadék elosztóedényt plazmalángfűtéssel és automatikus hőmérséklet szabályozással látták el, ez lehetővé teszi a porlasztás előtt a fémolvadék hőmérsékletének közel 100 °C-kal történő csökkentését. A technológia javításával lehetővé válik, hogy az eddigi — kis termelő egységekben előállított — csekély mennyiségű fémport

helyett egyszerre hat tonna nagyon finom szemcsézetű fémport állítanak elő. Az Anval által termelt fémpor egy része az ún. féminjekció formázással készül (metal injection molding = MIM). Az új berendezés üzembe helyezésével a vállalat MIM kapacitása eléri az évi 500 tonnát. A technológia korszerűsítésének következő lépése az argonoxigénes dekarbonizálás lesz, ami lehetővé teszi egy sor új nyersanyag használatát. Az Anval rozsdálló acélt termel, míg más MIM technológiát használó üzemek vas-karbonil és nikkel-karbonil porokat gyártanak. A MIM technológiával gyártott alkatrészek forgalma az 1988. évi 45 M USD-ról 1989-ben 60 M USD-ra emelkedett. A következő öt évben évi 20-40% forgalomnövekedés várható.

A MIM termékek legismertebb szállítói az USA piacra a *GAF Chemical Corp.*, *Wayne (N. J.)*, *BASF Corp.*, *Parsippany (N. J.)*. A GAF-nak — aki a szuprafinom vas-karbonil por egyetlen USA-beli gyártója — *Redstone Arsenal*-ban (Ala.), a BASF-nak *Ludwigshafenben* van még üze. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. augusztus 1. p. 4.)

Nő a fémmennyiség a lakossági hulladékban

Az EPA *Environmental Protection Agency* jelentése szerint évi 6%-kal nő a fémhányad a lakossági szemétként. Ugyanakkor nő a hulladékból visszanyert fém mennyisége is. 1995-ben a visszakeringezett haszonanyag 21-29%-át adják a fémek. Ebbe az értékbe az ipari hulladékok visszakeringítése nem számít bele. Az USA-ban 1988-ban 179,6 Mt szemétként, 15,3 Mt fémeket nyertek ki (1960-ban 10,5 Mt). 1960-ban az acél italosdobozok a 87,8 Mt lakossági hulladék 0,7%-át tették ki, míg az alumínium italosdobozok mindössze 0,1%-ot illetve az összes vas- és fémmennyiség 2%-át. 1988-ban az alumínium italosdobozok mennyisége 14 Mt-ra (0,8%) nőtt, ami az összes fémmennyiség 30%-át jelentette. Ugyanebben az évben a reciklált acél italosdobozok hányada 0,1%-ra, illetve az összes visszanyert fém 22%-ára csökkent.

1955-ig az alumínium dobozokból várhatóan 1,8 Mt, acéldobozokból 0,10 Mt-t (az összes visszanyert fém 0,1%-a) keringetnek vissza.

Az acél konzervdobozok mennyisége az 1960. évi 3,8 Mt-ról 2,5 Mt-ra csökkent 1988-ig. Az 1995-re remélt mennyiség 2,2 Mt lesz.

A lakossági hulladék fémhányada az 1960. évi 12%-ról 1988-ig 8,5%-ra csökkent, de a fémmennyiség abszolút értékben növekedett. A visszanyert fémmennyiség az 1960. éves 1%-ról 1988-ra 14,6%-ig emelkedett.

A vas- és acélvisszanyerés 1995-ben elérheti a 12,8-20,5%-ot, az alumíniumé a 60-75%-ot.

A vas, acél és egyéb fémek az USA háztartási hulladékának rangsorban a harmadik legnagyobb komponensét jelentik.

A várható változásokat az alábbi táblázat szemlélteti:

3. táblázat

A lakossági hulladék fémtartalma az USA-ban 1980-2000 között

| | Fémmennyiség Mt-ban | | | Fémhányad az össz. hull. %-ában | | |
|------------------|---------------------|-------------|-------------|---------------------------------|------------|------------|
| | 1988 | 1995 | 2000 | 1988 | 1995 | 2000 |
| Vas, acél | 10,9 | 11,7 | 12,0 | 7,0 | 5,9 | 5,5 |
| Alumínium | 1,7 | 3,1 | 3,5 | 1,1 | 1,6 | 1,6 |
| Egyéb fémek | 0,4 | 1,4 | 1,5 | 0,3 | 0,7 | 0,7 |
| Összesen: | 13,1 | 16,2 | 16,9 | 8,4 | 8,1 | 7,8 |

(H. OR.)

(American Metal Market, 1990. augusztus 17. p. 9.)

Pechiney visszalépett az iraki alumíniumkohó építésének szerződéséről

A *Kuvait* elleni iraki invázió miatt a *Pechiney* 1990. augusztus 21-én bejelentette, hogy nem teljesíti a 800 M USD értékű, 215 kt/év kapacitású alumíniumkohóra vonatkozó szerződést. A szerződéstől való visszalépés az *Európai Közösség* 1990. augusztus 9-én kiadott irányelveire való hivatkozással történt. A kohó kb. 200 km-re *Babilomtól* délre épült volna, *An Nasiryah* mellett. Az indítást 1993-ban tervezték. Irak

az alumíniumkohó beruházási költségeit elsősorban följárvételeiből akarta fedezni. A kohóban egyébként a *Pechiney* legújabb 300 kA áramerősséggel működő kádjait kívánták üzemeltetni. A kohóhoz kapcsolódóan *Irak* anódmasszaggyártat is szeretett volna felépíteni, melynek alapanyagát a hazai kőolajból nyerték volna. A kohó timföldellátását hosszú távú timföldszállítási szerződések biztosították volna, de a kormány tervezte timföld gyártását hazai kaolinból is. (H. OR.)

(American Metal Market, 1990. augusztus 22. p. 1., 8.)

Alcan — Mansfeld know-how egyezmény

Az *Alcan Deutschland* technológia átadásra kötött szerződés a *Mansfeld AG* (volt *Mansfeld Kombinat*) cég két fiók vállalatával. Az *Alcan* segíti a *Leichtmetall GmbH*, *Nachterstedt* és a *Folien GmbH*, *Merseburg* hengerműveket üzemek korszerűsítésében és a termelékenység javításában. A két keletnémet üzem reméli, hogy az együttműködés keretében sikerül felszámolni a nyugatnémet alumíniumiparral szemben meglévő elmaradottságukat.

Az együttműködés keretében közös piaci célokat tűztek ki és *Nachterstedt* megkísérli az *Alcan Deutschland* göttingeni üzemének termékválasztékát gyártani. Ez természetesen a korábbi munka jobb szervezését és elsősorban gondosabb munkavégzést követel. (H. W.)

(Aluminium, 1990. július 19. p. 7.)

Helbraban épül az új keletnémet rézkohó

1990. elején leállították az akkor még *VEB Mansfeld Kombinat* régi rézkohóját az NSZK környezetvédelmi előírásait ki nem elégítő káros emissziók miatt. Az új kohót *Ilseburgba* (Wernigerode járás) terveztek. A beruházás előkészületeit a járási környezetvédelmi hatóság rendelkezése alapján leállították. Az új üzem tervezett telephelye *Helbra*-ban lesz (Eisleben járás). Az üzemet a (most már) *Mansfeld AG* és a *Metallgesellschaft AG* által alapított *MMG Metal Recycling* vállalat tervezi és építi fel. A kivitelező cég előreláthatólag a frankfurti *Lurgi GmbH* lesz. (H. OR.)

(Handelsblatt, 1990. július 27/28. p. 17.)

Az alumíniumipar és a műanyagipar egyaránt saját gyártmányhányadának növekedését jósolja az autókban

Az *Aluminium Structured Vehicle Program* (ASV) keretében az alumíniumgyártók remélik az egy gépkocsiba beépített alumínium növekedését az 1989. évi 72 kg-ról a kilencvenes évek végéig 900 kg-ra. Így nyilatkozott az *Alcan Aluminium* két vezetője *Jaques Boogie* és *David Morton* a *Laterrière* kohó avatásakor, továbbá a *Reynolds Metals* elnöke *William O. Bourke* is.

A *Plastics Report 90'* szinte ekkor egyidőben a műanyagtermékek tömegének növekedéséről tudósít. A report szerint az 1990. évi 1,21 kt műanyagfelhasználás 2000-ig 1,67 kt-ra nő Észak-Amerikában, ami 0,9 kt acélt szorít ki a gépkocsigyártásból. A lökhárítóknak 26%-kal, az acél-műanyag társított anyagokból készült gáztartályokban 500%-kal (11 kt-ról 70 kt-ra) nő a műanyagfogyasztás. A műanyag elterjesztésében élenjárók a *General Motors*, a *Chrysler* és a *Ford Motor* cégek. (H. OR.)

(American Metal Market 98 (1990) 181. sz. szeptember 17. p. 2., 7.)

(American Metal Market 98 (1990) 178 sz. szeptember 12. p. 4.)

Újra megkezdte a termelést a Sherritt Gordon nikkelkohó

1990. szeptemberében újból megkezdte termelését a *Sherritt Gordon Ltd.* nikkelkohója *Fort Saskatchewanban*, miután előtte alapanyaghiány miatt két hónapig állt. Közben ugyanis *Nomek Lake*-ben új nikkelérc lelőhelyet tártak fel és a Szovjetunióból is sikerült dústímányt vásárolni.

További nyersanyagforrás a *Timmins Nickel Inc.* langmuiri bányája, ahonnan évi 2000 tonna ércet kapnak. Így a *Sherritt* cég elérheti ez évben az éves kapacitásának 80%-os kihasználását kb. 2500 t nikkel termeléssel. (H. OR.)

(American Metal Market, 98 (1990.) 178. sz. szeptember 12. p. 5.)

(American Metal Market, 98 (1990.) 185. sz. szeptember 21. p. 6.)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Felhívás tagjainkhoz

Egyesületünk elnöksége — figyelembe véve az 1984. július 1-jén végrehajtott legutóbbi tagdíjmelés óta bekövetkezett és ebben az esztendőben várható infláció mértékét — az alapszabály 14. § (3) bek. h. pontjában foglalt felhatalmazás alapján, az 1990. december 11-én tartott ülésén úgy határozott, hogy 1991. január 1-jétől kezdődően, kényszerűen felemeli az egyesületi tagdíjakat.

Az új tagdíjakat folyamatos és akadálymentes működésünk érdekében, az országosan kialakult gyakorlatnak megfelelően lehetőleg előre, február 28-ig kérjük befizetni az alábbiak szerint:

- 720 Ft/év (60 Ft/hó) tagdíjat fizetnek — a lapjárandságban részesülő, munkaviszonyban álló tagjaink.
360 Ft/év (30 Ft/hó) tagdíjat fizetnek — a lapjárandságban részesülő, 70 évnél fiatalabb nyugdíjas tagjaink,
— a lapjárandságban részesülő gyese-
sen, gyeden lévő, vagy tartós katonai szolgálatot teljesítő munkavi-

szonyban álló, valamint a munkanélküli segélyben részesülő tagjaink,

- a lapjárandságban részesülő egyetemi, főiskolai hallgató tagjaink,
- a lapjárandságot nem igénylő családtagok

60 Ft/év (5 Ft/hó) tagdíjat fizetnek — a lapjárandságot nem igénylő egyetemi, főiskolai hallgató tagjaink,

Tagdíjmentesek (ha ezzel a kedvezménnyel élni kívánnak)

- az egyesület tiszteleti tagjai,
- a 70 évnél idősebb nyugdíjasaink.

Egyesületünk elnöksége — a közismert gazdasági helyzetre tekintettel — hálás köszönettel fogadja a fentieknél nagyobb, önkéntes tagdíjhozjárulást is. Reméli, hogy minden tagunk megérti kényszerű intézkedésünket, s időben befizetett tagdíjával továbbra is támogatni fogja egyesületünket céljaink megvalósításában. Az elnökség, valamint a szakosztályok vezetőse tagjainak fokozottan biztosítani kívánja — a

tagdíjárandságként nyújtott szaklapon kívül.

- kedvezményes díjfizetésű részvételt az egyesületi rendezvényeken,
- az eddiginél szélesebb körben való térítéses részvételt az egyesület által szervezett külföldi tanulmányutakon,
- az egyesületnek adott szakértői megbízásokba való bevonását,
- a tagok érdekképviseletét, érdekvédelmét.

A tagdíjak befizetésének lebonyolításához

- a vállalati levonásos rendszerben fizető tagjaink bérkifizető szervezete helyi szervezetünkötől kap tájékoztatást a tagdíjmelésről,
- az egyénileg fizető tagjaink vagy szaklapunkban találnak átutalási postautalványt, vagy az egyesület titkársága küldi ki azt,
- a 60 Ft/év tagdíjat fizető tagjaink tagdíjbefizetését az egyetemi osztály szervezi meg.

Az OMBKE elnöksége

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1990. szeptember 4-én az Öntödei Múzeumban elnökségi ülést tartott.

Napirend:

1. A 78. tisztújító küldöttközgyűlés elnökségi beszámolója szóbeli kiegészítésének megvitatása.
Csicsay Albin főtítkárr
2. A jelölő bizottság tájékoztatója a küldöttközgyűlésen sorakerülő tisztújítás előkészítéséről.
Sonkoly István, a JB vezetője
3. Egyebek

Soltész István elnök megnyitóját követően az első napirendet Csicsay Albin főtítkárr ismertette. Előadta a 78. tisztújító küldöttközgyűlés az elnökségi beszámolójának szóbeli kiegészítését. Szavait kiegészítve dr. Csaba József elmondta, hogy az 5 éves ciklus munkáját összefoglaló elnökségi írásos beszámoló az elmúlt 5 év lényeges eseményeit tartalmazza. Az írásos anyagot a helyi szervezeteknek megküldték.

Soltész István javaslatára az elnökség a következő határozatot fogadta el: A tisztújító közgyűlés, az elnökség írásos beszámolóját és annak szóbeli kiegészítését tárgyalja meg. Az

írásos anyagot minden küldöttnek meg kell ismernie. Az elnökség úgy határoz, hogy az észrevételeket a főtítkárhoz írásban kell eljuttatni.

Az előző napirendhez csatlakozva Lohrmann Keresztély tájékoztatta az elnökséget, hogy az érembizottság augusztus 30-án tárgyalta meg a jubilálók végleges névsorát. A későbbiekben vita folyt a külföldi tiszteleti tagok tagságával és kitüntetésével kapcsolatban.

Az elnökség elfogadta azt a dr. Mezei József által előterjesztett javaslatot, hogy ezen a közgyűlésen a külföldi tiszteleti tagok kapjanak egy oklevelet, amely tiszteleti tagságukat tanúsítja, és egy OMBKE-plakettet, belevésett nevükkel. A javaslatot az elnökség azzal fogadta el, hogy a következő ciklusban az új alapszabályban a külföldiek tiszteleti tagságának kérdését rendezni kell.

A második napirendi pontban Sonkoly István, az OMBKE jelölő bizottságának vezetője ismertette a jelölő bizottság tagjait. dr. Ebinger József, Sokvári Lajos, dr. Rempert Zoltán, Szalai Jenő, dr. Havasi László és dr. Suljok András. A jelölőbizottság folyamatosan ülésezett. Bár többen felvetették, a jelölő bizottság úgy foglalt állást, hogy nem támogatja a többes jelölést, a közgyűlésen a szabályok lehetővé teszik, hogy bárki, bármilyen javaslatot tehet.

Az egyebekben Csicsay Albin főtítkárr elmondta, hogy a május 22-i elnökségi ülés határozata szerint a bányászati szakosztály tagdíjmeléssel kapcsolatos előterjesztését a többi

szakosztállyal együtt meg kellett vitatni, és állást kellett foglalni. A fémkohászati, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály ellene van a tagdíjemeléseknek, tehát 4:2 arányban tulajdonképpen a szakosztályok a tagdíjmelés mellett vannak.

Hosszas vita után Soltész István elnök javaslatára az elnökség a következő határozatot fogadta el: Az elnökség egyetért a bányászati szakosztály javaslatával, és így 1991. január 1-jétől a rendes tagok tagdíját 60 Ft/hóra emeli. Ezt a határozatot az elnökség 1 ellenszavazattal és 3 tartózkodással elfogadta.

A továbbiakban az elnökség dr. Bakó Károly és Laár Tibor közös javaslatát tárgyalta, amely szerint egyesületünk — pártoló tagként — lépjen be az Összmagyar Testületbe. Ennek a testületnek 20 országban van 180 ezer fős nyilvántartott tagsága és folyóiratát „A CÉH”-t közel 30 ezer példányban 23 országban terjesztik.

Egyesületünk számára az Összmagyar Testülettel való kapcsolatfelvétel előnyös együttműködési lehetőségeket nyit meg, ezért az elnökség fenti tárgyban az előterjesztést tudomásul vette és támogatta.

Később az elnökség a *Murway-alapítvány* kamatának odaítélésével foglalkozott.

Végül Soltész István megköszönte az elnökség tagjainak fáradtságos munkáját, köszönetet kifejező levelet adott át minden elnökségi tagnak, majd bezárta az elnökségi ülést.

Az elnökségi ülést követően az elnökség tagjai megismerkedtek az Öntödei Múzeum kiállított anyagával és munkájával.

Dr. Bakó Károly
ügyvezető főtítkárs

Dr. Csaba József
főtítkárhelyettes

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1990. november 5-én Budapesten, az egyesület klubjában ülést tartott, az alábbi napirend szerint:

1. A tisztújító küldöttközgyűlés határozataiból adódó feladatok.
2. Az elnökségi bizottságok újjászervezése.
3. Szaklapjaink sorsának alakulása.

Dr. Tóth István elnök bevezetőjében köszöntötte a tisztújító küldöttközgyűlés óta először ülésező elnökséget és a napirend pontjainak bővebb megfogalmazása után a jelenlévők véleményét kérte. A hozzászólások összegezése után az elnökség a következő határozatot fogadta el.

- A közgyűlési határozatokból adódó feladatok végrehajtására összeállítandó program kidolgozására felkéri dr. Tardy Pál főtítkárt. Ennek a bizottságnak kell foglalkoznia az egyesületi érdekvédelem, érdekképviselet kérdéskörével is.
- A szaklapok kiadásának helyzetével kapcsolatban létrehozandó ad hoc bizottság vezetője Várhelyi Rezső, tagjai: Kreffly Gábor és a felelős szerkesztők.
- Az elnökség mellett működő állandó és ad hoc bizottságokra javaslatot tevő ad hoc bizottság vezetője Várhelyi Rezső, tagjait: a szakosztályok javasolják.
- A Borbála-napi ünnepség megszervezésére létrehozandó bizottság vezetője dr. Reményi Gábor, helyettese: dr. Csaba József. A munkába célszerű a kohászati szakosztályokat is bevonni.
- A centenáriumi ünnepséget előkészítő bizottság vezetője

dr. Tardy Pál. A főtítkárs a következő elnökségi ülésen tegyen javaslatot a bizottság személyi összetételére.

A határozatok felsorolt pontjainak határideje: a soron következő elnökségi ülés.

— Az elnököt távollétében helyettesítő alelnök:

dr. Szabó György vagy Várhelyi Rezső.

Dr. Tóth István végül a legutóbbi közgyűlésen megválasztott tiszteleti tagoknak átadta a legmagasabb kitüntetésüket tanúsító okleveleket, nevezetesen: dr. Alliquander Endre, Benyovszky Móric, Kassai Lajos, Lántzky József, dr. Ormos Károly, Seyfried Gyula, id. Vass László és Várhelyi Rezső tagtársainknak és további munkájukhoz sok erőt, és jó szerencsét kíván az elnökség nevében:

Dr. Csaba József
főtítkárhelyettes

Dr. Bakó Károly
ügyvezető főtítkárs

SAKOSZTÁLYI HÍREK

A fémkohászati szakosztály új vezetőségének első gyűlése

November 1-jén tartotta a szakosztály újonnan választott vezetősége ciklusnyitó megbeszélését Horváth Csaba szakosztályi elnök vezetésével. A résztvevők megbeszéltek a további gyűlések ütemezését, a legfontosabb teendőket és a szakosztály anyagi kérdéseinek intézésével kapcsolatos leg-sürgősebb ügyeket. Külön témaként szerepelt a tagnyilvántartás rendbe tétele, amihez a helyi szervezetek jelen volt vezetői megígérték segítségüket. A megbeszélésen a résztvevők az összes kérdéseket élénk vitában tárgyalták. Sor került az egyesület jubileumi ünnepségeivel kapcsolatos teendők rövid megbeszélésére és az ünnepi kiadványok kérdésére is. (H. W.)

Az ICSOBA magyar bizottságának tisztújító ülése

November 14-én tartotta meg az ICSOBA magyar bizottsága tisztújító teljes ülését, amelyen Sigmond György korelnök elnöklése mellett megválasztották az új vezetőséget. Elnöknek dr. Bárdossy Györgyöt választotta meg az ülés. A napirenden két előadás is szerepelt: Sillinger Nándor a magyar alumíniumipari stratégiai lehetőségeiről, Szalay Géza a II. nemzetközi ümföldminőség konferenciáról számolt be. (Az ülésről lapunk beszámolót nem kapott.) (H. W.)

Barta Lajosról emlékeztek Almásfüzitőn

Az almásfüzitői helyi szervezet november 26-i klubnapján Dr. Sigmond György, a történelmi munkabizottság tagja tartott megemlékezést Barta Lajosról, a magyar timföldgyártás megalapítójáról. Az előadó Barta életútjának ismertetése során elsősorban olyan részleteket mondott el a szép számmal összegyűlt hallgatóságnak, amelyek az eddigi ipartörténelmi irodalomban nem szerepelnek. Az előadás után a résztvevők kérdéseket tettek fel. Az öregebbek, akik még ismerték Barta Lajost, saját élményeikkel egészítették ki az előadást.

Az előadást követően a klubnap résztvevői baráti beszélgetéssel töltötték el az est hátralévő részét. (H. W.)



A BKL Kohászat helyzete az MVAE Szakigazgatói Tanácsa ülésének napirendjén

(Budapest, 1990. október 3.)

Az MVAE Szakigazgatói Tanácsa októberi ülésén foglalkozott a BKL Kohászat helyzetével. A tájékoztatót dr. Verő Balázs, felelős szerkesztő tartotta meg.

Dr. Verő Balázs előjában megköszönte a lehetőséget, hogy a Kohászati lapok helyzetéről ezen a fórumon beszámolhat. A kohászati vállalatok erkölcsi és anyagi támogatása az eddigiekben biztosította az immár 123. évfolyamot megért lap kiadását. A két év múlva esedékes jubileumra új formát kívánnak adni a lapnak. Gondot jelent, hogy a Delta Kiadó a széthullás állapotában van. Piackutatást végeztek a jövő lehetőségeinek felmérésére. Az MVAE által átutalt 1500 eFt eddig ugyan fedezte a költségeket, de a mostani árajánlatok ennél magasabbak. Célszerűbbnek látszik az eddigi egyszeri támogatás helyett hirdetésekhez kapcsolódva megszerezni a vállalatok támogatását. A szakmai munkára áttérve megemlítette, hogy az eddigi visszatekintések lezárását tervezik és nagyobb teret adnak a vállalatoknál folyó szakmai munkának. Úgynevezett vállalati példányokat is terveznek, amelyek sokrétűen mutatják be az adott vállalat tevékenységét. Az új héttagú szerkesztőség nagy odaadással dolgozik, az eddigi 30 fős szerkesztőbizottságot 11 főre kívánják redukálni. Kérte a vállalatok jelenlevő képviselőit, hogy olyan kollegákat delegáljanak a szerkesztőbizottságba, akik kellően tájékozottak és aktívan fognak dolgozni. A lap új formáját 1991. január 1-jétől tervezik, ezért az ezzel kapcsolatos döntéseket még októberben meg kell hozni.

Dr. Polencsik József, a Szakigazgatási Tanács elnöke a tájékoztató után kijelentette: „Minden vonalon az átalakulások időszakát éljük. A lap a mienk, ezért mindannyiunk feladata, hogy ki-ki a maga területén biztosítsa a lap megjelenéséhez szükséges feltételeket, azt, hogy a lap új formában és időben jelenjen meg. A szakmai részt illetően jó ötletnek tartotta a vállalati példányok bevezetését, de nem ártana a régi módszerekből is néhányat felfrissíteni.” Ezután dr. Tardy Pál köszönte meg az MSZT-nek a lapokkal kapcsolatos állásfoglalását, hangsúlyozta, hogy a lap nem csupán az Egyesületé, hanem az egész iparágé is egyben.

Dr. Verő Balázs

ÚTIBESZÁMOLÓ

Erdélyi kapcsolatteremtő tanulmányút

Egyesületünk küldöttsége (dr. Bakó Károly, Szűcs Imre, Schmidt György, Zámbo József, Molnár István, Laár Tibor) 1990. október 25-én érkezett első állomására; Szatmárnémetibe, ahol az ottani EMI (Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság) helyi fiókszervezetének képviselői fogadták. A baráti hangulatú beszélgetés során feltárult a fiatal, mindössze féléves társaság helyzete, mindennapi gondja, a tagság egyéni és közösségi törekvése. Az EMT a tagok egyéni áldozatvállalásából jött létre, a tagság közösségalkotó szándéka tartja fenn. A szatmári fiókszervezet taglétszáma kb. 100, szakmai összetételük ottani. Sorukban nagyobb részt gépészek vannak, akik az ottani bányagéptervező irodában dolgoznak. Rajtuk kívül számos villamos- és vegyészmérnök, valamint irányítástechnikus. Fennmaradásuk és gyarapodásuk feltételét abban látják, ha közösségük minden egyes szakmai területen ún. „tudás-többletet” tud felmutatni. Ehhez kérik a mi segítségünket szakkönyvek, szakmai folyóiratok ajándé-

kozásával, egyes szakterületen előadók kiküldésével, itteni tanulmányúti lehetőségekkel. Küldöttségünk ismertette egyesületünk tevékenységi formáit és szakmai, valamint szervezeti lehetőségeit, majd ígéretet tett arra, hogy az elhangzott kérdéseket végiggondolva rövidesen konkrét javaslatot tesz az együttműködésre.

Küldöttségünk október 26-án úticéljának következő állomáshelyére, Sepsiszentgyörgyre indult. Ide késő este érkezett. Másnap (27-én) előbb a sepsiszentgyörgyi külszíni fejtés előkészítő munkáit tekintettük meg. Azon a területen mintegy 40 méterrel a felszín alatt kb. 20 m vastag lignitréteg helyezkedik el. Jelenleg a felszíni meddő takaró eltávolításán dolgoznak. A lignitre a brassói erőművön kívül további három hőerőmű tart igényt. Itt hasznosítani tudnák a hazai külszíni fejtésekben szerzett tapasztalatokat.

A következő helyszín egy másik lignitbánya volt. Itt a kb. 100 m-es mélységben lévő lignitréteget mélyműveléssel kívánták felszínre hozni, ezt azonban a feltörő borvíz megakadályozta. Fokozott vízkiemeléssel próbálkoztak, ennek hatására eltűnt a környező kutakból a víz, és a közeli borvízpalackozó üzem forrása elapadt.

Ezek után meglátogattuk a bodvaji hármort, ahol 1848 november második felében Gábor Aron az első ágyúkat öntette vasból. Az itt öntött ágyúk voltak az ún. varacskos békák. Kisbacomot útbajevta a küldöttség megtekintette Benedek Elek volt lakóházát, amely most múzeum. Tovább haladva, Erdőfüle község határában a küldöttség megszemlélte a fülei hármort maradványait.

A következő nap (október 28.) vasárnap lévén a környéken lévő magyar emlékek meglátogatásával és a helybeli magyar értelmiség vendégszeretetének megismerésével telt el.

Október 29-én késő délután érkezünk Kolozsvárra. Az RMDSZ székházában találkoztunk az EMT helyi szervezetének képviselőivel. A kolozsvári EMT szervezete leginkább az öntészeti témák iránt érdeklődik. Kedvező együttműködési területet kínál a hőkezelés és anyagvizsgálat. Szóba került az erdélyi bányászati és kohászati történeti emlékek és műemlékek jobb megismerésének igénye, illetve a történeti munkában való együttműködés is.

Küldöttségünk kitűzött célját, tehát a kapcsolatteremtés elérése, gazdag élményanyaggal telve indult vissza október 30-án reggel Kolozsvárról a Királyhágón és Nagyváradon át Budapestre.

A kapcsolatteremtő úti program teljesítése után célszerű lesz a szerzett tapasztalatokat elemezni, hogy hamarosan érdemben térhessünk vissza az ottani elvárásokra, kívánságokra. Küldöttségünk minden tagja érzi, hogy nem szabad csalódást okoznunk!

Laár Tibor

5. Nemzetközi Hengerlési Konferencia

Az Angol Fémekek Intézete (*The Institute of Metals*, lásd még BKL Kohászat 123, 1990. N + 8. 382. old.) 1990. szeptember 11-13. között rendezte meg az 5. nemzetközi hengerlési konferenciát. A konferencia központi témája a hengerelt termékek mére szabályozás volt.

Az *Imperial College*-ben tartott konferencia két és fél napja alatt öt plenáris, majd két szekcióban további 70, 15 perces előadás hangzott el. Az előadók rendkívül fegyelmezetten betartották a rendelkezésre bocsátott időt: előadásaik rövidített ismertetését az is lehetővé tette, hogy a valamennyi előadás teljes szövegét tartalmazó angol nyelvű kötetet a résztvevők bejelentkezéskor kézhez kapták. A megtartott előadásokat végig nagy érdeklődés kísérte (a londoni látóvalak vonzása ellenére mindkét szekció előadóterme tele volt).

A konferenciának 137 hazai és 278 külföldi résztvevője

volt. Az országok, ahonnan 20 főnél többen vettek részt: Belgium (24), Franciaország (34), Hollandia (28), NSZK (36), Svédország (22), USA (37).

Magyar részről heten vettek részt a konferencián:

ALUTERV—FKI (2), Dunai Vasmű (2), Kőbányai Könnyűfémű (1), NME—Miskolc (2).

A konferencia témája valamennyi fémre és minden hengerlési eljárásra (meleg- és hideghengerlés, alakos és lapos termékek, vastag lemez és fóliaszalag) kiterjedt. A meleg- és hideghengerlésre vonatkozó előadások a következő fő problémák köré csoportosultak:

- komplex vezérlés (automatizálás, számítógépesítés stb.)
- matematikai modellezés (végelem módszer)
- belső feszültségeloszlás mérése és megjelenítése
- hengerprofil kialakítás és hengerlésszabályozás
- súrlódás és kenés

Három magyar előadás hangzott el:

- *Farkas K. (NME)*: Finomsori, komplex henger és technológia tervezési rendszer,
- *Voith M., Dermei (NME), Voith (KÖBAL)*: A szalag-hideghengerlés komplex optimalizálása,
- *Schippert L., Nagy F. (ALUTERV—FKI)*: Az előresietés, a súrlódási tényező és a hengerlési erő kapcsolata szalag hideghengerlés esetén.

A konferencia egyetlen hivatalos nyelve az angol volt. A szervezők, az előadások elhangzása után, külön költségértékes ellenében lehetőséget adtak különböző hengerművek megtekintésére.

Schippert

OMBKE—HOLTEC szakmai nap

1990. október 3-án a Gellért Szállóban műszaki konferenciát rendezett az OMBKE fémkohászati szakosztálya, valamint az angol *Holtec* cég. Öt előadás hangzott el, melyek a féltermék gyártás széles körét érintették. Az előadók élenjáró nyugati vállalatok vezetői, illetve munkatársai voltak. A *Dilworth and Morris Engineering Ltd.* képviselője helyett, aki nem tudott eljönni, *D. Goodwin* úr, a *Holtec* igazgatója tartotta meg a hengergyártással kapcsolatos előadást. A *Dilworth and Morris* cég a munka- és támhengereket kivéve szinte mindenféle hengert gyárt: egyengető, simító, kihúzó és továbbító hengereket, a legkülönbözőbb minőségben, az igénybevételnek megfelelően. Speciális termékeik a bevonatos hengerek: a bevonat anyaga lehet króm vagy volframkarbid, ami igen jó kopásállóságot biztosít, de előállítanak gumi- illetve poliuretánbevonatos hengereket is.

J. A. Edwards úr, az *Edwards of Enfield Ltd.* elnöke a présművek kikészítő berendezéseinek fejlesztéséről beszélt. Videofilmmel szemléltette, hogyan alkalmazzák az *Edwards* szállkihúzó, nyújtva egyengető, daraboló és rakásoló egységeit az *Alusuisse*-nél illetve az ausztráliai *Comalco*-nál.

A *Marshall Richards Barco Ltd.* részéről két előadás hangzott el, mindkettőnek *G. Peirson* úr, kereskedelmi igazgató volt az előadója.

Az első előadás a közvetlen vízhűtéses acélhuzal-húzó berendezésekkel, ezen belül a *Veebrac* és *Deebrac* eljárással foglalkozott. A közveden vízhűtés előnyei a huzalhúzás során abban állnak, hogy egyrészt lehetőség nyílik az acélhuzalok mechanikai tulajdonságainak javítására, másrészt a húzógép sebessége, és ezzel a termelékenysége is növelhető.

A *Veebrac*-eljárásnál hornyolt felületű, ún. „rovátkolt” húzódobot használnak. A vízhűtés és a különleges kiképzésű húzódob együttes alkalmazásával olyan húzógépet alakítottak ki, amely (1) igen egyszerű huzalútvonalal működik, csökken az elcsavarodás veszélye, (2) rövidebb huzalútvonalal dolgozik, (3) környezetbarát, mert nincs szükség a port

szétszóró ventilátorokra és a zajártalom is kisebb a környezetben.

A *Deebrac*-eljárásnál a berendezések helyigényének csökkentése érdekében erőteljesebb keresztmetszet-csökkenés elérésére törekedtek a húzóegységeknél, amit úgy értek el, hogy a fogyasztás tandem rendszerben létrehozott, két kisebb mértékű redukcióból tevődjen össze.

A *Marshall Richards Barco Ltd.* második előadása a csődobrahúzással foglalkozott. A kezdeti, vízszintes tengelyű dobrahúzógépeket a függőleges tengelyű tekercsejtős („drop off”) húzógépek váltják fel az utóbbi időben. Ezeknél a készrehúzás után a cső könnyen elválik a dobtól és a gravitációs erő hatására rendezett formában a dob alá esik, ami megkönnyíti a tekercsek szállítását és továbbfeldolgozását. A legújabb fejlesztések eredményei az orsózó (spinner) típusú húzógépek. A legújabb huzalhúzógépekhez hasonlóan a csőhúzásnál is alkalmazzák a hornyolt dobba ellátott húzógépeket a közepes és kisméretű csövek gyártására.

A *Rautomead Ltd.* részéről *G. Henderson* kereskedelmi igazgató a vállalat általános ismertetése után bemutatta a folyamatos öntőgépek működését és alkalmazási területeit. Külön kitért az „agresszív” ötvözetek folyamatos öntési lehetőségeire.

Az előadások után a résztvevők kérdéseket tettek fel részint az előadóknak, részint két további vállalat — a *Babcock Wire Equipment Ltd.* illetve a *Sotenco Ltd.* — szintén jelenlévő képviselőinek. A változatos előadási témák iránt igen élénk érdeklődés mutatkozott, a hivatalos program befejezése után még órákon keresztül folytak a spontán szakmai beszélgetések.

Longa Péterné

BESZÁMOLÓ HAZAI KONFERENCIÁKRÓL

VII. innovációs hetek, 1990. szeptember—október—november, Diósgyőr

1985-től immár hetedik alkalommal került megrendezésre a DIMAG Rt., az általa alapított gazdasági társaságok és számos tudományos egyesület szervezésében, anyagi és erkölcsi támogatásával a VII. innovációs hetek rendezvényesorozata.

Az innovációs hetek keretében 165 előadás hangzott el és közel 4500 fő vett részt rajta. Igen magas volt a hozzászólási arány, amely azt bizonyítja, hogy a műszaki és gazdasági értelmiséget közvetlenül érintő kérdések kerültek megvitatásra.

A kiemelt rendezvényeken résztvevők egyharmada külföldi vendég volt, akik előadással, korreferátummal egészítették ki programunkat.

Szeptember 5-ére fórumot szerveztek „A DIMAG Rt. és érdekeltégi szervezeteinek helyzete, időszerű feladatai és a jövő lehetőségei” címmel.

Témakörei:

- társaságalapítás, privatizáció,
- fejlesztési stratégia és lehetőségek,
- a DIMAG RT. és érdekeltégi szervezetei működési és kapcsolatrendszerének helyzete,
- pénz- és hitelgazdálkodás,
- kereskedelempolitika,
- dolgozói érdekeltég, dolgozói részvények,
- jövedelmi viszonyok alakulása,
- munkaerő-foglalkoztatás, szakmai struktúraváltás.

A fórumra írásban 62 kérdés érkezett be, amit 6 témakörbe csoportosítva válaszoltak meg a felkért vezetők. Az adott



válaszokból nagyon sok értékes információhoz jutottak a jelenlévők.

Szeptember 12-14. között rendezték meg a *IV. folyamatos öntési szimpóziumot*.

A diósgyőri folyamatos öntési szimpóziumról összességében megállapítható, hogy a kitűzött célt elértük.

Az elhangzott 30 előadás alapján:

— sikerült átfogó képet kapni a hazai folyamatos öntés helyzetéről, eredményeiről, törekveiről,

— megállapítható: az általános magyarországi helyzetre az a jellemző, hogy a mennyiségi fejlesztés mellett a minőség és a minőségjavítással összefüggő témák kerültek első helyre,

— a magyar kohászati vállalatoknál a legfontosabb feladat az öntőgépek modernizálása, technikai kiegészítése, a kutatási és technológiai fejlesztési munkák felgyorsítása.

Felvázolták a nemzetközi fejlődés tendenciáját, kiemelten az automatizálás, folyamatszabályozás, minőségbiztosítás, a metallurgia, ezen belül a közbensőüst-metallurgia, az öntés és kristályosítás és részben a hengerlés és anyagvizsgálat területén.

Külön kiemelendő a korszerű tűzállóanyagok témakörének magas színvonalú elemzése, amely az automatizálás és minőségjavítás kulcskérdése napjainkban.

Rendkívül nagyra értékelhető az a komplex tárgyalási mód, ahogy az előadók a folyamatos öntés műszaki és gazdasági kérdéseit bemutatták.

A konferencia ajánlásait a következőkben fogadták el:

1. A hagyományokat folytatva a jövőben is fontos megrendezni a folyamatos öntési szimpóziumot. Egyeztetve a hazai és nemzetközi szervezetekkel, be kell építeni azt a nagy nemzetközi konferenciák rendszerébe. Célserű három évenként meg tartani a konferenciát Diósgyőrben.

2. A hazai kohászati indokolt és szükséges a versenyképesség megőrzéséhez a folyamatos öntési részarány növelése. A mennyiségi fejlesztés mellett a szellemi és anyagi eszközöket a minőségjavítással összefüggő korszerűsítésekre célszerű koncentrálni.

3. Feltétlenül elsőbbséget kell kapni a fejlesztéseknél és kutatásoknál a közbensőüst-metallurgia fejlesztésének; e magas, tudományos igényű munkába célszerű bevonni a Miskolci Egyetem szakembereit is. Indokolt együttműködést kialakítani e területen külföldi egyetemekkel és intézményekkel is.

4. A hazai és nemzetközi tapasztalatokat is figyelembe véve közös kutatásokat célszerű indítani a közbenső üst geometria és szerkezeti elemei, falazóanyagai és falazási módszerei továbbfejlesztésére, minőségjavításra és költségcsökkentésre célból.

5. Az acélok kristályosodásának kedvező irányú befolyásolása céljából indokolt a mágnesen keverési technológia kiszélesítése és továbbfejlesztése, kutatások és fejlesztések végzése.

6. Az automatizálás kiterjesztése érdekében javítani kell az öntés biztonságát és az öntött bugák gyártásközi minőségellenőrzését számítógépes értékelő és minősítő rendszerek bevezetését.

Október 10-én *gyártók—felhasználók* találkozója volt.

A vevők tájékoztatást kaptak a DIMAG Rt. és az általa alapított kft.-k kereskedelem-politikájáról, technológiai szempontból a jelenről és a jövőről, valamint az új minőségbiztosítási rendszerről.

A felhasználók közül a *Magyar Vagon- és Gépgyár* képviselője arról szólt, hogy a termékváltás szükségszerűen módosítja az alapanyagok követelményrendszerét. A *Magyar Gördülőcsapágy Művek* a fejlesztési stratégiájához igazodó anyagigényeket ismertette.

A Suzuki-programhoz kapcsolódó hazai autógyártás lehetőségeiről, az *Autó-Konzern Rt.* képviselője számolt be. A többi résztvevő is észrevételeivel, hozzászólásával gazdagította a programot.

Október 11-13-án az *V. energiagazdálkodási és környezetvédelmi napokat* rendezték, ahol téma volt:

— az energetika problémái, megoldási lehetőségei, a hazai villamosenergia termelés fejlesztési koncepciói, napkollektorok alkalmazási lehetőségei és az energiafelhasználás csökkentésének lehetőségei témakörben hangzottak el előadások.

A megye környezetvédelmi problémáiról az ÉKÖVIZIG igazgatóhelyettese, Magyarország vízminőségi helyzetéről a KVM képviselője, az ipari víz minőség-védelmérő a KLTE professzora adott tájékoztatást. Az ipari technológiák környezetvédelmi helyzetét az *Ipari és Kereskedelmi Minisztérium* képviselője ismertette.

A rendezvény-sorozat kerekasztal-beszélgetéssel, valamint a többfordulós energiagazdálkodási és környezetvédelmi verseny értékelésével zárult. A döntőben résztvevő 6 csapat közül az első három helyezett a kiírásnak megfelelő díjazásban részesült.

Október 17-19-én Lillafüreden a Palotaszállóban a *X. kohászati karbantartási szemináriumot* rendezték 30 hazai és 11 külföldi vállalat képviselőjében, közel 200 fő részvételével. A szeminárium alapfelfogása a gazdaságosság volt, a termelő berendezések műszaki színvonala emelésének szükségessége és aggodás a karbantartásnak a termeléssel szembeni drasztikus alárendelődése miatt.

A szeminárium állásfoglalást, ajánlást fogadott el:

1. A kohászati karbantartási szemináriumot továbbra is két évente kell megtartani. Az 1992-es rendezvény házigazdája Özd lesz. Lehetőség van a házigazda-kör bővítésére, de ez önként vállalkozás eredménye legyen.

2. A két szeminárium közötti évben legyen karbantartói vezetői találkozó, ahol röviden értékelni kell az előző szeminárium állásfoglalását, ajánlását, továbbá ajánlást kell kidolgozni a soron következő szeminárium alapfelfogására, témáira.

3. A szeminárium szervezőinek ajánljuk, hogy a program legyen lehetővé egy vagy fél napot a résztvevőknek kötetlen konzultációra, külföldi és hazai eszmecsere, a termékbemutató megtekintésére.

4. A X. szeminárium megállapítja, hogy a karbantartás mélyponton van: a szükséges fejlesztések, felújítások elmaradnak, a szakmai színvonal romlik, a számítógépes rendszerre való áttérés lassan halad, ezért figyelemfelhívással fordul minden kohászati vállalat első számú vezetőjéhez.

5. Szakosodás, tipizálás, jó gondolat továbbra is, azonban minden vállalat technológiája a meghatározó. Ajánljuk a megalkult, ill. alakuló karbantartó vállalatoknak az ilyen irányú törekvését.

6. A szeminárium ajánlja minden vállalatnál a tudományos egyesületek összefogását, hasonlóan, mint a DIMAG Rt-nél az OKTÁRDER Tudományos Egyesülés végzi.

7. Minden egyes vállalatot érdeklő tanfolyamok szervezését a szeminárium közösen ajánlja lebonyolítani.

8. Felvetődött közös formaruha bevezetésének kérdése, mellyel a szeminárium nem értett egyet. Javaslat az, hogy minden szervezet, minden egyesület a hagyományos gépész, kohász formaruhát válassza.

9. Energetikai, szabályozástechnikai, műszerezési szeminárium, vagy szimpózium megszervezését rendszerességgel a két karbantartó szeminárium között nem ajánljuk. Az esetenkénti támogatjuk és a témától függően vesznek részt az egyes vállalatok képviselői.

Október 30. — november 2. között *FESTO-pneumatikai szakmai napokat* bonyolítottak. Ennek keretében újszerű kezdeményezésként a FESTO Didactic módszerével és előadóival 14 fő szakember képzésére került sor.

Bemutatták, hogy az egyre növekvő követelmények hatására az elektronika, a pneumatika és fluidtechnika, valamint a hidraulika területén az elmélet és gyakorlat egyaránt rohamos fejlődésnek indult, mivel a korszerű gépi berendezésekben az elektronika az agy és az idegrendszer, míg a pneumatika és hidraulika az erőt adó izomzat szerepét tölti be. Az ipar többi ágazatához hasonlóan a kohászati területén is megjelentek azok a vi-

lágyszínvonalat képviselő berendezések, amelyekben már a legújabb pneumatika és hidraulika elemek és rendszerek — így az arányos és szervoszelepek, a PLC-k — is megtalálhatók.

A jelenlegi, de főleg az elkövetkezendő időszak automatizálása elengedhetetlen követelménnyé teszi a szakembergárda pneumatika és hidraulika alkalmazásában való jártasságát, a legfrissebb műszaki tudományos vívmányok alkalmazását.

November 6-án a VII. Innovációs Heteket a „10 éves a Kombinált Acélmű” tudományos üléssel zárták, ahol egézsnapos program keretében az előadók bemutatták a beruházás előtti időszakot, a beruházás lefolyását, az új mű beindítását és azóta eltelt időszak üzemeltetési és fejlesztési eredményeit.

Az elhangzottakhoz dr. Szabó János ny. államtitkár, dr. Csépanyi Sándor ny. miniszterhelyettes és mások szóltak hozzá és értékelték a maga idejében hazánkban páratlan gyorsasággal, határidő előtt és költségkereten belül megvalósuló beruházásban résztvevő vállalatok, szakemberek tevékenységét és a mű jelentőségét.

Este a Kombinált Acélmű építésének főbb mozzanatát meg elevenítő filmvetítéssel, baráti beszélgetéssel zárult a program, s egyben a VII. innovációs hetek rendezvénysorozata.

Szabó Imréné Dr. Herendi Rezső
OKTÁÉDER Tudományos KÁV műsz. ig.
Egyesülés ig.

EGYETEMI HÍREK

Felavatták Böckh Hugó professzor szobrát

A Nehézipari Műszaki Egyetem aulájában 1990. június 29-én közel száz érdeklődő jelenlétében fölavatták Böckh Hugó (1874-1931) világhírű geológus, egykori selmecbányai professzor bronz mellszobrát. Az Egyesület támogatásával készült alkotást Soltész István elnök és Kovács Ferenc rektor lepelt le. A selmeci ifjúság hangulatát Munkácsi Szilvia szavala-



ta idézte fel. Somfai Attila, az egyetem földtani intézetének igazgatója emlékbeszédében fölvezolta Böckh Hugó életművét, kiemelve érdemét az Eötvös-inga alkalmazásában a szénhidrogén kutatás terén.

Az ünnepséget Károly Gyula professzor, az egyesület egyetemi osztályának elnöke azzal a gondolattal zárta, hogy az egyesület itt rendezendő centenáriumiáig közös erőfeszítéssel lehetőleg teljessé kell tenni a pantheont: föl kell állítani — többek között — Mikoviny Sámuel, Nikolaus Jaquin és Christoff Delius professzor szobrát is.

Az egyetemi levéltár és múzeum kamarakiállításon mutatja be Böckh Hugó életművét.

Zsámboki László

100 éve született Romwalter Alfréd

Megemlékezés a Miskolci Egyetemen

Dr. Romwalter Alfréd (1890-1954) professzorra emlékeztek egykori tanítványai és az egyetem mai oktatói születésének 100. évfordulóján a Selmeci Műemlékkönyvtár dísztermében 1990. április 26-án megtartott rendezvényen. Az egyetemtörténelmi bizottság és az OMBKE egyetemi osztálya felkérésére Dr. Péter László egyetemi docens, egykori Romwalter-tanítvány mondott emlékbeszédet.

Romwalter professzor 1928 és 1954 között bánya-, kohó- és erdőmérnökök generációit tanította kémiára a soproni alma materben. Szénkémiái kutatási elismeréseként 1941-ben a Magyar Tudományos Akadémia lev. tagjává választották, 1953-ban Kossuth-díjat kapott. Akadémiai tagságát — 1949. évi megszüntetése után — 1990-ben adták ismét vissza.

Az egyetem 1979-ben — halálának negyedszázados évfordulóján — életmű-kiállítással és emlékfűzet kiadásával tisztelt Romwalter professzor emléke előtt. A mostani megemlékezés keretében az egyetemi levéltár és múzeum anyagából összeállított kamara kiállítás érzékeltette a gazdag életpályát.

Zsámboki L.

Személyes emlékezés dr. Romwalter Alfréd professzorra

1890. április 22-én született Sopronban és ugyanott 1954. szeptember 7-én hunyt el szeretett volt professzorunk, dr. Romwalter Alfréd. E két évszám közé egy rendkívül mozgalmas és értékes élet esik, egy olyan emberé, akinek tudásával csak szerénysége vetekedett. Számos bányász-kohászgeneráció és néhány erdősz évfolyam szeretett professzora, Sopron városának köztisztviselőként állott polgára, az utolsó polihisztorok egyike szállt sírba vele.

A selmeci világhírű Bányászati Akadémia több nagytudású professzora került Sopronba, amikor az Akadémia oda-költözött. Romwalter Alfréd soproniként került közéjük, tevékenysége azonban olyan kimagasló volt, hogy nemcsak beilleszkedett tanártársai közé, hanem széleskörű munkássága folytán nagy tiszteletnek örvendő munkatársuk lett.

Változatos életútja volt. Elemi- és középiskoláit Sopronban végezte. Minden bizonnyal nagy hatással volt pályaválasztására reáliskolai természetrajz-kémia tanára, dr. Wallner Ignác, maga is jeles polihisztor. Tanulmányait a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen folytatta, ugyanakkor a budapesti József Nádor Műegyetem rendkívüli hallgatója volt. 1912. novemberében doktorált és 1914-ben már a fiumei Kiviteli Akadémia tanára lett, ahol az oknyomozó áruis-



meretet adja elő. E tárgyból szerzett később magántanári képesítést a József Nádor Műegyetemen és ezt a tárgyat 1930-tól folyamatosan elő is adta a Műegyetem Közgazdaságtudományi Karán.

Fiuméből csak a trianoni békeszerződés folytán történt átalakulás miatt jött el — vissza Sopronba. Itt az Állami Felsőkereskedelmi Iskolába osztották be tanárnak.

Annak ellenére, hogy a tudományegyetemen tanult, nagy érdeklődést tanúsított a műszaki kérdések iránt. Már fiumei működése alatt halfagyaszító és haltermelő módszert dolgozott ki. Soproni felsőkereskedelmi iskolai tanár korában néhány tanártársával tintát, fogcementet és más néhány eladható vegyi anyagot gyártottak a „Béta-laboratórium”-nak elnevezett pinceműhelyükben, hogy az akkori szűkös tanári fizetésüket kipótolják. Ebben magában még külön érdekesség nem volna, de ha hozzátesszük, hogy a fogcementekkel kapcsolatos kutatásainak eredményeit magyar és külföldi szaklapok is közölték, akkor kitűnik, hogy még a kisebb jelentőségű munkáit is milyen tökéletességgel végezte el.

1928-ban — *Tomasovszky professzor* megbetegedése és nyugalmabonulása folytán — megürült a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola Elemző Vegytani Tanszéke, melynek vezetésére megbízást kap. Ekkor kerül szoros kapcsolatba a bányászattal és kohászattal és e szakmák kiváló professzorával — *Széki Jánossal, Dr. Vendel Miklóssal és Dr. Vitális Jánossal*. Velük a következő évek folyamán számos közös kutatást folytat, cikket ír, szabadalmakat jelent be és válik így a bányászat és kohászat egyik kiemelkedő szakírójává.

1934-ben a Bánya- és Erdőmérnöki Főiskolát a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemhez csatolták, mint az egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karát, ahol dr. Romwalter Alfrédot egyetemi rendkívüli tanárként, tanszékvezetői megbízással vették át, majd 1940-ben egyetemi nyilvános rendes tanárrá nevezték ki.

1941-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választotta, székfoglaló előadását „A kén szerepe szerves anyagok hőokozta bomlásakor” címmel tartotta.

1948-ban dr. Prosz János professzornak a Budapesti Műszaki Egyetem Szervetlen Kémiai tanszékére való távozás után Romwalter professzor kapott megbízást a soproni kar Általános és Fizikai Kémiai Tanszékének a vezetésére is.

1949-50-ben átszervezésre került a bányászati, kohászati és erdészeti felsőoktatás. Ennek kapcsán megbízták az Agrártudományi Egyetem soproni Erdőmérnöki Kara Kémiai Tanszékének vezetésével, itt működött egészen 1954-ben bekövetkezett haláláig.

1953-ban a szénkémiai kutatás terén elért eredményeiért Kossuth-díjjal tüntették ki.

E röviden leírt életutat azonban rendkívül sokoldalú tevékenység kísérte. A sok téma és feladat, amelyet feldolgozott, arra vallanak, hogy különösen jó lényeglátással, gyakorlati érzékkel és mindezekhez nagy elméleti felkészültséggel rendelkezett.

A halálának 25. évfordulójára összeállított emlékkönyvben 81 közleményének és 28 szabadalmának címét gyűjtöttük össze, valamint 8 egyetemi jegyzet és 16 ismeretterjesztő cikk címét.

E cikkeket tanulmányozva megállapítható a rendkívül széleskörű tevékenység és érdeklődés, valamint az egyes témák és feladatok sokoldalú, elméleti vonatkozásokban is mélyreható tanulmányozása és megoldása. Az eltérő tárgykörű közlemények közötti kapcsolat többnyire azok interdiszciplináris jellegéből ered.

A megadott témák felsorolása is hosszú lenne, jellemzésül azonban álljon itt néhány fontosabb közülük.

Még kereskedelmi iskolai tanár korában kezdett foglalkozni a víz klórozással történő csíráatlanításával, majd a hipoklorit-ion csíráölő, illetve konzerváló hatását tanulmányozva e témát az iparban is felhasználható szabadalommal dolgozta ki.

Legtöbbit a szénkémia területén munkálkodott. Ezirányú vizsgálatainak nagy része — tanártársával Széki Jánossal közösen — a nehezen értékesíthető dorogi szénnek piacképes termékekre való ipari feldolgozása technológiai módszereinek ki-munkálására irányult.

A szénfeldolgozás technológiai kérdéseire, valamint az ezekhez okszerűen illeszkedő szénkémiai tárgykörhöz kapcsolódó, hosszú munkássága alatt összegyűjtött nagyszámú adat és tapasztalat, valamint az ezek összevetésekor keletkezett megfontolások hat, egymáshoz kapcsolódó közlemény formájában jelentek meg.

A kohászok elemző kémiát és kémiai technológiát hallgattak nála, a bányászok számára az „*Alkalmazott kémia*” c. tárgyban tanított számukra igen hasznos ismereteket, ezek mellett mindkét szak együtt hallgatta a „*Szén kémiaja*” c. tárgyat. Előadásai olyan érdekesek voltak, hogy sokszor másszakos hallgatók is beültek óráira. Közismertek voltak nyári egyetemi előadásai, például a konyha kémiájáról tartott nagysikerű előadásai a nagyközönség számára.

Az elemző kémia nem tartozik az egyetemi tanulmányok legérdekesebb tárgyai közé, mégis — még negyvenöt év után is — még ma is emlékszem számos előadásának egyes fontos részleteire. Előadásait ugyanis szisztematikusan építette fel. Első részükben kortörténeti részletekkel, életrajzi történetekkel és egyéb érdekes momentumokkal — ahogy később nekünk mondta — „*asszociációs kampókat*” épített hallgatói agyába, majd ezekre „*aggatta*” fel a részletes szakmai ismereteket.

Nagy műveltségét segítette széleskörű nyelvismerete. Saját bevallása szerint négy nyelven anyanyelvi szinten beszélt: magyarul, németül, franciául és olaszul.

Nagyon tanulságos elgondolkodni tevékenységén, amelyben ötvöződött az egzakt természettudós a találfelalóval, a kutató az ismeretterjesztővel. Elgondolkodtató ugyanis az, hogy mekkora hatása volt egy ilyen nagytudású és széles látókörű oktatónak tanítványaira, száz emberre, akik használták és továbbadták a tudást, amit kaptak tőle, továbbvitték és adták azt az embertársat megbecsülő mentalitást, amit tőle láttak és ami nem kevésbé hasznos, mint a szaktudás.

Mikor dr. Romwalter Alfréd professzorunkra emlékezünk, egyaránt hajtjuk meg fejünket tudása és embersége előtt.

Vorsatz Brúnó

Megemlékezés a soproni egyetemen

Az Erdészeti és Faipari Egyetem, a Magyar Kémikusok Egyesülete, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület soproni csoportjai 1990. november 26-án, 11 órakor az egyetem tanácstermében közös rendezvényükön emlékeztek meg Dr. Romwalter Alfréd Kossuth-díjas akadémikus, tanszékvezető egyetemi tanár 100. születésnapjáról.

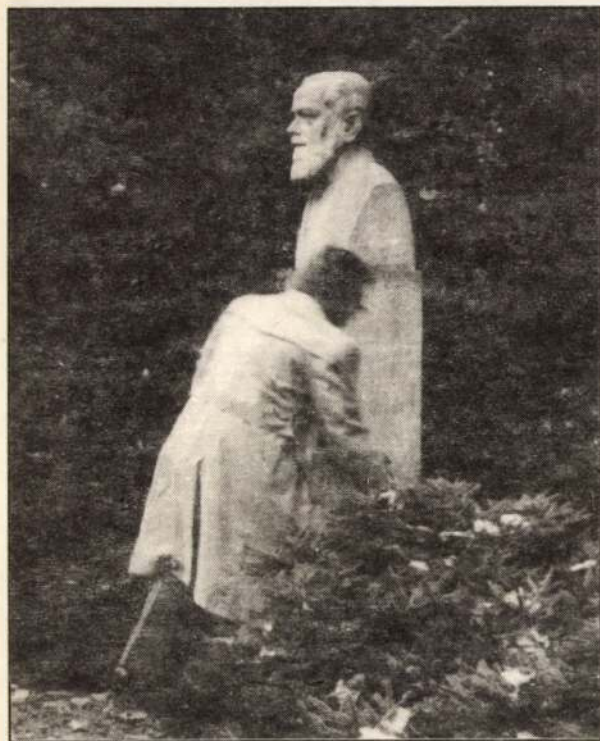
Szeretett, nagyrabecsült professzorunk, a Bánya-Kohó- és Erdőmérnöki Kar, Bánya- és Kohómérnöki Osztály Elemzővegytani Tanszék vezetője 1952-ig, amikor a kohómérnöké képzés Sopronban az utolsó hallgatók diplomaszerezésével megszűnik.



1. ábra. Dr. Németh Károly tszv. egyetemi tanár, rektorhelyettes, tanszéki jogutód üdvözlí a megjelenteket. Balra Dr. Szendrey István, ny. tanszék-vezető egy tanár, szintén tanszéki jogutód. Jobbra Dr. Macher Frigyes

1948-ban azonban még átvette az ugyancsak a két osztályhoz tartozó *Általános Kémiai Tanszék* vezetését is dr. Proszk János professzorunk Budapestre költözése után. Ez utóbbi tanszék már új helyén, az 1949-ben alapított miskolci *Nehézipari Műszaki Egyetemen* folytatja az oktatást, ő pedig a mai Erdészeti és Faipari Egyetem jogelődjének, az akkori *Budapesti Műszaki Egyetem Erdő- és Földmérnöki Kar, Sopron, Általános Vegytani Tanszék* vezetését veszi át és vezeti azt haláláig.

Az ünnepi emlékülést dr. Németh Károly, rektorhelyettes, egyetemi tanár, a tanszék jelenlegi vezetője, jogutód nyitotta meg és köszöntötte a megemlékezésre eljött szépszámú résztvevőt az egyetem rektorának nevében is. Megemlítette, hogy



2. ábra. Dr. Németh Károly elhelyezi a megemlékezés koszorúját



3. ábra. A koszorúzáson résztvevők egy csoportja. A balszélen Mühl Nándor, az OMBKE Soproni Csoportjának titkára, mögötte ifj. Macher Frigyes titkárhelyettes

ő közvetve dr. Romwalter Alfréd professzor úrnak köszönheti, hogy vegyész-mérnök lett (1. ábra).

Az ünnepi megemlékezést volt tanítványa, majd tanszéki munkatársa, e sorok szerzője tartotta. Mind Sopronban, mind Miskolcon, hiszen mindkét egyetem magáénak vallja őt — mondotta — már többször is megemlékeztek illetve megemlékeztünk volt szeretett professzorunkról. Míg az előző megemlékezéseket a gyász jellemezte, hiszen akkor még közöttünk lehetett volna, addig a mostani a hála és köszönetmondás, mert nagyvalószínűséggel ma már nem lenne az élők sorában. A továbbiakban életének főbb állomásait emelte ki, köztük szeretett szülővárosához, Sopronhoz való ragaszkodását, amely a legcsábítóbb ajánlatokkal szemben is erősebbnek bizonyult. Sajnálatos, hogy a *Magyar Tudományos Akadémia* 1949-ben hozott jogfosztó határozatának eltörlését már nem élhette meg, oly sok sorstársával együtt. Ugyancsak érthetetlen mindmáig számunkra a *Tudományos Minősítő Bizottság* akkori határozata, amely tudományos munkásságát „csak” a kémiai tudományok kandidátusa fokozatra találta méltónak.

Kutatási területeit érintve megemlítette a sors kegyetlen játékát, hogy fémtani kutatásainak egyik folytatója, fia, ifj. *Romwalter Alfréd* okleveles fémkohómérnök éppen édesapja születésének 100. évében, idén augusztusban szintén örökre eltávozott körünkől.

Emberi és tudományos nagyságát a szavaknál is jobban jellemzi az, ahogyan ő a tanszéken dolgozókhöz, a hallgatókhoz viszonyult, segítette munkájukat.

A megemlékezést ezért a tanszéken történt néhány személyes élmény elmondásával zárta.

Az ülés elnöke zárszavában felkérte a megjelenteket, hogy a hála és tisztelet jeléül a botanikus kertben lévő szobrának megkoszorúzásán vegyenek részt.

A szobornál dr. Németh Károly mondott rövid emlékeztetőt és helyezte el a megemlékezés koszorúját (2. ábra), majd egy perces néma tiszteletadással adóztak a jelenlét volt szeretett professzorunk, dr. Romwalter Alfréd emlékének (3. ábra).

Dr. Macher Frigyes
Központi Bányászati Múzeum



KÖNYVISMERTETÉS

Mária Sarudyová: TOPOGRÁFIA. ZELEZIARNI NA SLOVENSKU v. 19. STORICI.

(A 19. századi szlovák vaskohászat topográfiaja).
Kosice, 1989. SLOVENSKÉ TECHNICKÉ MUZEUM,

Az 5 fejezetből álló könyv 204 ábrát, 2 térképet tartalmaz. Oldalszám 218. Felhasznált irodalom: 43 könyv és 10 periódika (évkönyv, folyóiratok).

Sarudy Mária kohómérnök, kandidátus a kassai *Technické Múzeum* kohászati osztályának vezetője, Szlovákia (az egykori Magyarország Felvidéke) vaskohászatának 19. századi topográfiáját több évtizedes szorgos kutatómunka után foglalta össze könyvében. Munkájának irodalomjegyzéke különösen nagy terjedelmű. Magába foglalja a 19. századdal foglalkozó magyar szakkönyveket, évkönyveket és folyóirati cikkeket, valamint a levéltárak őrzött és feldolgozott anyagát.

A könyv orosz, angol és német nyelvű összefoglalót is tartalmaz. Sajnálatos módon hiányzik a magyar összefoglaló. Ez nem a szerző, hanem a kiadó hibája.

A könyv a 19. századi magyar vaskohászat legjelentősebb vasipari egységeit ismerteti, és a következő fejezetekre oszlik: A vasgyártás fejlődése Szlovákiában; A természeti, a nyersanyag- és közlekedési viszonyok befolyása a vasipari területekre, a nyersanyagbázis, az ércbányászat és -előkészítés formái; A vasművek topográfiaja Szlovákiában; A Szlovák Szocialista Köztársaság vaskohászati emlékműveinek áttekintése egy kiválasztott emlékegyüttesben.

Az első fejezetben a szerző megvilágítja a vasgyártás fejlődését és kiemeli azokat a minőségi változásokat, amelyek a vaskohászati technikában és technológiában bekövetkeztek, és kihatottak az egész technikai haladásra, valamint a társadalom további fejlődésére.

Ezen a területen a vaskohászat fejlődését jelentős mértékben meghatározták a természeti, a nyersanyag- és szállítási viszonyok. Egyfelől ugyan az elegendő vasérc és a kielégítő munkaerőkészletek és tartalékok jó előfeltételeket biztosítottak a vasgyártás bővítéséhez, jó előfeltételeket biztosítottak a vasgyártás bővítéséhez, másfelől azonban az üzemenyagszűke és a ritka vasúthálózat e tekintetben gátlóan hatott. Ezt a problémát világítja meg a második fejezet.

A harmadik fejezet súlypontját a tárgyalta terület öt vasipari központjának eseménytörténete és a vasolvasztók leírása képezi. Ez a fejezet áttekintést nyújt a vállalászati tevékenység megindulásáról és fejlődéséről a vasipar területén, különös hangsúllyal a vasművek 19. századi tevékenységére. Információkat ad az itt számba vehető technikáról és technológiáról. Ezen túlmenően rámutat a legjelentősebb vasművek eredményeire a haladó technikák és technológiák elsajátítása és továbbfejlesztése kapcsán, valamint arra a hozzájárulásra, amelyet a kohók szélesebb összefüggésekben a vasipar egész fejlődéséhez nyújtottak. Az egyes vasművek jellemzőit nagyságukhoz mérten differenciáltan, műszaki, gazdasági és történelmi jelentőségük függvényében jellemzi. Ezt a fejezetet a szerző a vasművek történeti fotográfiáival, műszaki történeti rajzaival, a kassai Műszaki Múzeumban kiállított tárgyak fényképeivel és rajzaival szemlélteti.

A könyv negyedik fejezetében — színes képekkel szemlélteve — a tárgyalta területen fennmaradt kohászati műemlékeket mutatja be a szerző, és ezzel a Kárpát-medence ipari

műemlékanyagának szélesebb körű megismeréséhez járul hozzá.

Az ötödik fejezetben összefoglalja az előző fejezetekben tárgyalta 89 helység nevét. Kár, hogy a 19. században használt eredeti helységneveket zárójelben sem ismerteti.

Dicséret illeti a szerzőt a gondos, fáradságot nem ismerő kutatómunkáért, mellyel a Kárpát-medence északi részének 19. századi vaskohászata áttekintéséhez hasznos segítséget nyújt a tárgykörrel foglalkozó történészek részére.

A kézikönyvként használható mű a kohászat történetével foglalkozó bel- és külföldi történészek, muzeológusok részére hiányt pótló forrásgyűjteményként hasznosítható. A gazdag képanyag emeli a könyv értékét.

A könyv minden fejezete, minden oldala színes, érdekesítő olvasmány. Jó kiegészítő anyag *Vajda Lajos* 1981-ben Bukarestben magyar nyelven kiadott „Erdélyi bányák, kohók, emberek, századok” c. könyvéhez, mely a déli Kárpát-medence (Erdély) vaskohászatának a 18. század második felétől 1918-ig terjedő történetét foglalja össze.

Célszerű lenne Sarudy Mária könyvének magyar fordítását elkészíteni és forrásanyagként a miskolci Központi Kohászati Múzeumban és a budapesti Öntödei Múzeumban a magyar kutatók részére a múzeumi könyvtárban elhelyezni.

A „Topográfia” előmunkálatairól a BKL-Kohászat 1984. évi 10. száma már hírt adott (Sarudy Mária: A vasgyártás történeti emlékei és a vaskohászati műemlékek Szlovákia területén a kapitalista korszakból). Örömmel látjuk az előrelépés megvalósulását a most ismertett könyvben.

Kiszely Gyula

BESZÁMOLÓ KÜLFÖLDI KONFERENCIÁKRÓL



Az ICOTHEC XVIII. nemzetközi kongresszusa (Párizs, 1990. július 8–14.)

A „Comité International d'Historie des Techniques” (ICOHTEC) azaz a „Nemzetközi műszaki történeti bizottság” 1990. július 8-14. között tartotta XVIII. nemzetközi kongresszusát Párizsban, a meghirdetett értesítés alapján. A kongresszus előadásait a *Conservatoire National des Arts et Métiers* (CNAM), azaz a *Művészetek és Mesterségek Konzervatóriuma* épületének nagy előadótermében rendezték. A CNAM a technikai oktatás egyik fontos párizsi intézménye, egyben azonban értékes gyűjteményt kiállító technikai múzeum.

A megnyitó előadást július 9-én te. *Raymond Saint Paul* professzor, a CNAM igazgatója tartotta, majd *dr. R. A. Buchnan* főtitkár megemlékezett az első — ugyancsak Párizsban

rendezett — kongresszusról, mely alkalommal alkault az ICOHTEC.

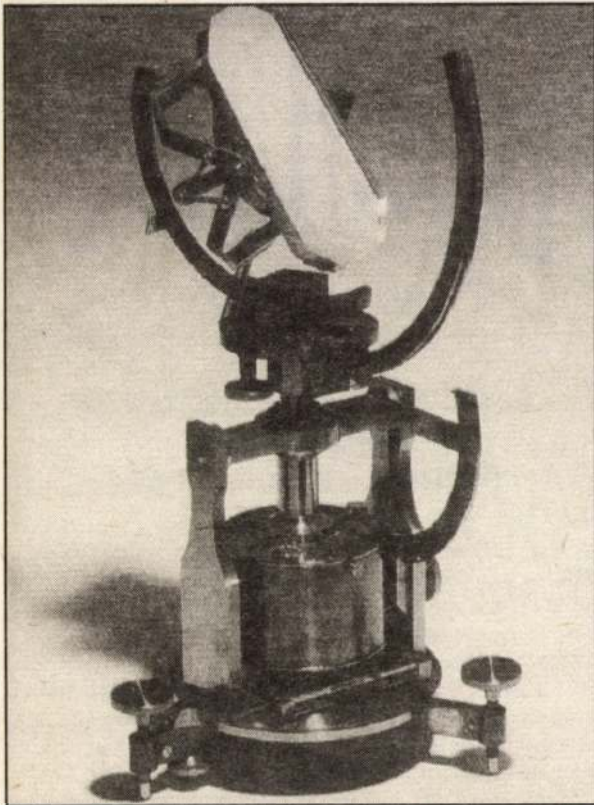
Az előadások három téma köré csoportosultak: A *Hirn* — aki híres termodinamikus volt — szimpózium keretében „A termodinamika (:hőerőtan:) és alkalmazásai közötti kapcsolatok” című szekció keretében 12 előadás hangzott el. Ezek közül megemlítendő: *Payen Jacques* előadása „Gustave Adolph Hirn (:1815-1890:) címmel hangzott el és ugyancsak ő tartott beszámolót a Gustave Adolph Hirn-féle — „Az univerzum elementáris elemzésének tudományos forrásai” című munkáról.

Az amerikai *Giebelhaus, August, W.* előadása „Az alkalmazott kémiai termodinamika feltörése az amerikai kőolajiparban” címet viselte. *Porta, Livio D.* Argentínából: „A gőzvontatás: az elmúlt 30 év fejlődése — a jövő” címmel tartott előadást, míg a nyugatnémet *Quellmalz Jürgen* tanulmányának címe „A termodinamikai szempontok a német Mainlaine gőzmozdonyok tervezésében — a komplex kiképzés az egyszerű expanzióval szemben”.

A második szimpózium témaköre „A mérnökök szerepe a területi és városrendezésben” 14 elhangzott előadással, melyek közül kiemelendő: a spanyol *Marinez Vesquez de Parga, R.* „A II. Izabella csatornamű építése és Madrid városa” tanulmányának ismertetése.

Angliából a kael-i egyetemről, *Torrens, High* tartott előadást „John Rennie (:1761-1821:) és az agyagcsövek terven felüli felhasználása London és Manchester vízellátásában” címmel.

Az amerikai *Mohun, Arwen* ismertetésének címe: „Ki kapja a vizet? Mérnökök és a közüzemű vízrendszerek bővülése a korai viktoriánus Britanniában”, mely alkalommal többek között az alábbiakat mondta: „Jól lehet egyes nagyobb városok-



1. kép. Heliosztat, Sielbermann-féle nagy modell, melyet Duboscq készített



2. kép. A résztvevők egy csoportja a nemzeti Műszaki Múzeum előtt

nak, így Londonnak már a 17. században volt korlátozott csővezeték, vízelosztórendszere, de ezeket privát cégek építették gazdag emberek számára. A szegények folyókból és forrásokból nyerték a vizet faluhelyen és vidéken. A 19. század első felében aztán a reformerek felhívták a figyelmet a rendkívül nagy halandóságra s az ivóvíz szennyezettségére, műszaki megoldást sürgettek, mely azután meg is valósult”.

Simion, Florian-Paul és *Simion, Ganriale* román páros előadása „Constantin Budeanu román akadémikus tudományos művei és élete” címmel hangzott el. A michigeni Technikai Egyetemről *Rose, Mark, H.*, „A főutak építése 1956-1990 között” címmel tartott előadást. A francia *Picon, Antoine* „Híd- és útépítő mérnökök a XIX. sz. első felében”, míg az ugyancsak francia *Ribeill, Georges* „A Genie Civil (:1828-31:) című lapról, avagy a mérnökök liberális szellemének kettősége” címmel tartottak előadást.

A harmadik, általános témakör „A tudomány és a technika kapcsolatai” témákat fogta össze, melynek keretében 31 előadást jelzett a programfüzet. A különböző nemzetiségű előadók anyagaiból adunk felsorolást:

Kimoto, Tadaaki „A technológia szerkezete — import és alap kutatás Japánban — az atomerőmű esete”, az amerikai *Kranzber, Melvin* „A tudományos és műszaki információ összefüggése és viszonya a döntéshozatalban az USA-ban”. *Edgerton, David* Angliából „A brit ipari kutatás és fejlesztés”, a bécsi Technikai Múzeumból *Janetschek, Helmut* „A bécsi K. K. politechnikai intézet jelentősége Ausztria iparosodásában”, *Francois Pierre* „A kohók fűjtatógépeinek archeológiája”, Prágából *Strbanova, Sonia* „A biokémia és a technológia közötti kapcsolatok változása a XIX. és XX. században”, *Sarasola Mertinez* bányamérnök „A vasúti gőzvontatás ojas Negros-Sagunto között (:Spanyolországban:), az ausztrál *Milner, Peter* „A gépészmérnöki tudomány” a nyugatnémet *Braun, Hans-Joachim* „A kerámia mérnöki tudomány fejlődése (:1930-80:)”, a bath-i Egyetemről *Buchanan, R. A.*: „Mérnöki csillagászat: néhány gyakorlati ember szerepe az asztronómiai tudományban”, a Freibergi Bányászakadémiáról *Wächler, Ebenhardt* „A természettudományok helyzete a bányászatban és kohászatban a XVI. századtól a XIX. századi iparosodásig” címmel tartottak előadást. *Wächler* előadásából a következő gondolatok emelhetők ki: „Már a XVI. században nagy mértékben koncentrált a bányászat és kohászat Európában s ezek a központok a XIX. században nagy ipari bázisokká váltak. A bányászat, kohászat minden más iparágénál fejlettebb volt a XVI. században. Az ipari és a természettudományok közötti kölcsönhatás a XVIII. század végétől kezdve fo-



kozódott s azóta alakultak ki a modern földtudományok, geofizikai, fémkohászati kémia."

A harmadik témakörből említésre méltó előadások még: Puiu, Sidonia és Sofones, Liviu román páros „A tudomány és a technika közötti kapcsolat az ASTRA kulturális fejlődésében és aktivitásának előmozdításában”, a lengyel technikatörténész Alfred, Wislicki „Váltakozó logisztikai fejlődés a technológiában a történeti, illetve a jövőbeni kép”, a francia Emptoz, Gerard J. az CNAM munkatársa „A tudósok és a gyártócégek kapcsolata” címmel hangzottak el.

Kulturprogram keretében az első nap megtekintették a résztvevők Párizst egy éjszakai városnézés keretében, mely alkalommal a város leghíresebb műemlékeit, többek között az Arc de Triomphe-t, Consiergerie-t, a Hotel de Ville-t, a Notre Dame-t, az Operát, az Eiffel-tornyot tekintették meg.

Kedd délután az előadásokat követően a Nemzeti Műszaki Múzeumot (:Musée National des Techniques:) megtekintésére került sor, mely épület része a CNAM-nek s a majdnem két évszázada állami tulajdonba vett korábbi templom Napoleon kora óta az ipar múzeuma. Cegnat 1770-ből származó első gőzgép-járművétől, Ader 1890-ben konstruált repülőgéptől, Lavoisier vegyész eredeti műszerei, kísérleti eszközein keresztül a vasutat fejlődésén át az automatagépek kialakulásán keresztül Pascal számológépe mellett Daguerre fényképezőmasinát, majd a rádiózás kezdetétől a távírás és a távbeszélés történetét szemléltetik értékes tárgyak, a jelent a számítógépek birodalma képviseli. Az 1. ábra Duboseq által készített Heliostatot ábrázolja. Alexander Herlea, a szervező titkár lelkes tájékoztatást adott a tárgyak ismertetésével. A résztvevők csoportja a 2. ábrán látható a múzeum előtt.

Program szerint szerdán fogadásra került sor a reneszánsz stílusú városháza (:Hotel de Ville:) dísztermében, ahol Perissol h. polgármester üdvözölte a kongresszus résztvevőit, nagyra értékelve a kongresszus munkáját.

Pénteken az ICOHTEC végrehajtóbizottsága tartotta, az ilyenkor szokásos ülést, majd a záróüléssel ért véget a XVIII. kongresszus, ahol bejelentették, hogy a XIX. kongresszust 1991-ben Bécs fogja rendezni. A program szerint szombaton látogatást szerveztek Versaillesbe a kastély, valamint a Loire-völgyi várak megtekintésére.

A kézbe kapott programfüzetben feltüntetett 146 fő nemzetközi megoszlása a következő volt: francia 80, amerikai 14, angol 9, spanyol 7, román, nyugatnémet és japán 6-6, holland, svéd, norvég, magyar és csehszlovák 2-2, valamint osztrák, kubai, ausztrál, bolgár, szovjet, lengyel, argentin és keletnémet 1-1 fő. Ugyancsak kézhez kaptuk az előre leadott előadások angol nyelvű tömörítettét is.

A nagy előadóterem előcsarnokában mind az ICOHTEC, mind pedig a CNAM kiadványai, ismeretterjesztői és könyvei voltak kiállítva.

Herléa, Alexandre összefoglalójában így értékelte az ICOHTEC XVIII. nemzetközi kongresszusát: „Az ICOHTEC XVI-II. kongresszusa ezúttal a természettudományok és a műszaki tudományok közötti összefüggéseket vizsgálta intenzíven. A benyújtott tanulmányok nem csupán történeti érdekességűek voltak, de az alap kutatás a korabeli ipari kutatás szempontjait is vizsgálták. Tudatában annak, hogy nem lehet egy vagy több témát felállítani a különböző tudományok és műszaki kérdések terén, arra törekedtünk, hogy rövid megjegyzésekkel éljünk a bemutatott előadások vonatkozásában és megvilágítsuk a legfontosabb összefüggéseket”.

Csath Béla

TÁRSZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

A MTESZ XV. köldöttközgyűlése

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége 1990. november 24-én megtartotta XV. Küldöttközgyűlést.

A demokratizálódó magyar társadalom elvárásaihoz igazodva az egy évvel korábbra hozott közgyűlés a múltéhoz képest szemléletbeli lépésváltást képviselt hazánk műszaki, természettudományi, agrár- és gazdasági szakembereinek szervezeti életében.

A Szövetség, a műszaki, agrár, természettudományi és gazdasági szakterületeket hivatástudattal művelő szakembereket tömörítő egyesületek önkéntes szövetsége. A szövetséghez bármely, a felsorolt szakterületeken tevékenykedő egyesület csatlakozhat, ha elfogadja a Szövetség alapszabályát és céljait.

A közgyűlésen elhatározták, hogy a jövőben a MTESZ vezető testülete az egyesületek és területi szervezetek képviselőiből álló Szövetségi Tanács.

A Szövetségi Tanács november 24-i ülésén, az egyesületek elnökei közül megválasztotta a kilenc tagú ügyvezető elnökséget, majd titkos szavazással döntött a MTESZ új elnökének személyéről.

A MTESZ XV. Küldöttközgyűlésének nyilatkozata

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége négy évtizede küzd a műszaki fejlesztés gyorsításáért és a reálértelmiség társadalmi súlyának megfelelő elismeréséért. Sikeresen harcolt a technikusok képzés visszaállításáért, a felsőfokú tanulmányi idő nyugdíjalapba történő beszámításáért, a műszakiakat megkülönböztető bérezési gyakorlat felszámolásáért, a műszaki-tudományos szakértői tevékenység adókedvezményéért. Az újjáalakuló szövetség célja, hogy az elmúlt időszak valódi értékeit megtartva demokratikus keretek között legyen fóruma a reálértelmiség szakmai érdekvédelmének.

Az európai felzárkózásért tervei között szerepel az átképzés és a továbbképzés segítése, az egyesületi tagság naprakész műszaki-tudományos információval való ellátása, az egy-egy fontos szakterületen nélkülözhetetlen kis egyesületek anyagi támogatása és a magyar kollégák bekapcsolása a nemzetközi szakmai közéletbe. Minden eszközzel, elsősorban a technika házak ésszerű működtetésével segíteni kívánja a régiók reálértelmiségének szerveződését és a munkafeltételeik javítását. A Szövetség egyesületeinek szövetvenezres tagsága véleményét és törekvéseit kifejezve hiteles szellemi központtá kíván válni hazánkban. A MTESZ küzd a szakmai értelmiség és egyesületei megbecsüléséért, tudását szakértői, oktatói, tudományos és közéleti tevékenysége révén adja át.

MUNKAERŐPIAC

A romló gazdasági helyzet egyre több, a bányászatban és a kohászatban dolgozó kollégánkat tesz munkanélkülivé. A BKL Kohászat szerkesztősége a maga eszközeivel szeretne segítségére sietni válságtól sújtott tagjainak. Munkaerőpiac címmel alrovatot nyitunk, amelyben díjazás nélkül közlünk munkakereső és munkát felajánló hirdetéseket.

Ezen túlmenően a szerkesztőségi órák alatt, minden szerdán 16 és 18 óra között személyesen is rendelkezésére áll ilyen ügyben minden érdeklődőnek.

Kérjük tagvállalataink és még munkában lévő kollégáinkat, segítsenek, hogy segíthessünk!

A szerkesztőség

NYELVMŰVELÉS

Van-e tennivalónk az acélöntvények „vonalán”?

Az acélgyártóknak akad gondjuk elég, de szeretnénk remélni, hogy tengernyi feladatuk közepette mégsem így teszik fel a kérdést — mármint ahogy a fenti címben van. Nem véletlenül tettük idézőjelbe (ez az ironia jele), és kurziváltuk a *vonalán* szót (ezzel a nyelvi helytelenségre akarjuk felhívni a figyelmet). Mindenki érzi, hogy itt valami nincs rendjén. Mi sérti hát az ép nyelvérzékűek fülét ebben a kérdésben?

Nincs semmi baja *vonal* szóval, míg azt eredeti jelentésben használjuk. Ha azt halljuk, hogy a *főmérnök vonalán* érkezett a hír, nyelvérzékünk nem tiltakozik, hiszen ebben a mondatban a *vonal* a hírközvetítő vezetékét (telefon) jelöli. Ez az információ is helyes nyelvi: *más vonalon* érkezett a hír (ez utóbbiban a ma gyakran használt csatorna lehetne a *vonal* jelentése).

Szó sincs azonban a címbeli kérdésben szereplő *acélöntvények vonalán* kifejezésben valamiféle hírközlő eszköztől vagy csatornáról. Jelentése a hibázottat kifejezésben túlzottan általánosító és elvont. Eredeti jelentése mintha teljesen eltűnt volna. Ami a figyelmet iránta felkelti, az újszerűsége és zsargonosság. A választékos stílusba természetesen nem illik.

Próbáljuk ezt néhány példával igazolni. Vállalati iratból származik ez a mondatunk: „Még mindig nem kielégítő a helyzetünk fedett és jól zárható raktárterület *vonalán*.” Rövid gondolkodás után rájövünk, hogy a mondat alkotója itt valamit kendőzni akart, azaz valamire való tekintettel nem merte kimondani az igazságot. Mert mi is az igazság ebben a megállapításban? Ez: „Nincs a gyárnak elegendő fedett és jól zárható raktárterülete.” Teljesen felesleges tehát a semmitmondó *vonalán*. Enélkül azonban, vagyis a nyílt igazság látán, felmerülhet az olvasóban a kérdés: ki felel ezért? Ennek elkerülésére alkalmasnak tűnik a zavaros képet teremtő *vonalán*. Hogy az így használt *vonalán* nem „tisztességes” eleme nyelvünknek, azt a következő mondat is bizonyítja: „Készáruleltárunk *acélöntvények vonalán* 300 kg-os hiányt mutatott

ki.” Lehet, hogy az *acélöntvények vonalán* tapasztalt 300 kg-os hiány kevesebb, mint az *acélöntvényekben* elszámolt 300 kg-os hiány? Egyszerűbb, kevésbé hivataloskodó és igazságűbb lett volna így: „Az *acélöntvények* leltározásakor 300 kg hiányt észleltünk.”

Nem nehéz kitalálni, hogy példánk mind vállalati iratokból származnak, onnan, ahol leginkább van az ember „életközelen”.

Ha van türelmünk, s kicsit alaposabban tanulmányozzuk a vállalati ügyiratokat, ugyanezzel vagy ennek a hivataloskodó zsargonnak továbbrontott változatával találkozunk mindenütt, noha bizonyos, hogy íróik olyan vállalati szakemberek, akik éppen a gyakorlatiasságból és célszerűségből fakadó egyszerűsége hivatkozva szívesen büszkélkednek az- zal, hogy ki nem állhatják a bürokráciát. Kacifántos fogalmazványaikból azonban éppenséggel nem ez derül ki, hanem pont az ellenkezője. Pedig némi odafigyeléssel elkerülhetnék ezt a látszatot.

Nyelvtani ismereteinket kicsit felfrissítve rájöhettünk, hogy az itt hibázottat *vonalán*-t, bár még nem az (s talán nem is lesz), névutószzerűen használjuk. Ez még önmagában nem lenne baj, hiszen a nyelv is, minthogy velünk és általunk él, folyton változik. Jó is a változás, ha az gazdagodással jár, vagyis, ha gondolataink árnyaltabb kifejezéséhez segít. Beszélhetünk-e gazdagodásról a fenti esetekben? Aligha, hiszen a kifogásolt *vonalán* elvesztette eredeti jelentéstartalmát, és más, valóban árnyalt megoldásokat látszik kiszorítani. Hogy bizonyos helyzetekben egyesek mégis miért kedvelik? Azért, mert hivatalos és szakszerű látszatot kölcsönöz a kijelentésnek, holott sokszor a látszat csal, mert az erőltetett szakszerűség mögött ott leselkedik az a veszély, hogy az olvasó jól mulat a kikinlódott szakmaiságon. Bizony nevétségesen hangzik ez a tartalmát tekintve komoly mondat: „*Készletsökkenéseket eszközöltünk főleg egyes szerszámok vonalán.*” Nagyon is megkérdőjelezhető e mondat szakszerűsége, ha csupán a lényeg kifejezésére szorítkozhatunk: csökkentettük a szerszámkészletünket. Így kevésbé hivatalos, de rövid és érthető. Nem így lesz szakszerűbb a stílus?

P. I.

Tisztelt Tagtársunk! Tisztelt Olvasóink!

Egyesületünk vas- és fémkohászati szakosztálya vezetőségének egyetértésével és támogatásával a BKL Kohászat szerkesztősége mintegy háromnegyed éve kezdte el azt a munkát, amelynek eredményét most kezében tartja. A BKL Kohászat új köntösben, a kor színvonalának megfelelő technika segítségével jelenik meg ezentúl. A szerkesztőség tagjai, de én magam is úgy érzem, hogy egy három-négy hónapos átfutási idejű lappal nem lehet teljesíteni azokat a feladatokat, amelyeket a vágató iramban változó politikai és gazdasági környezet vas- és fémkohászatunk elé állít. A januári szám kéziratanyagát az új év első napjaiban adtuk át a Pesti Hírlap Kiadó Kft.-nek, ezeket a sorokat pedig az Öböl-háború harmadik napján írom.

Tudom, hogy a megszokottól való eltérés mindenkién más és más érzést vált ki. Lesznek olvasóink, akiknek tetszeni fog a tipográfiailag gazdagabb külső, lesznek olyanok, akik nem találják a szokott helyen az adott rovatot és így csalódnak.

A szerkesztőség tagjai előtt azonban csak egy cél lebeghet: minél több időszervi információt megjeleníteni. Mi úgy érezzük, hogy a kor igényeihez való alkalmazkodásnak a formában is meg kell nyitnunk.

Amint már említettem, a szerkesztőség közel háromnegyed éve foglalkozik azzal, hogy áttérjünk a számítógéppel segített szerkesztésre.

Sajnos, egyesületünk vezetősége csak késve adott engedélyt erre a változásra, így próbaszám készítésére nem volt módunk. Minden „élesen” történt. Ezért csak most van lehetőségünk arra, hogy tisztelt Olvasóink, Tagtársaink véleményét kérjük: mi az, ami az új formájú lapban tetszik és mi az, ami nem. A centenáriumi évről szeretnénk, ha újra kialakulna a BKL Kohászat egységes, állandósult szerkezete.

A számítógéppel segített lapszerkesztés számos olyan előnyt nyújt, amelyeknek kihasználása minden bizonnyal emelni fogja lapunk színvonalát. Gondolok például arra — ami már számos helyen megvalósult —, hogy a dolgozatokat mágneses lemezen is be lehet küldeni publikálásra. Erre vonatkozó részletes információkkal a februári számban szolgálunk. További előnyt jelent az, hogy ábrákat, képeket is igen rövid idő alatt tudunk megjeleníteni, nem vagyunk a klisékészítés költséges és időtrábló műveletéhez kötve.

Abban a reményben, hogy a 124. évfolyamába lépett lapunk továbbra is méltóképpen fogja képviselni egyesületünk és a szakma érdekeit, kívánok

Jó szerencsét!

Verő Balázs
BKL Kohászat
felelős szerkesztő

FROM THE CONTENT

Károly Gy. — Szaid Ghazaly: The Role of the Ca-treatment in the Ladle Metallurgical Treatment of High Purity Steels for Continuous Casting . . . 7

The study surveys the significance of the combined development of ladle metallurgical treatment and continuous casting with the aid of a historical review. The role of Ca-treatment is shown in the regulation of the internal cleanliness and inclusion morphology of steel. The experiences gained during the tests on the modernized casting equipment in Diósgyőr are described. From assessing the results some possibilities are demonstrated for improving the effectiveness of the technology.

Key words: steel, ladle metallurgy, Ca-treatment

Gulyás J.: Determination of Spreading Occuring in the Stretching Grooves of Bar Sections during Rolling 13

The paper discusses the effects of the main parameters influencing spreading in the stretching grooves of bar sections and a method, developed by the author for determining the extent of groove filling, i.e. spreading in all groove types. Some examples are presented for comparing the calculated values with the best-known relationships.

Key words: rolling, spreading, groove filling

Czekkel J. — Paksy L.: Possibilities of Continuous Quality Control during Rolling 18

In modern rolling mills various measuring /control/ devices are working between the individual forming phases, furnishing continuous information in the quality of forming. To avoid mixing up of materials mobile analytical instruments are available. Heat-resistant paints help to identify the materials. The authors summarize the modern possibilities employed in this area.

Key words: continuous quality control, application in rolling mills, prevention of mix-up of materials

Sillinger N.: The Role of the Hungarian Aluminium Corporation in Hungary's Economy 26

The fifty years old Hungarian aluminium industry started in the free economy, has been developed in the controlled one and tries to change again to the free economy. The changing economical environment raised many problems to be solved by the management. The author outlines the possible future trend of the basic activities i.e. the mining, the refinery and the electrolysis and of the downstream industry as well.

Key words: aluminium industry, economical change, world economic trend, Hungary's economy.

Mrs. Horváth V.: A New Method of the Quantitative Determination of Pitches' Primary Alpha-Ratio by Microwave Treatment 30

The anode quality of the aluminium electrolysis cells is significantly influenced by the primary alpha-ratio and the presence of the mesophase. Their quantitative determination is complicated and meets with many difficulties. Norwegian scientists elaborated a new method to determine the quantity of the primary alpha-ratio in the pitch. It has been found, that the primary alpha-ratio in the pitch can be determined with an accuracy of one per cent using the method of the measurement of microwaves' absorption. In ALUTERV-FKI's research lab the reproduction of this method described by the Norwegian scientists was successful.

Key words: Aluminium electrolysis, electrolysis cells, pitch quality, microwave absorption, primary alpha-ratio

AUS DEM INHALT

Károly Gy. — Szaid Ghazaly: Die Wirkung der pfannenmetallurgischen Ca-Behandlung von hochreinen Stählen bei kontinuierlichem Stranggießen 7

Gulyás J.: Die Bestimmung der Ausbreitung in reduzierenden Kalibern von Stabstählen . . 13

Czekkel J. — Paksy L.: Die Möglichkeiten der kontinuierlichen Qualitätskontrolle während des Walzens 18

Sillinger N.: Die Rolle der Ungarischen Aluminium Werke in der Wirtschaft Ungarns 26

Frau Horváth Vilma: Methode zur quantitativen Bestimmung des primären Alphaehaltes von Pechsorten durch Mikrowellenabsorption . . 30

TESTVÉRLAPJAINK TARTALMÁBÓL

BKL Öntöde 1991. 1. szám

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 78. Tisztújító Közgyűlése 1



LAPZÁRTA: 1991. JANUÁR 22.



KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



2.

BUDAPEST

1991. FEBRUÁR HÓ

124. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület Lapja

Szerkesztőség:

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

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kóhalmi Kálmán
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság tagjai

dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
dr. Darvas Zoltán
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Klug Ottó
Óvári Antal
dr. Répás Pál
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stamper Péter
Szablyár Péter
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjáminné
Varga Ferenc
Zsámbok Dénes

A rajzokat Loósz Józsefné és
Ifjú Jánosné készítette.

Kiadja:

Pesti Hírlap Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Varga István ügyvezető igazgató
Kiadóhivatal és hirdetésfelvétel:
Budapest, VII. Osvát u. 8.
Telefon: 111-8007
Telex: 20-2800
Fax: 131-8572, 131-8174
Levélcímet: 1440, Budapest, Pf. 31

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005—5670

OFFSETPACK NYOMDAIPARI Kft. és Kiadó
1149 Budapest, Angol u. 30.
Felelős vezető: Penovác Antal ügyvezető

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Tardy Pál — Verő Balázs — 49 A folyamatos öntés öntőporai:
Fauszt Anna — Réger Mihály típusok és hatásmechanizmusok
- Palánkai Barnabás 54 A nemesacélok folyamatos
öntésének eddigi tapasztalatai a
DIMAG Rt. — CC-Shop Kft.
korszerűsített folyamatos öntőgépén
- Gulyás József — Dernei László — 56 A feszítésmentes hengerlés
Voith Márton — Zupkó István feltételeinek vizsgálata közös hajtású,
folytatólagos elrendezésű
hengerállványokon
- Gönczy Sándor 61 Számítógépes szakértői rendszerek
alkalmazási lehetősége a hideg
csőhúzás területén
- Hosszúréti Zoltán 66 Kohászati segédüzemek hűtővíz-
gazdálkodásának vizsgálata
energetikai és technológiai
szempontból

FÉMKOHÁSZAT

- Schippert László 73 A hengerlési erő számítása
alumíniumszalagok hideg-
hengerlésekor és a súrlódási tényező
- 'Sigmund György 77 Visszaemlékezés Bartha Lajosra,
a magyar timföldgyártás
megalapítójára

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

85



VASKOHÁSZAT

A folyamatos öntés öntőporai: típusok és hatásmechanizmusok*

TARDY PÁL — VERŐ BALÁZS — FAUSZT ANNA — RÉGER MIHÁLY

A folyamatos acélöntésnél használt öntőporoknak igen nagy jelentősége van mind a kristályosítóban lévő folyékony acél, mind a megszilárdult acélkéreg védelmében. A korszerű öntőporok kémiai összetételét és fizikai tulajdonságait úgy alakítják ki, hogy védje az acélfürdő tisztaságát, csökkentse a surlódást a kéreg és a kristályosító fala közt, biztosítsa a megfelelő, egyenletes hőátadást. Az itt áttekintett üzemi tapasztalatok sora igazolja a megfelelő minőségű öntőporok alkalmazásának előnyeit.

1. Bevezetés

A vaskohászati technológiák közül a legnagyobb fejlődés továbbra is a folyamatos öntés területén várható. A folyamatosan öntött acéltípusok számának

*Előadásként elhangzott a IV. díósgyőri folyamatos öntési szimpóziumon 1990. szeptember 13-án.

Tardy Pál 1964-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1964 óta a VASKUT dolgozója, jelenleg tudományos igazgató. 1968-ban egyetemi doktori, 1975-ben műszaki tudomány kandidátusa, 1990-ben a műszaki tudomány doktora címet szerzett. Több, mint 130 előadásának, publikációjának jelentős része külföldi. Fő érdeklődési területei: az acélok zárványossága, a tisztaság növelése, korszerű acélok és technológiák, a kohászati kutatás és fejlesztés általános kérdései, minőségbiztosítás a kohászatban. 1970-80 között a vaskohászati szakosztály titkára, utána alelnöke. 1990. szeptembere óta az OMBKE főtitkára.

Verő Balázs okleveles kohómérnök, 1967-ben szerzett technológus szakos diplomát a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1967 óta dolgozik a VASKUT-ban, jelenleg a fémtani osztály vezetője. 1970-ben szerzett egyetemi doktori, 1982-ben pedig műszaki tudomány kandidátusa címet. 1966 óta OMBKE tag. 1975 óta vesz részt a BKL Kohászat szerkesztésében, 1988-tól mint felelős szerkesztő. A TMB gépész-kohász szakbizottságának és az MTA műszaki osztálya anyagtudományi és technológiai bizottságának titkára. Fő érdeklődési területe: hidegen hengerelt finomlemezek tulajdonságai, nagyhőmérsékletű folyamatok, kohászati anyagvizsgálattal kapcsolatos műszerfejlesztés.

Fauszt Anna 1970-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen majd 1987-ben korróziós szakmérnöki oklevelet a BME-n. 1973 óta a VASKUT dolgozója, jelenleg a fémtani osztály helyettes vezetője. 1987-ben szerzett egyetemi doktori címet. Fő érdeklődési területe: termikus és fémtani vizsgálatok, fémek anyagok korróziója. 1976 óta OMBKE tag, 1988 óta a BKL Kohászat egyik szerkesztője.

Réger Mihály 1984-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a NME-en. Ezután termelő vállalatoknál, majd a csepeli Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Intézetnél dolgozott. Jelenleg a VASKUT fémtani osztályán kutató-fejlesztő mérnök. Fő érdeklődési területe: metalográfia, hőkezelés, folyamatos öntés kristályosodási viszonyai, az öntött termék belső és felületi hibái. Tagja az OMBKE-nek és a GTE-nek.

növekedése, az öntési technológiák fejlődése és az acéltermékek felületi minőségével szembeni követelmények növekedése egyaránt arra készteti az acélműveket, hogy a folyamatos öntés számos, eddig elhanyagolt területével is kellő mélységben foglalkozzanak. Korábban az elhanyagolt területek közé tartoztak az öntőporok is; hatásmechanizmusuk felderítése, új, korszerű öntőporok kidolgozása és tulajdonságaik tudatos kihasználása főleg az elmúlt évtized fejleménye. Tanulmányunkban ezen fejlemények alapján adunk áttekintést az öntőporok szerepéről, hatásmechanizmusukról, valamint az azt befolyásoló tulajdonságaikról. Röviden értékeljük a hazai acélműveinkben alkalmazott öntőporokat is.

2. Az öntőporok szerepe a folyamatos öntésnél

Folyamatos öntés során a kokillában lévő olvadék felületére folyamatosan öntőport adagolunk. Az öntőporból a nagy hőmérséklet hatására először zsugorítvány (szinter) lesz, majd ez megolvad és befedi mind az acélfürdőt, mind a megszilárdult acélkéreg külső felületét [1]. Az így kialakult rétegeket az 1. ábrával szemléltetjük. Ennek alapján jól azonosíthatók az öntőporok legfontosabb feladatai:

- az acélfelület védelme az oxidációtól,
- az olvadékban lévő nemfémes zárványok mennyiségének csökkentése,
- a kokilla mozgásának hatására fellépő feszültségek csökkentése a vékony, nagy hőmérsékletű és ezért kis szilárdságú szilárd acélkéregben (kenés),
- a megfelelő mértékű, egyenletes hőátadás biztosítása az acél és a kokillafal között.

Mint látható az első funkció az olvadt állapotú acéllal, a második két feladat pedig a szilárd acélkéreggel kapcsolatos.

Az, hogy ezen feladatoknak az öntőpor, illetve a belőle képződött salak milyen mértékben tud eleget tenni, számos paramétertől függ. Az öntőporok tulajdonságai mellett hatása van erre az öntés számos technológiai paraméterének (pl.: öntési sebesség, hőmérséklet) és az acél minőségének is; a követke-

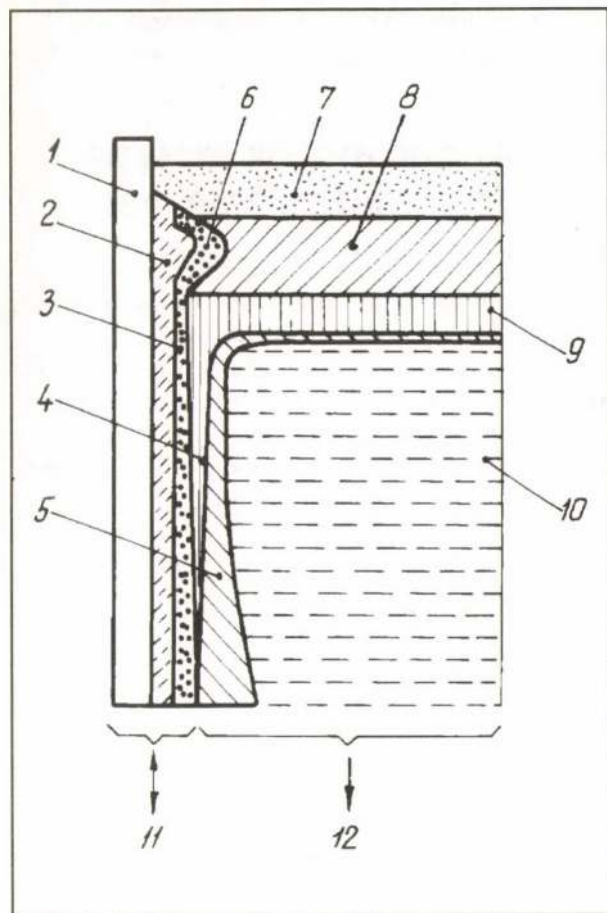
zókben a meghatározó öntőporjellemzőket soroljuk fel (1. táblázat), illetve tárgyaljuk.

3. Az öntőporok típusai

Az öntőporok fő alkotói az SiO_2 , a CaO , az Al_2O_3 , az Na_2O és a CaF_2 , emellett kisebb mennyiségű MgO , MnO , FeO , ill. K_2O is előfordulhat bennük. Az Európai Szén és Acélközösség finanszírozásában végzett nagyszabású kutatási program eredményeként összetételük megfelelő átszámítás után „ CaO ” — „ NaF ” — „ SiO_2 ” pszeidoternér rendszerben ábrázolható [2]. A vizsgált 30 öntőpor nagy többségének összetétele a teljes rendszer viszonylag kis területére koncentrálódott (2. ábra). Az öntőporokhoz az említett alkotókon kívül néhány százaléknyi C-por (grafitpor, kokszpor, egyéb eredetű C-hordozó) is adnak; mennyisége az említett 30 öntőpor döntő többségénél 3—8% között változott.

Előállítási technológiájuk alapján a folyamatos öntőművi öntőporok 3 nagy csoportba sorolhatók:

- pernyalapú porok,



1. ábra. Az öntőporból kialakuló rétegek a kristályosítóban
1 — kristályosító, 2 — üvegszerű salak, 3 — kristályos salak, 4 — folyékony salak, 5 — szilárd acélkéreg, 6 — salakorr, 7 — öntőpor, 8 — szinterreteg, 9 — salakolvadék, 10 — acéolvadék

1. táblázat

Az öntőporok fő funkcióit meghatározó paraméterek

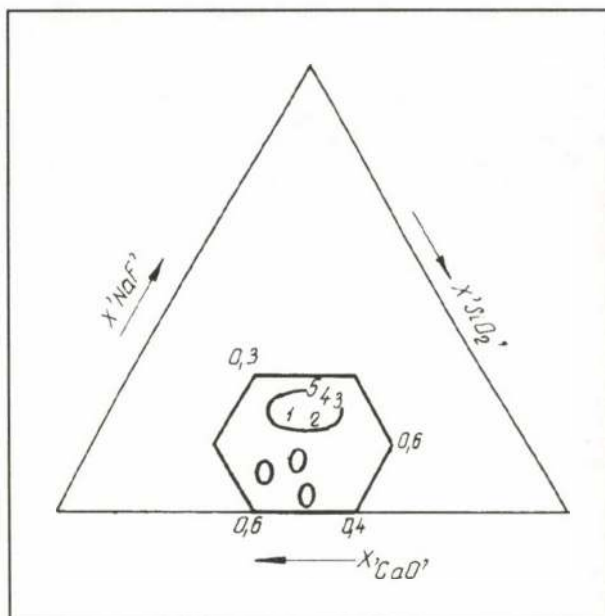
| Funkció | A funkciót befolyásoló öntőpor-paraméter |
|---|--|
| Oxidáció elleni védelem | az öntőpor ovadási jellemzői a salak oxidációs hajlama (FeO -tartalom, bázicitás, C-tartalom) a salak és az oxidok közti felületi feszültség |
| Nemfémek zárványok felvétele az acélből | a salak és az acél közti felületi feszültség a salak és a zárványok közti felületi feszültség a salak viszkozitása a salak zárványoldó képessége |
| A súrlódási erők csökkentése | az öntőpor olvadási jellemzői (olvadási hőfokköz, olvadási idő) a salak viszkozitása a salak és a kéreg közti felületi feszültség a salak és a kokillafal közti felületi feszültség |
| A megfelelő és egyenletes hőátadás | a salak hővezetőképessége hőátadási tényező a kéreg és a salak között hőátadási tényező a salak és a kokillafal között a szilárd salakréteg vastagsága olvadási jellemzők, viszkozitás, a salak — kéreg és salak — kokillafal közti felületi feszültség) |

Megjegyzés: salakon az öntőporból keletkezett olvadék értendő.

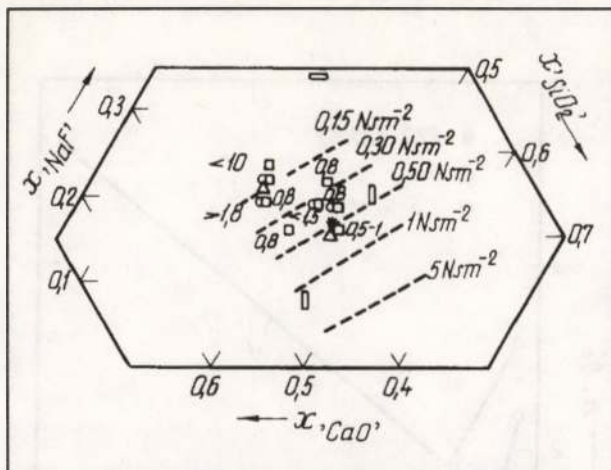
- keveréporok,
- olvadékból készült porok.

A pernyéalakú porokhoz a megkívánt összetétel eléréséhez kisebb mennyiségű egyéb anyagot (bauxit, égetett mész, folypát stb.) is kevernek. Előnyük az, hogy nagyon olcsók (hulladékból készülnek), hátrányuk, hogy összetételük változó. Igényesebb, ill. a felületi megjelenésre érzékenyebb acéltípusoknál ezért már nem alkalmazzák őket.

A keveréporokat úgy készítik, hogy a kiinduló alapanyagok porát megfelelő arányban mechanikusan összekeverik. Átlagösszetételük ezért szűk határok között tartható. A különböző fajsúlyú, alakú részecskék szállítás, mozgatás során történő különválá-



2. ábra. A leggyakrabban használt öntőporok összetétele a „ CaO ” — „ NaF ” — „ SiO_2 ” pszeidoternér rendszerben



3. ábra. Kereskedelmi öntőporok összetétele, viszkozitása és a javasolt öntési sebesség a pszeudoternér rendszerben

sa következtében azonban mégis kialakulnak összetételbeli különbségek bennük.

Legkorszerűbbek és kémiai összetétel, tulajdonságok szempontjából a leegyenletesebb minőségűek az olvadékból készült porok. Ezeket úgy készítjük, hogy a megfelelő összetételűre kevert anyagot megolvasztják, majd vagy közvetlenül olvadékból, vagy dermedés útján porítják. A gyártási technológia következtében minden szemcse kémiai összetétele azonos, így utólagos különválásra nincs lehetőség.

4. Az öntőporok tulajdonságai

Mivel az öntőporok üvegszerű anyagok, nincs határozott olvadáspontjuk, hanem először lágyulni kezdenek, majd fokozatosan mennek át olvadt állapotba. Olvadási jellemzőiket ennek megfelelően többféle, egymástól gyakran eltérő eredményt adó módszerrel mérik. Differenciál termoanalízissel a hőeffektussal járó folyamatok határozhatók meg; nagyhőmérsékletű mikroszkópiával a lágyulás kezdete és különböző szakaszai vizsgálhatók. A szakirodalom adatai ennek megfelelően meglehetősen elmentmondásosak.

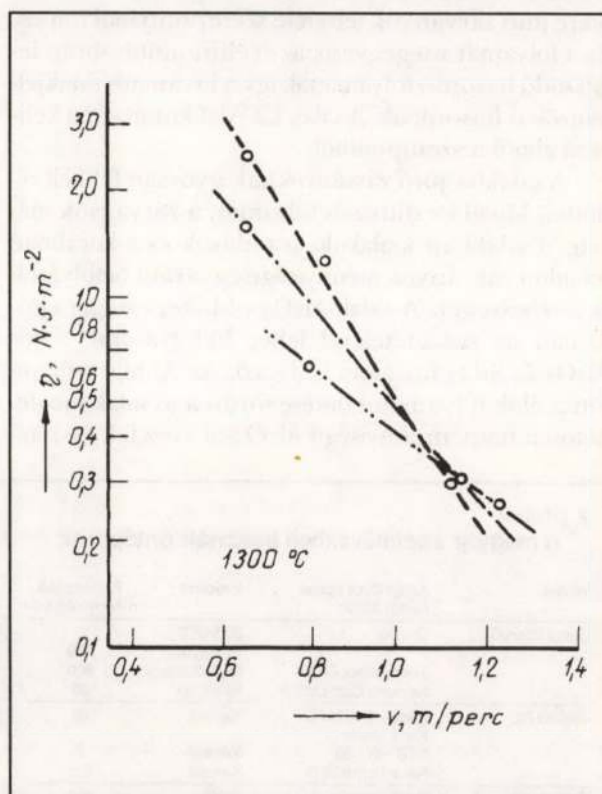
A DTA-val meghatározott olvadáspontok mindenestre összefüggésbe hozhatók a bemutatott pszeudoternér diagrammal és a vizsgált nagyszámú öntőpor esetén 1120 és 1250 °C között változott [2]. Ez kb. 150 °C-kal kisebb egy másik, nagy hőmérsékletű mikroszkópos vizsgálatsorozat eredményeinél és kb. azzal a hőmérséklettel egyezik meg, ahol a mikroszkópban az olvadás első jeleit figyelték meg [3]. Egy harmadik közlemény az ún. UPDP-t (*Upper plastic deformation point*) adja meg, ahol szerintük az anyag teljesen folyékonnyá válik; ez a hőmérséklet 700–1100 °C között változott, lényegében hasonló összetételű porok esetén.

Az olvadási időnek (sebességnek) azért van sze-

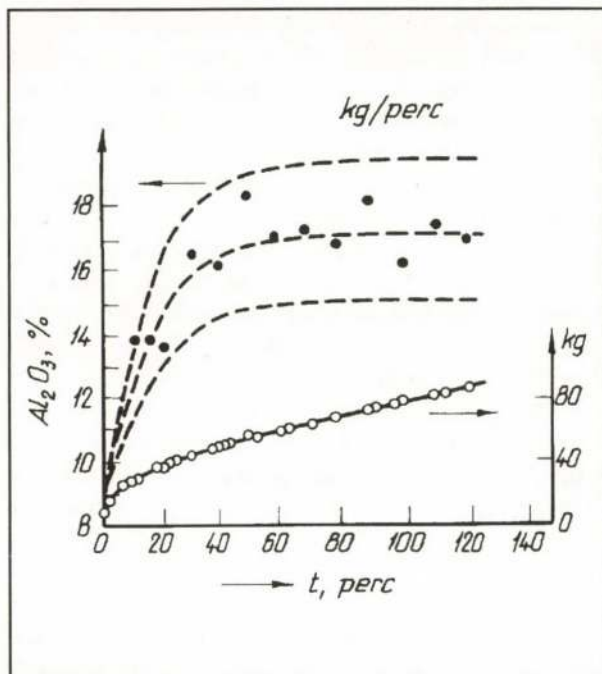
repe, mert a porból képződő salakfördőnek megfelelő mélységűnek kell lennie, hogy teljesen betakarja az acéltükröt és a szilárd kéreg menti részbe is folyamatosan befolyhasson. Ezt az olvadáspontnál is nagyobb mértékben befolyásolja a porokhoz kevert C mennyisége és típusa: minél nagyobb a C-tartalom, annál lassúbb az olvadás.

A felületi minőséget befolyásoló paraméterek közül az egyik legfontosabb a salak viszkozitása; elsősorban ez határozza meg ugyanis a szilárd kéreg és a kokillafal közti részbe való kifolyást, annak egyenletességét és az egymáson elmozduló felületek közti súrlódóerők nagyságát. A vizsgálatok szerint a 2. ábrán bemutatott pszeudoternér diagramba jól berajzolhatók az izoviszkozitási görbék, azaz kapcsolatuk az összetétellel határozott (3. ábra). Minél nagyobb az öntési sebesség, annál kisebb viszkozitású salakra van szükség (4. ábra).

A megszilárdult acélréteg és a kokillafal között a hőszállítást az olvadt, kristályos és üvegállapotú salak biztosítja (v.ö. 1. ábra). A vizsgálatok szerint az üveg- és kristályos állapotú salakok hővezetőképessége a vizsgált tartományban nem függ az összetételtől [5]. Feltételezhető, hogy a salakolvadék hővezetőképessége a viszkozitásának megfelelően változik. Az olvadékréteg azonban igen vékony, ezért hővezetőképességének változásai valószínűleg nem befolyásolják érdemlegesen a hőáramlást. Ennek alapján feltéte-



4. ábra. Öntőporok optimális viszkozitása az öntési sebesség függvényében

5. ábra. A salak Al_2O_3 -tartalmának változása a folyamatos öntés során

lehető, hogy a mérések szerint mégiscsak kialakuló hőmérsékletkülönbségeket a salakréteg vastagságának, illetve a kokillafal — üvegszerű salakréteg közti hőátadásnak a változásai okozzák.

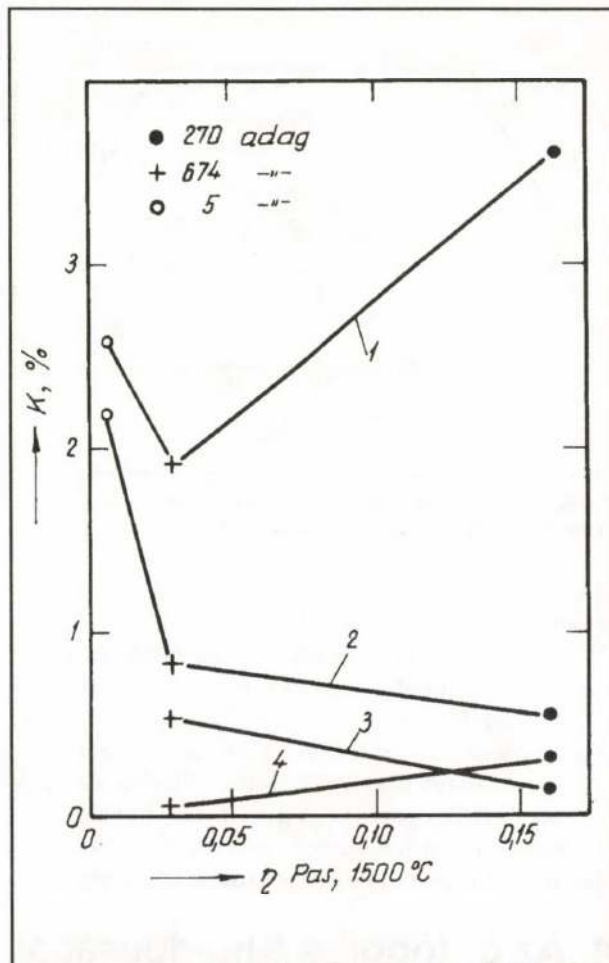
A salaknak az acéolvadékkal, ill. az oxidzárványokkal szembeni felületi feszültsége a határfelületekre jutó zárványok felvétele szempontjából fontos. Ez a folyamat megegyezik az acélfinomítás során lejátszódó hasonló folyamattal, így a kívánatos salakjellemzők is hasonlóak. A salak kis Al_2O_3 -tartalma kedvező ebből a szempontból.

A salakba jutó zárványoknak gyorsan fel kell oldódni. Mivel ez diffúziós folyamat, a zárványok mérete, a salakban kialakuló áramlások és a korábban feloldott zárványok mennyisége egyaránt befolyásolja a sebességet. A salak Al_2O_3 -oldóképességét elsősorban az összetételével lehet befolyásolni; a kis Al_2O_3 és SiO_2 tartalom kedvező. Az Al-mal csillapított acélok folyamatos öntése során a jó salak meglehetősen nagy mennyiségű Al_2O_3 -at vesz fel, összeté-

2. táblázat

A magyar acélművekben használt öntőporok

| Vállalat | Az öntőpor típusa (elnevezése) | Eredete | Felhasznált mennyiség t/év |
|-----------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| Dunai Vasmű | Ö-10 | SZIKKTI (magyar) | 700 |
| | Thermotect CA 84 | Metallurgica | 600 |
| | Kempro Cast LM 70 | Kempro | 50 |
| DIMÁG Rt. | Kera—Therm P5 | Kerasil | 63 |
| | Kera Therm | | |
| | STB—R—39 | Kerasil | 7 |
| | Kera Therm RFG | Kerasil | 0,5 |
| Ózdi Kohászati Üzemek | Kazánpernye | saját | 460 |



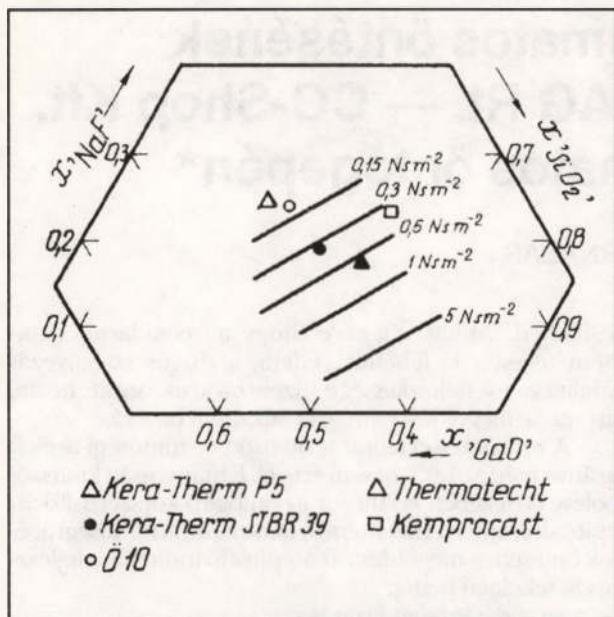
6. ábra. Az öntőpor viszkozitásának hatása a felületi hibák előfordulására

tele ennek megfelelően változik (5. ábra) [6]. A salak további zárványfelvevő képességének, valamint fizikai tulajdonságainak (viszkozitás, felületi feszültség) a fenntartása céljából ilyenkor gondoskodni kell a megfelelő ütemű utánpótlásról.

Az 1. táblázatban felsorolt salakjellemzők közül jónéhánnyal a szakirodalom sem foglalkozik; feltehető, hogy ezek jelentősége kisebb. Mindenesetre új fejlemény, hogy a szalagöntés bevezetésével új szempontok is előtérbe kerültek. Ilyen pl. a felület oxidáció elleni védelme (kis vastagság esetén a felületi oxidáció által elvesző anyagmennyiség fajlagosan lényegesen nagyobb lesz); ezt megfelelő összetételű, a kritikus időszakban jól tapadó, később azonban jól eltávolítható salakréteg biztosíthatja.

5. Az öntőporok hatása a termék tulajdonságaira

A 2. pontban és az 1. táblázatban leírtak alapján felmérhető, hogy az öntőporok minősége a folyamatosan öntött termékek mely jellemzőit befolyásolja legnagyobb mértékben. Az 1. táblázat első két tétele



7. ábra A magyar acélművekben használt öntőporok helye a pszeudoternér rendszerben, viszkozitási adatokkal

alapján nyilvánvaló az acél tisztaságára gyakorolt hatásuk. Az általános zárványosságánál is fontosabb azonban, hogy az öntőporok oxigén zárványforrások lehetnek (ha az acélba kerülnek és onnan nem tudnak eltávozni). Ez részben felületi hibákhoz (repedésekhez) kötődik.

Az is előfordulhat azonban, hogy — amennyiben nem bemező tölcserén keresztül történik az öntés — az acélsugár által besodort salakrészecske a szilárd kéreg felé sodródik és ott fennakad, ily módon felületközeleli hibát okozva.

Legtöbb adat és információ a felületi repedések és az öntőporjellemzők összefüggéséről található a szakirodalomban. Egy összefüggést a 6. ábrán mutatunk be. A tárgyalt öntőporjellemzők közül a viszkozitás szerepét hangsúlyozzák leggyakrabban; emellett az öntőpor olvadási sebességének és dermedési hőmérséklettartományának a jelentőségét szokták még kiemelni.

Mindhárom paraméter végeredményben a kockillafal és a szilárd acélkéreg között kialakuló salakrétegek tulajdonságait (vastagságát, a vastagság egyenletességét, a kenőhatást) befolyásolja, hatásuk is ezzel magyarázható.

6. A magyar acélművekben használt öntőporok

Annak érdekében, hogy a hazai acélműveinkben alkalmazott öntőporokat el tudjuk helyezni a nemzetközi gyakorlatban szokásos öntőporok között, adatokat gyűjtöttünk az acélművek vezetőitől. A kapott adatok közül néhányat a 2. táblázat tartalmaz.

Kémiai összetételük alapján a felsorolt 7 öntőpor közül a Keratherm RFG-n és az ÓKÜ által használt kazánpernyén kívül valamennyit ábrázolni tudtuk a 2. ábrán bemutatott pszeudoternér rendszerben; a 7. ábrán az izoviszkozitási görbékkel együtt tüntettük fel a helyüket. Jól látható, hogy a DV lemezbugáinak öntéséhez kisebb viszkozitású salakot képző öntőport használnak, amit a szál lényegesen nagyobb fajlagos felülete indokolt is tesz.

Az évi öntőporfelhasználás országos szinten nem éri el a 2000 tonnát; kb. 60%-a hazai termék, 40%-a nyugati import. A fajlagos öntőporfelhasználás országos átlaga kb. 0,9 kg/t; az irodalmi adatok terméktől, öntési módtól stb. függően 0,5—1 kg/t között változnak.

7. Összefoglalás

A folyamatos öntés során használt öntőporoknak rendkívül nagy szerepe van mind a kristályosítóban lévő folyékony acél, mind a megszilárdult acélkéreg védelmében. A folyékony acélfürdőnek elsősorban a tisztaságát (zárványtartalmát) biztosítják; ez a szerep megegyezik az acélgyártás során alkalmazott finomító salakokéval.

A szilárd kéreg épségét a rá ható mechanikai feszültségek csökkentésével védik, ebben a sűrűlő felületek kenése, és a megfelelő, egyenletes hőátadás biztosítása a legfontosabb funkció. A korszerű öntőporok kémiai összetételét és fizikai tulajdonságait ezen szempontok figyelembevételével alakítják ki. Üzemi tapasztalatok sora igazolja a megfelelő minőségű öntőporok alkalmazásának előnyeit.

IRODALOM

- [1] Taylor, R. — Mills, K. C.: Ironmaking and Steelmaking 15 (1988) 187—194
- [2] Mills, K. C.: Ironmaking and Steelmaking 15 (1988) 175—180
- [3] Degenhardt, R.: Freiburger Forschungshefte B248, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1985
- [4] Mills, N.T. — Bhat, B. N.: Iron and Steelmaking 1978 October 18—24
- [5] Lidelfelt, H. — Hasselström, P.: Proc. 4th Int. Iron and Steel Congress London, 1982, The Metals Society
- [6] Maas, H.: Die Schlacken in der Metallurgie, Verlag Stahleisen, Düsseldorf, 1984

A nemesacélok folyamatos öntésének eddigyi tapasztalatai a DIMAG Rt. — CC-Shop Kft. korszerűsített folyamatos öntőgépén*

PALÁNKAI BARNABÁS

A DIMAG Rt. — CC-Shop Kft. a VOEST közreműködésével korszerűsítette az egykori LKM kombinált acélművében 1967-ben telepített folyamatos öntőművet. A berendezés ezzel képessé vált nemesacélok leöntésére. A dolgozat a fejlesztés főbb jellemzőit és az üzembehelyezés tapasztalatait ismerteti.

A Lenin Kohászati Művekben 1967-ben már nyilvánvalóvá vált a Siemens-Martin kemencékre épülő acélglyártás korszerűsítésének szükségessége. Az elhatározott fejlesztés során letelepítettek egy felsőfűtásos LD-konvertert, egy UHP-elektrokemencét és egy a primér acélglyártó berendezésekhez csatlakozó ASEA üstmetallurgiai egységet, valamint az 1982-ben indított 5-szálás kisbuga folyamatos öntőművet. A folyamatos öntésnek már voltak itt hagyományai, hiszen 1956-ban rövid ideig működött egy egyszálás, függőleges kisbuga öntőmű kísérleti célból.

Az 1982-ben telepített öntőgépet a japán Kobelco-cég szállította. A gép íves, 10 m sugarú, 700 mm hosszú, ívespárhuzamos oldalú kokillával van felszerelve, 120 mm, 150 mm és 180 mm négyzetes szelvényű kisbuga öntésére alkalmas. Maximális metallurgiai hossz: 15,08 m. Az öntőgép fel volt szerelve reoxidáció elleni védelemmel, amely mechanikus rendszerű árnyékoló berendezésből, porózus gyűrűn keresztül biztosított inertgáz-védelemből állt. A buga makroszövetének javítása érdekében a szálakon radiális elektromágneses keverő volt elhelyezve. A gép technikai és technológiai hiányosságai miatt ez a megoldás nem tette lehetővé a acélsugarak védelmét, a reoxidáció kizárását. Így a nagymértékű belső gáz-hólyagosság és zárványtartalom jelentős mértékben rontotta a bugák minőségét, és ez kétségesse tette felhasználhatóságukat. Az elektromágneses keverés negatív négyzetes dúsulást, összetételbeli inhomogenitást okozott még a legkisebb hengerelt méretben is. Az említett okok miatt a jól és megfelelő minőségben önthető acélok minőségi és méretválasztéka a kisebb igényű ötvöztelen szerkezeti acélok kategóriájára korlátozódott.

A gép technikai-gépészeti hibái — a permetvizrendszer, a szálvezető görgők beállítása stb. — miatt nagyobb mértékű üzemzavarok is adódtak. Főként a reoxidáció kivédésére és a kifolyás szabályozására dugós közbenső üstöt és merülőcsöves öntési sugárvédelmet vezettek be

1985-ben. Annak ellenére, hogy a reoxidációt csaknem teljesen ki lehetett védeni, a dugós szabályozás labilitása és nehézkessége üzemzavarok sorát hozta, így ez a megoldás nem vált alkalmazhatóvá.

A zárt öntéssel leöntött ötvöztött és minőségi acélok aránya még az 1,0%-ot sem érte el. E hiányosság kiküszöbölése érdekében került sor az öntőgép korszerűsítő átépítésére, amelyet két ütemre bontottak. A minőségi acélok öntésének megoldása az átépítés fő indítéka, a fejlesztés fő feladatai pedig:

- a reoxidáció teljes kizárása,
- a megbízható stabil üzemeltetés biztosítása korszerű technikai eszközökkel, jobb kezelési feltételek,
- a leönthető minőségi és méretválaszték bővítése, minőségi és ötvöztött acélok öntése, kisebb átalakítási szám esetén is jó minőségű hengerelt termék biztosítása,
- a buga mikroszerkezetének javítása, finom szövetszerkezet, a dúsulás és porozitás, lunckeresség valamint a zárványtartalom csökkentése,
- a bugák felületi minőségének javítása, a felületjavítás szükségességének mérséklése.

1990. március—április havában hajtotta végre a tervezett program I. ütemét a VOEST—ALPINE, amely a régi, korszerűtlen gépészeti egységek — közbenső üst kocsis, kristályosítók, a hozzá tartozó teljes szerelvények, a szekunder hűtőzóna és természetesen a bázisautomatika — teljes cseréjét foglalta magába. A közbenső üstkocsi alkalmas lett az öntési helyzetbe történő gyors és pontos beállításra, a közbensőüst 300 mm tartományon belüli süllyesztésre-emelésre. A közbensőüst kifolyás-szabályozásával mind az 5 szálon METACON-típusú, 3 részes tolózárszerkezet alkalmaztak, amelynek vezérlő automatikája a kokilla izotópos szintszabályozásával összekapcsolva képes az acélszint érzékeny szabályozására a kokillában.

A METACON-rendszer alkalmazásával jelentősen megnőtt a zárt öntések üzembiztonsága, az adagon és öntésen belüli technológiai megbízhatóság, a minőség reprodukálhatósága.

A szabályozás gyors és megbízható (150 mm és 180 mm-es szelvényméretnél használjuk). A finom érzékelés kisebb méretű öntési hibára is azonnal reagál, szakadás megelőzésére bezárja a szálát. A szinttartó szabályozás +/- 3 mm-en belül van. A kiömlőnyílások oxidos eltömődésének megakadályozására a tűzállószerkezetek porózus elemein keresztül argonos öblítést lehet végrehajtani. Az öntés meghússulását okozó oxidos beszűkülést a tolólapok ellenkező oldalra történő váltásával lehet csökkenteni. A legtöbb acél önthetőségének feltétele az, hogy a Ca/Al-arányt az acél kikészítésekor az optimális 0,14—0,20 tartományba állítsuk be. A kokilla 800 mm hosszú, kúpos és íves. Az oszcillációs paraméterek változtak a kisebb 4 és 6 m lökettartományba és max. 250 ciklus/perc.

* Előadásként elhangzott a IV. Diósgyőri folyamatos öntési szimpóziumon, 1990. szeptember 13-án.

A szerző személyi adatait a szerkesztőség nem kapta meg. (A szerk.)

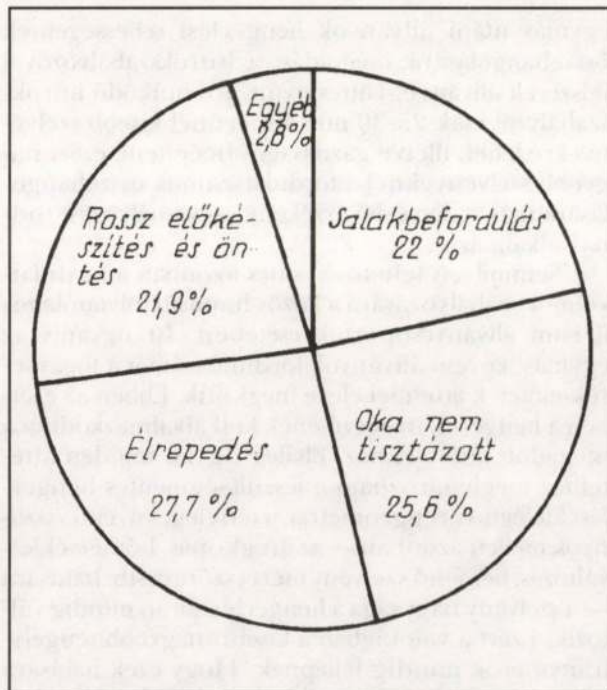


Ez a buga felületét nagy mértékben javította, hiszen a régi gépnél a termék közel 30%-át kellett javítani. Az átépített gépen ez az arány 2—3%. A merülőcsővel, METACON-rendszerrel leöntött bugák tisztasága nagyon jó, amely azt mutatja, hogy a reoxidáció az öntőgépen megszűnt. Az előző gép primérzónájának technikai hiányosságai — szálvezetés hibái, fúvókadugulásból adódó porlasztási differenciák — miatt nyílt és belső repedések keletkeztek, a szálvezető görgők beállítási hibája pedig a buga felületén hornyokat okozott. Az átépítés után a korszerűbb szálvezető, a pontosabb görgőbeállítás és a permezóna kialakítása ezt a problémát is megoldotta.

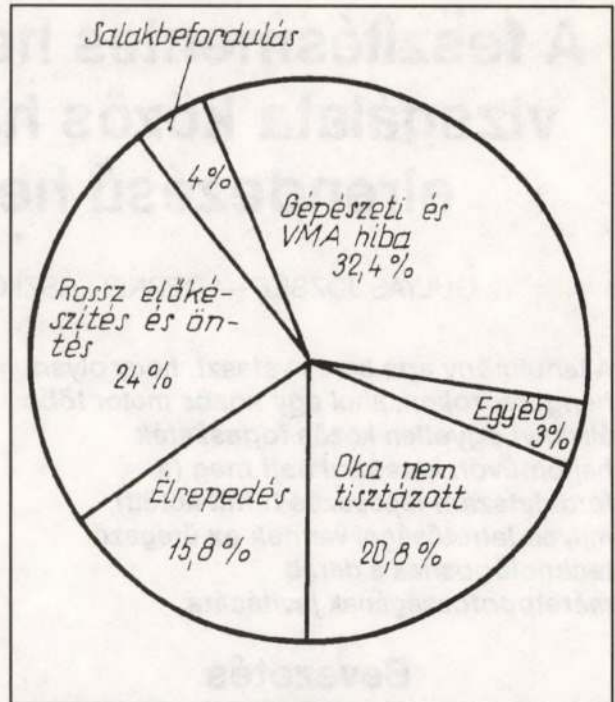
A felületminőség javítása és a kéreg alatti tartomány tisztaságának fokozása érdekében a kokillában radiális elektromágneses keverőt építettek be, amely az elvárásoknak megfelelően jó eredményt hozott. A megvalósított MICON/SENSYCON bázisautomatika mikroprocesszoros vezérlőegységei az 5 szál egyenkénti vezérlését, öntési, technológiai és gépi, üzemi paramétereinek mérését és szabályozását végzik. A rendszer gyors és megbízható. A zárt öntéstechnológiánál a METACON segítségével május—augusztus hónapban közel 5 ezer tonna ötvözt és minőségi acél öntöttek, többek között 16MnCr5, minőségi C45, PC 720, valamint golyóscsapágy GO-3 minőségű acélokat. Ezen minőségeknél nagy fokú a belső tisztaság, szövetszerkezetük finom (5—8 fokozatú szemcse), a magdúsulás, porozitás, lunckeresség olyan mértékű, hogy a garantált átalakítási fokon hibátlan késztermék biztosítható.

Felületi hibák gyakorisága és súlyossága, az érdekesség olyan mértékű, amely minimális javítást igényelt. Az átépítés hatását az 1. és 2. ábrák szemléltetik.

Az öntőgépet felszerelték egy önálló PDP-számítógéppel, amely függetlenül a H—80E acélműi számítógéprendszerrel — de azzal kapcsolatban — folyamatirányítói és vezérlési funkciókat is ellát, amely működte az 1990. szeptemberben



1. ábra. A szálszakadás okainak megoszlása 1989-ben



2. ábra. A szálszakadás okainak megoszlása 1990. első hat hónapjában.

üzembelyezett C.A.Q.C. minőségbiztosítási rendszert. Ez a rendszer a buga követésével (a zóna I m-re felosztott szakaszában) az öntési paraméterek ellenőrzése alapján detektálja az előírástól való eltérést, és az eltérés mértékének függvényében osztályba sorolja a bugát. A belyegzőkor a belső makroszerkezetre és a felületre ad minősítést 4-4 osztályra. A minőségjelentés a meleg bugával együtt érkezik a hengerműbe. A rendszer a mérhető és rendelkezésre álló adatokból adagonkénti műveleti jelentést, eseménynaplót, eltérések és üzemzavarok rögzítését, valamint minőségelemzést készít. Az öntési adatok adagra és minőségekre vonatkoztatott technológiai csoportosításban tárolhatók és bármikor rendelkezésre állnak. A technológiai előírások és az azokon végrehajtott módosítások rögzíthetők, a technológiai adattár új adatokkal bővíthető.

A C.A.Q.C. működtetésével a minőség reprodukálhatósága nagy mértékben növelhető, a hagyományos lassú próbázási módszer csaknem teljesen elhagyható. A folyamatos öntés részaránya a DIMAG Rt. Acélművében 35%, amelyet a gazdaságossági mutatók optimális szintre hozása érdekében az elkövetkező években közel 80%-ra kell emelni. Ezért egy 3-szalas előbugaöntőmű telepítését tervezik. Az előbugaöntőmű 340x250 mm-es szelvényt önt majd. Hasonló technológiával, hasonló technikai felszereléssel fog működni, mint az I. gép.

A C.A.Q.C. itt is dolgozni fog. A gépen lehetőség lesz — kisebb átalakítása után — kisbuga öntésére is. A két gép már új, korszerű technikával és technológiával felszerelt öntőüzemet alkot, amelyben magasabb minőségi színvonalú munkát lehet végezni. A jövő célkitűzéseinek megfelelően nő a folyamatosan öntött bugából hengerelhető termékek méretválasztéka is.

Ez a terv — amennyiben végrehajtása rendben megtörténik — a vállalat gazdaságossági eredményeit nagymértékben javítani fogja.

A feszítésmentes hengerlés feltételeinek vizsgálata közös hajtású, folytatólagos elrendezésű hengerállványokon

GULYÁS JÓZSEF — DERNEI LÁSZLÓ — VOITH MÁRTON — ZUPKÓ ISTVÁN

A tanulmány arra keres választ, hogy olyan hengerek sorokon, ahol egy közös motor több állványt egyetlen közös fogaskerék hajtóművön keresztül hajt meg (a fordulatszám-lépcsőzés tehát kötött), milyen lehetőségei vannak az üregező technológiának a darab méretpontosságának javítására.

Bevezetés

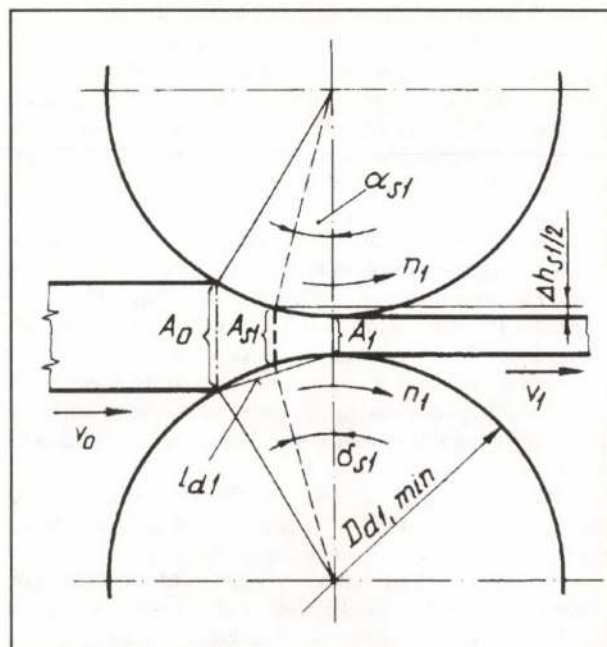
A folytatólagos telepítésű hengerek elterjedését követően egy addig ismeretlen jelenség vonta magára a hengerlések figyelmét. Ez a jelenség abban nyilvánult meg, hogy a hengerelt szál hossza mentén — annak meghatározott szakaszán — a szelvény szélességi mérete ugrásszerűen megváltozott. A hengerelt szálon belüli méreteltérések eddig is ismertek voltak, de azok változása általában folyamatos jellegű (monoton) volt. Napjainkban a folytatólagos hengerek soron hengerelt rúdszelvények ilyen jellegű szakaszos méreteltérései megszokottak, és azokkal a témában járatos valamennyi szakember előre számolt. Ma már ennek a jelenségnek a keletkezési mechanizmusát is ismerjük, ami a szomszédos állványok között haladó szál hossz tengelyében ébredő külső húzó- vagy nyomóerők következménye. Ezeket a tengelyirányú erőket a szomszédos állványok nem megfelelően összehangolt fordulatszámok hozzák létre. Az

Gulyás József okleveles kohómérnök, oklevelét a NME-n szerezte. A műszaki tudomány kandidátusa. 1983 óta tagja egyesületünknek. Az NME kohógeptani és képlékenyalakítástani tanszékének docense. Erdekölődési területe: a hengerlés elmélete, kohászati mérés-technika.

Dernei László 1972-ben szerzett kohómérnöki oklevelét az NME-n; műszaki doktori disszertációját szalaghengerlés témában védte meg 1984-ben. Az NME kohógeptani és képlékenyalakítástani tanszék adjunktusa. Kutatási területe és szakmai érdeklődési köre: képlékenyalakító technológiák számítógéppel segített tervezése, alakítógépek terhelésének számítógépes vizsgálata, elemzése. Az OMBKE-nek 1984 óta tagja.

Voith Márton kohásztechnológusi oklevelét 1957-ben szerezte meg az NME-n. A műszaki tudomány doktora, disszertációjának témája volt: hőmérsékleti hatások a képlékenyalakításban. Egyetemi tanár a Miskolci Egyetemen, a kohógeptani és képlékenyalakítástani tanszéken. Kutatási területe: acél és alumínium képlékenyalakítása (hengerlés, húzás, csőgyártás, kisajtolás stb.), alakítógépek tervezése és üzemeltetése. Az OMBKE-nek 1968 óta tagja.

Zupkó István 1971-ben szerzett kohásztechnológusi oklevelét az NME-n. 1987-ben védte meg a doktori disszertációját. Jelenleg a Miskolci Egyetem kohógeptani és képlékenyalakítástani tanszék adjunktusa. Kutatási területe: alumíniumtövezetek kisajtolása, a képlékeny fémalakítás műveleteinek modellezése, képlékenyalakító berendezések üzemeltetése.



1. ábra. A hengerrés jellemző paramétereit

egymás utáni állványok hengerlési sebességeinek összehangolására megoldást a hurokszabályozóval felszerelt állványgyűttes nyújt. Jól működő hurokszabályozót csak 25-30 mm átmérőnél kisebb szelvényekre lehet, illetve gazdaságos beépíteni, ezért nagyobb szelvényeknél a fordulatszámok összehangolására más — kevésbé érzékeny — szabályozást tudnak alkalmazni.

Semmilyen lehetőség sincs azonban a fordulatszámok szabályozására a közös hajtású, folytatólagos üzemű állványcsoportok esetében. Itt ugyanis az egymást követő állványok fordulatszámát a fogaskerék-előtétek áttételei eleve megkötik. Ebben az esetben a hengerek üregezésének kell alkalmazkodnia a megadott áttételekhez. Elvileg ugyan minden áttételhez meghatározható a feszítésmentes hengerlést kielégítő üregeometria, a tényleges üzemi viszonyok mellett azonban — az üregekopás, hőmérsékletváltozás, bemenő szelvény méretszórása stb. hatására — a szelvény nagysága a hengerlés során mindig változik. Ezért a valóságban a kisebb-nagyobb tengelyirányú erők mindig fellépnek. Hogy ezek hatására milyen nagyságú méretváltozások keletkeznek, csak hozzávetőleges becslésekre voltunk utalva. A méret-



pontos hengerlés egyre növekvő kívánalma előtérbe helyezi a fenti mechanizmus hatásának az eddigiek-nél alaposabb elméleti és számszerű elemzését.

Itt bemutatandó vizsgálatainkban — a fenti probléma legegyszerűbb esetét jelentő — kettő állványból álló közös hajtású hengersori csoport sebesség-, illetve feszültségviszonyait elemeztük a gyakorlati igényeket kielégítő közelítő módszerrel.

A közös hajtású állványpárban futó szál sebességviszonyainak meghatározása

Ha egy hengerelt szál egyidejűleg két szomszédos hengerállványban fut, akkor annak a két állvány közötti sebességét a hengerek fordulatszámait, valamint az üregekben végbemenő alakváltozásai határozzák meg. Az adott méretű hengerrésből kilépő szelvény sebessége (1. ábra) a következő:

$$v_1 = \frac{A_{s1}}{A_1} \cdot D_{d1} \cdot \pi \cdot n_1 \cdot \cos \alpha_{s1}, \quad \text{m/s}, \quad (1)$$

ahol — A_1 — az első állványból kifutó darab keresztmetszete mm^2 ,

— A_{s1} — az első hengerrés semleges vonalához tartozó keresztmetszet, mm^2 ,

— D_{d1} — az első állvány hengereinek dolgozó átmérője, m,

— α_{s1} — a semleges szálhoz tartozó középponti szög, fok,

— n_1 — az első állvány hengereinek fordulatszáma, s^{-1}

A semleges szálhoz tartozó jellemzőket Fink [1] összefüggései alapján határoztuk meg üregekben történő hengerlés esetére. Ezek szerint a semleges szál középponti szögének koszinusza:

$$\cos \alpha_{s1} = \sqrt{1 - \frac{\left(\frac{2 \cdot \Delta h_1}{D_{d1, \min}} - \frac{\Delta h_1}{D_{d1, \min}} \right)^2}{4}} \quad (2)$$

Az első üregek kialakult átlagos magasságcsökkenés:

$$\Delta h_1 = h_{0, \text{áH}} - h_{1, \text{áH}} = \frac{A_0}{b_0} - \frac{A_1}{b_1}, \quad \text{mm} \quad (3)$$

A hengerrés semleges szálától a kilépési síkig terjedő magasságcsökkenés:

$$\Delta h_{s1} = D_{d1, \min} \cdot (1 - \cos \alpha_{s1}), \quad \text{mm} \quad (4)$$

A semleges szálban a szelvény szélessége:

$$b_{s1} = b_0 + (b_1 - b_0) \cdot \left(1 - \frac{\Delta h_{s1}}{\Delta h_1} \right), \quad \text{mm} \quad (5)$$

Végül a semleges szálban a szelvény keresztmetszete:

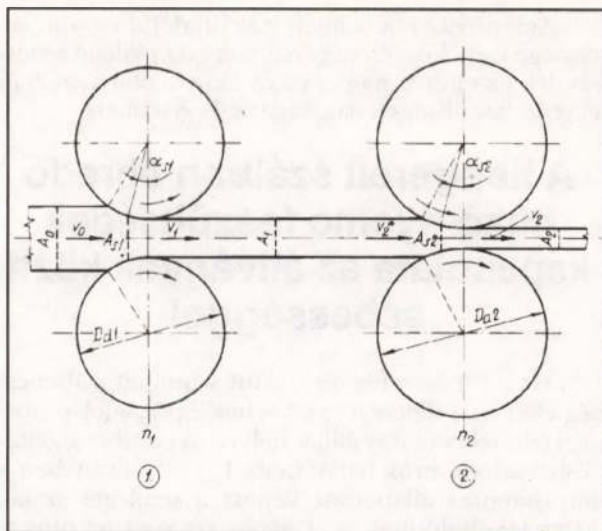
$$A_{s1} = b_{s1} \cdot \left(\frac{A_1}{b_1} + \Delta h_{s1} \right), \quad \text{mm}^2 \quad (6)$$

A fenti összefüggésben szereplő jelölések:

A_0 — az első állványba befutó szelvény keresztmetszete, mm^2 ,

b_0 — az első állványba befutó szelvény szélessége, mm,

B_1 — az első állványból kifutó szelvény szélessége, mm,



2. ábra. Jellemző paraméterek közös hajtású állványoknál

— $D_{d1, \min}$ — az első állvány üregeinek legmagasabb pontjához tartozó hengerrésméret, mm.

A (2)...(6) összefüggéseket az (1) formulába behelyettesítve, megkapjuk az 1. állványból kifutó darab sebességét (v_1).

A második állványból kifutó darab sebességét ugyanezekkel az összefüggésekkel lehet kiszámítani, ha a 0 index helyére 1-t, az 1-es index helyére 2-t írunk (2. ábra).

Ha a második állványból kilépő darab sebességét (v_2) meghatároztuk, ebből az anyagfolytonossági összefüggéssel kiszámítható a második állványba belépő darab sebessége (v_{2, be^*}):

$$v_{2, be^*} = v_2 \cdot \frac{A_2}{A_1} = v_2 \cdot \frac{1}{\lambda_2}, \quad \text{m/s}, \quad (6a)$$

ahol λ_2 — a második állványban megvalósított alakítás nyújtási tényezője.

Az első és második állvány akkor van egymással szinkronban, ha az első állványból kilépő darab sebessége (v_1) pontosan megegyezik a második állványba belépő darab sebességével (v_{2, be^*}), azaz:

$$v_1 = v_{2, be^*}. \quad (6b)$$

Ha a fenti két sebesség egymástól eltérő értékű, akkor a két állvány között a szálban húzó- vagy nyomófeszültség ébred.

Nyomófeszültség keletkezésének feltétele:

$$v_1 > v_{2, be^*} \quad (7)$$

Húzófeszültség keletkezésének feltétele:

$$v_1 < v_{2, be^*} \quad (8)$$

Az utóbbi két esetben a szál a két állvány között nyilvánvalóan csak egyetlen sebességgel haladhat, amelynek értéke — első megközelítésben — feltehetően a fentiek szerinti két sebesség átlaga lesz:

$$v_{12} = \frac{v_1 + v_{2, be^*}}{2}, \quad \text{m/s} \quad (9)$$

Amennyiben a hengerelt szálnak (9) szerinti sebessége vagy kisebb, vagy nagyobb a v_1 kilépő sebességnél, az eltérés nagysága és előjele utal a szálabredő feszültségek nagyságára és értelmére.

A hengerelt szálabredő húzó-nyomó feszültségek kapcsolata az állványok közti sebességgel

Ha a (9) összefüggés szerint számított szálabredés eltér a v_1 illetve a $v_{2,be}^*$ sebességtől, a folytonossági feltétel csak úgy állhat helyre, ha a sebességeltérésekből adódó erők hatására az 1. és 2. állványban a húzásmentes állapothoz képest a semleges szálak helyzetei eltolódnak. A 3. ábrán azt az esetet tüntetjük fel, amikor a szálabredő húzófeszültség ébred. Ebben az esetben a v_1 kisebb a $v_{2,be}^*$ -nál, ennek következtében az első állványban a semleges szál hátrafelé tolódik — növekszik az előresietés — egészen addig, amíg a szálabredő ki nem alakul a közös $v_{1,2}$ sebességgel.

Az 1. állványban a semleges szál eltolódásához tartozó ívhosszat az (1...6.) összefüggésekből lehet meghatározni.

Ennek nagysága húzófeszültség esetén:

$$\Delta l_{d1} = \sqrt{\frac{D_{d1,min}}{2 \cdot b_{s1}} \cdot \left(\frac{v_{1,2}}{D_{d1,min} \cdot \pi \cdot n_1} \cdot A_1 - A_{s1} \cdot \cos \alpha_{s1} \right)}, \text{ mm} \quad (10)$$

Ugyanez nyomófeszültség esetén:

$$\Delta l_{d1} = -\sqrt{\frac{D_{d1,min}}{2 \cdot b_{s1}} \cdot \left(A_{s1} \cdot \cos \alpha_{s1} - \frac{v_{1,2}}{D_{d1,min} \cdot \pi \cdot n_1} \cdot A_1 \right)}, \text{ mm} \quad (11)$$

A semleges szálaknak a két állvány hengerrésében kialakult helyzete kapcsolatba hozható a hengerrés feszültségi állapotával. Egy adott hengerrésben a fajlagos nyomóerők eloszlását a jól ismert exponenciális görbék [2] írják le (4a. ábra). Ezt az eloszlási diagramot a gyakorlati céloknak megfelelően két egyenessel is lehet helyettesíteni (4b. ábra). Ez főleg meleghengerrés esetére engedhető meg, mihogyan itt az anyag keményedésétől eltekintünk. Az egyszerűsített eloszlási diagramon a hengerelt szálabredő ható húzófeszültség (σ_h) a fajlagos nyomóerőből (p) a feltüntetett módon levonódik. A húzófeszültség levonásával keletkező kisebb értékű — szaggatott vonallal jelzett — nyomófeszültség egyenesének metszéspontja eltolódik; az eltolódás mértéke: Δl_{d1} . Ezen egyszerű összefüggés alapján a semleges szálabredő egy adott eltolódásából tehát egyértelműen meghatározható a fajlagos húzófeszültség vagy másképpen a húzási tényező:

$$z = \frac{\sigma_h}{k_{r1}} = \frac{1,35 \cdot \Delta l_{d1}}{h_{kor,1}} = \frac{1,35 \cdot \Delta l_{d1}}{\sqrt{\frac{A_0}{b_0} \cdot \frac{A_1}{b_1}}} \quad (12)$$

A fenti összefüggésben szereplő 1,35 szorzó az egyszerűsített modell alkalmazása következtében szükséges korrekciós állandó.

Az ismertett összefüggések alapján a két hen-

gerállvány adott sebességviszonyaiból tehát viszonylag egyszerűen kiszámítható a köztük haladó szálabredő húzó-, illetve nyomófeszültségek értéke.

A hengerek, illetve a meghajtó berendezések terhelését befolyásoló szálabredő erő a (12), összefüggés szerinti húzási tényezőből egyszerűen kiszámítható:

$$F_{h/ny} = z \cdot k_{r1} \cdot A_1 \cdot N, \quad (13)$$

ahol — k_{r1} az anyag alakítási szilárdsága az 1. állvány hengerrésének kilépő keresztmetszetében.

Szükséges megjegyezni, hogy a hengerelt szálabredő méreteltérésére a fenti erőnek nincs, csak a z húzási tényezőnek van befolyása. A darab méreteltérésének meghatározásához tehát a fenti erőt főlegesen kiszámítani, annak csak energetikai, illetve gépészeti szempontból van jelentősége.

A húzási tényezőnek a hengerelt szál méreteltérésére gyakorolt hatása

Egy hengerelt szálabredő kialakuló magassági méreteket a hengerekbe bevágott üreg méretei határozzák meg. Ugyanennek a szelvénynek a szélességi méretét az üregbe vezetett szelvény szélessége (b), valamint az üregben végbement szélesedés (Δb) együttesen határozzák meg:

$$b_1 = B_0 + \Delta b, \text{ [mm]} \quad (13a)$$

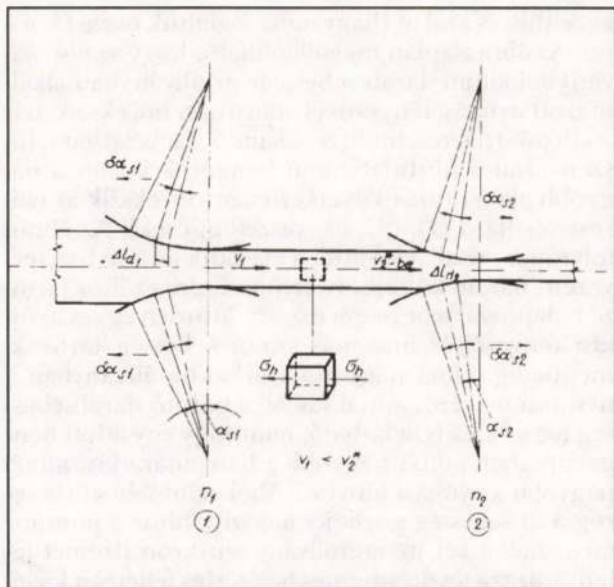
A szélesedés bonyolult folyamatok eredménye, amelyeket itt nem kívánunk részletezni. A folyamatok bonyolultságával magyarázható, hogy bár jelenleg is igen sokféle szélesedési formula van használatban [3...9], ezek közül egyiknek sincs a hengerrés minden esetére általános érvénye. A nagyobb pontosságra törekvő összefüggések mindegyike tartalmazza azonban a nyomott ívhosszat, mint a hengerrés geometriájának egyik legfontosabb jellemzőjét. A nyomott ívhosszának elsősorban azért van nagy jelentősége, mert döntően befolyásolja a hengerrésben haladó anyag térbeli feszültségi állapotát: márpedig a szélesedés, mint az egyik fő irányú képlékeny alakváltozás, a hengerrés feszültségi állapotának a függvénye.

A kötött (közös) hajtású két hengerrés sebességviszonyából számítható hosszirányú húzó-, illetve nyomófeszültségek megváltoztatják a hengerrés feszültségi állapotát, és így áttelesen a vele kapcsolatos szélesedést is. A hengerrésben fellépő erő a fajlagos harmadik főfeszültséggel kifejezhető [2]. Ezután keressük egy olyan fiktív l_d^* nyomott ívhosszat, amellyel a kiszámított hengerrési erő a húzófeszültséggel számítottal megegyezik:

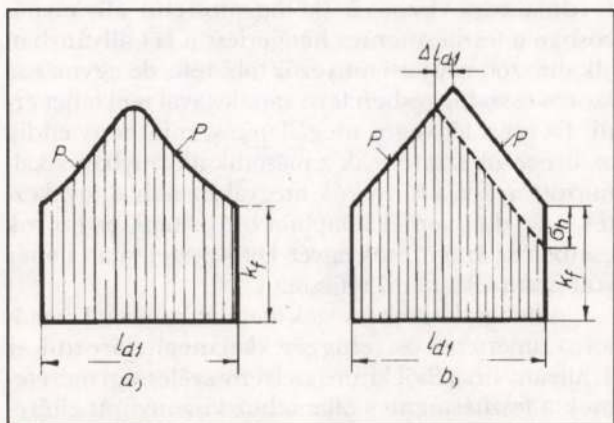
$$F = k_r \left(1 + C \cdot \mu \cdot \frac{l_d}{h_s} \right) \cdot b \cdot l_d^* = \left[k_r \cdot (1 + C \cdot \mu \cdot \frac{l_d}{h_s}) \pm \sigma_3^* \right] \cdot b \cdot l_d \quad (13b)$$

Mivel a harmadik főfeszültség a z fajlagos húzással csökken vagy növekszik:

$$\frac{\sigma_3^*}{k_1} = C \cdot \mu \cdot \frac{l_d}{h_s} \pm z, \quad (14)$$



3. ábra. A semleges szög változása a húzófeszültség hatására



4. ábra. A fajlagos nyomóerő megoszlása a hengerrésben

azért a külső feszültség értékének hatását egy olyan látszólagos l_d^* megváltozott nyomott ívhosszal lehet helyettesíteni, amely a (14) összefüggés szerinti σ_3^* feszültséget eredményezi:

$$l_d^* \cdot \left(1 + C \mu \cdot \frac{l_g}{h_v}\right) = \left(1 + C \mu \cdot \frac{l_g}{h_k} \pm z\right) \cdot l_d \quad (15)$$

A fenti modellt azért vezethetjük be, mivel az anyag szempontjából közömbös, hogy a megváltozott feszültségi állapot a külső erőnek vagy egy nagyobb ívhossznak a következménye. Másrészt ez az egyenértékű helyettesítés azért tűnik célszerűnek, mert a szélesedési képletekben sehol sem szerepel a külső feszültség, a nyomott ívhossz viszont mindeütt előfordul.

A (15) egyenlethől a külső húzófeszültséget reprezentáló nyomott ívhossz kifejezhető:

$$l_d^* = l_d \cdot \left(1 \pm \frac{z}{1 + C \mu \cdot \frac{l_g}{h_v}}\right) \quad (16)$$

ahol a C értéke a különböző szerzők szerinti 0,5...1 között van [9, 10],

h_{k1} — a hengerrésben a közepes darabmagasság:

$$h_{k1} = \sqrt{\frac{A_0}{b_0} \cdot \frac{A_1}{b_1}}, \text{ mm} \quad (16a)$$

μ — a meleghengerrés súrlódási tényezője.

A javasolt számítási eljárás a következő: az adott sebességviszonyokból származó húzófeszültséget az eddigiek alapján kiszámítjuk, majd az adott üregrendszerben a szélesedést legjobban leíró összefüggésbe először a húzásmentes állapotnak megfelelő nyomott ívet helyettesítjük be, és az így számított szélesedés lesz az alap (Δb_0). Ezután a (16) összefüggéssel meghatározzuk a feszültséggel terhelt szálnak az „egyenértékű nyomott ívhosszát” (l_d^*) és ezt ugyanebbe a szélesedési összefüggésbe helyettesítve kapjuk a tényleges feszültséghez tartozó szélesedést (Δb_v).

A két szélesedés közötti eltérés adja a hengerelt szál szélességi méreteltérést:

$$\delta(\Delta b) = \Delta b_v^* - \Delta b_0, \text{ mm} \quad (17)$$

A két szomszédos állványban alkalmazott nyújtási tényezők kapcsolata a hengerelt szál méreteltéréseivel

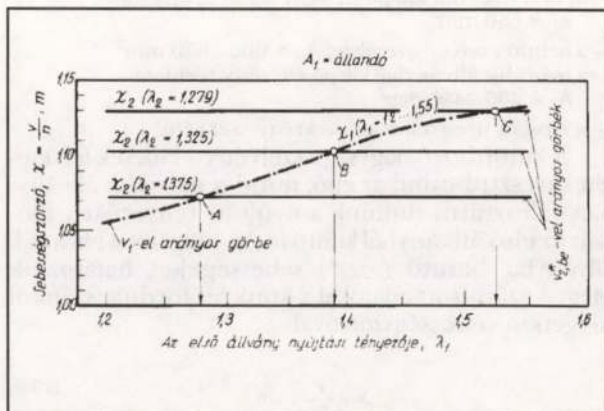
A 2. ábrán vázolt két szomszédos hengerállványban közös a hajtása, azaz a második, illetve első állvány hengerei fordulatszámainak aránya — a fogaskerék-hajtóművek áttételeinek állandósága miatt — állandó:

$$Y = \frac{n_2}{n_1} = \text{állandó} \quad (17a)$$

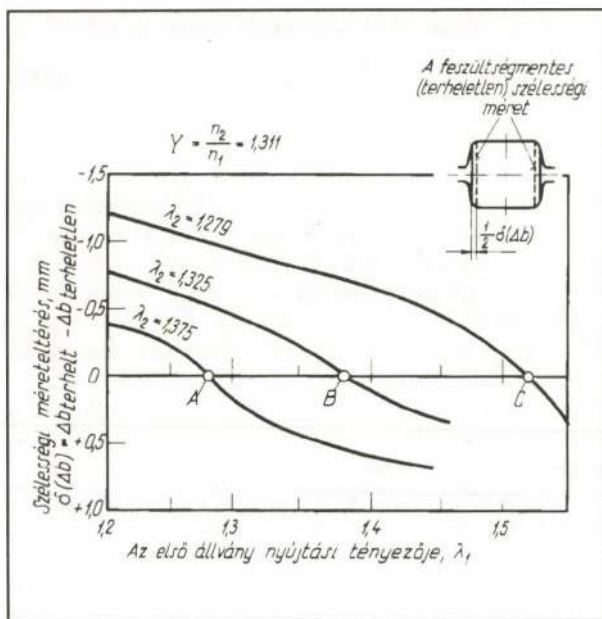
ahol Y — a fordulatszámviszony.

A fenti összefüggés segítségével a második henger fordulatszáma az elsőével kifejezhető:

$$n_2 = Y \cdot n_1 \quad (18)$$



5. ábra. Összefüggés a nyújtási tényezők között



6. ábra. Az első állványból kifutó darab szélességi méreteltérése

A két szomszédos állvány közötti kétféle darabsebesség hányadosa az (1) és (18) összefüggések alapján felírható:

$$\frac{A_{s1}}{A_{s2}} \cdot \frac{D_{d1}}{D_{d2}} \cdot Y \cdot \frac{\cos \alpha_{s1}}{\cos \alpha_{s2}} \quad (19)$$

A darab akkor van feszítésmentes állapotban a két állvány között, ha a fenti hányados azonosan egyenlő eggyel. A fenti összefüggést megvizsgálva egyértelműen megállapítható, hogy adott áttétel mellett mind az első, mind pedig a második állványban alkalmazott magasságcsokkenések, illetve — ami ezzel analóg — a nyújtási tényezők szerepet játszanak, a (2)...(6) összefüggések szerint.

Az eddig ismertetett szimulációs modell értékelésére számításokat végeztünk egy közös hajtású két-állványos folytatatólagos csoportban a sebességviszonyok és a szélességi méretek ezzel összefüggő változásának bemutatására. A konkrét számításokat két, egyenként $D_d = 345$ mm névleges hengerátmérőjű hengerállványon végeztük el, amelynek további adatai a következők:

- A fordulatszám-viszony: $Y = 1,311$
- az első üregből kilépő szelvény területe állandó:
 $A_1 = 550 \text{ mm}^2$
- a befutó szelvény területe: $A_0 = 660...850 \text{ mm}^2$
- a második állványból kilépő szelvény területe:
 $A_2 = 400...430 \text{ mm}^2$
- a vizsgált üregrendszer: szekrény-szekrény.

A különböző nagyságú szelvényterületek felvétele keresztül mind az első, mind a második állványban változtatni tudtunk a nyújtási tényezőket. Először az első állványból kifutó (v_1), valamint a második állványba befutó (v_{2,be^*}) sebességeket határoztuk meg. A számított adatokat a konkrét fordulatszámától független sebességszorzóval

$$K = \frac{v}{n} \cdot m \quad (19a)$$

kezeltük, és azokat diagramba foglaltuk össze (5. ábra). Az ábra alapján megállapítható, hogy az első állványból kifutó darab sebessége az állványban alkalmazott nyújtási tényezővel arányosan növekszik, bár a kilépő A_1 keresztmetszet állandó. Ez belátható, hiszen azonos fordulatszámú hengerek között a nagyobb alakváltozás következtében növekszik az előresietés [lásd (1), (2), (3) összefüggések]. Az ábrán folytonos vonallal jelöltük a második állványban tervezett, három különböző nyújtási tényezőhöz tartozó belépő szál sebességét (v_{2,be^*}). Minden egyes nyújtási tényezőhöz más-más szintű sebesség tartozik, mégpedig minél nagyobb a második állványban a nyújtási tényező, annál kisebb a befutó darabsebesség (v_{2,be^*}). Ez is belátható, minthogy egy adott hengerüregben annál nagyobb a hátramaradás, minél nagyobb a nyújtási tényező. Ahol ez utóbbi görbeseleg a v_1 sebesség görbéjét metszi, ahhoz a ponthoz tartoznak a két hengerállvány szinkron üzemét jelentő, azaz a feszítésmentes hengerlés feltételét kielégítő nyújtási tényezők értékei.

A diagram legfontosabb tanulsága az, hogy adott fordulatszám-viszonyú (kötött áttételű) állványpárosban a feszítésmentes hengerlést a két állványban alkalmazott nyújtási tényezők többféle, de egymással szoros összefüggésben lévő variálásával is el lehet érni. Ez azért lényeges megállapítás, minthogy eddig az üregek szinte csak a második állványban alkalmazott nyújtási tényezők megválasztásával igyekeztek a feszítésmentes állapotot biztosítani, és ezt sok esetben az üregek egyéb kötöttségei miatt nehéz volt maradéktalanul teljesíteni.

A hengerlési sebességek meghatározását követően az ismertetett összefüggésekkel meghatároztuk az 1. állvány üregéből kifutó szelvény szélességi méreteinek a feszítésmentes állapothoz viszonyított eltéréseit a két állványban alkalmazott nyújtási tényezők függvényében (6. ábra). A szélesedés számításához Poluchin szélesedési diagramját használtuk fel [11]. A feszítésmentes állapotot a 6. ábra a görbének a vízszintes tengellyel történő metszéspontja adja.

Ha ezekhez a metszéspontokhoz tartozó, és a két vizsgált állványra vonatkozó nyújtási tényezőket összeszorozzuk, akkor a feszítésmentes állapotot biztosító eredő nyújtási tényezőket kapjuk:

| A munkapont jele | Nyújtási tényező λ_1 az első állványban | Nyújtási tényező λ_2 a második állványban | Eredő nyújtási tényező $\lambda_0 = \lambda_1 \cdot \lambda_2$ |
|------------------|--|--|--|
| A | 1,281 | 1,375 | 1,761 |
| B | 1,385 | 1,325 | 1,835 |
| C | 1,525 | 1,279 | 1,950 |

Ennek az eredő nyújtási tényezőnek viszonylag szűk határai közé ($\lambda_0 = 1,761...1,950$) esnek a feszítésmentes hengerlést biztosító feltételek. Ennél kisebb értékek mindenképpen csökkentik az állványból kifutó darab szélességét, a nagyobb értékek pedig növelik.



Összefoglalás

Tanulmányunkban a kötött hajtású (kötött áttételű) hengerállványok között kialakult sebességviszonyok, illetve az ebből származó méreteltérések keletkezésének egyszerűsített modelljét mutattuk be. Ez az üzemi üregezési célokra is alkalmazható modell megfelelő eszközt ad az üregező mérnök számára az optimális nyújtási tényező megválasztására. Ezen túlmenően lehetőséget ad működő hengeroszlokokon a termékek méretpontosságával kapcsolatos elemző vizsgálatok elvégzéséhez, illetve a hengeroszlokok technológiájának célszerű továbbfejlesztéséhez. A kidolgozott számítási módszer, valamint a bemutatott példa azonban felhívja az üregezők figyelmét arra a körülményre, hogy egy kötött hajtású állványpárban a feszítésmentes hengerlés feltételét kielégítő technológia a két hengerállvány üregezésének együttes variálásával az eddigi szemléletből származó kötöttséghez képest nagyobb teret nyújt a tervezőnek a méretpontosság javítására.

IRODALOM

[1] *Fink, K.*: Theorie der Walzarbeit. Zeitschrift Berg- und Hüttenwesens 1934.

- [2] *Geleji A.*: Bildsame Formgebung der Metalle. Akademie Verlag, Berlin, 1967.
- [3] *Lendl, A. E.*: Rolled bars Iron and Steel 1948. 397-420 és 601-604 illetve 1949. 499-501.
- [4] *Siebel, E.* — *Lueg, W.*: Über den Formänderungswiderstand beim Walzen von Stahl in Kalibern. Mitt. K. Wilh. Inst. Eisenforsch. 1934. 105-112.
- [5] *Shinokura, T.* — *Takai, K.*: A new method for calculating spread in rod rolling. J. Applied Metalworking 1982. 94-99.
- [6] *Musatowski, Z.*: Fundamentals of rolling. Pergamon Press, Katowice, 1969.
- [7] *Eriksson, C.*: Arbetsomrade för sparserier. Doktorsavhandling, KTH, Stockholm, 1983.
- [8] *Karlen, T.*: Computerized roll pass design. AISE Conversion, Cleveland, 1975.
- [9] *Kiss Ervin*: Képlékenyalakítás. Tankönyvkiadó, Budapest 1987.
- [10] *Óvári Antal*: Vaskohászati kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.
- [11] *Poluchin, P.I.*: Processori prokatki. Metallurgizdat, Moszkva, 1962.

Számítógépes szakértői rendszerek alkalmazási lehetősége a hideg csőhúzás területén

GÖNCZY SÁNDOR

A dolgozat a számítógépes szakértői rendszerek műszaki alkalmazásával foglalkozik. Ezen belül bemutatja azt, hogy miképpen építhető fel egy ilyen szakértői rendszer és az hogyan használható fel egy problémakör megoldásakor. A választott konkrét téma az üres- és dugós csőhúzás technológiájának a tervezése illetve optimalizálása, az alakítástechnológiai paraméterek kiszámításáig, illetve a feladat ellátására alkalmas húzógépek kiválasztásáig terjedően.

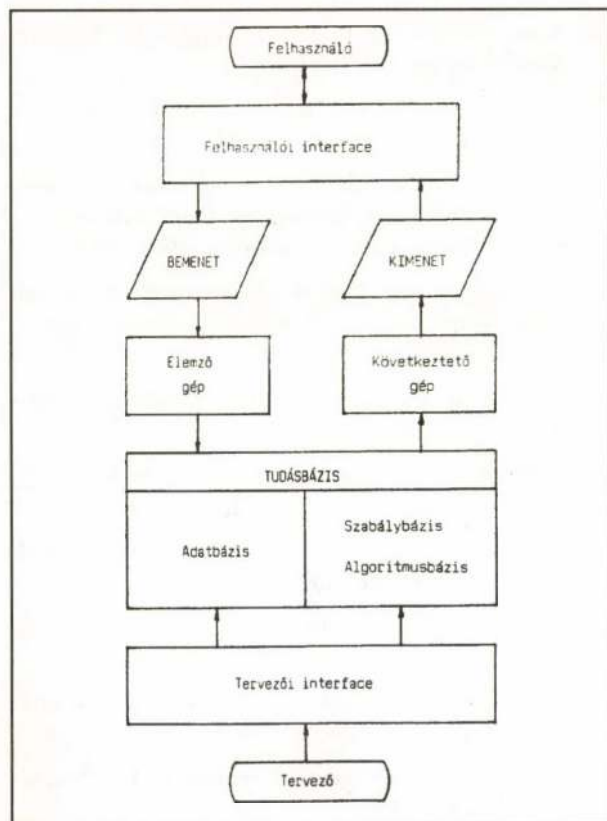
Gönczy Sándor 1965-ben született Ózdon. 1989-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet. A diploma megszerzése óta dolgozik a Miskolci Egyetem kohógeptani és képlékenyalakítástani tanszékén. Az alakítógépek és a számítástechnika kohászati alkalmazása című tárgyak oktatásában vesz részt. Erdőkioldási területe a mechanika és számítástechnika alkalmazása a képlékenyalakításban.

Bevezetés

A szakértői rendszerek a mesterséges intelligencia tágabban értelmezett tartományának részei. Nem teljes körű, „bűvös” helyettesítői az embernek, hanem számítógépen futó programcsomagok. Ezek a programok azonban speciális tudásalapra épülnek, ezért gyakran mint tudásbázisra alapozott rendszerek vagy más szóval tudásalapú rendszerek elnevezéssel is szerepelnek.

A gyártástechnológiában a szakértői rendszereket túlnyomórészt a folyamattervezésben, a gyártási sorrend megtervezésében alkalmazzák. A szakértői rendszerek kiválóan alkalmasak a technológiai sorrendtervezéshez szükséges gyakran heurisztikus döntések meghozatalára, az alakító-, gyártóberendezések kiválasztására.

Ebben a közleményben a hideg csőhúzás területén alkalmazható egyik szakértői rendszer megvalósításának lehetőségével foglalkozunk.



1. ábra. A szakértői rendszer legfontosabb elemei

A szakértői rendszerek alapjai

Általános értelemben a tudásalapú szakértői rendszerek olyan interaktív számítógépes programok, amelyek tárgyi szakismeretet, formális döntéshozatalt, tapasztalatokat, ökölszabályokat, intuíciónkat használnak fel annak érdekében, hogy a kijelölt problématerülethez tartozó feladatok széles körének megoldására önállóan képesek legyenek, vagy abban a felhasználónak érdemi segítséget nyújtsanak: valamely szakterülethez kapcsolódó szakértői tudás számítógéppel feldolgozott formában való visszaadására törekednek.

A műszaki problémamegoldási feladatok többségének sajátossága, hogy a tudás feldolgozása mellett általában jelentős algoritmikus feldolgozásra is szükség van.

A szakértői rendszer legfontosabb elemeit a következőkkel jellemezhetjük:

- a felhasználói interface lehetővé teszi a szükséges kommunikációt a felhasználó és a gép között;
- a tudásbázis a probléma megoldásához szükséges strukturált ismeretanyagot, információt és ezek közötti összefüggéseket tartalmazza;
- a következő gép a tudásbázisban tárolt információkon a logikai szabályok által előírt műveleteket hajtja végre.

A közöttük lévő kapcsolatot az 1. ábra szemlélteti.

A szakértői rendszerek kidolgozásának folyamata

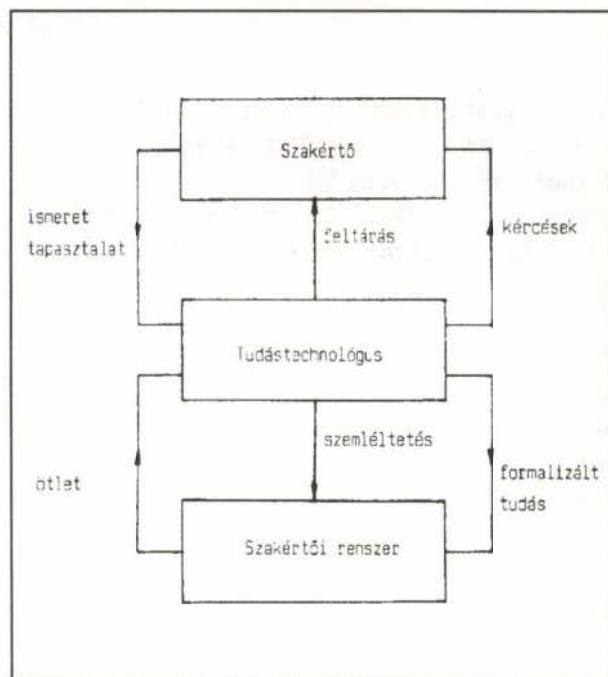
A szakértői rendszerek tudásfeldolgozásra irányuló intelligens problémamegoldó rendszerek. Az általuk feldolgozott tudás eredeti hordozója a szakember (vagy szakkönyvek, katalógusok, szabványok, korábbi dokumentációk). Így a tudás kinyerésének legtermészetesebb módja a szakértői ismeretek, tapasztalatok feltárása.

A tudás kinyerése a tudástechnológus és a tervezés adott részproblémájában jártas szakértő szoros együttműködésével valósul meg. A tudás kinyerésének és feldolgozásának folyamata a 2. ábrán látható.

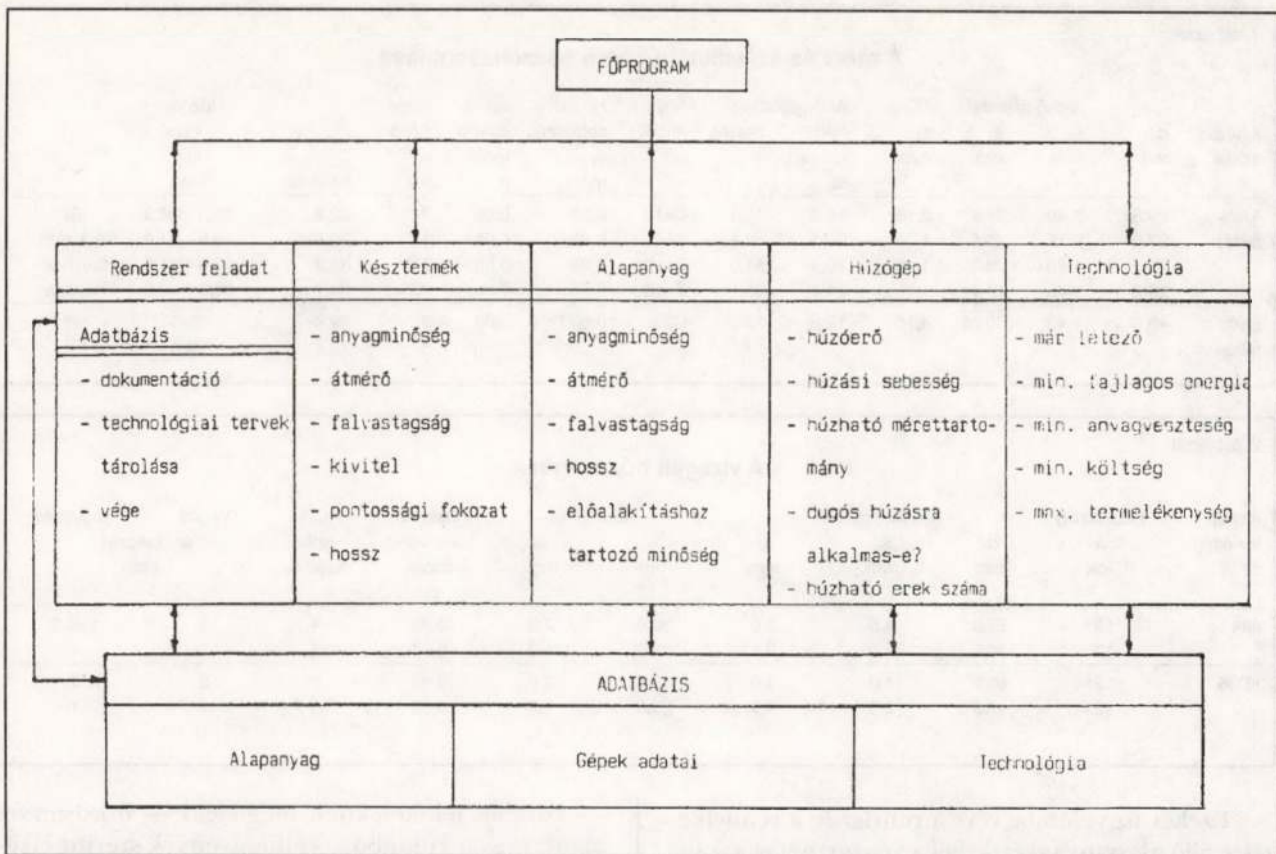
A csőhúzás területén alkalmazható szakértői rendszer

Az ismertető szakértői rendszer a Miskolci Egyetem kohógeptani és képlékenyalakítástani tanszékén felhalmozott szakértői tudásra, a sokéves ipari tapasztalatokra épül, de éppen a szakértői rendszerek lényegéből eredően a tudásbázis bővítésével, módosításával különböző üzemek céljaira is könnyen adaptálható, továbbfejleszhető lesz. Első lépésben tehát csak ún. szakértői keretrendszer készült, amely igények szerint bővíthető, módosítható, fejleszhető.

A teljesen kifejlesztett szakértői rendszer a mai



2. ábra. A tudás „kinyerésének” folyamatábrája



3. ábra. A szakértői rendszer elemei

feltételezések szerint alkalmas lesz a varrat nélküli hidegen alakított acélsövegeknek az előírt követelményeknek megfelelő, valamint a rendelkezésre álló alapanyagkészletet és gépparkot figyelembe vevő technológiájának tervezésére.

A kidolgozott tervvariációk különböző célfüggvények szerint optimalizált technológiai kiválasztását teszik lehetővé: minimális fajlagos energiafelhasználás, vagy minimális költség, vagy minimális anyagvesztés, vagy minimális termelékenység mellett.

A feladat megoldásához szükséges adatbázis tartalmazza: a kiinduló alapanyagkészletet, a szükséges berendezések adatait, a már korábban használt technológiai terveket.

A szakértői rendszer elemei a 3. ábrán láthatók.

Az elemek közül a késztermékcipőt választva kijelölhetjük a rendszer számára a rendelő által kért termék adatait.

A csőhúzás gyártástechnológiai körülményeit alapvetően meghatározzák a húzópad gépi jellemzői, az alakításra kerülő alapanyag tulajdonságai, az alakító szerszám kialakítása és a kenés módja.

A húzópad gépi adottságai közül a kifejthető maximális húzóerő befolyásolja a megvalósítható keresztmetszet-csökkenést, illetve a húzott erek számát. A húzószánt hajtó motorok összteljesítménye, illetve a sebesség szabályozási tartománya meghatározza a megvalósítható maximális húzási sebességet.

A húzott alapanyag szilárdsága, keményedőképessége, maximális összes alakíthatósága, illetve a hegyezés módja pedig megszabja a szerszámból kifutó cső terhelhetőségét, az egy fokozatban elérhető keresztmetszet-csökkenést, az egymást követően elvégezhető húzások számát. Az előírt minőségi és méretkörülmények meghatározzák a húzás módját.

| Korlátozó tényező | |
|------------------------|---|
| Gépezeti korlát | Maximális húzóerő |
| | Beepített húzómotor teljesítménye |
| | Húzási sebesség |
| | Hegyzett csőátméret |
| Anyagszerkezeti korlát | Csőszakadás |
| | Firidegedés, Jregedés, szilárdságcsökkenés, szegregáció |
| | Kenőanyag-hordozó hőstabilitása |
| | Kenőanyagfilm hőstabilitása |
| | Intenzív szerszámkopás |
| | Összes alakíthatóság |

4. ábra. Gyártástechnológiai korlátok

1. táblázat

A mért és számított húzóerő összehasonlítása

| A húzás módja | d ₀ mm | A cső méretei | | | Alakváltozása | | Anyag-minőség | Húzási sebesség v ₁ m/s | Surló-dási tényező μ | Húzószög α fok | Húzóerő | | |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|----------|---------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-----------|-------------|
| | | s ₀ mm | d ₁ mm | s ₁ mm | fokozatban % | összes % | | | | | Fh kN | mért | |
| Továbbhúzás | 29,3 | 2,40 | 27,3 | 2,15 | 16,3 | 16,3 | Ck10 | 0,25 | 0,06 | 7 | 38,8 | 35,9—36,9 | [8] |
| | 27,3 | 2,15 | 25,1 | 1,70 | 26,5 | 38,4 | Ck10 | 0,25 | 0,06 | 11 | 50,6 | 46,6—51,9 | 65.3. tábl. |
| | 25,1 | 1,70 | 23,3 | 1,45 | 20,4 | 51,0 | Ck10 | 0,25 | 0,06 | 7,7 | 36,3 | 40,6—41,6 | továbbhúzás |
| | 23,3 | 1,45 | 21,9 | 1,15 | 24,6 | 63,1 | Ck10 | 0,25 | 0,06 | 7,7 | 34,7 | 33,8—40,9 | |
| Első húzás | 43,0 | 4,43 | 40,28 | 4,15 | 12,2 | 12,2 | C20 | 0,033 | 0,03 | 7 | 69,6 | 66,3 | [9] |
| | | | | | | | | | | 8 | 72,7 | 70,0 | |

2. táblázat

A vizsgált húzástervek

| Anyag-minőség | Húzószög α fok | Kiinduló méret | | | Kézméret | | Összes alakváltozás ε ₀ | Húzószög száma | Vágás a ...fokozat után | Hegyezés |
|---------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|----------------|-------------------------|----------|
| | | d ₀ mm | s ₀ mm | l ₀ mm | d _n mm | s _n mm | | | | |
| A34 | 12° | 65,0 | 4,5 | 3,0 | 30,0 | 2,0 | 0,79 | 4 | 2 | 1 és 2 |
| | 12° | 30,0 | 2,0 | 3,4 | 25,0 | 1,0 | 0,57 | 3 | - | - |
| K036 | 12° | 65,0 | 4,0 | 3,0 | 40,0 | 2,0 | 0,69 | 2 | 2 | 2 |
| | 12° | 40,0 | 2,0 | 4,5 | 25,0 | 1,0 | 0,68 | 3 | 1 | 1 |

Ezeket figyelembe véve a rendszer a rendelkezésre álló alapanyagkészletből a végterméket garantáló alapanyagot ajánl (ez az opció a későbbiekben továbbfejleszhető a készletgazdálkodás problémáinak megoldására, mivel az alapanyag-adatbázist is folyamatosan karban tarthatjuk), meghatározza a húzás módját, és a húzógép típusára is ajánlást tesz.

A technológia opcióban vagy egy már meglévő

— korábbi feltételeknek megfelelő — húzástervet ajánl, vagy a különböző célfüggvények szerint elkészíthető az optimális gyártásterv.

Az alakítás erő- és energiafelhasználása szempontjából legkedvezőbb körülmények az optimális húzószögnek megfelelő kiképzésű húzószerszámmal, illetve a húzott csőfelületre vonatkozó minőségi előírásokat biztosító kenőanyag és kenési mód megválasztásával érhetők el. Pl.: a minimális fajlagos energiafelhasználást figyelembe véve az optimalizálást végző algoritmus alkalmas arra, hogy az adott bemenő adatokkal és a gyártástechnológiai korlátok (4. ábra) figyelembevételével meghatározza egy konkrét húzógépre vonatkozóan a vonási tervet.

Az optimalizálás feltétele az adott húzógép maximális (illetve annál adott mértékkel kisebb) terhelése mellett a fajlagos energiafelhasználás minimalizálása. A programrész kiszámítja az adott feltételek mellett minimális húzóerőt jelentő optimális húzószöget.

A rendszer felajánlja az optimális húzószög mellett az irodalomban ajánlott és a gyakorlatban használt szögeket is, és ezután a választott szöggel végzi a további számításokat. A programrész megadja a szükséges vágások és újrahegyezések helyét, majd költségadatokat is számol.

A készre húzás technológiai adatait a késztermékre előírt követelmények, valamint az előzőekben meghatározott, illetve az ajánlások alapján választott paraméterek figyelembevételével, az optimális célként választott kritériumnak minél teljesebben megfelelő módon határozhatjuk meg a rendszer segítségével.

3. táblázat

Az egyes húzástervekhez tartozó paraméterek

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Anyag: | A34 |
| A kiinduló cső külső átmérője: | 65,00 [mm] |
| A kiinduló cső falvastagsága: | 4,50 [mm] |
| A kiinduló cső hossza: | 3,00 [m] |
| A kész cső külső átmérője: | 30,00 [mm] |
| A kész cső falvastagsága: | 2,00 [mm] |
| Összes energiafelhasználás: | 18,47 [MJ] |
| Fajlagos energiafelhasználás: | 917,29 [MJ/t] |

Vágás a(z) 2 fokozat után
Hegyezés a(z) 1,2 fokozat után

| Fokozatszám | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|-------|---------|---------|---------|---------|
| Külső átmérő | [mm] | 52,49 | 42,40 | 34,26 | 30,00 |
| Falvastagság | [mm] | 3,56 | 2,82 | 2,23 | 2,00 |
| Szerszámszög | [°] | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 |
| Húzóerő | [kN] | 248,65 | 186,24 | 130,94 | 89,82 |
| Húzási sebesség | [m/s] | 1,00 | 1,18 | 1,18 | 1,18 |
| Epszilon | | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 0,21 |
| Összes epszilon | | 0,36 | 0,59 | 0,74 | 0,79 |
| Darab hossza | [m] | 4,69 | 7,32 | 5,72 | 7,29 |
| Energia felh. | [kJ] | 2704,40 | 3924,10 | 4310,90 | 7537,00 |



A program tesztelése

A kidolgozott számítógépi program működésének és a számított eredmények megbízhatóságának megítélése érdekében összehasonlítottuk néhány csőhúzási esetre vonatkozóan az irodalomban közölt mérési adatot a számított értékekkel. A felhasznált irodalmi adatokat és a mért, illetve számított húzóerőket az 1. táblázatban hasonlítottuk össze. Az adatokból megállapítható, hogy a mért és a számított húzóerők jól egyeznek; az átlagos eltérés a mérési intervallumra vonatkozóan mintegy 5%; a legnagyobb eltérés: 11,6%.

Húzási terv készítése konkrét példán bemutatva

Az optimális húzási technológiát generáló számítógépi modell működését két különböző anyagminőségben mutatjuk be:

A34 jelű lágyacél, KO36 jelű saválló acél.

Az optimalizálás feltételein érthetjük a húzások számának minimalizálását, a húzópad húzóerejének, illetve a hegyezett csővégnek a lehető legteljesebb kiterhelését (fokozatonkénti alakváltozás nagysága), a húzópad motorteljesítményének teljes kiterhelését (fokozatonkénti húzási sebesség nagysága), továbbá a szükséges vágások, újrahegyezések megtervezését.

A példában bemutatott húzásterv készítésekor arra törekedtünk, hogy kihasználjuk a húzópadnak a gépkönyvben megadott alakítási mérettartományát. A választott ZVAL—32—TL típusú vonópad esetén az alakítható legnagyobb csőméret A34 minőségű lágyacél húzásakor: $d_o = 65$ mm (a külső átmérő), $s_o = 4,5$ mm (a falvastagság); KO36 anyagminőség esetén: $d_o = 65$ mm, $s_o = 4$ mm.

A legkisebb, még alakítható cső külső átmérője 25 mm. Ennek megfelelően a példaként választott kész cső méretei:

$$d_1 = 25 \text{ mm}, s_1 = 1 \text{ mm}.$$

A példázott húzástervek dugós húzást tételeznek fel, így azok az adott húzópadon csak egy érben végezhetőek el.

A megvalósítandó összes alakváltozás A34 anyagminőség esetén: $\varepsilon_0 = 91,2\%$; KO36-nál $\varepsilon_0 = 90,2\%$.

Tehát a szükséges ε_0 összes alakváltozás mindkét esetben csak közbenső lágyítás beiktatásával valósítható meg, mivel a két lágyítás közötti alakíthatóság a két anyagminőségénél 80%, illetve 70%. A cső tervezett mérete a közbenső lágyításkor A34 minőségénél: 30/2,0 mm, KO36 minőségénél: 40/2,0 mm.

Ezzel a lágyítás előtti és utáni fajlagos alakváltozások közel azonos nagyságúak, és nem haladják

meg az általunk felső határként tervezett és az irodalmi adatok alsó határa alatti értékeket.

A vizsgált húzásterveket a 2. táblázatban foglaltuk össze. Az egyes húzástervekhez tartozó konkrét paramétereket a számítógépes program külön táblázatokban írja ki (3. táblázat).

Összefoglalás

A szakértői rendszer alkalmazása jelentős előnyökkel jár. A csőhúzásra vonatkozó, elméletileg is megalapozott ismeretanyagot és a hosszú évek alatt felhalmozott ipari gyakorlati tapasztalatot oly módon ötvözi, amely az adott területen az optimális tervezést teszi lehetővé. A rendszer olyan húzási technológiát ajánl, amely a késztermék kívánt tulajdonságait az előzetesen megfogalmazott követelményeknél teljesebb kielégítésével teszi lehetővé.

A programrendszer az egyes döntéseket szövegesen is részletesen indokolja, és a tervezés végén részletes dokumentációt is szolgáltat.

IRODALOM

- [1] Tisza Miklós: Számítógépes szakértői rendszer hulláshúzásakor. IX. országos vaskohászati hidegalakító konferencia, 1989.
- [2] Tau, J. T.: Knowledge engineering. Int. Journal Comp. and Inf. Sciencer 1985. No. 3.
- [3] Horváth Imre: Géptervezést segítő szakértőrendszerek fejlesztésének elvi alapjai. Gép 1989. 2. szám.
- [4] Lengyel B. — Awan, K. A.: Knowledge-based expert system in desing for production. 4th MDP Conference Cairo. 1988.
- [5] Sargent, P.: Expert system in metallurgy and materials engineering. Expert System 1985. 9. szám.
- [6] Csővonópadok fejlesztési irányai. NME Kohógéptani és Kélekenyalakítástani Tanszék Kutatási jelentés. Miskolc, 1984. Megbízó: Csepel Művek Egyedi Gépgyár.
- [7] Hensel, A. — Spittel, Th.: Kraft- und Arbeitsbedarf bildsamer Formgebungsverfahren. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig, 1978.
- [8] Geleji A.: Bildsame Formgebung der Metalle. Akademie Verlag. Berlin, 1967.
- [9] Pawelski, O. — Armstroof, O.: Untersuchungen über das Ziehen von Stahlrohren. Stahl und Eisen 1968.

Kohászati segédüzemek hűtővíz-gazdálkodásának vizsgálata energetikai és technológiai szempontból

HOSSZÚRÉTI ZOLTÁN

A kohászati segédüzemek hűtővíz-gazdálkodása nemcsak energetikai szempontból jelentős. Sok esetben ugyanis a segédüzemek racionális üzemeltetése az alaptéchnológiában is kedvező hatású. A kompresszorok, a tolokemencék, a meleghengerművek energetikai felülvizsgálata számos veszteségforrást tárhat fel. A mérési adatok folyamatos gyűjtése és feldolgozása a hűtővíz-gazdálkodás legfontosabb bázisa.

Bevezetés

A kohásban az energia túlnyomó részét az alaptéchnológiai folyamatokban használják fel. Ezért a segédüzemek energiafogyasztásának kérdései — beleértve a hűtővíz-gazdálkodást is — energiagazdálkodási szempontból gyakran részben vagy teljesen figyelmen kívül maradnak.

Tudatában annak, hogy ezekben az üzemekben nem elhanyagolható mennyiségű energiát használnak fel, az egyik nagy vaskohászati vállalat megbízta tanszékünket, hogy néhány segédüzemében vizsgálja meg az energiamegtakarítási lehetőségeket. A megrendelt vizsgálatot az elmúlt két évben végeztük el.

A segédüzemi energiafelhasználás vizsgálatára konkrétan a következő okok miatt kellett sort keríteni:

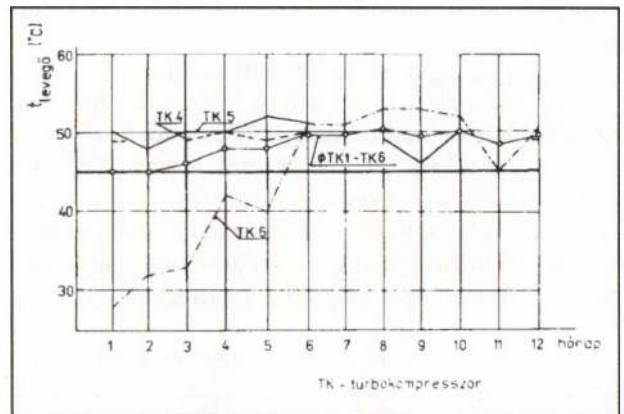
- több millió Kcs (cseh korona) energiaköltségmegtakarítási lehetőséget tételeztek fel,
- az energiagazdálkodás és ezen belül a hűtővíz-gazdálkodás elősegíti az alaptéchnológia minőségének javítását
- a hűtővíz előállítása és szállítása korlátozhatja az üzem termelésének növelését, s így a kérdések túllépi az energiagazdálkodás keretét és a kapacitásnövelés problémakörébe kerülnek
- az alaptéchnológia automatizálása a segédüzemek automatizálását is feltételezi, ezért az alaptéchnológia rendszeres értékelését ma már a segédüzemekre is ki kell terjeszteni. Meg kell ismerni az üzemeltetési jellemzők teljes körét és matematikailag kifejezhető értékeit, az energia-gazdálkodási paramétereket is beleszámítva
- a vizsgált területeken a kitűzött célok gyakran

az üzemeltetés irányításának javításával és jobb megszervezésével (nagyobb beruházás nélkül) elérhetők.

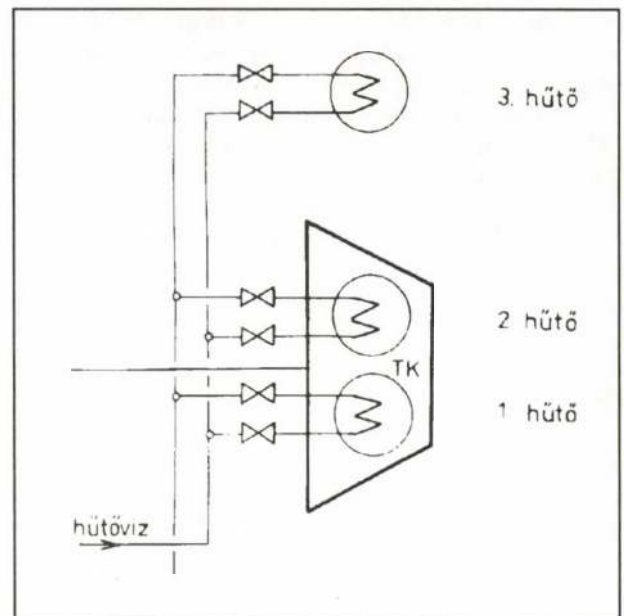
Az elvégzett vizsgálat nagy terjedelmű, különböző szempontok szerint osztható és felhasználható adatbázist szolgáltatott, érdekes és sok esetben a helyi műszakiak részére is meglepő adatokkal.

Ebben a tanulmányban — a teljesség igénye nélkül — az alábbi kérdésekre térünk ki:

— a kompresszorok hűtésének javításával elérhető energiamegtakarításra,



1. ábra. A sűrített levegő hőmérséklete a kompresszor egyes fokozatainak kilépési helyén



2. ábra. A fokozatok közé beiktatott levegőhűtők

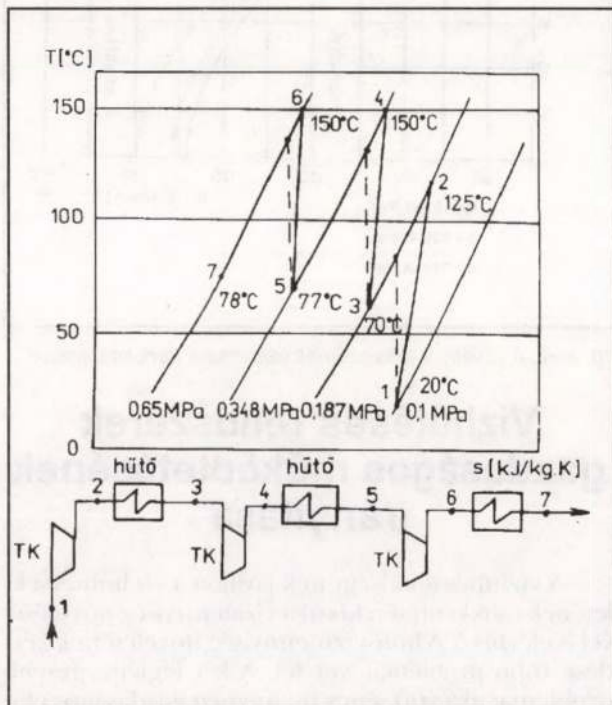


- a vízhűtéses rendszerek gazdaságos működésének irányítására,
- a hűtővíz előmelegedésének megakadályozására a tolókemencékben,
- a meleghengerművek hűtésének optimalizálására.

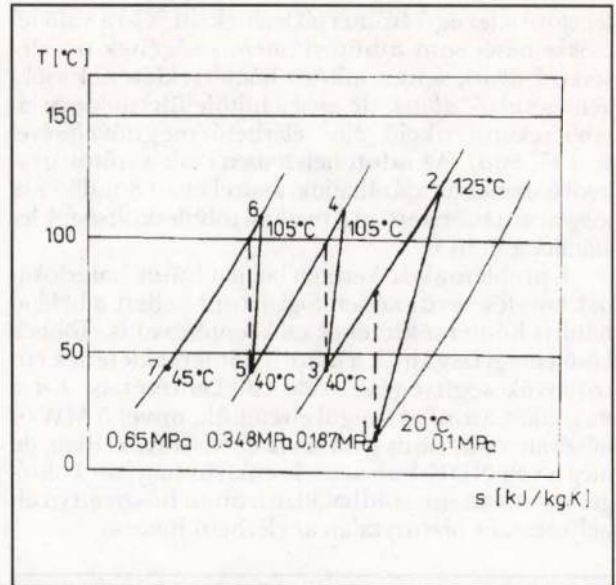
A kompresszorok hűtésének energetikai jelentősége

A hűtés minőségétől nagymértékben függ a kompresszorok energiafogyasztása és adott esetben a sűrített levegőnek a kívántnál nagyobb hőmérséklete az oxigéngyártás folyamatában is nehézségeket okozhat. A sűrített levegő tényleges hőmérséklete (1. ábra) nemcsak a kompresszorból való kilépéskor lépi túl nagymértékben az optimális 40 °C-ot, hanem az egyes fokozatokból való kilépéskor is. Az egyes fokozatok közé beiktatott levegőhűtők (2. ábra) az adott körülmények között nem hűtenek kielégítően, amint azt a három fokozatban (közbeiktatott hűtéssel) végbemenő kompresszió „i-s” diagramja (3. ábra) bizonyítja.

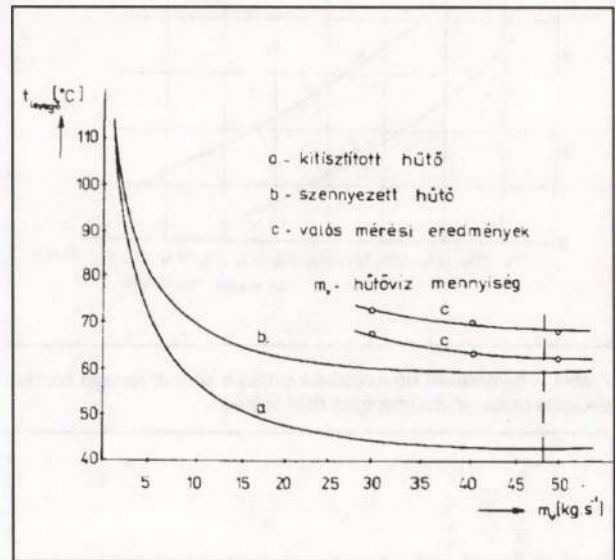
A 4. ábrán az ideális 40 °C-ra való lehűtéssel elért kompresszió látható. A sűrített levegőnek a kompressziós folyamat alatt való hűtése megnöveli a turbókompresszor hatásfokát. Megállapítottuk, hogy egy 6 MW-os turbókompresszornál ideális hűtés esetén kb. 240 kW-tal kisebb bemenő teljesítmény szükséges. Ez a vizsgált vállalat erőművének kompresszor telepén együttvéve 4,5 MW-ot tesz ki, ami évi 6,5 millió Kcs értékű energiamegtakarítást jelent. Ennek az elméletileg elérhető energiamegtakarításnak az a gyakorlati akadálya, hogy a hűtő jellemzői nem teszik



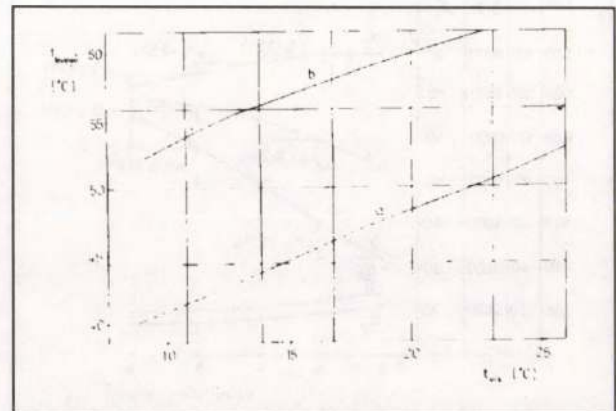
3. ábra. A három fokozatban végbemenő kompresszió „i-s” diagramja



4. ábra. A három fokozatban végbemenő kompresszió „i-s” diagramja ideális hűtés esetén



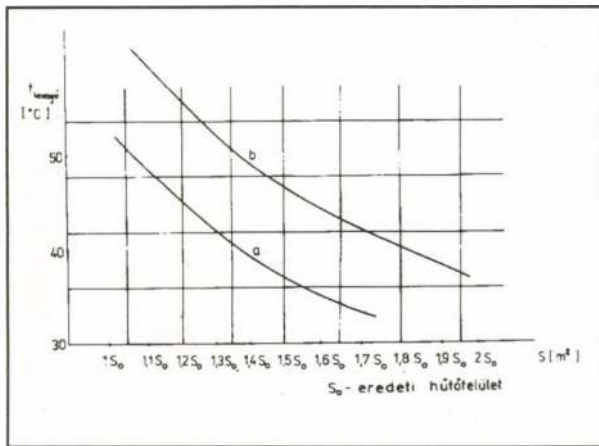
5. ábra. A sűrített levegő hőmérsékletének változása a hűtővíz mennyiségével tiszta, ill. szennyezett hűtő esetén



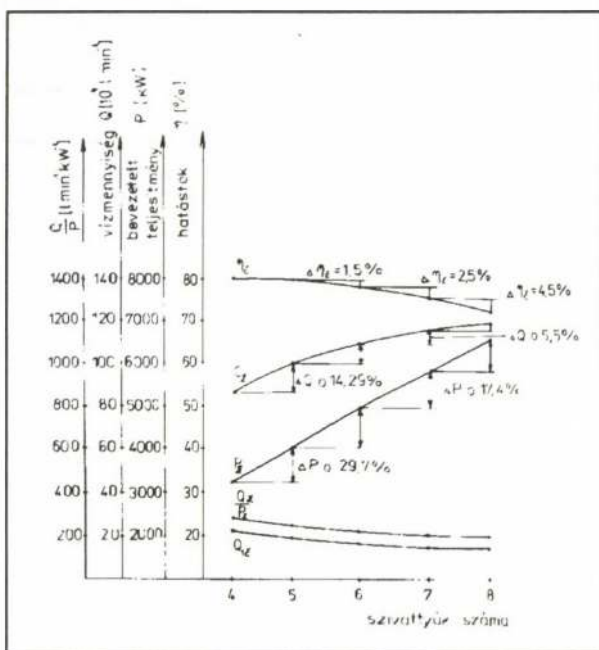
6. ábra. A hűtővíz hőmérsékletének hatása a sűrített levegő hőmérsékletére tiszta, ill. szennyezett hűtő esetén

lehetővé a levegő hőmérsékletének 40 °C-ra való lecsökkentését sem a hűtővíz mennyiségének növelésével (5. ábra), sem a hűtővíz hőmérsékletének csökkentésével (6. ábra), de még a hűtőfelületnek egy kisebb rekonstrukció által elérhető megnövelésével sem (7. ábra). Az adott helyzetben csak a hűtők gyakoribb tisztítását ajánlhatjuk, amivel évi 0,8 millió Kcs megtakarítás érhető el a tisztítási többletköltségek leszámítása után is.

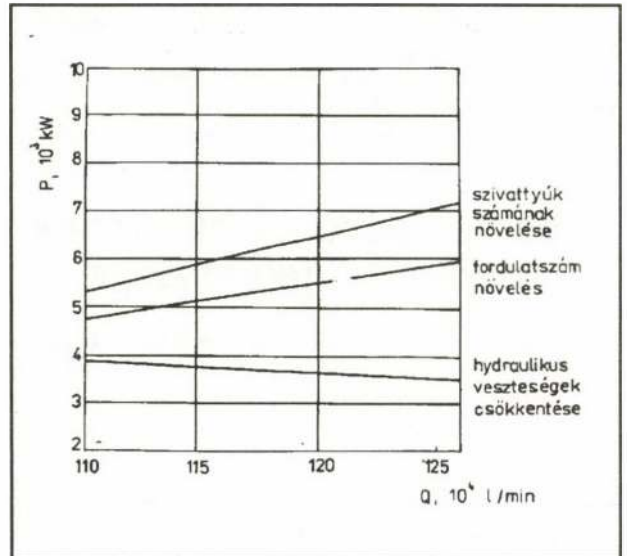
E problémakör keretén belül a hűtés hatásfokának növelése érdekében foglalkozni kellett a belépő hűtővíz hőmérsékletének csökkentésével is. Többek között megvizsgáltuk a hűtővíz hőmérsékletének hőszivattyúk segítségével való csökkentését is. Ezt a megoldást azonban végül elvetettük, mivel 5 MW-os hőszivattyúkat nem gyártanak Csehszlovákiában, de még a volt NDK-ban sem. Ezenkívül nagyon költséges vagy talán megoldhatatlan lenne a hőszivattyú elhelyezése, és bizonytalan az elérhető haszon.



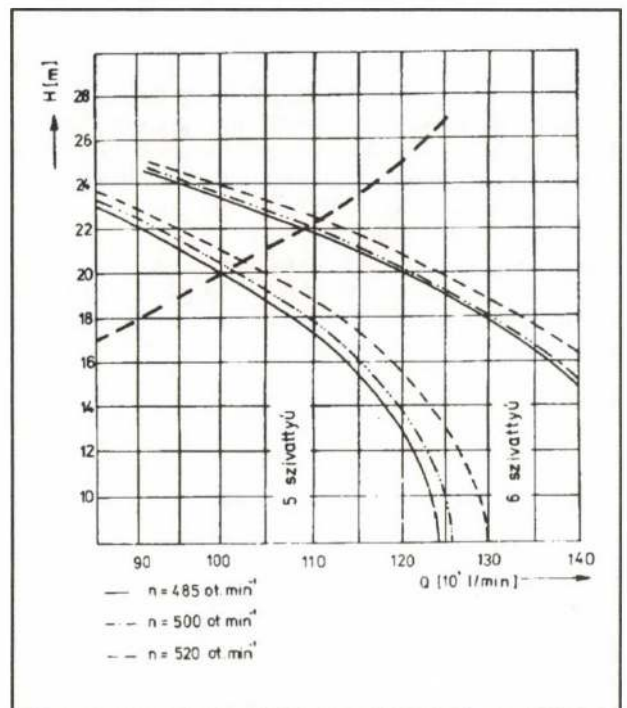
7. ábra. A hűtőfelület növelésének hatása a sűrített levegő hőmérsékletére tiszta, ill. szennyezett hűtő esetén



8. ábra. A szivattyúk számának hatása a gazdaságossági mutatókra



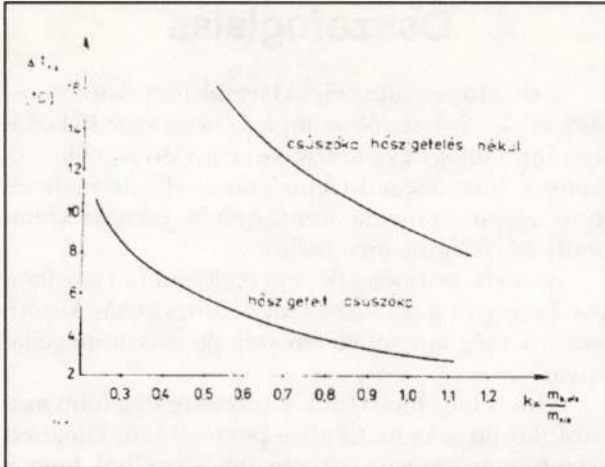
9. ábra. A teljesítményigény változása a hűtővízmennyiseggel háromféle vízmennyiség-növelési módnál



10. ábra. A szivattyúk jellemzőinek változása a fordulatszámmal

Vízhűtéses rendszerek gazdaságos működtetésének irányítása

A vízhűtés minőségének javítása a víz hőmérsékletének csökkentésén kívül a vízmennyiség növelésével is elérhető. A hűtővízmennyiség növelésének kérdése több problémát vet fel. A két leglényegesebb probléma: a) a szükséges mennyiség gazdaságos előállítása; b) a gyakran és gyorsan változó igényekhez igazodó rugalmas szabályozás megvalósítása.



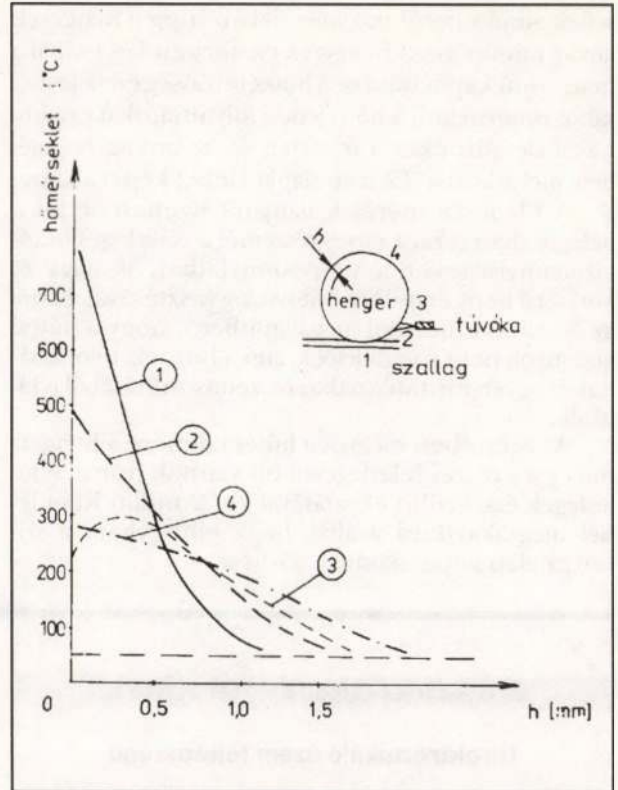
11. ábra. A hőszigetelés hatása a csúszósínek hűtésének minőségére

Csak bepillantásként a problémák energiagazdálkodási összefüggéseibe: a 8. ábra azt mutatja, hogy a gazdaságossági mutatók miként változnak a szivattyúk számának növelésével, a 9. ábra pedig azt, hogy az egyes növelési módoknál hogyan változik a teljesítményigény a vízmennyiség növekedésével. Látható, hogy a vízmennyiség növelésének leggazdaságosabb módja a hidraulikus veszteségek csökkentése. Valószínűtlennek tűnhet, de egy nagy hűtővíz-szolgáltató rendszerben mégis sok olyan indokolatlan veszteséget okozó fojtás található, melynek eltávolítása valóban jelentős vízmennyiség-növekedést eredményezhet az üzemben lévő szivattyúk számának növelése nélkül. Ezek a fojtások nem hanyagságból származnak, hanem a gyakori műszaki beavatkozások következményei. A szivattyúk fordulatszámának szabályozása is a gazdaságos vízmennyiség-szabályozási módszerek közé tartozik. A szivattyúk jellemzőinek fordulatszámmal való változása a 10. ábrán látható.

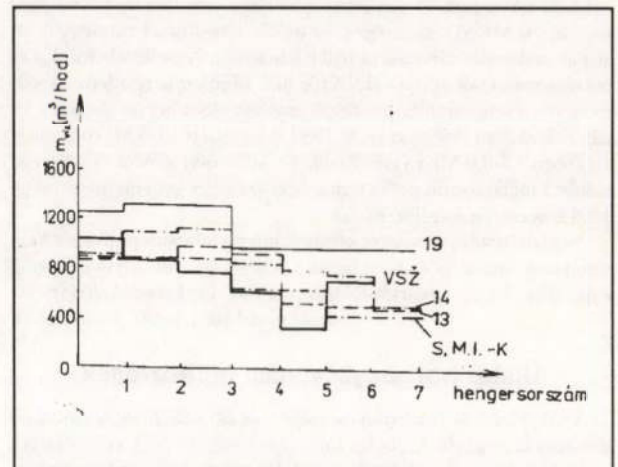
A hűtővíz előmelegedésének megakadályozása a tolókemencékben

A tolókemencék csúszósíneinek hűtéséhez annál több hűtővíz szükséges, minél gyengébb a hűtővíz-vezeték hőszigetelése a kemencén belül. Mivel a vezeték hőszigetelése általában hamar megsérül, a hűtővíz már a vezetékben felmelegszik, és így a csúszósínek kellő hűtése csak a vízmennyiség nagyarányú és gazdaságtalan növelésével érhető el.

Mérések és számítások alapján megállapítottuk, hogy a hőszigetelés megjavítása után az eddigi hűtővíz-mennyiségnek az egyharmada is elegendő lenne a kellő hűtés és a gazdaságosnak nevezhető 10 K hűtővízhőmérséklet-különbség eléréséhez. Az említett összefüggéseket a 11. ábra szemlélteti, ahol az abszcisszán a szükséges (korrigált) és a tényleges hűtővízmennyiség ará-



12. ábra A hőmérséklet változása a henger felületén és belsejében



13. ábra A véghengercsor hűtővízfogyasztásának összehasonlítása korszerű hengercsorok vízfogyasztásával

nya van feltüntetve. Négy tolókemencénél ilyen módon évente összesen 8 millió köbméter hűtővíz takarítható meg, melynek értéke 1,8 millió Kcs.

A megleghengerművek optimális hűtése

Ez rendkívül széles, bonyolult és sokrétű problémakör, melyből csak illusztrációképpen két ábrán próbáljuk a feladat lényegét és az elért eredményt ismertetni. Abból indulunk ki, hogy a hengerek hűt-

sének minőségétől nagymértékben függ a hengerelt anyag minősége, a hengerek élettartama és ezáltal a hengermű kapacitása is. A hűtés minőségének javításához ismerni kell a hőterjedési folyamatokat és a hőmérsékletgörbéket a felületen és az anyag belsejében, melyekről a 12. ábra alapján lehet képet alkotni.

A 13. ábrán mérések alapján összehasonlítjuk a befejező hengersor egyes részeinél a tényleges hűtővízmennyiségeket a világviszonylatban is nagy és korszerű hengerművek hűtővízfogyasztásával. Ebből az összehasonlításból megállapítható, hogy a hűtési viszonyok nem megfelelőek, ami a hűtővíz nyomásának és egyéb mutatóknak az összehasonlításából is kitűnik.

Az egészében elégtelen hűtés ellenére a hengermű egyes részei feleslegesen túl vannak hűtve. E feleslegességet eloszthatásával kb. 2 millió Kcs-t lehet megtakarítani azáltal, hogy elhagyható a szivattyútelep kapacitásának bővítése.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Direktredukáló üzem fejlesztése

A Gulf Industrial Investment Co. Bahrainban 170 M USD értékű beruházást irányoz elő. Az évi 1 Mt pellet előállításához 150 M USD beruházást terveznek és ugyanakkor az alapanyagátrolás bővítéséhez további 20 MUSD szükséges. Ez utóbbi létesítéssel mintegy 5 Mt alapanyagkészlet tárolására nyílik lehetőség. A pelleteket indiai és brazil vasércből állítják elő. A cég már jelenleg is rendelkezik számottevő pelletgyártó kapacitással, amelyet USA licenc alapján a japán Kobe Acélmű szállított le. Az 1989. évi termelés 1,5 Mt volt, amely 1990-ben 2,5-3,0 Mt-ra emelkedik. Ezt követően a most előirányzott többlet 1 millió tonna pellet termeléssel az összes gyártás mennyisége 1992-ben eléri a 4 millió tonnát.

A vállalat tevékenységére jellemző, hogy a teljes alapanyagot, a vasércet csak importból szerzi be, és a pellet teljes mennyiségét pedig exportálja. A pelletgyártás földgáz tüzelésű direktredukáló eljárás.

Stahl und Eisen 1990. július. H. A.

Újabb horganybevonási fejlesztések

A Krupp Művek bochumi üzemében újabb tűzi horganyzóművet létesítenek, amelyhez a belga Dreyer International S. A. cég szállítja a berendezéseket. Az 1992-ben induló üzem kapacitása mintegy 375 kt/év. A szalag szélessége 1650 mm, a Kawasaki-típusú folyamatos gyors hűtőberendezés hűtési sebessége 50—100 °C/s.

Kooperáció nagyméretű csövek gyártására

A Mannesmann AG valamint az Usinor Sacilor cég jelentős együttműködést írt alá a nagyméretű csövek gyártására. Az 50—50%-os megoszlású megállapodás alapján évente 1 Mrd DM forgalmat irányoznak elő. A kooperációban 4 német és 3 francia üzem mintegy 2500 fővel vesz részt.

Stahl und Eisen 1990. július. H. A.

Hidegen hengerelt acélszalagok lágyító és pácoló üzemének fejlesztése a Szovjetunióban

A Cseljabinszki Kohászati Kombinát megállapodott a Sundreg céggel, hogy komplett lágyító és felületkezelő sorokat szállít a nem-acélműben előállított acélszalagok kikészítéséhez. A szalagok vas-

Összefoglalás

E rövid áttekintés célja a tárgyalat témakör fontosságának kiemelése volt komplex energiagazdálkodási szempontból, figyelmeztetve arra a lényeges körülményre, hogy a segédüzemek racionális üzemeltetése az alaptechnológia minőségének javítása szempontjából is figyelemre méltó.

Az elért eredmények nem véglegesek, a gazdaságos és a nem gazdaságos hűtővízfogyasztás közötti határok még nincsenek egészen pontosan megállapítva.

Ehhez még mélyebb kiértékelésre és a főbb mutatók között matematikailag pontosabban kifejezett összefüggésekre van szükség abból a célból, hogy a nyert adatokat korszerű számítógépek segítségével lehessen folyamatosan kiértékelni és a berendezések szabályozásához felhasználni.

tágsága 0,5—3,5 mm, szélessége 1000—1500 mm. A köteg tömege 15 t. A szalag áthúzási sebessége max. 80 m/min, a be- és kifutásnál max. 120 m/min. A teljesítmény max. 60 t/óra, a teljes hossza 350 m. A szállítandó berendezés kettős tekercselővel van felszerelve automatikus hozzávezető rendszerrel, hegesztőkészülékkel. Továbbá alkalikus zsírtartalanítót, folyamatos hőkezelő kemencét hűtőrésszel, komplett pácolóegységet tartalmaz.

Stahl u. Eisen '90. július. H. A.

Új ónozóüzem létesítése

A Fülöp-szigeteken az NSC, azaz a Nemzeti Acélmű a harmadik ónozó üzemegységet telepít. Az 1990. második felében elkészülő új üzem beruházási költsége mintegy 23 M USD.

Az új üzem kapacitása 150 ezret t/év.

Stahl und Eisen 1990. július. H. A.

Kohászati fejlesztések az USA-ban

Több üzemben vákuumozó berendezéseket létesítenek. A Nemzeti Acélmű Vállalatnál 1990 elején indították be a 220 tonna acélt gáztalanító berendezést, amelyet a Dravo Engineers Ltd létesített. A műszaki tanácsadásban közreműködött a Thyssen-cég is. A második egységben — amely 10 perc alatt végzi el a 220 t acélgáztalanítást — alacsony C-tartalmú acélokat gáztalanítanak, és széntelenítik a finomlemezek és durvalemezárak alapanyagait. A berendezéseket 14 nap alatt sikerült üzembe helyezni. A kis C-tartalmú acélokat alumíniummal nyugtatják meg, elsősorban járműipari anyagok esetén.

A Gary acélműben RH (Ruhr-Heraus) eljárású vákuumozó berendezést telepítenek. Elsősorban a melvuzható acéloknál alkalmazzák a minőség biztosítása érdekében.

Arizonában mini-acélműt terveznek. A birminghami acélműben 500 000 t/év kapacitású mini-acélművet létesítenek, amelynek beruházási költsége 100 M USD, és 1992 elején helyezik üzembe. A fejlesztés célja az, hogy a magas energia és karbantartási költség igénylő üzemeket az új üzem beindítása után leállítsák.

A kaliforniai acélmű tovább bővíti horganyzó üzemét. A tervezett beruházás mintegy 15—30 M USD költséggel 1991 elejére 260—300 kt/év horganyzási kapacitást ad. Bővítik a fejlesztés keretében a lágyító kemence kapacitását is. A berendezésen max. 2,4 mm vastag lemezeket horganyoznak. A hideghengersort automatikus vastagság szabályozóval szerelik fel.

Stahl und Eisen 1990. július. H. A.



1888



1939



1973



VOEST-ALPINE

1978

VOEST-ALPINE
STAHL Donawitz

1988

A VOEST-Alpine krónikája

Donawitzban az iparosítás kezdete egy 1529-ből származó okirattal bizonyítható, amelyben egy vashámorról van szó. Említésre méltó acélgyártás és feldolgozás azonban csak a 19. század elején indult, amikor 1805-ben dróthúzó üzemet és 1809-ben háromt építettek.

Az első acél Stájerországban a „Franzenshütte” kemencéjében készült, az üzemet *Franz Mayr* 1934-1937 között építette. A kohó seegrabeni ásványi szennet és vordernbergi, faszénnel előállított nyersvasat dolgozott fel.

Az 1842. június 17-én aláírt átadási szerződéssel az üzemet az alapító fiai *Franz* és *Karl Mayr* vették át, akik 1845-1846-ban megépítették a „Karolihütte”-t, melyben szintén voltak kavarókemencék, és hengerek, melyek kemencéit aknás generátorok gázával fűtötték. A hengerelt acéllal szemben mutatkozó nagy bizalmatlanság miatt kezdetben a rúdacélt csak az éjszakai órákban hengerelték.

1849-ben az egész üzemegyettes *Franz Mayr* tulajdonába ment át, aki elsősorban Angliában tett szert nagy szaktudásra. 1851-ben gőzgépet helyezett üzembe a hengerek meghajtására és 1854-ben indította a kavarókemencékkel működő „Theodorahütte” termelését. Ebben az időben vezetik be cementacél és temperált acél gyártását, a nagy hőmérsékletű kemence füstgázok („Überhitze”) hasznosítását gőztermelésre, a lépcsős rostélyos tüzelést és regeneratív tüzelésű „gázhegesztő” kemencéket. 1863-tól a vordernbergi 14. sz. kohó is a Mayr féle kohászati komplexumhoz tartozott, de továbbra is nagy mennyiségű nyersvasat kellett vásárolni.

1870-ben kerek 17 ezer t buzgatott-, cement- és temperacél termeltek. 1872 július 1-jén az egész ipari komplexumot a közben nemessé lett *Mayr von Melnhof* báró eladta a „k.k.priv. Aktiengesellschaft der Innerberger Hauptgewerkschaft”-nak. Az IBHG hatalmát az Innerberger Erzberg hatalmas ércelőfordulása jelentette, míg gyengéje a faszénre alapozott és sok kis üzemre tagozódott kohósítási lépcső volt.

A szállítási költségek csökkentése szempontjából nagyon fontos volt az 1872-ben megnyitott Leoben-Vordernberg vasútvonal.

Alapvető újítást hozott az 1878-as esztendő, amikor *Ludwig von Timmer* lovag kezdeményezésére megépült az első martinkemence. Ezzel sikerült megszabadulni a kavart és frissített acéltól, miután a *Bessemer-eljárás* Donawitzban folyékony nyersvas hiányában nem jöhetett szóba. 1881 végén az összes üzemi

létesítmények az újonnan alapított „Österreichische Alpine Montangesellschaft” tulajdonába kerültek. Az új részvénytársaság egyik legfontosabb feladata az volt, hogy hasonló jellegű üzemeket a legkedvezőbb telephelyeken egyesítsen. Donawitzban megszűntettek olyan üzemeket mint a dróthúzás, a szeggyártás, a rugógyártás, a puskacsógyártás és a lágyított acél gyártása. Tovább folyt a Karolihütte (Károlykohó) bővítése és a hengerek korszerűsítése. Elkészült az első villamos erőmű 2,5 kW világítási áram teljesítményre. A nyolcvanas évek közepére a nyersacélgyártás elérte az évi 30 ezer tonnát.

Átütő újítások történtek az 1888-ban elhatározott bővítési program keretében. A Vordernberg-Eisenerz vasútvonal kiépítésével egyidőben, 1889-ben elkezdődött Donawitzban az első kokszüzemű nagyolvasztó építése, amelyet 1891-ben helyeztek üzembe. Ehhez kapcsolódóan Martin-acélművet építettek, amely a kemencék veitschi magnezittel történő bélelésével tették használhatóvá a nyersvas-érc eljárás az acél tömeggyártására.

1890-ben új blokk- és dróthengerművet helyeztek üzembe. Ebben az időben Donawitz az új közlekedési úttal és az elvégzett beruházásokkal olyan súlyt nyert, hogy a Monarchiában a kohászat abszolút központja lett. A kavart acél és nyersacél termelés 1891-ben elérte a kerek 36 ezer tonnát.

1896-ban kezdődött el a második nagyolvasztó építése. Egy évvel később indult az új profil- és sínhengermű, melynek költségeit a kapfenbergi nyersacél üzemnek a *Gebr. Böhler und Co.* cégnek történt eladásából fedezték.

Ebben az időben Donawitzban már háromszor annyi SM-acél készült mint kavaró eljárással gyártott acél, ami biztos jele volt a termelési szerkezet alapvető változásának.

A részvénytöbbséget 1897-ben *Karl Wittgenstein* szerezte meg és Donawitz jelentősége az ÖAMG főüzeméként a nagyolvasztók bővítésével, új acélmű és melléküzemei építésével, trio hengerek, kiserelősor és hengeresztergáló üzem, továbbá tűzállókőgyár építésével tovább nőtt.

A buzgatott- és folyékony acél gyártási kapacitása 1900-ban elérte a 175 ezer t-t. A konjunktúra lassulása ellenére a társaság tovább javította eredményeit, mivel az új berendezéseknek köszönhetően sikerült csökkenteni az önköltséget. Ehhez lényegesen hozzájárult egy új forgórostélyos gázlejtő (Kerpelygenerátor) létesítése, amely a tüzelőanyag elgázosítása terén új korszakot nyitott meg.

1905-ben és 1907-ben egy-egy koksüzemű nagyolvasztót helyeztek üzembe 400 t nyersvas napi teljesítménnyel, továbbá martinkemencéket és kavarrókemencéket. Az új finomhengermű üzembehelyezése után — amely villamos meghajtású volt — szükségessé vált a villamos erőmű bővítése is. A 14. martinkemence és a második billenthető nyersvaskeverő 1912-ben történt üzembehelyezése után az acélmű a kontinens legnagyobb egységes acélipari kombinációjává vált. A kavart- és nyersacél termelés nagysága elérte az 503 ezer t év szintet, a nagyolvasztók kb. 330 ezer t év nyersvasat termeltek.

1914 végétől az üzem hadiüzemként a Hadügyminisztérium irányítása alatt működött. Az első világháború alatt és után fűtőanyaghiány miatt az üzemnek ismételtelen nehézségei támadtak. Ez volt az oka a kavartacél gyártás 1917-ben történt leállításának is. A vállalat túlélésének alapja az a tény volt, hogy a nagy befolyással bíró *Siemens-Rheinlabe-Schuckert Union* 1921-ben ÖAMG részvényeket vásárolt és ezzel megoldódott a kohó kokszellátása. 1922-ben az ÖAMG részvények a *Verenigte Stahlwerke AG*, Düsseldorf tulajdonába mentek át.

Annak érdekében, hogy csökkent teljesítmény ellenére olcsóbbá tegyék a termelést, racionalizálták a hő- és energiagazdálkodást. Ennek keretében teljesen átalakították a torokgázokkal való gazdálkodást. Ily módon nőtt az erőgépekben történő energiatermelés, az energiafelesleg kiegyenlítésére csatlakoztak az országos hálózatra, végül a füstgázok és hulladék-hő hasznosítására állították át a gőztermelést, ezzel teljesen kiküszöbölve a kazánszén felhasználását. Fontos újítás volt a nagyolvasztóknál az ércpörkölés korszerűsítése 1925/26-ban az *Apold-Fleissner* szabadalma szerinti új ércpörkölő kemencékkel. Az érc finomfrakciójának zsugorításához Eisenerzből Donawitzba telepítettek egy érczsugorító művet, a nagyolvasztósalak elszállítására a salakhányóig drókkötélpálya épült.

Nagyértékű acél előállítására 1928-ban kísérleti ívkemencét, egy 15 tonnás elektrokemencét helyeztek üzembe. Ettől kezdve Donawitzban nemcsak az ötvözetlen kereskedelmi acélt, hanem gyengén és közepesen ötvözött különleges acélfajtákat is gyártottak, amit az időközben leállított neubergi acélműből vettek át. Ezzel egyidőben kezdődött az elektromangán gyártása is. Az 1919. évi mélypont után 1928-ban a nyersacélgyártás 451 ezer t-val új csúcst ért el.

1929-ben készültek el azok a berendezések, amelyekkel nagyolvasztósalakot útburkolati kövekké és zúzott kavicsá dolgoztak fel.

A gazdasági világrkízis Donawitzet is érintette. 1932-ben átmenetileg le kellett állítani az utolsó üzemelő nagyolvasztót, az acélpiac kismértékű föléledése csak 1937-ben következett be.

A donawitzzi kohó kb. 2900 munkavállalóval a közvetkező berendezéseket üzemeltette: 5 Apold-Fleissner pörkölőkemence, 1 db zsugorítószalag, 3 nagyolvasztó, 33 db Kerpely féle gázgenerátor, 14 SM-kemence, 2 lapos medencés nyersvaskeverő, 1 db elektromos ívkemence, blokkhengergő sor, profil- és síngyártósor, univerzális durvahengergő, 2 közhengergő, finomhengergő, Morgán dróthen-

gerlő sor, 4 égetőkemence tűzállókövek gyártására, 7 torokgázzal táplált robbanómotor, 2 gőzturbina és több generátor.

Ausztriának a Német Birodalomhoz való csatlóása után 1939-ben az ÖAMG a „*Reichswerke AG für Erzbau und Eisenhütten Hermann Göring Linz*” vállalattal az „*Alpine Montan AG*” *Hermann Göring, Linz*” vállalat alá egyesült. Az Alpine Montan vállalatból 1941-ben létesült a „*Reichswerke AG, Alpine Montanbetriebe, Hermann Göring, Linz*” részvénytársaság.

Ebben az időben a hadiiparhoz szükséges termékek gyártása állt előtérben, a berendezések teljes terheléssel üzemeltek. Épült még 3 ívkemence, 1 60 t-s SM-kemence és elkezdődött a 4. nagyolvasztó valamint egy blokkhengergő sor szerelése.

A II. világháború után 9300 t kohászati berendezést szereltek le és szállítottak el a Szovjetunióba. Az 1946. július 26-i és 1947. március 26-i szövetségi törvény alapján az ÖAMG-t államosították. Donawitz újjáépítését 1948-tól a *Marshall-terv* tette lehetővé, amely részben devizát adott a nyersanyagok és gépek importjához, részben megoldotta a beruházások pénzügyi fedezetét. Ily módon sikerült üzembehelyezni 1950-ben egy új blokkhengergő sor, 1952-ben egy folyamatos rúdhengergő sor és 1956-ban egy profil készáru gyártó sor a hozzátartozó előhengergő sorral együtt. Az átállítás a generátorgáz tüzelésről az olajtüzelésre 1951-1959 időszakban történt.

Donawitzban — amely döntően részt vett az LD eljárás kifejlesztésében az üzemi megvalósításig — 1953. május 22-én a világ második ilyen berendezéseként kezdte meg termelését a két 25 tonnás konverterből és egy 500 tonnás nyersvas keverőből álló LD acélmű.

1962-ben az LD acélgyártás 445 281 tonna termeléssel először haladta meg az SM-kemencék 308 463 tonnás termelését. A kapacitás növelésére 1970-ben két újabb, egyenként 60 t betétet befogadó konvertert és 1974-ben egy harmadik konvertert helyeztek üzembe. A finomhengermű előregedése szükségessé tette egy drót- és egy kombinált rúd/szalaghengergő építését 1959-1962 között.

A VOEST és az ÖAMG 1973. január 1-jén történt ismételt összevonásával bekövetkezett a stájer illetve osztrák acélgyártás legnagyobb fúziója.

Az új zsugorító mű 1973-ban történt megépítésével és a nagyolvasztók korszerűsítésével 1977-től már csak két nagyolvasztó üzemeltetésére volt szükség a gyártás nyersanyagszükségletének. Újabb korszerűsítés során 1979-ben számítógépezérlésű huzalüzemet indítottak. A folyamatos rúdöntő berendezés 1979-ben és az előhengergő blokköntő 1980-ban történt üzembehelyezésével Donawitzban megszűnt a blokköntés.

1987-ben a nagy hagyományú Donawitzzi Kohó a VOEST-Alpine AG szerkezetátalakítása során önálló üzemként mint *VOEST-Alpine Stahl Donawitz GmbH* kivált a konszernből. Ezzel párhuzamosan elkezdődött a *Klöckner-VOEST-Alpine* hulladékolvasztási technológia fejlesztése.

– mivel az összenyomás esetéből indul ki, nem tükrözheti a hengerlés dinamikus egyensúlyát,
 – tisztázatlan, hogy milyen súrlódási tényező értéket kell figyelembe venni a számításához,
 – az összenyomás és hengerlés közötti különbséget empirikus és ezért általános érvényességüket tekintve vitatható tényezők segítségével veszi figyelembe. Ford–Ellis–Bland (FEB) összefüggése [4]:

$$F_f = b \cdot k_{fk} \cdot \sqrt{R' \cdot (h_0 - h_1) \cdot \left(1 - \frac{b_0}{k_{fk}}\right) \cdot f_3(\alpha, \varepsilon, \xi)} \quad (4)$$

ahol az ún. jelölések
 k_{fk} – közepes alakítási szilárdság az alakítási zónában

$$k_{fk} = \frac{\int_0^{\alpha} k_f d\alpha}{\alpha} \quad (5)$$

α – befogási szög
 R' – a belapult henger sugara
 ε – relatív fogyás

$$\varepsilon = \frac{h_0 - h_1}{h_0} \quad (6)$$

ξ – a szalagfeszítések hatását kifejező tényező

$$\xi = \left[\frac{1 - \frac{b_1}{k_{fk}}}{1 - \frac{b_0}{k_{fk}}} \right] \quad (7)$$

$$\alpha = \mu \sqrt{\frac{R'}{h_1}} \quad (8)$$

f_3 – diagramból vehető érték, mely az ε és ξ nagyságától függ.

A FEB-összefüggéssel kapcsolatban megjegyezhető, hogy az alkalmazásával kapott eredmények pontossága nem rosszabb, mint a más módszerekkel kapott eredményeké. Szerkezete bonyolult és a vele való számítás nehézkes (kétségtelen, hogy ez a probléma a nagy teljesítményű számítógépek korában enyhül). A súrlódási tényező alkalmazandó nagyságának meghatározására az összefüggés szerzői nem adnak megalapozott eligazítást.

Celikov összefüggése

Celikov a Kármán által felállított hengerlési differenciálegyenletről indult ki összefüggésének levezetésekor [5]. A differenciálegyenlet közelítő megoldásához a befogási ívet húrral helyettesítette és a vékony szalagok hideghengerlésének esetére a következő összefüggéshez jutott: (9)

$$F_f = \frac{b \cdot l}{\Delta h} \left\{ \xi_0 \cdot 2k_0 \cdot \frac{h_0}{\delta - 2} \left[\left(\frac{h_0}{h_H} \right)^{\delta - 2} - 1 \right] \cdot \xi_1 \cdot 2k_1 \cdot \frac{h_1}{\delta + 2} \left[\left(\frac{h_1}{h_1} \right)^{\delta + 2} - 1 \right] \right\}$$

A (3) összefüggés levezetésekor Celikov feltételezte, hogy a semleges sík állandóan a befogási ív közepénél helyezkedik el.

Az új jelölések:

h_0 és h_1 – a szűrés előtti és utáni alakítási szilárdsággal összefüggő feszültségek

$$\delta = \frac{2\mu l}{\Delta h} \quad (10)$$

l – a befogási ív vízszintes vetületének a hossza

$\Delta h = h_0 - h_1$: az abszolút magasságsökkenés (logyás)

$$\xi_0 = 1 - \frac{b_0}{2k_0} \quad (11)$$

$$\xi_1 = 1 - \frac{b_1}{2k_1} \quad (12)$$

h_H = a szalag vastagsága a semleges síkban

$$h_H = \sqrt{\frac{2b}{\xi_1} \cdot \frac{\xi_0}{\xi_1} \cdot h_0^{\delta - 1} \cdot h_1^{\delta + 1}} \quad (13)$$

Bár a Celikov-összefüggés több egyszerűsítő feltevélezt is tartalmaz, van egy nagyon fontos előnye: ha közelítően is, de megkülönbözteti az előresietési és visszamaradási zónákat az alakítási zónán belül. Ezen zónák hossza lényegesen befolyásolja a nyomás eloszlását az alakítási zóna hosszában és a zónánkénti közepes nyomás alakulását is. Az alkalmazandó súrlódási tényező nagyságának meghatározására Celikov sem ad megalapozott módszert.

Az alumíniumszalagok hideghengerlésének technológiai számításaihoz szükséges súrlódási tényező meghatározására többnyire a tapasztalati képletek valamelyikét, vagy valamilyen – tapasztalati adatok alapján szerkesztett – görbét használnak. Például széles körben ismert Amann képlete [5]:

$$\mu = \mu_0 - 0,0017 \cdot k_2 - 0,0314 \cdot E \quad (14)$$

ahol

μ_0 – a súrlódási tényező táblázatból vehető alapértéke, mely a felületi nyomás értékétől függ

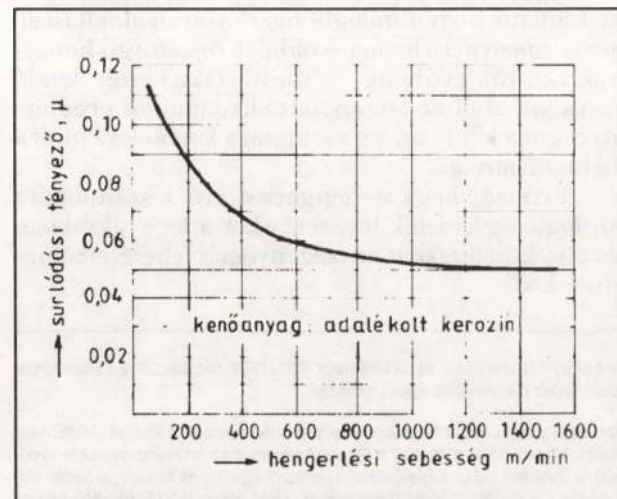
k_2 – tényező, mely a hengercsiszoló kő szemcse számától (finomságától) függ

E – a hengerlőolaj 50 °C-on mért viszkozitása Engler fokban.

A 2. ábra pedig egy görbét mutat be, melynek segítségével AlMg ötvözet hengerlésekor a hengerlési sebesség függvényében változó súrlódási tényező ki- választható [6].

Több tapasztalati képlet és diagram alapján megállapítottam, hogy az alumíniumszalagok ipari körülmények közötti hideghengerléséhez a közepes súrlódási tényező értékének a leggyakrabban a $\mu = 0,06$ figyelembevételét javasolják.

Az 1. táblázat a hengerlési erő számítására szolgál.



2. ábra. A súrlódási tényező változása a hengerlési sebesség függvényében [6]

FÉM KOHÁSZAT

A hengerlési erő számítása alumíniumszalagok hideghengerlésekor és a súrlódási tényező

SCHIPPERT LÁSZLÓ

A dolgozat a hengerlési erő számítására szolgáló legismertebb összefüggések alkalmazásával mutatja be a súrlódási tényező ismeretének a fontosságát. Példával bizonyítja, hogy a mért előresietés alapján meghatározott súrlódási tényező és a pontosított Celikov-összefüggés alapján nagy pontossággal számítható ki a hengerlési erő.

Arra a kérdésre, hogy jelenleg mely hengerléstechnológiai paraméterek a legfontosabbak, azt kell válaszolnunk, hogy azok, amelyek közvetlenül befolyásolják

– a termékek minőségét (különösen a méretpontosságot) és

– a hengerlés termelékenységét.

Bár az előbbieket szempontjából a hengerlés sebességének és hőmérségének jelentősége lényegesen megnőtt, a hengerlési erőt vagy teljes hengerlési nyomást továbbra is egyik legfontosabb paraméternek kell tekintenünk.

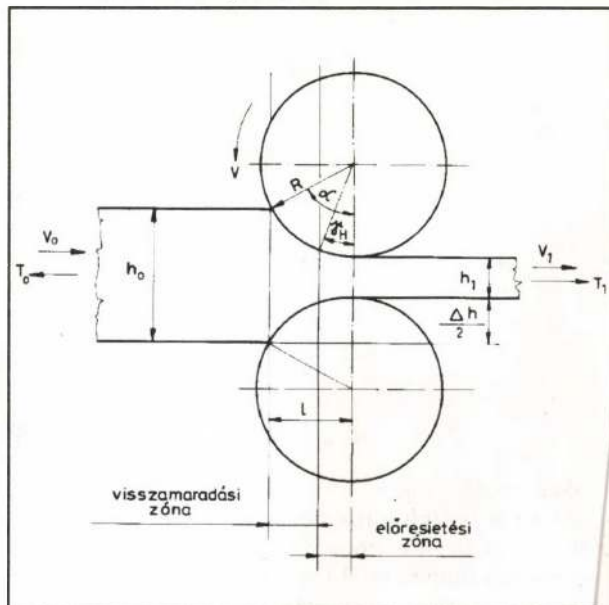
Jelenleg több tíz számítási módszer ismert a szalagok és lemezek hideghengerlésekor fellépő erő meghatározására. Ezek közül az alumínium hengerlésével kapcsolatban a leggyakrabban Amann, Ford, Ellis, Bland és Celikov összefüggéseit használják.

A deformációs zóna vázlatát az 1. ábra szemlélteti. Látható, hogy a szalaghengerlés olyan alakítási eljárás, amelynél a bemenő oldalon összeforgó hengerek a köztük lévő hengerlésbe húzzák a hengerlendő anyagot, ahol az összenyomódik, aminek eredményeként a kifutó anyag vastagsága kisebb lesz mint a bemenő anyagé.

Érthető, hogy a hengerlési erő kiszámítására szolgáló egyenletek levezetések a leggyakrabban és első közelítésként az összenyomás feltételeiből indultak ki.

A bolgáriai Sumenben, az „Alumínium '89” (1989. október 26-28.) konferencián orosz nyelven elhangzott előadás.

Dr. Schippert László 1954-ben szerzett kohómérnöki oklevelet (NME, Miskolc). Végzés után dolgozott a Csepeli Fémműben (alumíniumtuskók öntése), a Taskenti (SZU) Kábelgyárban (huzalhengerlés és húzás), a Székesfehérvári Könnyűféműben (hengerlés). 1974 óta az ALUTERV-FKI-ban az alumínium félgyművek technológiájának kutatásával foglalkozik. 1973-ban nyerte a kandidátusi fokozatot (Leningrád, Politechnikai Intézet), 1989-ben pedig a műszaki tudomány doktorává minősítették. Publikációinak száma meghaladja az ötvenet.



1. ábra. A deformációs zóna vázlatát szalagok hideghengerlésekor

Amann összefüggése [1, 2, 3]:

$$F_A = \frac{(k_{f,eff} - \delta_{hat}) h_k \cdot b}{\mu} \cdot (e^{\frac{\mu l'}{h_0}} - 1)$$

ahol a jelölések jelentése:

$k_{f,eff}$ – effektív közepes alakítási szilárdság (figyelembe veszi az alakváltozási sebességet és az anyag hőmérsékletváltozását is)

δ_{hat} – a hatásos szalagfeszítés

$$\delta_{hat} = \psi \cdot \frac{\delta_0 + \delta_1}{2}$$

δ_0 – hátsó fékező szalagfeszítés

δ_1 – első (húzó) szalagfeszítés

h_k – az alakítási zóna közepes magassága (közepes szalagvastagság az alakítási zónában)

$$h_k = \frac{h_0 + h_1}{2}$$

h_0 – a szalag vastagsága hengerlés (szűrés) előtt

h_1 – a szalag vastagsága hengerlés (szűrés) után

μ – súrlódási tényező

b – szalagszélesség

Amann összefüggésével kapcsolatban a következő megjegyzések tehetők:

– ez a közelítő összefüggés sok esetben jó eredményt ad,



ló különböző összefüggések és a mért értékek összehasonlítására szolgáló adatokat tartalmaz.

Az adatok egy AlMg3Mn1 ötvözetből készült szalagnak egy három állványos tandem soron végrehajtott hideghengerlésére vonatkoznak. A mért kiinduló adatokon kívül a különböző összefüggésekkel való számításokban feltételeztem, hogy $\mu = 0,06$. A belapult hengergugarat (R) a mért hengerlési erő (F_m) értékéből kiindulva a Hitchcock módszerével számítottam ki, és az anyag közepes alakítási szilárdságát a különböző összefüggésekkel való számításhoz azonosnak vettem.

A táblázat adataiból látható, hogy a hengerlési erő mért értékeiből (14. oszlop) az (1, 2, 3) összefüggésekkel számított értékek jelentős mértékben eltérnek. Az azonos kiinduló adatok ellenére a számított értékek egymás közötti eltérései is nagyok. Az utóbbi eltéréseknek az oka az összefüggések végső formájának szerkezeti eltérésein túl a levezetésük során elfogadott egyszerűsítő feltételezések különbözősége.

A mért értékektől való eltérés legfontosabb oka a valóságostól különböző nagyságú súrlódási tényező alkalmazása.

A technológiai számításokhoz alkalmazott és az alakítási zóna egészét jellemző, átlagos súrlódási tényező ipari körülmények közötti megmérésére (tehát amikor az alkalmazott fogyás, a kenés, az érintkező felületek és a hengerlés sebessége is olyanok, mint a termelésben) jelenleg egyetlen módszer ismert, s ez az előresietés mérésén alapszik.

Hideghengerléskor, mikor az alakítási zónán belül az érintkező felületek között csak csúszósúrlódás lép föl, a henger kerületének és az anyag felületének a sebessége csak egyetlen pontban azonos: az ehhez a ponthoz tartozó középponti szöveget nevezzük semleges szögnek (γ_H). Mint az 1. ábra is mutatja, a be-

fogási sík és a semleges szög által kijelölt semleges sík között van a visszamaradási zóna (ebben az anyag sebessége a henger sebességénél kisebb), a semleges sík és a kifutási sík közötti rész pedig az előresietési zóna (ebben az anyag sebessége a henger sebességénél nagyobb). Ha v a henger kerületi sebessége és v_i a szalag kifutási sebessége, akkor az S relatív előresietés

$$S = \frac{v_i - v}{v} \quad (15)$$

Ismert Dresden formulája, mely az előresietés és a semleges szög közötti kapcsolatot fejezi ki

$$S_H = \frac{R}{h_1} \cdot \gamma_H^2 \quad (16)$$

Mint erről már beszámoltunk [7, 8], a hidegalakítási keményedés számbavételéhez az ismert Ekelund összefüggést, mely a semleges szög (γ_H), a befogási szög (α) és a súrlódási tényező (μ_H) közötti kapcsolat fejezi ki, a következőképpen kell módosítani:

$$\gamma_H = \frac{\alpha}{2} \left(\frac{2n_k}{3n_k - 1} - \frac{\alpha}{2\mu_H} \right) \quad (17)$$

ahol n_k : a keményedési tényező

$$n_k = \frac{k_{10} \cdot k_{11}}{2k_{10}} \quad (18)$$

A „ H ” index azt jelzi, hogy az ilyen értékek a szalagfeszítések alkalmazásának körülményei között lépnek fel.

A (8) összefüggésből kapjuk, hogy

$$\mu_H = \frac{\alpha^2}{4 \left(\frac{n_k}{3n_k - 1} - \gamma_H \right)} \quad (19)$$

A legkorszerűbb hengerállványok már el vannak látva az előresietés folyamatos mérésére és regisztrá-

1. táblázat

A hengerlési erő mért és számított értékeinek összehasonlítása

| Szűrés száma N ² | Mért értékek | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------|-------------|-----------|-----------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------------|--------------------------|------------------|--------------|-------------|--|
| | h_c mm | h_r mm | b mm | R mm | k_0 MPa | k_1 MPa | T_0 kN | T_1 kN | előtermék felülete | hengerfelület R_{10} m | kenőanyag | v^2 m/s | F_m kN | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| 1 | 6,00 | 4,56 | 1045 | 260,5 | 83,4 * | 245,3 | 49,1 | 343,4 | meleg- | 0,7 | Genrex 56 + | 3,0 | 6769 | |
| 2 | 4,56 | 2,65 | 1045 | 259,5 | 245,3 | 345,3 | 343,4 | 274,7 | hengerelt | 0,3 | 7% laurilalkohol | 5,2 | 5543 | |
| 3 | 2,65 | 2,00 | 1045 | 273,0 | 345,3 | 363,0 | 274,7 | 88,3 | | 0,3 | | 6,8 | 4316 | |

Az 1. táblázat folytatása

| Szűrés száma N ² | Számított értékek | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|---------------|------|---------|--|
| | R' mm | egyenlet (1) | | egyenlet (2) | | egyenlet (3) | | egyenlet (10) | | μ_F | |
| F_A kN | eltérés % | F_F kN | eltérés % | F_C kN | eltérés % | F kN | eltérés % | | | | |
| | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| 1 | 286,4 | 4550 | -32,8 | 4286 | -36,7 | 3239 | -52,1 | 6309 | -6,8 | 0,224 | |
| 2 | 275,7 | 7921 | 42,9 | 6982 | 26,0 | 4957 | -10,6 | 5803 | 4,7 | 0,089 | |
| 3 | 311,9 | 5067 | 17,4 | 5769 | 33,7 | 4520 | 0,2 | 4606 | 6,7 | 0,066 | |

Megjegyzés: %/ A 14. oszlopban feltüntetett, mért értékekhez viszonyított eltérés
2x/ A felcsévélési sebesség 7,01 m/s

A táblázatban alkalmazott új jelölések:

k_{10} - az anyag folyáshatára szűrés előtt
 k_{11} - az anyag folyáshatára szűrés után

T_0 - a hátsó (fékező) szalagfeszítő erő
 T_1 - az első (húzó) szalagfeszítő erő



Visszaemlékezés Bartha Lajosra, a magyar timföldgyártás megalapítójára

SIGMOND GYÖRGY

A magyar ipar annak köszönhetően mindenkor fejlődését, hogy voltak önzetlen, szorgalmas mérnökei, tudósai, akik az ország rossz gazdasági helyzetében még roncsokból is tudtak újat, maradandót alkotni. Bartha Lajos egy csődeljárás miatt felszabadult német timföldgyárban tanulta meg a szakma alapjait, amit saját szorgalmával továbbfejlesztve megvalósítója lett egy korszerű nemzeti iparágak. Nevéhez fűződik 1971-ig majdnem minden jelentős újítás, amit a magyar timföldiparban bevezettek.

**„Kicsoda, ha nem Te?
Mikor, ha nem most?”**

Ezzel a Szent Pál apostoltól vett idézettel kezdte Bartha Lajos búcsúbeszédét nyugdíjba menésekor. Több, mint 40 éves kemény, eredményes munka volt ekkor mögötte, melynek során a fenti idézet szellemében dolgozott.

Elsőnek termelt timföldet Magyarországon, végigkísérte a gyár jelentős fejlődési stációit, sőt átmenetileg az egész magyar timföldipar összefogója lett a Nehézipari Minisztériumban. Végül az Alutervben annak az Almásfüzitői Timföldgyárnak lett a létesítményi főmérnöke, melynek technológiai alapjait még a háború alatt fogalmazta meg. Bartha Lajos életének elemzésekor szeretném elkerülni a közhelyeket, mégis el kell mondanom, hogy szorgalma, emberi magatartása példamutató volt és egy generációt tanított meg a műszaki ismeretekre, munkastílusra és becsületre. Szakmai tekintélye érvényesült, amikor a timföldipari fejlesztés alaptételeit meghatá-



Bartha Lajos, a magyar timföldipar megalapítója

rozták a NIM-ben s amikor az Alutervben létesítményi főmérnökként munkatársainak segítséget nyújtott.

1902-ben született Aranyosgyéresen (Torda-Aranyos vármegye). Édesapja református pap, akitől kemény nevelést kapott, édesanyjától pedig a mindenkire kiáradó emberszeretetet tanulta meg. A középiskolát a kolozsvári Református Kollégiumban végezte mint bentlakó diák, ahol magába szívta az ősi intézmény humán és reál szellemét. Érettségi után a politikai események elszakították a szülőföldtől. Budapesten a József Nádor Műegyetem vegyész-mérnöki karára iratkozott be, ami akkor az egyik legnehezebb szakág volt. Oklevelét 1927-ben szerezte meg.

1927. június 1-jén az Alumíniumérc Bánya és

Az előadás 1990 novemberében hangzott el az OMBKE Fémkohászati szakosztály aalmásfüzitői helyi szervezetének klubestjén

Sigmond György okleveles vegyész és fizikus, az Aluterv FKI nyugalmazott főosztályvezetője. Oklevelét 1940-ben szerezte meg a Kolozsvári Egyetemen. Doktori címét a Budapesti József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen védte meg 1942-ben, amelynek fizikai-kémiai tanszékén dolgozott tanársegédként 1943-ig. 1943-82 között a Magyaróvári Timföldgyár főmérnöke, az Almásfüzitői Timföldgyár főtechnológusa, végül az Aluterv FKI főosztályvezetője. Nyugdíjasként az Aluterv FKI szaktanácsadója. Működik ENSZ szakértőként is. Érdeklődési területei a timföldgyártás, ipartörténet, a műszaki nyelv. A MTA ipartörténeti bizottság titkára. Az OMBKE ipartörténeti bizottságának tagja. A MOTIM helyi szervezet alapítója és sok éven át volt elnöke. Később Almásfüzitőn és Budapesten a helyi szervezet illetve a timföldgyári szakcsoport elnöke. Eötvös díjas.

Ipar cég szolgálatába állt. Először a gánti laboratóriumban dolgozott, majd Bodajkra helyezték, ahol a Németországba induló bauxitszállítmányokat elemezte.

Már ekkor kitűnt szorgalmával és pontos munkájával. A többszáztonnás szállítmányok árát alumínium-oxid és szilícium-dioxid tartalmuk határozta meg. Közös mintavétel után német kollegájával külön-külön elemzést végeztek és eltérés esetén a közösen vett mintát döntő elemzésre küldték. Bartha Lajos minden döntő elemzést megnyert, ami a vállalat számára anyagilag is igen jelentős eredmény volt. Pedig kollegája olyan precizitással dolgozott, hogy még a bauxit feltárása során feloldódott mg nagyságrendű platinát is meghatározta, mert amint a szakértők előtt ez ismeretes, különben ez is alumínium-oxidnak mutatkozott volna.

1928 őszén a vállalat budapesti kísérleti laboratóriumába helyezték át, ahol elsősorban bauxitfesztek és bitumen problémákkal foglalkozott. Kocsiútburkoló anyagot is állított elő bauxitból, melyet Németországban egy kisebb útszakaszon eredményesen kipróbáltak. A kísérleti laboratórium vezetősége akkor még a pirogén timföldgyártás gondolatával foglalkozott. Bartha Lajos — aki 1930-ig felváltva Bodajkon és Budapesten működött — ezekben a kísérletekben nem vett részt, de akkori ismeretek szintjén már a Bayer-eljárás felé vonzódott. Saját elbeszélése szerint, amikor 1932. januárjában Hiller vezérigazgatót hívatta, igen komor gondolatok foglalkoztatták, mert az általános gazdasági válságban már több Aluérc alkalmazottnak felmondtak. Szinte hihetetlen volt Hiller közlése, hogy Németországba kell utaznia, mert Bernburgban egy leállított Bayer timföldgyárat kell ismét üzembe helyezni, a technológiát elsajátítani, majd a gyárat leszerelni, Mosonmagyaróváron felszerelni és ismét üzembe helyezni. Az előzmények „A magyar alumínium 50 éve” kötetből ismertek, ezért azokat csak röviden ismertetem.

Dr. Horst Wagneré volt a „Chemische Fabrik Bernburg” nevű kis üzem, mely kb. havi 1-1 vagon timföldhidrátot és alumínium-szulfátot állított elő. A cég azonban tönkrement, eladósodott és nem tudta kifizetni többek között a Magyarországról vásárolt bauxitot sem. Ekkor határozta el a Bauxit Tröszt, hogy a gyár teljes gépi berendezését megvásárolja és a teljes adósságot elengedik, ha a bernburgiak a magyar szakembereket megtanítják a timföldgyártásra. Bartha 1932. januárjában utazott ki Bernburgba. Dr. Wagner személyes jóbarátságot kötött a szerény, szorgalmas, németül jól beszélő fiatal magyar mérnökkel és készségesen vezette be a technológiába. Összegyűjtötték a gyár 34 dolgozóját, elvégezték a berendezések tisztítását és karbantartását, és 1932. áprilisában megindult a termelés. 14 hónap alatt, 1933. júniusáig mintegy 1000 t timföldhidrátot gyártottak kifogástalan minőségben. Ekkor leálltak, megkezdtek a gépek leszerelését és Magyaróvárra szállítását. Bartha szeptemberben utazott haza és megkezdte a gyár felszerelését. Az első dolgozó, akit fel-

vett, Platz Mihály volt, a gyár későbbi főművezetője, aki még részt vett a gyár és a magyar timföldgyártás 50 éves jubileumi ünnepségén és 1990. szeptemberében hunyt el. Benne Bartha a leghűségesebb munkatársra talált, aki a mosoni iparos hagyományoknak megfelelően minden rábizott munkát kifogástalanul elvégezt.

A gépek elszállítása Hitler uralomra jutása után veszélybe került, mert a meghirdetett gazdasági program szerint tilos volt Németországban üzemelő gyárakat leállítani és a berendezéseket kiszállítani. Az alumínium-szulfát-gyárak kartellje azonban az előzőleg kötött szerződés alapján mégis megszerezte a szükséges engedélyeket. Ennek ellenére Bartha Lajos ellen pert indítottak és távollétében ipari kémkedésért első fokozatban elítélték, majd fellebbezés után felmentették. Így vált lehetővé, hogy 1936-ban az időközben megindított Chemische Fabrik Hoesch düreni timföldgyárának vezetősége szakértőnek hívta meg kikeverési nehézségeik megoldására. A fenti gyár főmérnöke Erich Bayer volt, aki előzőleg Magyaróváron a gyárban saját kísérleteit végezte és ott tanulta meg tisztelni Bartha szakértelmét.

Kutas Andor az Aluérc központi műszaki igazgatója — aki a kezdeti tárgyalásokat is vezette és többször járt Bernburgban az üzemelés során is — és Bartha Lajos kezdetől fogva azt határozták el, hogy a magyaróvári gyárat a bernburginál nagyobbra, legalább évi kétezer tonna kapacitásra méretezik. Így nem minden berendezést vettek át Bernburgból, hanem azokat újabb, korszerűbb berendezésekkel helyettesítették.

A Bernburgból elhozott berendezések a következők voltak: 1 db golyósmalom szélszítával, 1 db bauxitszártó forgókemence, 3 db 6₃ illetve 7 m³-es autokláv, 4 db szűrőprés, 4 db 35 m³-es és 4 db 75 m³-es kikeverő tartály, 2 db 4 m²-es vákuumdobszűrő, 2 db 80 m²-es és 1 db 20 m²-es fűtőfelületű 12, illetve 15 bar nyomású gőzkazán, 1 db 80 m² fűtőfelületű Robert-Passburg rendszerű egylépcsős bepárló készülék és 1 db 180 kW-os ellennyomású dugattyús gőzgép, ezenkívül a fentiekhez tartozó szállító és kiszolgáló berendezések. A közlőműrendszereket a terv szerint majd gőzgép hajtja meg, az egyedi gépek szíj-meghajtással üzemelnek. A dolgozókat a szállítmányok kirakására eleinte esetenként vagon érkezéskor hívták be.

Itthon a csekély tőke miatt olcsón vásárolt (bár alig használt) berendezésekkel egészítették ki a gépparkot: gőzkazán, dugattyús gőzgép, kötélmeghajtású generátor stb. Németországból autoklávokat, kikeverőket, szűrőpréseket, vákuum-dobszűrőket és légszivattyúkat vettek, melyeket ócskavasként hoztak be, hogy ne kelljen vámot fizetni.

A kirakodáshoz felvett nyolc munkáson felül 1933. decemberében még 20 munkást vettek fel és megindult a gyár építése. A munkáslétszám 1934. április végére már elérte a 100 főt. Addig Bartha minden adminisztratív munkát maga végzett és irányította a szerelés szervezését is. A szerelésben a



Bernburgból 5 hónapra szerződött Villy Kuhne lakatos is segített. Áprilisban még egy technikust és egy főgépészt vettek fel, de Bartha még maga fizetett bért.

Már a szerelés ideje alatt éjjeli műszakot is szerveztek, melyet Platz Mihály vezetett, de Bartha is napi 14-16 órát töltött a helyszínen.

1934. június 18-án helyezték üzembe a feltárási autoklávokat és ezzel megindult a timföldgyártás Magyarországon. Az emberek szakképzetlenek voltak, a betanítást Bartha az üzemindítás alatt végezte el, készülékről készülékre. Az első héten hétfő reggeltől péntek reggelig egyfolytában talpon volt, akkor félórát aludt, majd felébredteték, mert a postás hozta a heti bért.

Hat hétig az üzem csak heti 6 napot működött, az éjjeli műszakot ez alatt is Platz Mihály vezette, de közismert volt, hogy Bartha, aki ekkor még nőtlen volt és a gyár területén lakott, ha este be is ment a városba, hazajövet mindig végigjárta az üzemet. Minden különös zajra — pl. gőzkifúvás — azonnal felkelt és bement a gyárba, de ettől függetlenül is gyakran ébresztették fel és hívták be. Gondosan ügyelt a cég vagyonára. Az igen drága és „kapós” szűrőváznat pl. mindig személyesen adta ki a gyári szabónak, aki azt a szűrőprésekhez összevarrta. Az időközben főmérnökké kinevezett Barthának nem volt irodája, az üzem központjában lévő laboratórium mérleghozzájárójában tevékenykedett és jó ideig az elemzéseket is maga végezte. Az első hidrátot 1934. augusztus 1-jén szűrték le, és annak minősége kifogástalan volt. Jellemző, hogy amikor egy szállítmányt a német cég minőségi kifogás miatt rendelkezésre bocsátott, Bartha szinte depressziós állapotba került. A döntő elemzés azonban ezúttal is neki adott igazat. A szakemberek érdeklődésére igényt tarthat, hogy a kifogásolt hidrátmintában Fe_2O_3 tartalma 0,010% volt, ami nálunk még ma is megfelelő értéknek számít.

A gyárnak kezdetben nem volt kalcináló kemencéje. 1935-ben vásárolták meg a Gebrüder Pfeiffer 45 méteres, kiselejtezett forgódobos kemencéjét; porleválasztónak Lurgi berendezést szereltek fel. A hűtődob nélküli olajtűzelésű kemence mindjárt kezdetben 25% energiamegtakarítást hozott a szokásos hűtődoboshoz képest és ezzel európai szakmai körökben is nagy érdeklődést és elismerést váltott ki. Itt kell megemlíteni, hogy Bartha Lajos életét végig kísérték olyan tevékenységek, melyek során egy addig nem ismert vagy timföldgyárban még nem alkalmazott berendezést elsőnek Magyarországon próbáltak ki sikerrel.

Említésre méltó kis epizód a kalcináló indításáról: Erich Bayer (akinek nem volt köze az eljárás feltalálójához) engedélyt kapott, hogy egy találmányát Magyaróváron próbálja ki. A munka során jó barátja lett Barthának és annyira lelkesedett tevékenységéért, hogy éjszaka még ellenőrzést is vállalt az induló kalcináló üzemben és 8-10 oldalas, német alapossággal megírt naplójában számolt be tapasztalatairól, amiket jól lehetett hasznosítani.

1935-től a timföldpiac megélénkült és szakadatlanul folyt a gyár bővítése, először évi 4, majd 10, végül 20 kt/évre, bár utóbbit a háború miatt már nem lehetett befejezni. A technológiai tervező végig Bartha volt. Ennek során a szokásos berendezések bővítésén kívül a kevésbé korszerű szűrőprések helyett Dorr Oliver ülepítő berendezéseket és Kelly szűrőket szereltek fel. Majd dr. Vogelbusch bécsi mérnök új típusú bepárló berendezéséről értesülve, előbb egy 2 m²-es kísérleti modellt, majd 300 m² fűtőfelületű, 3 lépcsős üzemi bepárló készüléket építettek be. Ez a berendezés is egyedülálló és az akkori körülmények között rendkívül előnyös volt a timföldiparban. Az akkori munkatempóra jellemző, hogy az új berendezések építési tervét Bartha és Adler győri építész-mérnök rendszerint a délutáni órákban beszélte meg, Adler éjjel dolgozta ki a tervet olyan mélységig, hogy másnap reggel a kőművesek a munkát már megkezdheték.

1941-ben súlyos gondokat okozott a körfolyamatban és következképpen a timföldben feldúsult vanádium. Miután az eltávolítás módszerét Terebesi mérnök segítségével a laboratóriumban kidolgozták és üzemileg bevezették, Bartha elrendelte a kiszűrt vanádiumsó tárolását, ez szolgált a későbbi vanádiumüzem alapanyagául.

A háborús készülődések során esedékessé vált a timföldgyártás fokozása. A magyaróvári üzem jelentős bővítését a határ közelsége miatt nem tartották megfelelőnek és hosszas megbeszélések után az almásfüzitői telepítés mellett döntöttek 15, 30, végül 60 kt/év kapacitással. Legkiválóbb szakértőként Bartha Lajost kezdettől fogva bevonták a tervezésbe és 1943-tól kezdve heti két napot töltött Magyaróváron, kettőt Budapesten és kettőt Almásfüzitőn, ahol az igen igényes VAW szakemberek voltak partnerei, nem ritkán ellenfelei. Munkáját itt is elismerés kísérte és nagy szerepe volt abban, hogy 1945-ben a szovjet csapatok bevonulásakor az almásfüzitői gyár 70-80%-ban készen volt.

Időközben Barthát igazgatóvá nevezték ki és Magyaróvárra új főmérnököt vettek fel, akit azonban 1943 végén elbocsátottak. Bartha ismét visszavette a magyaróvári gyár irányítását. Amikor 1944. december 24-én a háborús események miatt a gyár üzemelését be kellett szüntetni, vigasztalan lelkiállapotban végeztette el a 10 éves üzem leállításának és állagmegóvásának munkáit. Minden lehető ürüggyel arra törekedett, hogy a dolgozókat mentesítse a katonai behívástól, hol a karbantartási munkákra, hol a leszűrt hidrát kalcinálására hivatkozva (1945 februárjában). A gyár területén Lengyelország lerohanása után lengyel menekülteket telepítettek le, ezeknek megfelelő szállást és munkát biztosított, közülük sokan le is telepedtek Magyaróváron.

Nagyon nehéz volt 1945 első három hónapja. Nemesak az almásfüzitőiek menekültek Magyaróvárra — élükön Dammang akkori Aluérc vezérigazgatóval és Lehnert VAW megbízottal — és igényelték szállást a gyárban, még Gántról is jöttek menekültek.

Majd a németek kezdtek egyre fokozottabban beleszólni a gyár életébe. Először csak raktárt létesítettek és annak őrzetére katonákat jelöltek ki, majd egyre követelőzőbbek lettek. Az egyik gyári vágányra gépkocsijavító szerelvényt vontattak be. Követelték a gyári termékek elszállítását. Ezt Bartha úgy védte ki, hogy a vagonokba jó darabig szódasót vagy bauxitot rakatott. Amikor végül timföldet kellett szállítani, hol a vágányhálózat túlterheltségére, hol a hegyeshalmi vasútállomás bombázására hivatkozva igyekezett ezt akadályozni.

Ugyanakkor rengeteg pesti céget indítottak el kitelepülni Németországba, de Magyaróváron a szállítmányok elakadtak. Bartha engedélyezte a vagonjaik bevontatását, számukra raktárt biztosított, sőt a szomszédos Műselyemgyártól a gyári pénzkészletből raktárakat vett meg, így nagyon sok magyar vállalat anyaga Magyaróváron maradt és a háború után visszaszállíthatták azokat az eredeti telephelyre. A gyári pénzkészlet maradékát két művezető segítségével a kondenzedényekben rejtette el, így a háború után azonnal tudtak bért fizetni. Érdekes az elszállított timföldvagonok sorsa. Azok csak Zurányig (Zurndorf) jutottak el.

A háború után Bartha brigádot szervezett, hogy azokat visszahozzák. A timföldet megtalálták, nagy részét a földre kiszórva, 200 tonnát visszalapátoltak a vagonba, de a vasúti sínek felrobbantása miatt hazaszállítani nem tudták. Végül egy élelmes ajkai brigád a timföld nagy részét az ajkai kohóba szállította. Ott is jó helye volt.

Kritikusnak ígérkeztek 1945 márciusának utolsó napjai. Egy német bénító osztag jelent meg a gyárban, akik először robbantani akartak, majd megelégedtek a turbina főszelvények elvitelével, aminek tartaléka bezsírözva a raktárban maradt. Végül az egyik budapesti cég hat vagon ólomkészletét akarták elvinni a gyári mozdonnyal együtt. Ekkor Bartha március 31-én, amikor Győr felől már behallatszott az ágyúzás, Wampetics főgépész segítségével leította a németeket, akik némi ajándék fejében dolguk végezetlenül távoztak.

Április 1-jén érkeztek meg a szovjet csapatok Magyaróvárra. Bartha lábán kisebb sérülés keletkezett, melyet műteni kellett, de ő a friss sebbel is azonnal bement a gyárba. A nehézségek előlről kezdődtek. A harcoló alakulatok néhány napig megálltak Magyaróváron és alkatrészeket, hegesztési, lakatos és rakodási munkákat követeltek, de végül nagyobb kár okozása nélkül tovább mentek. Közben a háború is véget ért. A tartósan letelepülőkkel pedig, mint látni fogjuk, jó kapcsolat alakult ki. A gyár dolgozói kezdtek visszaszivárogni a gyárba — előzőleg sokan elbújtak a behívások elől — és folytatták az üzem leállása után elkezdett átrendezését.

Április 14-én szovjet katonai szakértők jelentek meg és három napig faggatták Barthát a gyár állapotáról, technológiájáról és üzembe helyezési lehetőségeiről. Utóbbiról azonban az abdai híd felrobbantása

miatt szó sem lehetett, mert sem szén, sem bauxit nem érkezett a gyárba.

Az első újraindításra csak szeptember 3-án került sor. Bartha vezetésével — aki a legkeményebb munkát, a kazánsalak kihordását vállalta — a műszaki és adminisztratív dolgozók is segítettek az üzemvitelt. A dolgozók létszáma ugyanis az 1939-es 441-gyel szemben csak 110 fő volt. A dolgozók helyzetének javítására időnként 1-1 kg szilárd marónátront és szódat juttattak, amit élelmiszerre cserélhettek be, vagy szappant főztek belőle. Ellátásuk javítására a szovjet hadseregtől bérmunkáért teherautót is szereztek és ezzel Budapestről élelmiszert és lábbelit hoztak, majd a társadalmi szervekkel együtt üzemi konyhát létesítettek. Az üzem október 2-ig működött, akkor elfogyott a szén és ismét le kellett állni. Ez a helyzet, az ígéretek ellenére, még többször megisméltődött és Barthának küzdeni kellett azért, hogy a gyárat végleg le ne állítsák. Az üzemszüneteket a gyár berendezéseinek korszerűsítésére fordították. Helyi tervek alapján újjáépült a bauxitszáritó, a lúgoldó és a bepárló üzem nagy része.

A 3 éves terv keretében végül a gyár új berendezéseket is kapott és az 1949. december 1-jei újabb indulás már tartósan bizonyult. Közben Kutas javaslatára Bartha kidolgozta a vörösizap kausztifikálás technológiáját. A régi vörösizaphányó feldolgozása nemcsak a gyár marónátron ellátást biztosította, de Ajkának is szállítottak marónátront. A kausztifikálás az üzem folyamatossá válása során a régi és új izapból párhuzamosan folyt. A meszezett vörösizapot pedig zagyolva szivattyúkkal szállították a tárolóterre, kiküszöbölve a rendkívül veszélyes és erőfeszítést igénylő csillés szállítást.

1946 februárjában egy vihar elpusztította a kalcináló épület fából készült tetejét. Bartha Domony András kormánybiztost kereste fel, aki alumíniumot bocsátott rendelkezésre az új tetőszerkezet megépítésére. Ez országosan egyedülálló megoldás volt. Domony lett később a Magyar Alumínium főszerkesztője, aki ezt a munkát 1988-ban bekövetkezett haláláig végezte.

A Bauxit Ipar Rt.-t 1948. február 6-án államosították. Az Albart központ, amelyhez csak a Maszobalon kívüli vállalatok tartoztak, 1949-ben megszűnt és a magyaróvári gyár önálló nemzeti vállalat lett. Munkásigazgatók sora vette át a vezetést, míg Bartha 1951 áprilisáig főmérnöki beosztásban működött tovább. 1951-ben a timföldgyárhoz csatolták az akkor induló Műkorundgyár N. V.-ot, ahol megoldotta a legnehezebb fizikai munka, a 20 tonnás korundtömb kivontatásának gépesítését és biztosította a korundgyár gépészeti ellátását, bár a korundüzem vitelébe sohasem avatkozott bele, meghagyta az üzemvezető önállóságát. Ez azonban már a magyar műkorundgyártás témakörébe vágó rész.

1948-ban Kutas, Bartha, Tetétleni és Bogárdi kidolgozták a 14 év alatt összegyűlt vanádium tartalmú sóból a vanádium termékek termelésének technológiáját, amire szabadalmi oltalmat is kaptak.



Az üzem, a magyaróvári szokások szerint, meglévő tartályokból és szűrőkből gyorsan és minimális költséggel épült meg és a gyárnak évtizedekig jelentős mellékjövedelmet biztosított.

1950-ben az OT elrendelte az időközben 18 kt/a-ra emelkedett kapacitású timföldüzem 35 kt/a-ra való bővítését. A tervezés során dr. Baránszky-Jób Imre létesítményi főmérnöknek — aki gépjármű fejlesztő és az Árpád sínautóbusz megalkotója volt — Bartha volt a technológiai tanácsadója. A gépi berendezések szállítására 1951. április 25-én magyar—cseh egyezményt kötöttek. A tervezés során számos tárgyalás volt a csehszlovák partnerekkel. Ezeket a vállalat érdekeit és a műszaki-technológiai vonalat Bartha képviselte. A kikeverés elvi megoldásának eldöntésekor (légkeverő vagy mechanikus keverés) kénytelen volt műszaki megérzés alapján dönteni, mert a gyárban üzemelő kísérleti légkeverő eredményei még nem voltak megnyugtatók.

1951-ben Bartha átvette a beruházási osztály vezetését és 20 főből álló, kiválóan működő osztályt szervezett. Nagy gondot fordított arra, hogy a legnehezebb fizikai munkát, a bauxit kézi rakodását gépesítse és ezúttal is számos olyan új berendezést szereltetett fel a gyárban, amelyek előzőleg az országban sem voltak ismeretesek. A legjelentősebb a légkeverés volt, melyet előbb 3, majd 125 m³-es tartályban próbáltatott ki, végül részben a meglévő tartályokat építették át, részben új légkeverő tartályokat szereltek fel. A kalcináló korszerű Elex portalanítóval gazdagodott és itt is megszűnt a fizikai munka, a csillézés. A pontos és megfontolt munkát igénylő beruházást élő üzemben a termelés megszakitása nélkül 1954-ben sikerrel fejezte be. (Talán egyetlen műszaki tévedése volt, hogy a cseh gyártókra hallgatva az örölt bauxit levegővel történő szállítását vezette be. Ez a megoldás évekig szennyezte a környezetet. Szerk.) Ekkor a Vegyipari és Energiaügyi, majd a Nehézipari Minisztérium Alumíniumipari Igazgatóságán a gyár műszaki osztály vezetőjévé nevezték ki. Ebben a minőségében most már mindhárom timföldgyár felügyeletét ellátta, tapasztalatait technológiai, tervezési és beruházási vonalon kollegáinak is önzetlenül átadta.

Időközben az almásfüzitői timföldgyárnak a háború miatt félbe maradt építését a Maszobal befejeztette. A tervek egyik bírálója Bartha Lajos volt. Amikor a minisztériumba került, ezt a gyárat is sűrűn látogatta, és nagy szerepe volt abban, hogy az üzem számára engedélyezték, hogy a folyamatos feltárást saját erőből valósítsák meg. Ennek ugyanis a szakmán belül is számos ellenzője volt.

Bár politikai ambíciói nem voltak, 1956 októberében megválasztották a Munkástanács elnökévé. E miatt 1959-ben az új törvény alapján nem kapta meg a feddhetetlenséget az ember, aki egész életében feddhetetlen volt. Az Alutervbe helyezték át, ahol teljes erővel munkához látott. A sors játéka folytán az almásfüzitői gyár bővítésének lett a létesítményi főmérnöke, melynek a háború alatt technológiai tervezője és egyik kiszemelt vezetője volt.

Az Alutervben ideális létesítményi főmérnök volt: mindenről tudott, mindent megbeszél a partnerekkel és a szakértők meghallgatása után felelősséggel döntött. Utólagos félreértések elkerülése végett minden tervezéssel kapcsolatos kérdést feljegyzésben, emlékeztetőben rögzített.

Almásfüzitőn is új elemekkel bővült a technológia. A 180°-os vagonürítő, a körtároló, a bauxitmozgatás egyszerűsítése, triplex zagyszivattyúk, nagyteljesítményű malmok, 23 m³-es, 240 °C-os hőmérsékletre tervezett autoklávok, 35 m²-es peremhajtású ülepítők, 120 m²-es EIMCO szűrők és a Polysius kalcináló kemence teszik lehetővé, hogy a bővítés befejezésekor, 1971-ben, Bartha Lajos halálának évében, a termelés meghaladja a tervezett 280 kt/év szintet.

Az Alutervben végzett munkán felül Bartha a vörösiszap felhasználási lehetőségeivel is foglalkozott, javasolta a Krupp-Renn eljárás alkalmazását a vas kinyerésére. Ez ugyan technikailag sikeres, de olajárrobbanás nem teszi lehetővé az eljárás üzemszerű alkalmazását.

Újabb érdekes visszakapcsolás: Lauta bővítése folyik az NDK-ban, mérsékelt ütemben, mert csak 2-3 évenként jutnak annyi pénzhez, hogy egy-egy üzemszerű felújítsanak, vagy újat építsenek.

Ezeknek a beruházásoknak is Bartha lesz a létesítményi főmérnöke, aki még kezdő timföldes korában járt Lautában és újra találkozik Mayer úrral, az akkori laborvezetővel. Lauta munkája során kemény ellenfelekkel találja szembe magát, akik túlzásba vitt német precizitással próbálnak keleti pénzért nyugati részletességű tervezést kicsikarni az Alutervtől.

Bartha zokszó nélkül emelkedik felül a vitákon és saját többletmunkája árán tesz eleget kívánságaiknak.

Milyen ember volt? Akik társaságból ismerték, udvarias, művelt, szellemes embernek tartották. Az üzemben határozott, gyakran ingerült volt és emelt hangon utasította rendre az üzemi renddel, technológiai figyelemmel visszaélőket. Ezt a látszólagos ellentmondást az oldotta fel, hogy ez volt egyetlen fegyverkezési eszköze. Nem bocsátott el egyetlen dolgozót sem, írásbeli figyelmeztetéseket sem szerkesztett, hanem helyszíni dorgálással intézte el a fegyelmi ügyeket, melyeket részéről ezzel lezártak is tekintett.

Magyaróváron sok támadásnak volt kitéve, mert 1945-ben nem menekült el, mint több más gyárigazgató és a kiskirályok rajta gyakorolhatták hatalmukat. Ez lepattant róla, csak a munkának élt. Mint kolléga, barát soha el nem felejthető szép emléket hagyott azokban, akik közelebről megismerték humanizmusát.

Szerk. kiegészítése.

A magyaróvári vörösiszap kausztifikálás indításakor az Ajkai Timföldgyárnak gondja volt az óvári lúgoldattal. Az ügy rendezésére Dobos György miniszteri segédtitkárt küldték a Magyaróvári Timföldgyárba. Innen adódott Bartha Lajos és Dobos György — a MAT későbbi vezérigazgatója — nagyon szoros és barátivá vált kapcsolata.

VÁLLALATAINK ÉLETÉBŐL

Új vezérigazgató a MAT élén

Dr. Keresztes Péter a MAT új vezérigazgatója 38 éves, nős, két fiúgyermek édesapja. Okleveles közgazda, egyetemi doktori címét 1977-ben szerezte, felsőfokú orosz-, középfokú angol- és alapfokú németnyelv-ismerettel rendelkezik.

Nyolc éve dolgozik az alumíniumiparban, előtte az Állami Fejlesztési Bank közgazdasági főosztályán főelőadó volt. 1982-ben a MAT információs osztályán elemző közgazdászként, majd tervosztályvezető-helyettesként dolgozott. 1984. május 1-jétől közel egy évet dolgozott a Székesfehérvári Könnyűféműben közgazdasági főosztályvezető-helyettesként.

1985. februárjában került vissza a trösztközpontra, ahol a közgazdasági főosztályvezető-helyettesi funkcióval párhuzamosan a tervosztály munkáját irányította. 1986. május 15-től 1987. április 30-ig közgazdasági főosztályvezető volt. 1987. május 1-jétől 1988. június 30-ig a pénzügyi és számviteli főosztályt vezette, majd közgazdasági főosztályvezető és egyben a pénzügyi igazgató helyettese volt. 1988. szeptember 15-től — vezérigazgatói kinevezéséig — pénzügyi igazgató munkakörben dolgozott.

Új igazgatója van az ALUTERV—FKI-nek

A Magyar Alumíniumipari Tröszt által megbízott szakértőbizottság a kiírt pályázatra jelentkezett pályázók közül *Keebe Györgyöt* javasolta az Aluterv—FKI igazgatójává. Az új igazgatót *dr. Keresztes György* vezérigazgató decemberben kinevezte és egyidejűleg *Silinger Nándor* Aluterv-FKI vezérigazgatói megbízatása megszűnt.

Új elnöke van a MÁFI-nak

A Magyar Állami Földtani Intézet elnökévé *dr. Komlóssy György* geológust, az Aluterv—FKI volt dolgozóját nevezték ki. Komlóssy György neve a szakirodalomból jól ismert. Sok alkalommal végzett szakértői tevékenységet külföldi (főképpen UNIDO) megbízásból.

Lépések a MÉH privatizálására

A magyar kormány által privatizálásra kijelölt nyolc legnagyobb vállalatból a *Mellektermék és Hulladékértékesítő Vállalatnál* megtörténtek az első biztató lépések.

A 3,7 Mrd Ft tőkével rendelkező vállalat (1989. évi adózatlan nyereség 831,3 M Ft) 6 hulladékfeldolgozó telepe iránt érdeklődést mutat a *Rothschild* bankház, amely az Állami Vagyonügynökséggel tárgyal a MÉH megvásárlásáról. (H. W.)

Metal Bulletin, 1990. december 13. p. 15.

Efim—Hungalu tárgyalások

Már megszoktuk a hazai és a külföldi sajtóból, hogy a Magyar Alumíniumipari Tröszt vagy vállalatai érdekes hírek szereplői. A hírekben a hírforrás csak ritkán szerepel — mint pl. *Németh Miklós* később megcáfolt pályázata a MAT vezérigazgatói székéért *Nagy Alfréd* MAT sajtófőnökre hivatkozva —, ezért nehéz eldönteni, hogy csupán egy-egy üzletkötő által kezdeményezett ügvről vagy a MAT stratégiájába illeszkedő lépésről van-e szó. Az Alumínium szerint tárgyalások folynak az *Efim* és a „*Hungalu*” között magyar hengerelt alumíniumtermék Olaszországba történő exportjáról. Efim érdekelt Magyarországon történő beruházásokban.

A hírből megtudjuk, hogy „az Aluker nemrég 6,3 M USD értékben exportált melegen hengerelt szalagot japán hengerművekbe”. (Ha figyelembe vesszük, hogy a MAT 1989. éves nettó export eredménye 300 M USD körül volt, ez a 6 M USD szinte szóra sem érdemes. Szerk.) (H. W.)

Alumínium, 66 (1990) 9. sz. p. 812.

Mit mondott az ipari miniszter?

A Magyar TV második műsorának 1991. január 9-én 21 órakor sugárzott híradójának kommentátora szerint, Bod Péter Ákos ipari és kereskedelmi miniszter Veszprémben tett látogatása után állítólag úgy nyilatkozott, hogy a magyar alumíniumkohászat 5-10 év múlva életképtelenné válik az energiaáremelés miatt.

Az elmúlt időben sokszor lehettünk tanúi annak, hogy a tömegkommunikáció politikusok vagy szakemberek nyilatkozatait félreértette, rosszul idézte, sőt téves híreket közölt. Jó volna a miniszter nyilatkozatát pontosan ismerni (a TV-ben az előbbi mondatokat nem a miniszter szájából hallották a TV nézők). Ha a miniszter valóban csak 5-10 évet adna annak az iparágak (illetve annak egyik kulcsfontosságú részének), amely 1990. december végéig az ország egyik legnagyobb nettó dollárexportőre és húzó ágazata volt, Magyarország igen sötét jövő elé néz.

Reméljük, hogy a hírt módosítják, pontosítják vagy cáfolják és erről legközelebbi számaink valamelyikében bővebben számolhatunk. (H. W.)

KÜLFÖLDI VÁLLALATOK ÉLETÉBŐL

Az Alcan segítségével volt NDK vállalatok életben maradásához

Együttműködési szerződést írt alá az Alcan Deutschland GmbH és a Mansfeld AG, Eisleben (korábban Mansfeld Kombinát) a Leichtmetall GmbH, Nachterstedt és a Folien GmbH, Merseburg vállalatok hengerlési tevékenységének fejlesztésére. Nachterstedt már kínálja az Alcan építőtermék választékát, amit a jövőben részben Nachterstedtben gyártanak. Az Építési Minisztérium az NSZK-BAN 700-800 ezer nagyságrendű lakáshiányt tart nyilván. Az ország építőiparának kapacitáskihasználása tehát sok évre biztosítva van. (H. OR.) Alumínium Kurier, 7/199047/5. p. 8.

Változás az AMAG vezetésében

Az AMAG (Austria Metall AG) 1990. október 1-jén tartott felügyelőbizottsági ülésén az igazgatóság bővítését határozta el. *Dr. Robert Ehrlich* vezérigazgató és *Dr. Ferdinand Hacker* pénzügyi vezető mellett helyet kapnak az igazgatóságban az egyes divíziókért felelős igazgatósági tagok. Az ő feladatuk lesz a stratégiai és koordinációs ügyek területe. (Felbomló magyar mammutvállalatok utóintézményei biztosan felfigyelnek a hírre. Szerk.) *Dierk Behrmann* az 1990-ben az AMAG-hoz csatlakozott Aluteam Gruppe vezetője saját kérésére 1991-ben ismét az *Aluteam* vezetésébe tér vissza, de addig az AMAG igazgatótanácsának tagja marad.

Alumínium Kurier, 7 (1990) 5. p. 65.

Ellenkezés a szekunder alumínium tőzsdei jegyzésével szemben

A japán alumíniumfelhasználók hevesen tiltakoztak a *Londoni Fém-tőzsde* vezetőinek azon terve ellen, hogy az üzleti tevékenységet a másodlagos alumíniumra is kiterjesszék. Az *Aluminium Alloy Refiners Association*, a japán másodlagos alumíniumfelhasználók nemzeti szervezete kifejtette, hogy a tőzsdei jegyzés bevezetése ugyanolyan — a spekulációból eredő — áringadozásokhoz vezetne, mint az az elsődleges fémnél is történt. Az iparnak csillapított áringadozásra van szüksége, ha már nem lehet hosszabb távra fix áron beszerezni az öntődék alapanyagát.

A tiltakozás hatására az LME bejelentette, hogy az intézkedésre (szekunder fémület bevezetése) előreláthatólag csak 1991 második félévében kerül sor. (H. OR.)

American Metal Market, 99 (1991) 1. sz. p. 5.

Kaiser-technológia a Szovjetunióban

A *Kaiser Engineering* az „elkövetkező hónapokban” megkezdte a krasznójarszki alumíniumkohó 2 kádcsarnokának korszerűsítését. A Söderberg elektródokat blokkánódokra cserélik át és bevezetik a Kaiser technológiát. A kohókorszerűsítés után Krasznó-



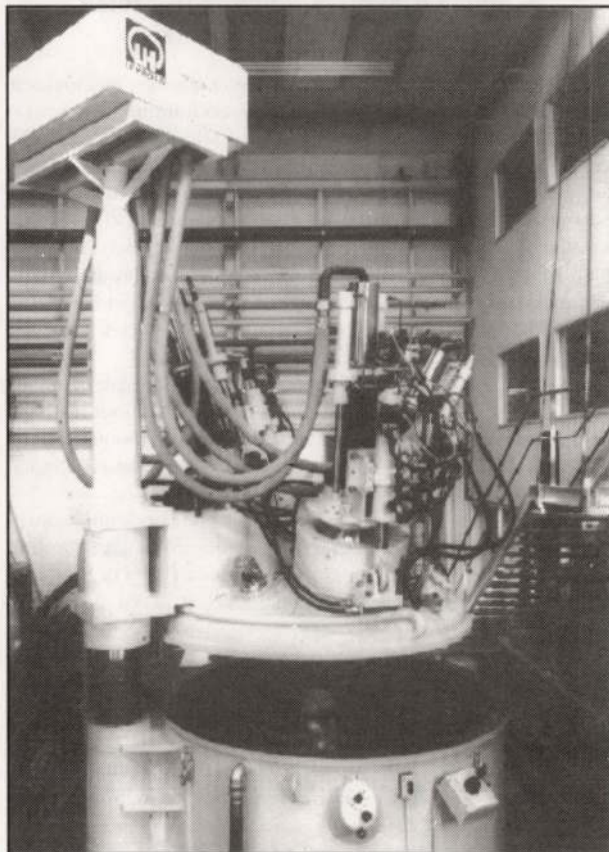
jarszok lesz a világ legnagyobb alumíniumkohója. A Kaiser a krasznójarszki munkán túl 130 kt/év teljesítményű, új kohót épít még a Szovjetunióban. (H. OR.)

American Metal Market, 99 (1991) 1. sz. p. 5.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Plazmakemencét helyeztek üzembe a Timet-cégnél

Az X-30 típusú amerikai szuperszónikus repülőgép burkolásához nagy szilárdságú és hőállóságú titánötvezetekre van szükség. Az amerikai Timet cég a német Leybold cégnél rendelt 1200 kW teljesítményű kísérleti plazmakemencét, melynek kifejlesztésében részt vett az amerikai Plasma Energy Corp. (PEC) is, ahol ez a kemencetípus évek óta üzemel.



A Leybold plazmakemence üzemben kívül

A kemencében gyártott 45% alumíniumtartalmú titánaluminid vegyület a hagyományos vákuumos átolvasztási eljárással csak nehezen tisztítható, mert az illékony alumínium a szükséges vákuumban elpárolog.

Az új, nagyobb nyomáson dolgozó plazmaíves olvasztási eljárás szelektív elpárolgás nélkül tisztítja meg az olvadékot az összes szennyezőtől. A kemencéből 2500 mm hosszú, 300 mm átmérőjű és 800 kg tömegű tuskókat öntenek. A plazmakemence üreges rézelektrodjainak élettartama több száz óra. H. W.

Leybold Press Release, ZV 311/047.0.62.42.001.01

Az USACA észrevételei az amerikai energiastratégiához

Az USACA (United States Advanced Ceramics Association) fontosnak tartja a korszerű, különleges kerámiák és egyéb korszerű anyagok szerepét az energiatermelésben és -megőrzésben. Ezért

sürgeti az Energiaügyi Minisztériumot, hogy minél nagyobb összegekkel támogassa a különféle, korszerű különleges kerámiaprogramokat (különleges turbína technológiák alkalmazása, különleges hőerőgépek kerámiatechnológiája, folyamatos kerámiaszál kompozitok kifejlesztése). Ezek az új termékek várhatóan sok üzemanyagot takarítanak meg és egyben termelékenyebbek is a hagyományos termékek előállításánál. Így nő az USA termékek piaci versenyképessége és csökken a függés a külföldi eredetű stratégiai anyagoktól. H. OR.

Amer. Ceram. Soc. Bull. 69 (1990) 6. sz. p. 944.

Szovjet tudósok tanítják az amerikaiakat az SHS-re

A Szovjetunióban az űrkutatás során 20 év alatt kidolgozták az SHS-eljárást (self-propagating high-temperature synthesis) korszerű különleges kerámiák környezetkímélő, hulladékmentes előállítására. Az eljárást, amellyel a SzU-ban késztermékeken kívül bevonatokat, szupravezető porokat is termelnek, 1990 májusában bemutatották az USA szakembereinek. A SzU-ban 17 üzemben és 7 kutatóintézetben közel 2000 kutató dolgozik ezen a szakterületen. Az SHS eljárás lényege, hogy a kiinduló anyagok átalakítása ellenőrzött égetési folyamatban történik, amely a hagyományos technológiánál gyorsabb és kevesebb energiát igényel. H. OR.

Amer. Ceram. Soc. Bull. 69 (1990) 6. sz. p. 948., 952.

A hulladékégetés gondjai

Nagy vita folyik az USA kohászata és az EPA (Environmental Protection Agency = Környezetvédelmi Minisztérium) között, a hatóság által történt levegőtisztasági szigorítások miatt. Az acéltipar és egyéb, termikus berendezést működtető iparágak kemencéikben elégették a saját és más iparágak veszélyes hulladékainak tekintélyes részét. Az új szabályozás olyan drága füstgáztisztító berendezések létesítését tenné szükségessé, ami eleve megfizethetlenné tenné a veszélyes hulladékok megsemmisítését. Marad újra a depónia, ami a hatóságoknak már eddig is súlyos problémát okozott. Az EPA rendelkezés kb. 1000 ipari kemencét érint és a költségvetést 10 M USD. H. OR.

American Metal Market, 99 (1991) 1. p. 5.

Zöld jelzés az Alcoa trombetasi bányanyitására

1990 augusztus végén a brazil kormány megadta az engedélyt, hogy az Alcoa az Amazon folyó völgyében, Trombetasban megkezdje a bauxitbánya nyitás munkáit. Az Alcoa és a Billiton Metals közös vállalkozására a 90-es években egymilliárd USD felhasználását tervezik. A két vállalat társ az 1 Mt/év kapacitású Alumar tim-földgyárban és a 245 k/év kapacitású, Sao Louisban üzemelő alumíniumkohóban is. A Trombetas bánya 2,25 Mt/év bauxittermeléssel indul és 4,5 Mt/évre kívánják bővíteni. Az első lépésű beruházási munkái 150 M USD-ba kerülnek. Az Alumar jelenleg a trombetasi Mineracao Rio do Norte-től vásárolja, ahol az Alcoa riválisának az Alcannak 24% tőkerészesedése van. Az Alcoa brazil leányvállalata az Alcoa Mineracao, melyben az anyavállalatnak 59% tőkerészesedése van. Az új bánya környezetvédelmi előírásai közé tartozik, hogy a meddőt nem dönthetik az Amazonas folyóba, amint azt 10 éven át a Mineracao Rio do Norte tette, hanem zárt meddőhányó kiépítése szükséges. H. OR.

American Metal Market, 98(1990)168. sz. augusztus 28., p. 1., 6.

Folyik a csata az alumínium szerepének megerősítéséért az autógyártásban

Az acél- és műanyagfelhasználás növekedésének korlátozására a nagy alumíniumgyártók konferenciák és közvetlen beszélgetések segítségével próbálnak hatni az autógyártókra. Az Alcoa szaktársa Eric Winter októberben az Audi vezetőségével tárgyalt a

cég autókban történő nagyobb alumíniumfelhasználásról – ezért lemondta a *Bureau of Mines* és az USA Kereskedelmi Minisztérium által rendezett *Capital Metals and Materials Forumra* bejelentett előadását. Ezen az USA autógyártói bejelentették, hogy 2005-ig törvényi rendelkezés várható a 40 mérf./gallon (= 5,9 l/100 km) fogyasztású gépkocsira vonatkozóan.

A Spector riportot közölte „*The Aluminumization of the Automobile Industry*” címmel, amelyben beszámol a *Nissan Motor Co. Ltd.*, a *Toyota Motor Corp.* és a Honda eredményeiről az alumíniumfelhasználás terén. 1991-re elkészül az „alumínium intenzív gépkocsi”, és az átlagos alumíniumfelhasználás egy autóban eléri az 500 kg-ot.

Egyidejűleg előretör a polimer mátrix alapú társított anyagok használata is. Az acélipar élénken támogatja a műanyagok alkalmazását és próbál új acéllemez típusokkal a vevők kedvében járni. H. OR.

American Metal Market 98 (1990) 193. sz. p. 4. okt. 3.

A Comalco megtalálta timföldgyártó üzlettársait

Az ausztrál *Comalco Ltd.*, a világ legnagyobb bauxitforgalmazója hosszas keresés után partnert talált 1,5 Mrd-os timföldgyár beruházásához *Queensland Cap York* félszigetén, közel a Weipa bányához. Az indításhoz szükséges megvalósíthatósági tanulmányának 8 M USD költségének felét az *Alcan Aluminium Ltd.* vállalja, melynek Weipaban saját hányója működik jelentős bauxitkészlettel. A tanulmány 1 Mt/év kapacitású timföldüzemre készül. Hasonló tanulmány elkészítése a Comalconál már korábban elkezdődött, ennek befejezése 1991-ben várható. A most induló közös tanulmány elkészítési időtartama 18 hónap.

Az Alcannak a Gladstone timföldgyárban van 21,4%-os tőkerészesedése és innen eredő timföldjárandságát a Brit Columbia-i *Kitimat* és az Új Dél Wales-i *Kurri Kurri* kohó ellátására használja fel. E két kohó 642 kt/év összkapacitása jóval meghaladja a Gladstone timföldgyár termelését. Ennélfogva az Alcan netto timföldváltó és a timföldellátás világszerte kialakuló bizonytalansága miatt nem tudta eldönteni 268 kt/év kapacitású *Kitimat* kohójának bővítését.

Az Alcan érdekelt a brazil *Alunorte* timföldgyárban, ahol a japánok is tőkéstársak. Ez a beruházás azonban Brazília ismert gazdasági nehézségei miatt várhatóan késedelmet szenved.

A Comalco saját újzélandi (*Tiwai Point*) és queenslandi (*Boyne Island*) kohóinak bővítését tervezi. A Comalco 1989-ben 966 Mt bauxitot, 891,35 kt timföldet és 444,46 kt alumíniumot termelt. H. OR.

American Metal Market, 98 (1990) 219. sz. p. 2.

Leállította-e az Alcan a Logan Aluminium hengerművének bővítését?

Az AMM 1990. szeptember 19-i híradása szerint az *Alcan Aluminium Ltd.* leállította az USA-ban lévő *Logan Aluminium Co.* italosdoboz alapanyag (canstock) hengerművének bővítését. A hengermű 60%-ban az *Atlantic Richfield* fiók vállalatának az *Arneo Aluminium Co.*-nak, 40%-ban az *Alcan Aluminium Ltd.* tulajdona. Az AMM 1990. szeptember 21-i számában az Alcan cáfolja a jelentést. Nem halasztották el a beruházás első – 450 M USD költségűre tervezett – fázisát, de a 280 M USD értékű háromállványos hengermű 1992 helyett 1993 közepén kerül üzembe. Ennek oka egyes berendezések késedelmes szállítása. Az első fázishoz tartozott még a második nemesítő gépsor (bevonó), nagy sebességű precíziós hasító gép, és két blokkmelegítő tolókemence (az osztrák *Elmer* cég gyártja).

A második beruházási lépés 170 M USD költséggel a meleghengergörnyedék állványának felszerelése a kilencvenes évek közepére fejeződik be. A végleges időpont a piaci helyzettől függ majd.

A Logan Aluminium többségi részvényeiért vita van a két tulajdonos között. Ezért az Alcan beruházás teljes finanszírozásával

akarta megszerezni a részvény többséget. Végső döntés az Arco részéről még nem született. H. OR.

American Metal Market, 1990. szeptember 19. p. 1., 8.
American Metal Market, 1990. szeptember 21. p. 1., 8.

1994-ig jelentősen növelik Kína alumíniumtermelését

Kína 1989-ben 750 kt, 1990-ben várhatóan 830 kt elsődleges alumíniumot termel. Ez alatta van az 1 Mt elméleti kapacitásnak. A rossz kapacitáskihasználás oka a timföldhiány. Ennek feloldása után a *National Non-Ferrous Metals Industr Corporation* 1994-re 1,3 Mt/év kohófémtermeléssel számol. H. OR.

CR Metal Monitor, 1990. október, p. 3.

A lítiumtartalmú alumíniumötvözetek hulladékainak problémái

A lítiumtartalmú ötvözetek terjedésével nőnek a hulladékfém feldolgozást végzők gondjai is. A lítium-alumíniumötvözeteket már a keletkezés helyén, de legkésőbb a feldolgozás előtt külön kell választani a többi alumíniumhulladéktól. Ennek elmulasztása esetén számolni kell azzal, hogy a szokványos alumíniumötvözetbe lítium kerül, ami már 5 ppm koncentrációban nem kívánt változásokat okoz. Ilyenek a fém elszineződése, a nyers ötvvények felületi hibái, a hidegalakíthatóság romlása. A lítiumtartalom miatt nő a salakba kerülő fém mennyisége. A salak lítium-oxid és lítium-hidroxid tartalma viszont mérgező és ezek a vegyületek a nedvesség hatására bejuthatnak a hányókból a talajvízbe.

Az *Alcoa* olyan eljárást dolgozott ki, amellyel a salak lítiumtartalma vonható ki. Az eljárás az *Alcoa* alumínium-lítium részlegének igazgatója, *Steve James* szerint 50-90%-os határfokkal alkalmazható. A lítiumtartalmú hulladékok a *Reynolds Metals Co.*-nál is igen szigorú ellenőrzés mellett folynak.

A hulladékfeldolgozók nem kerülhetik el drága atomabszorpció elemzőkészülékek beszerzését. Ezek szavatolhatják a fémhulladék lítiumtartalmának érzékelését és mérését. H. OR.

American Metal Market 98/1990/190. sz. szept. 28. p. 9.

Ford alumíniumöntőde Kanadában

A *Ford Motor Co.* 1990. szeptemberében közölte, hogy 59 M USD beruházási költséggel alumínium-formaöntődét létesít Kanadában. A legújabb Ford motortípushoz készülő alumíniumöntvényeket az üzem az *EK*-beli *Cosworth Castings*-nál kifejlesztett technológiával gyártja.

Alumínium-formaöntődét épít a *Hitachi Metals* is *Kyusha* szigetén a *Nissan* autógyár mellett. Az üzem kapacitását 5,4 kt/évre tervezik.

CRU Monitor, 1990. október, p. 3.
Metals Week, 1990. október 1. p. 1.

Magnéziumhulladék beolvasztó üzem épít a Norsk Hydro Canada Becancourban

Hatmillió USD költséggel magnéziumhulladék beolvasztó üzem létesít a Montreal székhelyű *Norsk Hydro Canada Inc.* a Quebec tartományban lévő *Becancourban* a cég elsődleges magnéziumkohója közelében. Az olvasztómű 1991-ben kezdi el a teljes kapacitást. Montreal-Toronto térségében és az USA nyugati részén számos magnéziumfelhasználó van, akiknek hulladékát kívánja visszakeringetni az új üzem. A formaöntvények 30%-ából lesz fémhulladék és zömmel ez képezi a magnéziumbeolvasztómű nyersanyagát. H. W.

American Metal Market 98/1990/191. sz. október 1., p. 1., 7.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Göncz Árpád köztársasági elnök beszéde

1990. december 4-én a Mátyás-templomban a Borbála-napi ünnepségen

Megrendülten állok ma itt, mindenekelett azért, mert a bányászársadalmunk visszatért szép, több száz éves hagyományához, s ismét Borbála védelmébe ajánlotta magát. De megrendülten azért is, mert szombaton – életemben először – bányában jártam, hatszáz méternél mélyebben. Bányát eddig még nem láttam. Alapvető élmény volt számomra nem a bánya feketesége, sötétsége, mélysége, hanem mindenekelett az, hogy a bánya él. Mindvégig, amíg lent voltam, azt éreztem, hogy él körülöttem a föld. Éltek körülöttem a műszaki berendezések, sziszegtek, mozogtak; élt körülöttem a kaparószalag, élt a bányavasút, két perc alatt, amíg leértünk a föld mélyébe, élt a kas, és mindenekelett éltek az emberek, éltek a bányászok, akik ott. Magyarország talán legnehezebb bányájában a nyirkos levegőben nehezen szedve a levegőt, kézzel dolgoztak, mert a bánya ott nem ad lehetőséget a műszaki fejtsékre, kézi erővel kell jöveszteni a szenet.

Aztán kijöttem, és körülöttem élt Komló. Tízennyolcezer város, amelyiknek hét dombra épültek a háza, és körülveszi az aknák sorozata – Zobák is, ahol lent jártam, az is ott van mellette –, és a közepén ott van a bánya és a bánya körül épült a város. És a várost a bánya élteti. Az embereket is. Ma már kevesebb ember dolgozik a bányában, mint azelőtt, bányász-nemzedékek fiait váltak meg a bányától, akik pedig életformájuknak, hivatásuknak tekintették a bányász munkát: külföldről kellett bányászokat hírvni, hogy az ország életéhez szükséges szenet kibányásszák, kifejtsék, és éreztem, hogy abból a szénből, ami ott terem, amit ott jövesztenek, megint csak élet fakad, energia fakad, éppen most, amikor az energia a világban mindenütt gond, és a mi gondjainknak is az energiaszűke, az energia egyenlőtlensége a legnagyobb, a legkomolyabb forrása. Abból a szénből elektromos áram terem, abból a szénből vas lesz, mert a szénnel olvasztják meg – az kokszolható szén –, és éreztem, hogy a bányászársadalom és a bányászok millió szállal kötődnek az ország életéhez, abból kiszakítani sem lehet őket, és az ország élete függ tőlük.

Ma a bánya beteg. A bánya beteg; odalent minden bányász ezt kérdezte tőlem, és nem tudtam egyértelmű választ adni, hogy mi lesz a sorsa, ott tudja-e életét befejezni, a bányából megy-e nyugdíjba; hogy mi a bánya jövője, mi a bányászát jövője? Ugyanezt kérdeztük és ugyanezt vitattuk meg, amikor együtt ültünk fent a bánya tanácstermében a bánya vezetői, a bányászszakszervezet vezetői, bányászok. A gond, amit megvitattunk, azonos volt. Egy volt, amiben mindenki egyetértett. Az, hogy a bányának életben kell maradni, mert a bánya életkérdés, a bánya az országnak is életkérdése és az élet a bányának is kérdése.

Ha visszatekintünk történetileg, Magyarország bá-

nyász hatalom volt, nemesfőmet bányásztak Magyarországon, sokat; ez elfogyott. Bányakincsünk sok nincs, és ami van, az is nehezen kifejthető, nagyon-nagyon sok műszaki ügyesség kell hozzá, műszaki felkészültség, hogy gazdaságsan és korszerűen lehessen kifejteni. Nemcsak a szenet.

Ma délután megint több, mint két óra hosszat hánytukvetettük ezt a gondot, a bányászatnak a gondját, a bányászattal összefüggő iparágaknak a gondját, a kohászatét is és az energiaellátását is. Nem azért, mert én meg tudtam volna oldani műszaki kérdéseket, nem azért, mert értek a bányászathoz, mert a közgazdaságnak mestere volnék, hanem azért, mert emberekről van szó. A bányászat legfőbb termelőereje és termelőeszköze az ember. A legfőbb tényezője az ember, a bányász. A bányász gondja az egész ország gondja, mert ha a bányászra nincs az ország gondja, akkor a bányász se lesz miránk gondja, és akkor fájni fogunk. Ezt, azt hiszem, nem szabad elfelejteni egy pillanatig sem.

Én ma innét egyvalamit tudok üzeni az országnak, és mindenkinek, akitől a bányászok sorsa függ. Nagyon-nagyon gondolja meg, hogy milyen döntést hoz; a bányászat az utolsó ötven évben két válságos szakaszba jutott, hibás gazdasági előrelátásból, esetleg hibás szakmai döntésekből, de mindenestre hibás politikai döntésekből. Az ország nem engedheti meg magának, hogy százezer embere ismét hibás döntések következtében vagy kenyér nélkül maradjon, vagy elvándoroljon a bányából, amire előbb vagy utóbb, éppen energiainséges világunkban ismét szükség lesz.

Én arra szólítok fel mindenkit, hogy egy egységben gondolja végig gazdaságilag, műszakilag és az emberi tényezőt mindig figyelembe véve a bányászársadalom gondjait, a bánya gondjait, mert elválaszthatatlanok az ország gondjaitól. Nem hiszem, hogy másként ezt a gondot meg tudnánk oldani, mint együtt. Kormányzat, érdekképviselet, bányász, és mindenki, aki a bánya termékét igénybeveszi. Közös gondolkodásra, és a közös gond vállalására hívok fel innét mindenkit azután a megrendítő élmény után, hogy lent voltam a bányában, és ha csak két óra hosszat is magamon éreztem azt a súlyt, amit hatszáz méter föld az ember feje fölött, ha másban nem, értésben jelent, tudván, hogy körülöttem ott a süjtőlég, tudván, hogy körülöttem vízbetörés is várható, tudván, hogy emberek tucatjai estek már áldozatul az utóbbi évek során is az ottani bányászatnak.

Sokkal több a bánya, mint ipari szakkérdés, a bánya emberi kérdés, magyar kérdés, mindenkit kérek, hogy viselje ezt a lelkén, és segítsen közösen megoldanunk a bánya jelenlegi gondjait!

Köszönöm.



Szent Borbála ünnepén

Szent Borbála, a bányászok védőszentjének ünnepnapja december 4. Ez a nap az idősámításunk szerinti 306-ban vértanúhalált halt nikodémiai királyné tiszteletére már minden bányász ünnepe volt a XIV. században. A következő században szent Borbála tisztelete már Selmecbányára is eljutott. Szent Borbála ünnepnapján a bányászok — tisztikarukkal az élen — ünnepöltve istentiszteletre vonultak.

1990. december 4-én sem tettek másként egyesületünk tagjai. Az egy évvel korábbi városmajori Borbála-napi istentisztelet hangulatát még egy régi hagyomány felelevenítésének izgalma, az újrakezdés bizonytalansága határozta meg. A budavári Nagyboldogasszony templomban megrendezett ünnepség hangulata merőben más volt. *Göncz Árpád* köztársasági elnök és *Paskai László* bíboros, esztergomi érsek személyes jelenléte a lehető legmagasabb rangra emelte a megemlékezést, melynek alap gondolata a bányászat — és kohászat — sorsának alakulásáért való aggodás volt.

Az istentisztelet előtt *Tóth István*, egyesületünk elnöke mondott üdvözlő beszédet, majd *Göncz Árpád* köztársasági elnök szövege, mely együttérzéssel a bányászat, a bányászok sorsáról. Aszentmisét *Paskai László* bíboros, esztergomi érsek celebrálta. A mise végén Isten áldását kérte a bányászokra és kohászokra, majd megszentelte egyesületünk zászlaját.

Kepek:

1. kép. Szent Borbála-napi istentisztelet a budavári Nagyboldogasszony templomban. A foottar elotereben egyesületünk emblemaja

2. kép. *Paskai László* bíboros, esztergomi érsek kísereivel egyesületünk díszegyenruhába öltözött tagjainak sorfala között vonult be a Nagyboldogasszony templomba

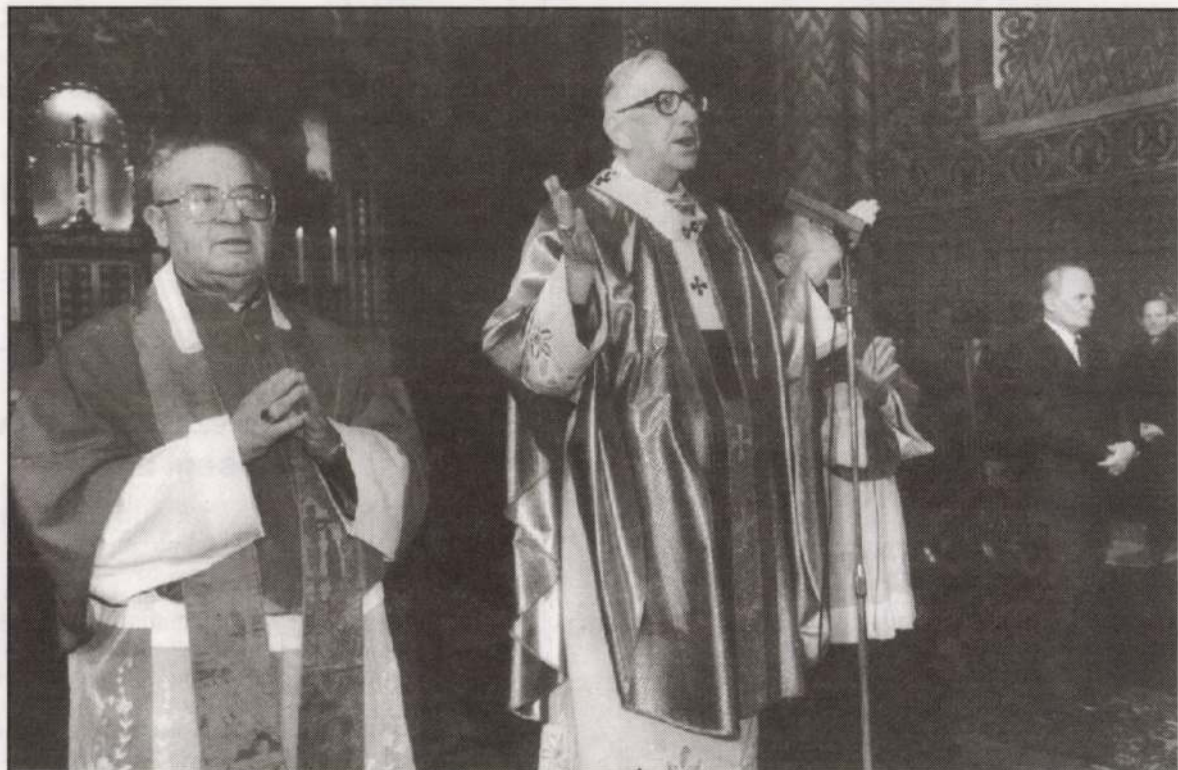
3. kép. *Paskai László* bíboros, esztergomi érsek Isten áldását keri a jelenlevokre. To-le jobbra *Göncz Árpád* köztársasagi elnök, balra *Fabian Janos*, a Nagyboldogasszony templom plebanosa.





2. kép

3. kép



FOTÓK: TOROCZKAY CSABA

EGYESÜLETI HÍREK
Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1990. december 11-én az egyesület klubhelyiségében elnökségi ülést tartott

Napirend:

1. Tájékoztató a MTESZ XV. küldött közgyűléséről (Dr. Tardy Pál, főtítkár)
2. Tájékoztató az OMBKE 78. küldött közgyűlésének határozataiból adódó feladatokról (Dr. Tardy Pál, főtítkár)
3. Javaslat elnökségi bizottságokra és szaklapjaink kiadására (Várhelyi Rezső, alelnök)
4. Egyesületünk 1990. évi költségvetésének várható teljesítése (Dr. Bakó Károly, ügyvezető főtítkár)
5. Egyebek.

Dr. Tóth István elnök megnyitója után dr. Tardy Pál főtítkár számolt be a MTESZ XV. és egyben utolsó közgyűléséről. A közgyűlés elhatározta, hogy a MTESZ-t az egyesületek képviselőiből álló szövetségi tanács irányítja. Ennek elnökéül dr. Náray Szabó Gábor akadémikust, a Magyar Kémikusok Egyesületének elnökét választották. A közgyűlés után összeült szövetségi tanács egy évre dr. Tóth Jánost bízta meg a főtítkári teendőik ellátásával. Egy év múlva pályázat kiírása szükséges a tisztség betöltésére.

A második napirendi pontban dr. Tardy Pál főtítkár az OMBKE 78. küldött közgyűlésének határozataiból adódó feladatokról számolt be. A főtítkár elmondta, hogy a szakosztályok titkáraival megbeszélte a határozatokból adódó feladatokat, és egy tematikai javaslatot is, hogy ennek figyelembe vételével dolgozzák ki a szakosztályok cselekvési programjait. Végül javaslatot tett a centenáriumi ünnepségeket előkészítő bizottság személyi összetételére. Javaslat: a bizottság munkáját a főtítkár vezesse, tagjai legyenek a főtítkárhelyettes, az ügyvezető főtítkár és a történeti, a társadalmi és rendezvény bizottságok vezetője, valamint a szakosztályi titkárok. A bizottság titkára *Benyószky Mária* legyen.

Az elnökség a főtítkár beszámolóját és javaslatát elfogadta. A tagdíjfizetés kérdésében az elnökség úgy határozott, hogy 70 év felett tagdíjat nem kell fizetni. 70 év alatti tagtársaink pedig a tárgyév január 31-ig egy összegben fizetnek tagdíjat.

A harmadik napirendi pontban Várhelyi Rezső alelnök javaslatot terjesztett elő a most kezdődő ciklusban működtetendő elnökségi bizottságokra. Az erre a célra létrehozott ad hoc bizottságokban a szakosztályok küldöttei vesznek részt. Az ad hoc bizottság a következő megállapításokat tette:

1. A közgyűlés által megválasztott ellenőrző bizottság, valamint a fegyelmi bizottság létezése az alapszabályban rögzített. A két bizottság mindenkori vezetője az alapszabály 14. § (1) bek. alapján részt vesz az OMBKE elnökségének ülésein, tanácskozási joggal. A többi elnökségi bizottság vezetői nem tagjai az egyesületi elnökségnek, szükség esetén az elnökség – tanácskozási joggal – bárkit, bármelyik vezetőt meghívhat.

2. Az ad hoc bizottság egyetértett abban, hogy a következő elnökségi bizottságok működésére van szükség:

- nemzetközi bizottság,
- történeti bizottság,
- érembizottság,
- alapszabály-bizottság,
- társadalmi és rendezvény bizottság.

Az elnökség az első és második pontot egyhangúlag elfogadta.

Az első két pont elfogadását követően Várhelyi Rezső, a szaklapok helyzetével kapcsolatban összehívott ad hoc bizottság vezetője a szaklapok kiadásával kapcsolatban tett észrevételeket. Véleménye szerint a Kőolaj és Földgáz című lap kiadásának anyagi feltételei a jövőben is biztosíthatók az OKGT szponzorálásával. A Bányászat című lapnál a szénbányászat általános helyzetével kapcsolatban elmondható, hogy a kiadás anyagi háttere nem látszik biztosítottnak. A Kohászati-nál sürgősen alá kell írni azt a szerződést, amely biztosítja az 1991. évi megjelenését. Az Öntöde és a Kohászati együttes megjelenését nem tartja lehetetlennek, főleg amennyiben ezt a tagság igényli.

Az elnökség úgy döntött, hogy a szakosztályok vezetői vizsgálják meg az ad hoc bizottság előterjesztését, és az elnökség márciusi ülésén hozzon szaklapjaink kiadásával kapcsolatban határozatot.

Dr. Tóth István elnök javaslatára – az idő rövidségére való tekintettel – a negyedik napirendi pont tárgyalását az elnökség elnapolta.

Az egyebek napirendi pontban dr. Tóth István elnök beszámolt a Szent Borbála ünnepségről, majd kérte a szakosztályokat, hogy január közepére előterjesztést készítsenek elő a bányászat és kohászat égető gondjairól, amelyet eljuttatunk *Göncz Árpád* köztársasági elnöknek. A köztársasági elnök úr ígéretet tett arra, hogy összehívja a magyar gazdasági és pénzügyi vezetőket, és azok jelenlétében megvitathatjuk az égető kérdéseket.

Végül dr. Tóth István javaslatára az elnökség úgy határozott, hogy ezentúl a bányásznapi szent Borbála napján legyen.

dr. Bakó Károly
ügyv. főtítkár

dr. Csaba József
főtítkárhelyettes

Tájékoztatjuk olvasóinkat,

hogy az OMBKE telefonszámait 1990 decemberétől megváltoztak. Az új hívószámok a következők:

Az OMBKE új számai:

| | |
|---------------------|-----------|
| titkárság: | 20-17-337 |
| műszaki iroda: | 20-18-083 |
| export vállalkozás: | 20-17-056 |

A MTESZ Fő utcai székház telefonszáma:

| | |
|-----------------------|---------------|
| központ: | 20-12-011 |
| OMBKE mellékállomása: | 20-12-011/192 |

/288

A fémkohászati szakosztály évről-évre vezetői ülése

1990. december 12-én az OMBKE klubhelyiségében került sor az évről-évre vezetői ülésre.

Horvath Csaba szakosztályi elnök megnyitó szavai után *Molnar István* titkár beszámolt az új elnökség 1990. negyedik negyedévi munkájáról, a budapesti Nagyboldogasszony templomban megtartott Borbála-napi ünnepségről, a Miskolcon rendezendő centenáriumi ünnep előkészületeiről.

Kiosztotta a tisztújító küldöttközgyűlés határozatait és kérte a résztvevők, illetve a helyi szervezetek aktív közreműködését a határozatok megvalósításában.

A határozatok lerövidített szövege a következő (A teljes szöveg megtalálható lapunk 1990. 12. számában.):



1. Folyamatosan korszerűsíteni kell az alapszabályt és az érmszabályzatot.

2. A bányászat és kohászat műszaki és gazdasági fejlődésének elősegítésére

– aktivizálni kell a tagságot, hogy a fejlesztésre elgondolások, tervek, javaslatok, valamint rendelettervezet javaslatok szülessenek;

– szakmai rendezvényeket, szaktanácsadást, tanulmányutakat kell szervezni;

– a szakirodalmat művelni kell és a szaklapok színvonalas tartalommal való kitöltése, a tagság anyagi alapjainak megteremtése a szakosztályok és az elnökség ügye legyen.

3. Folytatni kell az egyesületi gazdálkodási rendszer másfél éves gyakorlatát (a szakosztályok önálló gazdálkodását), valamint a számítógépes tagnyilvántartás kiegészítését.

4. Az egyesületi tisztviselők feladata az egyesület fennmaradásának biztosítása, a szakmák érdekvédelme, a tagok – inkl. nyugdíjasok – érdekvédelme, a közös hagyományok ápolása. További feladatai a vezetőségnek a centenáriumi ünnepség előkészületeinek folytatása, a bányász-kohász múzeumok értékeinek megóvása.

5. A kül- és belföldi kapcsolatok erősítése keretében fontos az együttműködés, elsősorban az európai szakmai egyesületekkel.

A MTESZ-kapcsolatok rendezése ügyében a MTESZ küldöttközgyűlése után döntsön az újonnan megválasztott vezetőség.

Molnár István titkár a helyi szervezetek titkáraitól a következőket kérte:

1. Január 15-ig küldjék meg javaslatukat a határozatokkal kapcsolatban

2. Készítsenek és küldjenek be kb.-egy DIN A4 ív terjedelmű munkatervet 1991. júniusig

3. Küldjék meg szervezetük tagnévsorát a postai cím és a tagdíjbefizetés időpontjának megjelölésével.

A titkár beszámolt arról, hogy az egyesület elnöksége a tagdíjakat a következő szintre emelte:

Aktív tagok 60 Ft/hó

Nyugdíjasok 70 éves kor alatt 20 Ft/hó

70 évnél idősebb nyugdíjasok tagdíját nem fizetnek

Tiszteleti tagok tagdíját nem fizetnek

Az egyetemi osztály azon tagjainak tagdíja, akik kérik a lapot, 30 Ft/hó

A lapot nem igénylő egyetemisták tagdíja 60 Ft/év

Az elnöki bizottságok közül az elnökség megszüntette a gazdasági bizottságot. Szót ejtett még a titkár a lapok helyzetéről, a nemzetközi kapcsolatokról, a nagy rendezvényekről és a gazdasági helyzetről.

Pásztor Gedeon hozzászólásában a kohómérnöki kar készülő programjáról számolt be, amihez lehetőleg még év végéig javaslatokat kért. Beszélt a fémkohászattani és a tüzeléstechnika tanszék tanszékvezető tanári állására pályázókról is.

Várhegyi Rezső, az egyesület alelnöke az egyesületi lapok helyzetének vizsgálatával megbízott „ad hoc” bizottság vezetője beszámolt a végzett munkáról és az elnökségnek tett javaslatokról (jelentését külön közöljük. Szerk.) Elénk vitát váltott ki a VI. alumínium konferencia ügye, amihez több érintett kolléga hozzászólt.

A gazdasági helyzettel kapcsolatban Mayer János a rendezvények kérdéséhez szövegezt, mivel „képzetszínénél fogva ért a dolgokhoz” és ötleteket mondott el a gyártmányismertető és egyéb rendezvényekkel kapcsolatban.

Horváth Csaba a hivatalos részt a következőképpen foglalta össze:

1. A lapok helyzetének stabilizálására, azok gazdasági

függetlensége és a felelős szerkesztők zavartalan munkájának biztosítása szükséges.

2. A nagy rendezvényekkel kapcsolatban a szakosztály vezetősége újra felveszi a kapcsolatot az érdekelt vállalatok vezérigazgatóival.

3. Az egyesület és a MTESZ kapcsolata ügyében az elnökségtől bővebb információt kérnek.

4. Göncz Árpád köztársasági elnök részére egy megbeszéléshez szükséges vitaindító anyagot kell összeállítani. Ehhez a javaslatok december 31-ig küldendők el Molnár István titkárnak.

A vezetőségi ülés az almásfüzitői helyi szervezet javaslatára támogatta *Tóth Benjaminné*, a székesfehérvári helyi szervezet ajánlására *Stamper Péter* ajánlását a BKL Kohászat szerkesztő bizottságába.

A hivatalos rész lezárása után Horváth Csaba, a szakosztály elnöke megköszönte az előző ciklus elnökének, Mayer Jánosnak a munkáját és egy emlékszóbrod adott át neki. Emlékéremmel köszönte meg *Jánossy Miklós* munkáját, aki sok éven át vezette az inotai helyi szervezetet, végül *Szalay Jenő* áldozatkész tevékenységét a szakosztályban, különösen a tisztújítással kapcsolatban.

Az évzáró ülés második napirendi pontjaként az egybegyűltek koccintottak egy nehéz, de talán mégis eredményes 1991-re és elbeszélgettek egymással. (H. W.)

KÖSZÖNTÉS

1990 novemberi számunkban *technikai okok miatt csak egyetlen rövid mondattal köszöntöttük azon tagtársainkat, akik születésük kerek évfordulóját ünnepelték. Most szeretnénk nevüket is gratulálni nekik.*

Galauner Béla 80. születésnapját ünnepelte.

Élete összefügg a magyar elektrokohászat történetével, hiszen a hazai karbidgyártás kiváló szakértője.

1910. április 7-én született Székesfehérváron, ugyanott érettségizett 1928-ban az *Ybl Miklós főreáliskolán*. 1936-ban szerezte meg fémkohómérnöki oklevelét a *M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudomány Egyetem Bányász-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán* Sopronban. 1936-1942 között a *Fémáru-, Fegyver- és Gépgyár* vasöntödéjében, 1942-1943 között a *M. Kir. Állami Ércbányászat* nagybányai bányagazgatóságának központi laboratóriumában dolgozott, majd az alsófernezelyi kohóüzem laboratóriumát, később rézgálicgyártó üzemét vezette főmérnöki rangban. 1943-ban részt vett a *Krupp* cég rézkonverterének indításában és a kohóüzem rekonstrukciójában.

Alsófernezelyi praxisa alatt főképpen aranyelemzéssel foglalkozott. Sikerteljesen felderítette azt az okot, aminek következtében az exportált érc aranytartalmának döntő elemzését pártatlan – rendszerint külföldi – laboratóriumnak kellett elvégeznie. A külföldi vevő ugyanis külön megfizette az érc aranytartalmát, de a meghatározás eredményét csak akkor fogadta el, ha két, egymástól független – országon belüli – laboratórium elemzési eredménye a kiegyenlíthetőség határában belül volt. Ez a feltétel gyakran nem teljesült. Hosszas vizsgálódás után az analitikai mérlegművek összehasonlítása vezetett a megoldáshoz.

1944-től újra a FÉG-hez került, mert a háborús események elértek Nagybányát. A Steyr-be 1944-ben kitelepített FÉG-gel 1947-ben visszakerült Magyarországra és a *Magyar Állami Szénbányához* került, a *Tatabányai Kohó- és Ferroszilíciumgyár* üzemvezetője lett. A vállalat többszörös átszervezése után 1957-ben ugyanott (Tatabányán) most már a *Dorogi Szénfeldolgozó Vegyipari Vállalat* dol-



Dobos György



Nádas István

gozójaként kinevezték a vállalat főmérnökévé. 1967 júniusában – amikor a Szénfeldolgozó Vállalat megszűnt és a Kőbányai Gyógyszerárugár dorogi gyáregysége lett – visszakerült a tatabányai karbidüzembe, amely most már a *Borsodi Vegyi Kombináthoz* tartozott. 1970-ben mint a tatabányai Karbidgyár vezetője ment nyugdíjba, így a sors megkímélte attól, hogy a gyár vezetőjeként kelljen becsuknia a magyar karbidgyártás oly sok gondot és sikert hozó üzemét, hiszen munkás élete szorosan összefüggött a magyar karbidgyártással.

Béla bácsi nyugdíjas éveiben sem pihen, mindig talál munkát. Így sikerült 80 évesen is fiatalnak maradnia. Kívánjuk neki és magunknak, hogy 90. születésnapján újból köszönthessük. Addig is kívánunk további boldog éveket és jó egészséget.

Boczor István 75 éves volt. 1915. október 3-án született Budapesten. Itt érettségizett, majd Sopronban tanult tovább a *M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Kohó- és Erdőmérnöki Karán*, ahol 1942-ben szerzett fémkohómérnöki oklevelet.

1941-től az *Állami Főkémlő Hivatalban* dolgozott. 1942-1951 között a *Csepel Vas- és Fémművekben* mint üzemmérnök és gyárvezető működött. 1951-1955 években aspirantúrát végzett és 1962-ben megszerezte a műszaki tudomány kandidátusa címet. 1955-ben a *Kőbányai Hengerműbe* került, ahol üzemvezetőként dolgozott. Innen nagyon hamar áthelyezték a *Vegyipari és Energiaügyi Minisztériumba*, ahol 1955-től 1957-ig dolgozott főmérnöki rangban. 1957-től 1960-ig a *Fémipari Kutató Intézetben* tudományos munkatárs, majd 1960-1963 között a *Nehézipari Minisztériumban* csoportvezető főmérnök, majd 1963-ban ismét visszatér a *Fémipari Kutató Intézetbe*, ahonnan 1981-ben ment nyugdíjba, miután több éven át volt a félgyártmánylabor vezetője.

Pista bátyánk 1942 óta tagja egyesületünknek, a Bányászati és Kohászati Lapokban, a Magyar Alumíniumban és külföldi szakfolyóiratokban is jelentek meg cikkei. Számos konferencián tartott előadást, 1968-tól tagja a MTE Elméleti Technológiai Bizottságának. Mindig szívesen segítette tanácsaival a fiatalabb kollegákat. Kívánjuk, hogy tudásából juttasson még sokáig a fiatal generációnak és ragadjon tollat, hogy újra találkozzunk vele a BKL Kohászati hasábjain. Jó egészséget kívánunk még sok éven át.

70. születésnapjukat ülték meg **dr. Dobos György** és **Nádas István**

Dobos György 1920. február 8-án született, egyetemi tanulmányait a Grenoble-i műszaki egyetemen végezte és ott szerzte vegyész mérnöki oklevelét. 1941-1948 között francia vállalatoknál dolgozik és kutat. 1947-ben Párizsban

szerzi meg a műszaki doktori címet. 1948-ban kerül kapcsolatba a magyar alumíniumiparral, amelyhez kisebb-nagyobb megszakításokkal mindig hű marad. 1956-1961-es évek alatt a KGST Fémkohászati Állandó Bizottságának titkára Moszkvában. 1961-ben a *Nehézipari Minisztériumba* helyezik főosztályvezetői megbízással. 1963-ban a nehézipari miniszter kinevezi a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* vezérigazgatójává, amely az ő vezetése alatt rövid idő alatt a magyar gazdaság egyik legjobban működő szervezétévé vált. Személyes kapcsolatot tartott a vidéki tröszt vállalatok műszaki és gazdasági vezetőivel és beosztottaival. Majdnem minden mérnök kollegát név szerint ismert. Ezt a jó szokást utódai már nem tartották meg. 1963-ban a *Budapesti Műszaki Egyetemen* szerzi meg a doktori címet. 1969-ben elvállalja a Geominco és az ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottságának elnöki tisztét társadalmi munkában. 1973-ban Bécsbe hívják az UNIDO-hoz, majd a *Nemzetközi Atomenergia Ügynökséghez*, ahol nyugdíjba vonulásáig teljesít szolgálatot. Külföldi tartózkodása alatt is mindig szoros kapcsolatot tartott a hazai alumíniumiparral. Egyesületünknek 1949 óta tagja, több ciklusban volt vezetőségi tagja, jelenleg már tiszteleti tag.

Gyurka bátyánk, kívánunk még sok szép, vitorlás élményt, jó szélet és kellemes társaságot!

Nádas István 1920. március 20-án Kiskunhalason született és a kiskunhalasi gimnáziumban érettségizett. 1941-ben kezdett dolgozni a műanyagiparban és munkáját csak a háború alatti katonai szolgálata szakította félbe. 1951-ig volt a műanyagipar dolgozója, ahol 1949-ben kinevezték a *Műanyag Feldolgozó Nemzeti Vállalat* főkönyvelőjévé. Ipari munkásságát ismét a katonai szolgálat szakította meg, 1951-ben tartalékos tiszti kiképzésre hívták be. Leszerelése után, 1951. november 1-jén lett a *Könnnyűfémipari Beruházási Vállalat* főkönyvelője. Ettől kezdve, 1980-ban történt nyugdíjba vonulásáig az alumíniumiparban és az alumíniumiparért dolgozott. 23 éves alumíniumipari szolgálata alatt, 1951-52 között a KÖFÉM főkönyvelője, majd a cég megszűnése után a MOTIM beruházási munkáinak pénzügyi főosztályvezetője, az 1952-57-es időszakban. 1958-59 között az *Alumínium Kereskedelmi Vállalat* (ma elegánsabban Hungalu Trading) igazgatóhelyettese, aki 1972 és 1980 között az igazgatói teendők ellátására is megbízást kapott.

Számos miniszteri és kormánykitüntetés bizonyítja szorgalmát és munkabírását. Nádas István 1968 óta tagja az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek. 1972-től minden ciklusban tagja a fémkohászati szakosztály vezetőségének, 1986 és 1990 között az egyesület gazdasági bizottságának vezetője.

Hazánknak éppen most volna szüksége ilyen szorgalmas, kitartó és csendes polgárokra. Munkája és élete példaként szolgál nekünk fiatalabbaknak. Kívánunk további szép éveket és kellemes élményeket a családi és az egyesületi életben.

65. születésnapjához gratulálunk **Arató László** kollégának, aki a fémkohászati szakosztály készáru szakcsoportjának titkáraként és az OMBKE vállalkozásban végzett aktív tevékenységével vált nevezetessé. Kívánjuk, hogy nyugdíjasként vállalt munkájában is találja meg örömet és sikerit. (H. W.)



Ad hoc bizottságot hozott létre az elnökség az OMBKE lapok gondjainak megoldására

Az elnökség az ad hoc bizottságba a lapok felelős szerkesztőit hívta meg, vezetőnek Várhelyi Rezső alelnököt kérte fel. A bizottság vezetője helyzetfelmérő munkájukat a következő jelentésben foglalta össze:

Elnökségünk 1990. november 5-én tartott ülésén hozott határozatának megfelelően megalakult az ad hoc bizottság, melynek munkájában az alábbiak vettek részt:

Pantó Dénes, a BKL Bányászat felelős szerkesztője,
Dr. Verő Balázs, a BKL Kohászat felelős szerkesztőjének megbízásából,

Harrach Walter és *Hajnal János* szerkesztők,
Kassai Lajos, a BKL Kőolaj és Földgáz felelős szerkesztője,

Kovács László, a BKL öntöde felelős szerkesztője.

Kiinduló szempontok:

1. Az alapszabály szerint az OMBKE minden tagjának az egyesület valamelyik lapját – a teljes tagdíj befizetése elérésekor – külön térítés nélkül meg kell kapnia.

2. A lapok mindegyikének külön-külön legalább nullszaldósának kell lennie.

Fő megállapítások:

1. A BKL Bányászat, valamint a BKL Kőolaj és Földgáz működőképessége jelenlegi ismereteink szerint 1991-re biztosított.

2. A BKL Kohászat a DELTA-val való szakítás után új kiadó és hirdetések keresésével látja megoldhatónak a lap kiadását. A lapterjesztést a kohászati szakosztályok helyi szervezetein keresztül kívánják megoldani.

3. A rokonlapok összevonása egyöntetű vélemény szerint nem hozhat költségmegtakarítást, csak a terjedelem radikális (70%-os) csökkenése esetén.

4. A jelenlegi helyzetben nem látszik célszerűnek a lapokból a hírforgalmat kiemelve egy közös egyesületi „hírharsónát” létrehozni és a lapokat tudományos-műszaki-gazdasági folyóiratként fenntartani. (A „hírharsóna” tagdíjjárandóságkénti juttatása azt eredményezné, hogy a szaklapok előfizetőik számának csökkenése következtében megszűnének.)

5. A lapok terjesztése a jelenleginél olcsóbban a helyi szervezetek bevonásával oldható meg. A helyi szervezeteken kívüli tagoknak (nyugdíjasoknak) a lapokat saját postázással célszerű megoldani.

6. Egyes lapok oldalterjedelmének csökkentése természetesen költségmegtakarítást jelenthet, de költségcsökkentés szempontjából jobb megoldás a megjelenési gyakoriság csökkentése.

7. Minden felelős szerkesztőnek ahhoz, hogy tőle számunkérhető legyen gazdálkodása, alapvetően rendelkeznie kell a joggal, hogy aláírása nélkül senki sem fizethessen ki egyetlen számlát sem, nélküle ne köthessen megállapodásokat, ne kötelezhesse el magát a lapokkal kapcsolatos ügyekben. A lapok mindegyikének elkülönített banki folyószámlájának és áttekinthető, önálló költségnyilvántartásának kell lennie. Jelenleg nem kerülhető el a lapok fenntartásához az egyes pártolótág-vállalatok anyagi támogatásának igénybe vétele. Célszerű az egyéni tagdíja

egy részét (pl. 50%-át) szakosztályonként a lapok költségeinek fedezésére elkülöníteni.

8. A szakosztályok feladatává célszerű tenni a tagnyilvántartás mindenre kiterjedő felülvizsgálatát és a titkársággal együtt ennek naprakészen tartását avégett, hogy minden hónapban csak a szükséges példányszám készüljön az egyes lapokból.

9. 1991-től kezdődően célszerű a közgyűlési beszámolót közös számként megjelentetni, ami szintén a költségeket csökkenti (a költségmegosztás alapja az egyes laponként igényelt példányszám).

A fentiekben túlmenően az ad hoc bizottság számos részletkérdést is megvitatt. Ezekre vonatkozóan az elnökségi ülésen – a tárgyalás folyamán – felvetődő kérdésekre természetesen ismertetem a kialakult álláspontokat.

1990. december 3.

Várhelyi Rezső
az ad hoc bizottság vezetője

A szaklapkiadás gondjai

A BKL lapokkal kapcsolatban az egyesület elnöksége az ad hoc bizottság vezetőjének jelentése alapján márciusban kíván döntést hozni. Testvérpapjainknak és az üzemi lapoknak hasonló, de talán méretükben nagyobb gondjai vannak.

A Szilikátipari Tudományos Egyesület januári „rendezvénynapotár” című kiadásában közli a tagokkal, hogy az egyesület vezetősége és az újonnan alakuló szerkesztő bizottság az Építőanyag szaklapot új kivitelben és szerkezetben kívánja megjelentetni 1991. évtől. Ezért az első szám kiküldése március hónapra várható. 1990-ben a lap a korábbi 12 szám helyett hat számmal (kéthavonként) jelent meg.

A Magyar Alumínium a korábbi évi 12 szám helyett tavaly 10 számot adott ki (az utolsó három szám 1991 januárjában jelent meg). Azonban 1991-ben pénzügyi nehézségek várnak a lapra. A Magyar Gazdasági Kamara Alumíniumipari Tagozata átalakul Alumíniumipari Szövetséggé. A MAT eddigi szilárd, központi döntésű szervezetének lazább holding részvénytársasággá történő átalakítása megfontoltabbá teszi az alumíniumipar vállalatait is az új szövetségbe való belépés kérdésében. A Magyar Alumínium fő szponzora a MAT Központ volt.

A MAT vezérigazgatója bejelentette, hogy a korábban havonta megjelenő MAT Hungalu Híradó 1991-ben negyedévenként jelenik meg. A lapszám csökkentése takarékossági intézkedés eredménye.

A Magyaróvári Tímföld- és Műkorundgyár egyelőre beszünteti a tavaly még havonta megjelentetett MOTIM Híradó kiadását.

Kár, hogy akkor, amikor reklámból finanszírozva, vagy különféle alapítványok pénzével jelennek meg a legkülönbözőbb új lapok és lapjellegű kiadványok, az ipari és gazdasági szakembereket és a gazdaság iránt érdeklődő polgárokat tájékoztató szakmai lapok sorsa egyre bizonytalanabbá válik. (H. W.)

EGYETEMI HÍREK

Megemlékezések az egyetemen

Az alma mater egykori professzoraira, a 175 éve született *Litschauer Lajosra* (1815-1885) és a 150 éve született *Herrmann Emilre* (1840-1925) emlékeztek az egyetem oktatói és hallgatói a Selmeci Műemlékkönyvtár dísztermében. Az egyetem és az OMBKE egyetemi osztálya által rendezett emlékülésen *Litschauer professzorral dr. Kovács Ferenc* egy. tanár, rektor, az egyesület alelnöke, *Herrmann professzorral, dr. Terplán Zénó* egy. tanár mondott emlékbeszédet.

Kovács professzor meleg szavakkal méltatta azt az áldozatos és magas színvonalú munkát, amellyel *Litschauer Lajos* 1870 és 1883 között – mint a bányaműveléstani tanszék vezetője – megteremtette a magyar nyelvű oktatást és megalapozta a magyar bányászati szaknyelvet. Korszerű előadásanyagát fia, ifjabb *Litschauer Lajos* rendezte sajtó alá és adta közre 1891-94-ben, mint első, teljes magyar bányaműveléstant.

Terplán professzor – többek között – mint a mechanikai hőelmélet és a gépészeti mechanika nemzetközileg ismert és elismert tudósát, valamint a magyar nyelvű gépészeti-mechanikai oktatás, szaknyelv és szakirodalom megalapozóját méltatta *Herrmann Emil*t, aki három évtizeden át (1872-1902) vezette az akadémia mechanikai, illetve vasgári géptani tanszékét.

Az egyetemi könyvtár és levéltár kamara kiállításon mutatta be a két tudós bányakohómérnök életútját, s a róluk szóló méltatások és megemlékezések gazdag anyagát. Mindkettejük bronz mellszobra ma az egyetem aulájában áll. (Zs. L.)

(Miskolc, 1990. december 6.)

Emlékezés Simon Sándorra

Dr. h. c. Dr. Simon Sándor professzorra, a Nehézipari Műszaki Egyetem egykori rektorára, egyesületünk tiszteletű tagjára emlékeztek halálának egy éves évfordulóján az egyetem Selmeci Műemlékkönyvtárának dísztermében.

A százfőnyi közönség sorai között voltak a *Simon-család* tagjai, *dr. Kovács Ferenc* rektor, *dr. Somosvári Zsolt*, a bányamérnöki kar dékánja, több kohászati vállalat képviselője, egykori tanítványok és kollégák. *Dr. Farkas Ottó*, a vaskohászati tanszék professzora, a három és fél évtizedes közös munkára visszaemlékezve, meleg szavakkal méltatta *Simon Sándor* tanszéképítő tevékenységét. Az egyetemi könyvtár és levéltár, a tanszék, valamint az egyesület egyetemi osztálya kiállításon mutatta be *Simon Sándor* szakmai életútját. (Zs. L.)

(Miskolc, 1990. november 30.)

HAZAI KONFERENCIÁK

IV. diósgyőri folyamatos öntés szimpózium

Az OKTAÉDER tudományos egyesülés szervezésében az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, annak diósgyőri szervezete és egyetemi osztálya, a Diósgyőri Metallurgiai és Alakítástechnológiai Gyárak Részvénytársasága (DIMAG Rt.), a Miskolci Egyetem, a Magyar

Tudományos Akadémia kohászati szakbizottsága 1990. szeptember 12-14. között rendezte meg a diósgyőri folyamatos öntési szimpóziumot. A rendezvényt a DIMAG Rt. mellett, annak önálló gazdasági társaságai is támogatták: a C. C. Shop Folyamatos Acéöntőmű Kft., és a Nyersvas- és Acélglyártó Kft.

A szimpózium célja: a folyamatos öntés területén elért legújabb tudományos és gyakorlati eredmények áttekintése, e szakmai terület információáramlásának meggyorsítása volt. A szimpóziumon bemutatták a 80-as évek folyamatos öntésének új eredményeit, a 90-es évek fejlődésének fő irányait.

A szimpóziumon 7 országból 140 szakember vett részt, a résztvevők egyharmada külföldi volt. A háromnapos rendezvényen összesen 30 előadás – ebből 12 külföldi – hangzott el. Az előadások átfogták a folyamatos öntés teljes területét.

Az elhangzott előadások a következők voltak:

- Tolnay Lajos* (DIMAG Rt.):
A minőségi acélok folyamatos öntésének jelentősége a DIMAG Rt., jóvedelmezőbb működésében.
- Lotz Ernő* (Ózdi Acélmű Rt.):
Az Ózdi Acélmű Rt. fejlesztési elképzelései az acélglyártás és folyamatos öntés területén.
- Palánkai Barnabás* (DIMAG Rt., C. C. Shop Kft.):
A DIMAG Rt. – C. C. Shop Kft. folyamatos öntőgépe korszerű átépítésének programja, az átépítés és üzemelés eddigi tapasztalatai.
- Károly Gyula – Saiad Ghazaly* (Miskolci Egyetem – CMRDI Kairó)
A Ca-os kezelés szerepe, a folyamatos öntésre kerülő nagy tisztaságú acélok üstmetallurgiai kezelésében.
- Szarka Gyula* (Miskolci Egyetem) – *Nyitrai Dániel – Kiss László* (DIMAG Rt.):
A zártrendszerű folyamatos öntésnél a kagylóbeszűkülés metallurgiai okainak vizsgálata.
- Safranka László – Győri Mária* (Ózdi Acélmű Rt.) – *Grega Oszkár* (Miskolci Egyetem):
Ózdi Acélmű folyamatos öntőművének kiszolgálása üstkemencében kezelt folyékony acéllal.
- Tár Gyula – Szücs László* (Dunai Vasmű):
Az acél önthetőségének javítása korszerű tűzálló anyagok és argongáz kezelés közbelső üstben való alkalmazásával.
- Tardy Pál – Verő Balázs – Fauszt Anna – Réger Mihály* (Vasipari Kutató- és Fejlesztő Vállalat):
A folyamatos öntés öntőporai: típusok és hatásmechanizmusok.
- Erdősi János* (Ózdi Acélmű Rt.):
Folyamatos acéöntőműben kisszelvényű bugává önthető D 08 típus lágycél acélglyártási és öntési technológiájának kidolgozása.
- Pető Imre – Kovács Ernő* (DIMAG Rt., Hengermű Kft.):
Az ötvözött és ötvözetlen, folyamatosan öntött acélbugák felhasználásával összefüggő technikai és technológiai fejlesztések és azok eredményei.
- Kovács Károly – Bánfalvy Tibor* (DIMAG Rt. – Metalcontrol Kft.):
A folyamatosan öntött acél az anyagvizsgáló szemével.
- Kiss László – Nyitrai Dániel – Rádai Imréné* (DIMAG Rt., Nyersvas- és Acélglyártó Kft.):
A folyamatosan öntött bugák termékválasztékának bővítési lehetősége a felhasználókkal együttműködve.



13. *Lehorfer Kornél* (MTA Izotópkutató Intézete):
A nemfémek zárványok makroeloszlása a folyamatosan öntött acélbugában.
14. *Szabó József – Magyar István* (Dunai Vasmű):
A folyamatos öntés hatása a Dunai Vasmű anyag- és energiamegtakarításában.
15. *Humer, F. – Eidinger, H. – Holl, H.* (Voest Alpine Industrieanlagebau GmbH):
Konstrukciós megoldások nagy teljesítményű folyamatos öntőgépek kokilláinak területén.
16. *Schubert, H. W.* (METACON AG.):
További mérvadó előnyök a Metacon elosztóüst-tolózárrendszer folyamatos acélöntő berendezéseknél történő alkalmazásánál.
17. *Vacek, H. – Pawliska, V.* (Radex Austria):
A fenékfűtatos elektrokemence, lényeges hozzájárulás a nyersacél biztosításához, a nagy szekvens számok elérése érdekében.
18. *Zoglmeier, G. – Bellacini, B.* (Dolomite Franchi SpA):
Tisztább acél gyártása dolomit alkalmazásával az üstmetallurgiában.
19. *Siegl, W. – Kainz, R.* (Radex Austria):
A monolitikus Radex közbenső üst.
20. *Oberbach, M. R. – Parbel, W. W.* (Didier-Werke AG.):
Modern tűzálló anyagok és rendszerek a folyamatos acélöntésnél: a kiváló minőségű termékek kulcsa.
21. *Weidmüller, Ch. – Sittsam, W.* (Radex – Deutschland AG. für Feuerfeste Erzeugnisse):
Üzemi tapasztalatok speciális termékekkel különleges acélminőségű öntésnél.
22. *Repovc, Ch.* (Vesuvius Corp. S. A.):
Öntősugár-védőcsövek alkalmazása, hatásuk az acélminőségre.
23. *Klapka, A.* (Veitscher Magnesitwerk AG.):
Új VMAG iszapzáró eljárás a közbenső üstökhöz.
24. *McLean, A. – Somerville, I.* (University of Toronto):
Közbensőüst-metallurgia a 90-es években.
25. *Cox, J. H. – Kemeny, F. L. – Casson, L. V.* (Hatsch Associates Ltd.):
Modern észak-amerikai folyamatos öntőgépeknél a technológiai folyamatok és technológiai szabályozások kiválasztásának szempontjai.
26. *Szegedi József – Bollobás József – Varga Zolt* (Miskolci Egyetem) – *Nagy István* (DIMAG Rt., C. C. Shop Kft.):
A hőmérsékletvezetés vizsgálata a DIMAG Rt. kombinált acélmű folyamatos acélöntő berendezésénél.
27. *Grega Oszkár – Kovács Zolt* (Miskolci Egyetem) – *Safranka László – Póczos József* (Ózdi Acélmű Rt.):
Szabályozott dezoxidáció az SM kemence, üstkemence, folyamatos öntőmű technológiai kapcsolatban.
28. *Langer, B.* (Kerasil Feuerfest-Produkte Betriebsges. mbH.)
Cirkontartalmú beton alkalmazása az elosztóüstben.
29. *Gulyás József* (Miskolci Egyetem):
A folyamatosan öntött bugák makroszerkezetének átalakulása a hengerrésben megleghenglerlőskor.
30. *Uray Mártonné* (Miskolci Egyetem) – *Józsa Imréné – Bánfalvy Tibor* (DIMAG Rt., Metalcontrol Kft.):
A zárványeloszlás folyamatosan öntött acélokban.

A konferencián megállapították:

– a magyarországi általános helyzetre az a jellemző, hogy a mennyiségi fejlesztés mellett a minőségbiztosítás és

minőségjavítás feltételeinek megteremtése került első helyre,

– a hazai kohászati vállalatoknál a legfontosabb feladat az öntőgépek modernizálása, technikai kiegészítése, ezzel összefüggő kutatási és technológiai fejlesztési munkák felgyorsítása.

Az elhangzott előadások és a vita alapján felvázolták a nemzetközi fejlődés tendenciáját, különösen az automatizálás, folyamatszabályozás, minőségbiztosítás, a metallurgia, ezen belül a közbensőüst-metallurgia, az öntés és kristályosítás, részben a hengerlés és anyagvizsgálat területén. Külön kiemelendő a korszerű tűzállóanyagok témakörének magas színvonalú megtárgyalása, amely az automatizálás és minőségjavítás kulcskérdése napjainkban. Rendkívül nagyra értékelhető az a komplex tárgyalási mód, ahogy az előadók a folyamatos öntés műszaki és gazdasági kérdéseit bemutatták.

A szimpózium ajánlásait lapunk 91/1. számában (41. old.) már közöltük

A szimpózium résztvevői üzemlátogatás keretében megismerkedtek a DIMAG Rt. metallurgiai, hengerműi, továbbfeldolgozási és anyagvizsgálati társaságaival. Megtekintették a DIMAG Rt. 1990-ben a Voest-Alpine Industrieanlagebau GmbH. és METACON AG. által korszerűsített öntőgépét, amely valamennyi feltétellel rendelkezik a minőségi ötvözött és ötvözetlen nemesacélok folyamatos öntéséhez. (Zárt öntési rendszer, közbenső üstnél tololózás öntésszabályozás, elektromágneses keverővel ellátott kokillák, minőségkövető, minőségelőrejelző C.A.Q.C. rendszer stb.)

A szimpózium keretében kiállításra is sor került. A folyamatos öntéshez kapcsolódóan a következő cégek tartottak bemutatót:

Metalcontrol Kft.: korszerű anyagvizsgáló eljárások és azok eredményei a DIMAG Rt.-nél

DICOMET Kft.: Új számítógépes minőségkövető és értékelő programok.

C. C. Shop Kft.: Ötvözött és minőségi, ötvözetlen, folyamatosan öntött bugák gyártásának eredményei.

VASKUT: Huzaladagolós technológia és huzaltermékek a folyamatos öntéshez.

DUNAFERR: Újítások, új korszerű technológiai megoldások a folyamatos öntésnél.

A résztvevők egy magyar-német nyelvű kohász szakosztály keretében megismerkedhettek a ma is élő miskolci kohász diákhagyományokkal. Ezt a Miskolci Egyetem hallgatói és professzorai rendkívül magas színvonalon szervezték.

A konferencia színhelyén a folyamatos öntéshez kapcsolódó termékeiket, szolgáltatásaikat, új eredményeiket a résztvevők közvetlenül, tárgyalások keretében is ismertették.

A konferenciának Miskolc történelmi belvárosában a Miskolci Akadémiai Bizottság színháza adott helyet. A szervezők az előadások angol-német-magyar tolmácsolását és a konferencia előadásainak három nyelvű kiadványát is biztosították a résztvevőknek.

Sipos István

ÚTI JELENTÉS

Az 1990. szeptember 25-29. között lebonyolított németországi (Münster) kiküldetéséről

A feladattervnek megfelelően résztvettem a GDMB éves közgyűlésén, amelyen mintegy 650 fő volt jelen. A közgyűlést a münsteri egyetem épületében rendezték az idén. Ebben első alkalommal vettek részt a volt keletnémet kohász tagtársak, valamint a jugoszláv küldöttek is. Az elnöki beszédben és a hozzászólásokban többször is említették, hogy Németország egyesüléséhez jelentős mértékben járult hozzá a magyar nép segítsége, amelyért köszönetet mondtak.

Az ügyvezető főtitkárral – Aly úrral – folytatott megbeszélésen elhangzott, hogy a GDMB továbbra is fenn kívánja tartani az OMBKE-vel kialakított jó kapcsolatot és többször hangsúlyozták a személyes ismeretségek fontosságát. Aly úr elmondta, hogy a növekvő együttműködési szerződések száma egyre több terhet ró a GDMB-re, ezért a jövőben az együttműködés kereteit nem tudják bővíteni. Ez természetesen csak a részvételi díjon felüli költségekre értendő. A jelen konferencián is a részvétel az OMBKE részére díjmentes volt. A jövőben fokozottabban kell számolni azzal, hogy a kísérő programok költségeit már fizetnünk kell.

A megbeszélések során tájékoztatást adtam az OMBKE szeptemberben lezajlott közgyűléséről, amelyen megválasztásra kerültek az új ciklus tisztségviselői. Aly úr kifejezte köszönetét a leköszönt elnökségi tagoknak és egyben jókívánásait küldte az új vezetőségnek. Kölsönösen ismertettük az elkövetkezendő év programjait, melyekkel kapcsolatban megállapodtunk, hogy a részletes programfüzeteket postai úton megküldjük egymásnak. A nemzetközi kapcsolatokat elemezve Aly úr elmondta, hogy a magyar egyesületen kívül leginkább a lengyel kohászokkal vannak közös rendezvényeik.

A közgyűlésen a tisztújítás során megerősítésre került elnöki posztján Nemitz K. F. úr és ügyvezető titkárként ismét Aly urat választották. Az ünnepi közgyűlés az alábbiak szerint bonyolódott le: – Zenés megnyitó – Elnöki köszöntő – Az egyetem rektorának üdvözlője – Keletnémet tagtársak hozzászólása – Lengyel egyesület üdvözlője.

Egész napos program keretében meglátogattuk az Osnabrücker Kabelmetall vállalatot. A vállalatot 1873-ban alapították és még ma is viseli az eredeti OKD rövidítésű nevet. A második világháború után teljesen újjáépítették és folytatták az alaptevékenységül szolgáló kábelgyártást. 1982-ben azonban áthelyezték a teljes kábelgyártási termelést és jelenleg már csak rúd-, cső- és szalagtermeléssel foglalkoznak. A termékek összetételét tekintve szinte kizárólag vörösréz gyártmányokat állítanak elő. 1988-ban magukhoz csatolták a Schmöle gyárat is, ezzel csatlakoztak ők is ahhoz az Európa-szerte ismert folyamathoz, amelynek során óriási színesfémipari vállalatok jöttek létre. A korszak jelenleg 3000 dolgozót foglalkoztat és külön telephelyeken további leányvállalataik vannak.

A gyár éves termeléséhez szükséges alapanyagokat csak mintegy 45-50%-át vásárolják meg katódként, a többit hulladékból állítják elő. A havi termeléshez szükséges betét 16 000 t, amelyből kb. 14 500 t készárut állítanak elő (6000 t/hó), ezt követi a sajtolt termékek köre 4300 t, és jelentős a csőgyártásuk is, 3500 t/hó. A vállalatnál folyik pénzérmé lapkagyártás is, ezt a tevékenységet azonban zárt területen

bonyolítják, ezért azt nem lehetett meglátogatni. A lapkagyártás kapacitása 100 t/év.

A vásárolt hulladékanyagot SAKO típusú tűzi rézfinomító (oxidáló) kemencében finomítják. A berendezés elhelyezése a hozzá csatlakozó forgódobos kemencével együtt több figyelemre méltó megoldást tartalmaz. A finomító követő öntődobban 1 db félfolyamatos és 1 db folyamatos öntőgép található. Az olvasztó kemencék Junker típusúak és 16 tonnás betéttel működnek. A hőtartó kemencék gázfűtésűek. Az öntőgépeken vagy hat szálban öntenek csövet, vagy 5 m hosszúságú meleghengerlési tuskókat, a teljesítmény 14 t/ó. A meleghengerlési tuskót hengerlés után lemarják és a keletkező forgácsot visszaadagolják a SAKO finomítóba. A forgácsot előzetesen nem pakettálják, ez csak a sárgaréz forgácsnál szükséges. A hat szálban öntött Ø 150x5000 mm hosszú csöveket ferde hengeres elrendezésű meleg hengerállványon nyújtják 10 m-es hosszra, majd ezt követően hidegpilgerezik 15x1 mm méretre. Ezen a méreten 120 m hosszú és dobra csévélik. A bemutatott INSE gyártmányú, kéthengeres hengerállványon szűk tűréssel tudják előállítani a lupe csövet. Elmondásuk szerint ez az eljárás lényegesen jobb mint a sajtolt lupe gyártás. A hidegpilgerezést három szálban végzik MEER gyártmányú gépen. A továbbiakban húzással készítik el a szokásos méretű installációs csöveket, melyeknek belső falát zsírtalanítják és a csöveket kiszállítás előtt lezárják. A cső minőségi vizsgálata kiterjed a tömörségre és a mérettűrésre.

A hengerműben előállított mintegy 6000 t/hó termék gyártása meleghengerléssel kezdődik. A felületi reve lemarása 12 mm-en történik. A hideghengerlést Schloemann gyártmányú quartó, illetve többhengeres állványon végzik. A meghajtó motor teljesítménye 2x500 kW, a hengerlési erő 1600 t. A hengerállvány két sebességfokozatú 180/300 m/min. értékben. A szalagok hasítása teljesen automatizált Fröhling köröllőn történik, melynek végén egy önműködő csomagoló és pántoló gépsor található (Signode gyártmány). A szalagok gyártási szélessége 1280 mm, tekerésszáma 9 tonna. A quartó üzemmódban készült szalagok minimális vastagsága 0,4 mm és a többhengeres eljárással hengerelt szalagoké 0,07 mm. A teljes hengerművi rész új beruházként valósult meg, amelyből csupán a hengerállvány és járulékos költsége 10 M DEM. A hőkezelést Junker gyártmányú áthúzó kemencékben végzik.

A gyári szakemberek elmondása alapján termékeiket nem tekintik egyszerű félgyártmányoknak, hanem az alaposan megszervezett vevőszolgálati hálózaton keresztül konkrét szaktanácsot adnak a felhasználók részére. A prospektusuk részletesen foglalkoznak a felhasználók szempontjából fontos beépítési jellemzők számításai módszereivel is. Ez különösen az installációs csövek esetében volt feltűnő.

Előadások az 1990. évi GDMB éves közgyűlés során

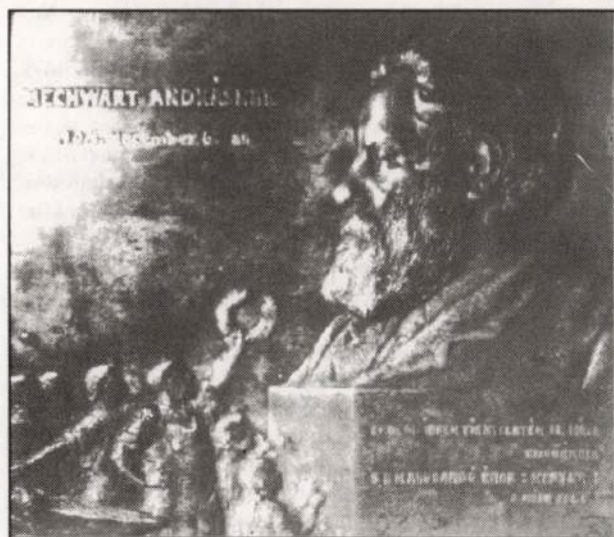
1. Schlatter Steinegger (Svájc):
Alumínium expozíció (terhelés) a munkahelyen
2. Kerney (Preussag, NSZK):
Nehézfém tartalmú iszapok feldolgozási lehetőségei
3. Linke (VEB Walzwerk Hettstedt, NDK):
A réz rekrisztallizációs viselkedése igen vékony zománchuzalok gyártásával összefüggésben
4. Langfellner (Leoben, Ausztria):
Réznyerő elektrolízisek fajlagos energiateljesítménye
5. Aylhan (Hayser AG., NSZK):
Elektrolitfeldolgozás egy rézvízszanitető kohóban.

Komjathy István



Újabb numizmatikai emlék Mechwart Andrásról

A Kohászat 1990/2. számában hírt adtunk *Mechwart Andras* személyes tulajdonát képező, és nevére készített éremről [1]. Azóta újabb, a nevéhez kapcsolódó emlék került birtokunkba. A 70. születésnapjára *Róna József* szobrász és éremművész készített egy oldalas, öntött plakettet, amelynek leírása a numizmatikai szakirodalomban ugyan ismert, de mivel rendkívül ritka példányról van szó, megérdemli, hogy ismét bemutatásra kerüljön.



A plakett leírása:

Fenn: MECHWART ANDRÁSNAK, 1904. DECEMBER 6-ÁN.

Szakállas férfi balra néző mellképe. Előtte egy munkás koszorút nyújt felé, és gyerekek virágcsokorral. A mellkép alatt egy talapzat, rajta a következő felirat:

ÉRDEMEIDNEK TISZTELETÉN ÉL HÁLA
SZÍVÜNKBEN
S E MARADANDÓ ÉRCZ: MESTER
A HÁLA JELE

Egyoldalú öntött plakett, 182x200 mm, HP [2] 4515 a. változata. A bemutatott példány mérete, illetve a felirat is eltér a HP 4515 alatt ismertetett darabtól.

A múlt évben volt születésének 155. évfordulója. Életműve megérdemli az utódok tiszteletét [3].

IRODALOM:

- [1] *Tóth József – Zombori Lajos*: Megkerült egy elveszettnek hitt érem. (Kohászat 123. évf. 1990/2. 78. p.)
- [2] *HP. Huszár-Protopius*: Die Medaillen und Plakettenkunst in Ungarn. Budapest, 1932.
- [3] *Leitner Sándor – Tóth József – Zombori Lajos*: A magyar nehézipar kezdeteiről. (Honismeret 1990/1. 48-50. p.)

MUNKAERŐPIAC

December 14-én rovatvezetőnk felkereste a Manpower igazgatóját, *Halmos Csabát*. A beszélgetésről röviden tájékoztatjuk állást kereső kollégáinkat:

A cég nyilvántartásba vesz díjmentesen minden olyan munkát vállaló kollégát, kolleganót, aki Budapesten tud állást vállalni. Vidéki munkahelyekkel egyelőre a Manpower nem foglalkozik és vidéki munkaerőket csak úgy alkalmaz, ha budapesti szállásukat saját erőből meg tudják oldani.

A gazdasági helyzetből eredően sokkal több az állást kereső, mint a szabad munkahely. A cég egyébként rövid, kiegészítő, helyettesítő munkára vesz fel – előzetes megállapodás alapján – munkaerőt és azt saját állományában tartva adja kölcsön az őt megbízó vállalatnak. A munkavállaló semmiféle térítést, közvetítési díjat stb. nem fizet.

Keresett munkaerők: gyakorló közgazdászok, pénzügyesek, könyvelésben jártas szakemberek, hardveres és szoftveres mérnökök, idegennyelvű levelezők, titkárnők, nemzetközi bankforgalomhoz értő közgazdászok.

Látható, hogy a bányászatból és a kohászatból felszabaduló kollégákat egyelőre nem sok jóval bízathatjuk. Mindamellett javasoljuk, keressék fel személyesen a Manpower céget nyilvántartásba vételre (Nagymező u. 21.), hátha sikerül legalább átmenetileg munkához jutniok. (H. W.)

Változatlanul fennáll kérésünk mindazokhoz, akik szabad munkahelyről tudnak, közöljék velünk. Az egyesület titkársága 8-15.30-ig telefonon elérhető. Munkaidőn kívül az 1-644-554-es telefonszámon Harrach Walter is felvesz adatokat, tájékoztatást.

Felelősség vállalása nélkül az érdeklődők tájékoztatására közlünk egy az EXTRA 1991/2. számában megjelent hirdetést: Külföldi munkavállaláshoz szükséges információkat kérjen válaszborítékkal. Cím: 1399 Bp. Pf. 701/113.

Felhívás

A fémkohászati szakosztály szótárszerkesztő ad hoc bizottsága elkészítette a Fémkohászati értelmező szótár kéziratát, mely tartalmilag teljeskörűen öleli fel a fémkohászati lényeges témaköröit, a kapcsolódó szakterületek kiegészítő témakörökkel együtt. A szerkesztő bizottság várja olyan, a fémkohászati szakmai nyelvet angolul is kiválóan ismerő tagtárs (kolléga), „külső” munkatárs jelentkezését, aki a kézirat angol nyelvi lektorálási munkáit – kellő díjazás ellenében – magas szinten el tudja végezni. Jelentkezéseket várjuk: OMBKE, Fő u. 68., Lantos István, szerk. biz. titkár

Szerkesztőség

NYELVMŰVELÉS

Nagyságrend

Az utóbbi időben egyre többször találkoztam a címbe szóval és származékával (*nagyságrendű*). Bevallom, hogy némi tisztelettel voltam iránta, mert – nem lévén matematikus – inkább csak sejtettem, de nem tudtam, hogy ez a szó az említett szakma terminus technicus, tehát jól definiált szakmai fogalom nyelvi megfelelője. A matematikus valamely szám, mennyiség durván közelített, rendszerint 10-nek valamely egész kitevőjű hatványával megadott közelítő értékét jelöli vele. (A definíciót a Magyar nyelv értelmező szótárából vettem.)

Mindaddig, míg e pontos meghatározást nem ismerem, magam is szívesen jelentettem ki egyről-másról, hogy „*az olyan nagyságrendű kérdés, amit széles körben meg kell tárgyalni*”. A definíció ismeretében azonban óvatosabb lettem, és bár olvastam ilyen kitételeket: Budapest, Bécs nagyságrendű városok, én már nem mertem leírni hasonlót. Miért? Mert észrevettem, ha így teszok, magam is divatjarmoló leszek. Tudniillik divatja van ma a nagyságrend-nek. Használata sok esetben fölösleges, máskor meg megtévesztő.

Hogy mikor helyes a nagyságrend használata, azt a fent említett szótár így példázza: „*2730 nagyságrendje 10^3 . Némely molekula nagyságrendje 10^{-8} cm.*” Ezeket a példákat figyelembe véve nem hibáztathatjuk ezt a mondatot: „*A vállalat termelési értéke nem milliós, hanem milliárdos nagyságrendben mozog.*” Itt valóban 10-nek az egész kitevőjű hatványairól van szó, joggal beszélhetünk tehát *nagyságrend-ről*. A Budapest, Bécs nagyságrendű városok kifejezésbe azonban nagyon nehéz lenne bármiféle számot beleképzelnünk, ezért tűnik itt a nagyságrend szakszó továbbképzett alakja erőltetettnek. Elegendő lett volna itt a köznapi nagyság szó használata is így: Budapest, Bécs nagyságú városok.

Feltűnően logikátlan bármilyen nagyságrendű kérdéstről beszélni (fentebb erre is adtunk példát). A kérdésnek lehet súlya, tehát beszélhetünk súlyos kérdéstről, van jelentős és fontos kérdés is, de olyan kérdés, amelynek nagyságrendje volna, aligha akad. Ha pedig nincs, miért erőltetjük? Mennyivel egyszerűbb a hibáztatott példa így:

„*A kohászat szerkezetátalakítása olyan fontos (és nem: nagyságrendű) kérdés, amit széles körben meg lehet tárgyalni.*”

Amit az eddigiekből kihámozhatunk: a nagyságrend olyan szakszó, ami a napilapok révén divatszóvá lett, szoros szakmai jelentése elvesztett. De nemcsak a napilapok ludasak. Söprögessünk saját házunk táján is. Lapunkból idézem ezt a mondatot: „*Az importnál jelentkező import-forgalmiadó jelentős nagyságrendjéből az állam valamennyit visszajuttatott az export árkiegészítésére.*” Szerintem megfejthetetlen, hogy miért került bele a mondatba a nagyságrend szó, tudniillik nemcsak nincs szükség rá, de jelenléte egyenesen zavaró. A forgalmi adónak lehet ugyan nagyságrendje, de szokatlannak tűnik abból fizetni. Könnyebben megértem, ha kimarad a mondatból (s vele együtt az import-forgalmiadónak ez a jelzője is: az importnál jelentkező, mert ugyan hol jelentkezik másutt az az import-forgalmiadó?). Az így megtisztított mondat sokkal értelmesebbé válik: „*Az import-forgalmiadó jelentős bevételéből (még egyszerűbben: az import forgalmiadóból) az állam valamennyit visszajuttatott az export árkiegészítésére.*” A szakszerűnek tűnő (de fölöslegesen, vagyis divatból használt) nagyságrend elhagyásával a közlemény érthetőbbé, s ezzel igazán szakszerűbbé vált.

Akad még idevágó példa lapunkból: „*Bemutatjuk a vaskohászatnál érvényesült pénzügyi hidak nagyságrendjét és szerkezetét.*” A pénzügyi híd bár leleményesnek tűnő metafora, értelmezése a nem közgazdászoknak némi fejtorést okoz. Ebben a mondatban csatornaként is értelmezhető, amelyen az elvonások és juttatások áramlanak egyrészt a vállalatoktól az államkasszába, másrészt az államtól a vállalatokhoz. Persze ebben az esetben is metaforával állunk szemben, amelynek igazi jelentését ugyancsak meg kell fejteni, majd meg kell állapítani, hogy van-e pénzügyi hidaknak (illetőleg csatornáknak) nagyságrendjük. Én úgy gondolom, hogy nincs. Van viszont nagyságuk, de nem a pénzügyi hidaknak, hanem az állami támogatásoknak és elvonásoknak. Ha ez így van, akkor a szerző ilyen egyszerűen is kifejezhette volna magát: „*Bemutatjuk a vaskohászatnál érvényesült támogatások és elvárások nagyságát (esetleg: összegét, mértékét), valamint azok szerkezetét.*” – Ebben is benne van minden. Akkor minek a többi?

P. I.



Értesítés

A rendezőbizottság közli, hogy a

XIV. Kohászati Anyagvizsgáló Napokat

1991. május 7-9. között rendezi meg Balatonaligán, a Club Aliga üdülőben.

Jelentkezési határidő: 1991. március 25.

A részvételi díj befizetésének határideje: 1991. április 25.

Érdeklődni lehet a 201-7337-es telefonon.



FROM THE CONTENT

Tardy P. — Verő B. — Fauszt A. — Réger M.: Anti-piping Compounds in Continuous Casting: Types and Mechanisms of Action . . . 49

Anti-piping compounds used in continuous casting are very important for the protection of the liquid metal in the mold and the solidified steel skin. The chemical composition and physical properties of modern anti-piping compounds are intended to conserve the purity of steel bath, to reduce friction between the shell and the mold wall and to assure suitable and uniform heat transfer. The presented plant experiences prove the advantages of using suitable anti-piping compounds.

Key words: Anti-piping compound, continuous casting, effect of anti-piping compounds

Palánkai B.: Experiences Gained up to Date with the Continuous Casting of High-grade Steel on the Modernized Continuous Caster of DIMAG -Rt. — CC-Shop Ltd. Co. 54

DIMAG Rt. — CC-Shop Ltd. Co. have — with the cooperation of VOEST — modernized their continuous caster established in 1967 in the combined steelshop of the former LKM. The facility has thereby become suitable for casting high-grade steels. The paper describes the main characteristics of this development and the experiences of the start-up.

Key words: Continuous casting, high-grade steel

Gulyás J. — Dernei L. — Voith M. — Zupkó I.: A Study of the Conditions of Dragfree Rolling on Continuous, Common Drive Roll Stands 56

The study wishes to discover the possibilities for improving part precision, available to the roll pass design technologist on mill trains driven by a single common gear wheel through a drive (the speed steps being therefore fixed).

Key words: Rolling, continuous, common drive roll stand, dragfree rolling

Gönczy S.: Application Possibilities of Computer-assisted Expert System in Cold Tube Drawing 61

The paper discusses the technical application of computerized expert system. The constructions of such an expert system and its use in solving problems in an area are presented. The selected actual subject is the optimizing of the technology of tube drawing with or without mandrel, including the calculation of forming technological parameters and the selection of the suitable drawing bench.

Key words: Expert system, cold tube drawing

Hosszúréti Z.: Testing the Cooling Water Management of Auxiliary Metallurgical Plants from the Point of View of Energetics and Technology 66

Cooling water management of auxiliary metallurgical plants is significant not only for the point of view in energetics. In many cases a rational operation of auxiliary plants has a favourable effect also on the basic technology. Energetical testing of compressors, pusher-type furnaces and hot rolling mills may reveal many sources of loss. Continuous collection and processing of measured data is the main basis for cooling water management.

Key words: Auxiliary metallurgical plants, cooling water management, energy losses

Schippert L.: The Estimate of Rolling Forces during Cold Rolling of Aluminiumstrips and the Friction Coefficient 73

The paper shows the importance of the friction coefficient using the most common relations for calculating the rolling force. The possibility of an accurate calculation of the rolling forces by the improved *Celikov*-function determined on the basis of the measured forward slip is shown on the basis of a practical example.

Key words: Cold rolling, rolling force, forward slip, friction coefficient

'Sigmund Gy.: Memory of Bartha Lajos, Establisher of Hungary's Alumina Industry . . . 77

Hungary's industry has to thank his prevailing development to enthusiastic diligent engineers and scientists being able to create new standing values even in bad economic periods and from wrecks and ruins. *Bartha Lajos* learned the basic know-how of the alumina production in a German alumina factory foreseen to sell because of its bankruptcy. Developing the experience by his unbroken diligence became he the establisher of an up-to-date national industry branche. Several patents and innovations introduced until 1971 are connected with his name.

Key words: Bayer technology, Hungarian bauxit, alumina investment, technology transfer

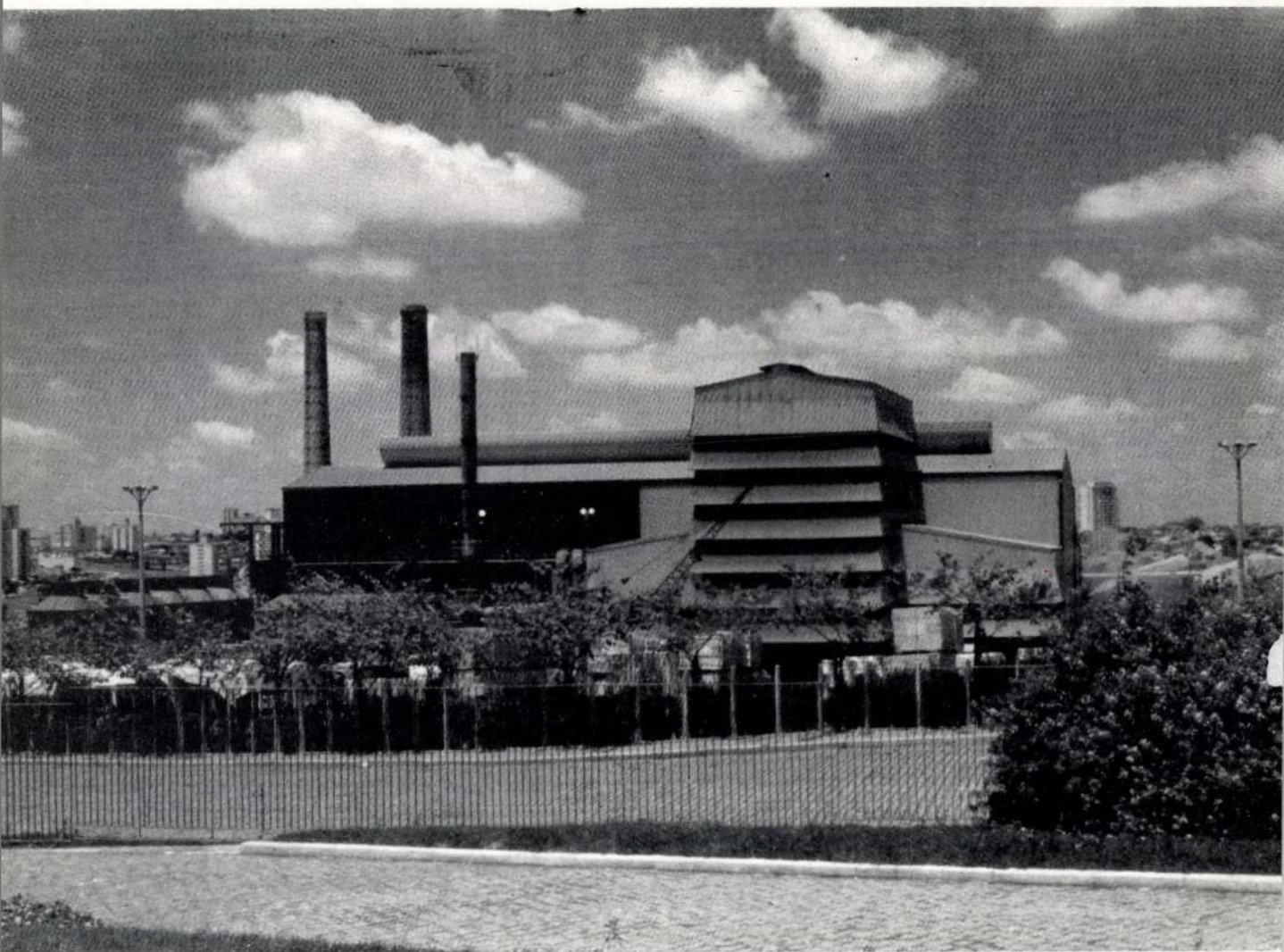
TESTVÉRLAPJAINK TARTALMÁBÓL

BKL Öntöde 1991. 2. szám

Az öntészeti szakosztály tisztújító ülése . 25
Káplánné Juhász Márta: A bányászszimbólummal megjelent első érméink 29
A ritkaföldfémek alkalmazása öntészeti ötvözetekhez. Irodalmi áttekintés 39

LAPZÁRTA: 1991. FEBRUÁR 25.

FEJLESZTÉS, BERUHÁZÁS



Az OSTAG-nál, Közép-Európa legmodernebb kereskedelmi acélgyártójánál a fejlesztés folyamatos, hogy termékeink a nyugati piacon is állandóan versenyképesek legyenek. Fejlesztési koncepciónk kidolgozásakor az ózdi kohásztradícióra és német partnereink szakmai-üzleti tapasztalataira támaszkodunk. A fejlesztés szerkesztés része a vállalati management korszerűsítése. A METALLGESELLSCHAFT AG és a KORF KG jól bevált irányítási módszereit is átvesszük és a helyi viszonyokhoz alkalmazzuk. A termelés korszerűsíté-

tése során csak környezetbarát technológiát állítunk rendszerbe. Egy 100 millió DM értékű beruházási program első lépéseként 35 millió DM értékben az energiafelhasználást optimalizáló kemencét (EOF) helyezük üzembe, s modern, környezetkímélő technológiája révén jelentős mértékben javul Ózd város levegőjének minősége is.

**MODERN TECHNOLÓGIA –
MINŐSÉGI TERMÉK:**

OSTAG
ÓZDI ACÉLMŰ RT.



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



3.

BUDAPEST
1991. MÁRCIUS HÓ
124. ÉVFOLYAM

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület Lapja

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433.
1027 Budapest, Fő utca 68.,
IV. em.409.

Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kőhalmi Kálmán
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság tagjai

dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
dr. Darvas Zoltán
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Klug Ottó
Ovári Antal
dr. Répás Pál
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stamper Péter
Szablyár Péter
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjáminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

A rajzokat Loósz Józsefné és
Ifjú Jánosné készítette.

Kiadja:

Pesti Hírlap Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Varga István ügyvezető igazgató
Kiadóhivatal és hirdetésfelvétel:
Budapest, VII. Osvát u. 8.
Telefon: 111-8007
Telex: 20-2800
Fax: 131-8572, 131-8174
Levélcím: 1440, Budapest, Pf. 31

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005—5670

OFFSETPACK NYOMDAIPARI Kft. és Kiadó

1149 Budapest, Angol u. 30.

Felelős vezető: Penovác Antal ügyvezető

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Szabó Ferenc 97 40 éves a Dunai Vasmű 1950—1990
- Tenyér Mihály 104 A termékminőséggel szemben
támasztott követelmények
a piacgazdaság körülményei között
- Szűcs László — Fülöp József 106 Alsó gázöblítéses eljárás bevezetése
a Dunai Vasmű konvertereinél
- Horváth Tamás — Varga Ottó — 112 Automatikus vastagságszabályozó
Farkas Péter (AGC) a Dunafer 1200 mm-es
reverzáló hideg kvartóállványán
- Némethy László 118 Személyes emlékek a magyar
kohászat államosításának
első éveiből

FÉMKOHÁSZAT

- Kékesi Tamás 121 Az elektrolitos rézfinomításkor fellépő
koncentrációs polarizáció
elmélete és laboratóriumi vizsgálata
- Oberhofer, A. F. 129 Az osztrák kohászat szervezési
struktúraváltásának trendjei
az elméletben és a gyakorlatban

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

133



VASKOHÁSZAT

40 éves a Dunai Vasmű 1950—1990*

SZABÓ FERENC

A Dunai Vasmű 40 éve áll a magyar gazdaság szolgálatában. Természetesen a Dunai Vasmű fejlődését csak a gazdaság egészének fejlődésébe ágyazva szabad és lehet elemezni. Megállapítható, hogy a Dunai Vasmű termékei nélkül számos hazai ágazat fejlődése elképzelhetetlen lett volna. Ezen túlmenően a Vasmű a hazai igényeket meghaladó termékmennyiséget gazdaságosan exportálta. A Dunai Vasmű a 90-es évek elején új kihívással találja szembe magát. Az egyenletes és kiváló minőségű termékek előállítását jelenthet csak kiutat a jelenlegi helyzetből.

40 évvel ezelőtt május 2-án volt az első kapavágás a pentelei fennsíkon, amely a gyár építésének kezdetét jelentette. Előtte már folytak felmérő, előkészítő munkálatok a térségben, hiszen a kormány 1949. december 29-én bízta meg az akkori kohászati minisztert, *Zsófnyec Mihályt*, hogy készíttessen tanulmányt egy új kohászati mű létesítésére Dunapentele határában, amelynek neve *Dunai Vasmű* legyen.

Ismert tény, hogy az új kohászati üzem létesítésének terve a két világháború között már előtérbe került. 1943-ban döntöttek arról is, hogy Győrött épüljön fel a gyár. Itt az építési munkálatokat el is kezdték, a folytatást azonban a háborús események megakadályozták. Közben újabb helyszínt jelöltek ki. Az új döntés Mohács mellett szólt, de a vasmű építésé-

nek megkezdésére a háborús években már nem került sor.

1948-ban Mohácson kezdődtek meg a Duna menti új vasmű létesítésének előkészületei, megindult a lakótelep első részlegének és néhány üzemcsarnoknak az építése. Ezután az események menetébe újra beleszólt a történelem: az 1949-ben válságossá vált külpolitikai helyzet miatt Mohácson a gyárépítési munkákat leállították.

A kohászati szakma egészét, annak fejlesztését illetően tehát a gyár történetének előzményei a korábbi időkre nyúlnak vissza, de a Dunai Vasmű élete mégis Dunapentele határában kezdődött 40 évvel ezelőtt.

Az építés és üzemindítások időszaka

A gyár létrehozását, termelésének megkezdését — mai szóhasználattal élve — a piaci igények kívánták, hiszen hazánkban nem volt korszerű durva- és finomlemezgyártás, a kibontakozó feldolgozóiparnak pedig szüksége volt ezekre a termékekre. Az új kohászati mű megépítésének szükségességét alátámasztotta az a gazdaságpolitikai koncepció is, mely szerint az ország iparosításának alapja a nehézipar megteremtése, illetve fejlesztése. Mindezek következtében tehát országos elhatározássá vált az új kohászati bázis felépítése.

Az előkészítő tervezési munkákban a magyar mérnökök mellett szovjet szakemberek is részt vettek. A meginduló építkezésnél az építőipari, gép- és villamosipari dolgozók és irányítók mellett természetesen kezdettől fogva jelen voltak a kohászat szakemberei is, akik Ózdról, Diósgyőrből és Csepelről jöttek az új, szép és nehéz feladatok megoldására. A szakmai gyakorlattal bíró szakmunkások mellett kiváló mérnökök vettek részt a beruházásban, az üzemek indításában, és végeztek hosszú éveken, évtizedeken át áldozatos munkát, többek között: *Piller Pál, Répási Gellért, Réti Vilmos, Komlós Antal, Lántzky József, Horváth Aurél, Schneider Miklós, Bezdek Károly, Zsámbok Elemér, Hauszner Ernő.*

A tapasztalt generációhoz, rövid időn belül csat-

*Előadasként elhangzott a *Dunaújvárosi Műszaki Napok* megnyitóján, 1990. november 6-án.

*A *Dunai Vasmű 40 éves történetét* részletesebben, nagyobb terjedelemben külön kiadvány tartalmazza.

Szabó Ferenc okl. közigazda, a Dunai Vasmű vezérigazgatója 1954-ben végezte el a Közgazdaságtudományi Egyetemet. Az Országos Tervhivatalban dolgozott, majd 1955-ben a Dunai Vasműbe került, ahol először különféle előadói, majd vezetői munkakörökben dolgozott. Eközben megszerezte az okleveles könyvvizsgálói képesítést és az egyetemi doktori címet. 1976. január 1-jétől a Dunai Vasmű vezérigazgatója, 1990-től elnöke a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgató tanácsának. A Dunai Vasműben lett az OMBKE tagja, több cikluson keresztül a helyi szervezet elnöke. Másfél évtizeden át tagja volt a Magyar Közgazdasági Társaság országos elnökségének. Kutatási területe a vállalati belső mechanizmus és a belső érdekeltségi rendszer. Érdeklődési körében több publikációja jelent meg.

lakozott a hazai és szovjetunióbeli egyetemokről kikerült fiatal mérnökök nemzedéke, akik közül kiemelem *Bozsik Imre, Raabe Imre, Makray Tibor, Verbó István, Vata László, Gerencsér Pál, Pöstényi Balázs, Tuboly János, Kiss István, Csinády Gábor* nevét és a többieket, akik megtanulták a régi technikát, azt továbbfejlesztették, és képesek voltak az új technikai berendezések létrehozására is.

A magyar műszaki tudást már kezdettől fogva növelte a szovjet technika és technológia átvétele, mivel a fő termelőberendezések zöme a Szovjetunióból származott. Már az üzemindulások utáni első évektől szoros kapcsolat alakult ki a környező szocialista országok kohászatával, hiszen ezekben az országokban is ekkor épültek hasonló új kohók, acélművek, hengerművek.

Az 1950-es évek elején kezdték meg termelésüket a mechanikai, öntöde, kovács- és acélszerkezeti üzem, valamint az erőmű. Ezek közreműködtek a beruházási munkákban. Az évtized közepét a fő termelőegységek indulásának kezdeti nehézségei, hiányosságai jellemezték.

Az első nagyolvasztó 1954 februárjában, az első martinkemence ugyanezen év augusztusában, az első kokszolói blokk 1956 júliusában kezdte meg termelését. A gondokat a nyersvasgyártásban a tömörítőmű építésének elhúzódása, az acélgyártásban az ideiglenes jellegű kényszerfűtési mód okozta.

A kiutat a jól képzett műszaki értelmiség irányításával a gyár kollektívája gyorsan megtalálta. Ezen a téren segítséget jelentett, hogy a politikai enyhülés már az évtized közepétől lehetővé tette a nyugati technikák és technológiák átvételét és alkalmazását.

Répási Gellért vezetésével sokban módosult a technológia, nem csupán a műszakiak korábban megszerzett szakismeretei alapján, hanem a fejlettebb nemzetközi tapasztalatok megismerése és elsajátítása által is. A termelési technológiák fejlesztése, a gyártott kohókoksz, nyersvas és acél minőségének javítása érdekében nagyszabású kutatómunka kezdődött. Valószínűleg kevesen tudják, hogy a *VOEST-Alpine* céggel az 50-es évek második felében már komoly műszaki együttműködés alakult ki, amelynek során a Dunai Vasmű is bekapcsolódott a később világsikert aratott LD-konverter kifejlesztésébe.

Az acélgyártás fejlesztését szolgálta a fél *Venturi-típusú* kemencék átépítése a korszerűbb *Maerz-Bolens-típusú* kemencékre és az olaj + kamragáz-fűtés bevezetése.

A beruházások elhúzódása miatt csak 1961-től üzemelhetett négy martinkemence, és ekkor az évi 463 ezer tonnás termelés túlhaladta az eredeti tervben meghatározott szintet.

A termelés növelése mellett fontos célkitűzés volt a gyártási költségek csökkentése. A félig csillapított (részlegesen csillapított) acélok gyártástechnológiájának kidolgozása és üzemszerű alkalmazása a meleghengerműnél 8–10%-kal több hengerelt termék előállítását eredményezte.

A meleghengermű 1960. évi üzemindulása után

1. táblázat

A gazdasági eredmény alakulása

| Év | Termelési érték millió Ft | Index 1959 = 100 | Nyereség millió Ft | Árbevétel- arányos |
|------|------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1959 | 1903 | 100,0 | 196 | 10,3 |
| 1960 | 2468 | 129,7 | 299 | 12,1 |
| 1962 | 4017 | 211,1 | 674 | 18,6 |
| 1965 | 4639 | 243,8 | 253 | 5,4 |
| 1967 | 5638 | 296,3 | 1229 | 20,5 |

a termelésfelfutás lassú ütemű volt. A változást több új technológiai megoldás segítette elő, többek között az egyemeleges hengerlés alkalmazása, amely nemzetközi szinten is kiemelkedő jelentőségű megoldás. Az egyemeleges hengerlést a félig csillapított minőségű acélok gyártása tette lehetővé. Ez a Dunai Vasmű által kezdeményezett két megoldás magyarázza többek között a vasmű termelésének a gazdaságossá válását a 60-as évek közepén. Ezek révén jelentős mértékben növekedett a meleghengerrési kapacitás, csökkent a fajlagos anyag- és energiafelhasználás.

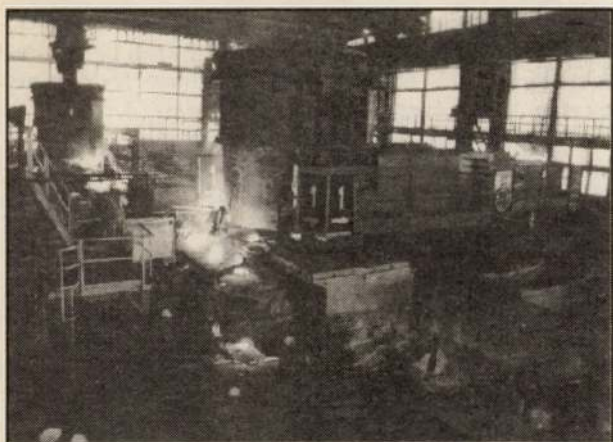
Az 1950-es évtized második felében a vasmű árbevételében a nyersvas és acélértékesítés dominált, a hengermű üzemindulása után az értékesítésben fokozatosan 70–80%-ra nőtt a melegen hengerelt késztermék aránya. A termékskála a 60-as években tovább bővült.

1963-ban a Dunai Vasműhöz csatolták a *Lőrinci Hengerművet* abból a megfontolásból, hogy így egy vállalatnál összpontosuljon a teljes durva-, közép- és finomlemezgyártás.

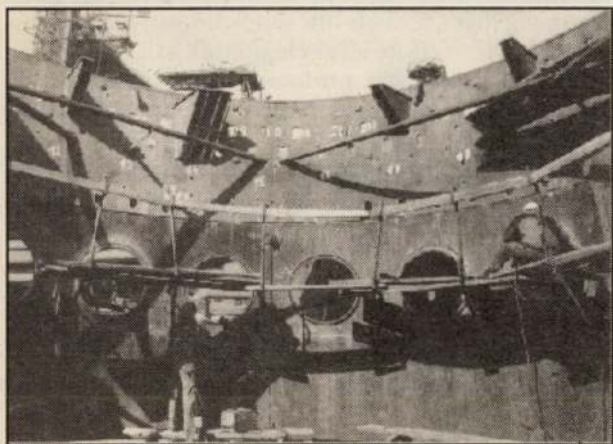
A vállalatvezetés a várható országos igények felmérése alapján a melegen, illetve hidegen hengerelt lemezek továbbfeldolgozását végző üzemek telepítése mellett döntött. Ennek megvalósításaként 1964-ben megkezdődött a spirálisan hegesztett csövek előállítás. A jó minőségű gázcsövek gyártása tette lehetővé az országos kőolaj-, gáz- és vegyitermék-szállító vezetékrendszerek, továbbá a távfűtési vezetékek létesítését. Ugyanebben az évben kezdődött a hidegen hajlított profilok előállítása, amelyet a könnyű acélszerkezetek gyártásának kifejlesztése követett.

A hideghengermű létesítése és üzembe helyezése jelentette a Dunai Vasmű eredetileg tervezett első lépcsőjének megvalósulását 1965-ben. A hidegen hengerelt lemezek előállítása tette lehetővé új ipari alágazatok, közöttük a háztartási gépipar létrejöttét. 1967-ben a vasmű megkezdte az acél lemezzradiátorok gyártását is.

A termelés fejlesztésének és a termékszerkezet bővítésének eredményességét mutatta a termelési érték növekedése, amely az üzembe helyezés után, 1959–1967 között egyenletes volt. Az 1959. évi 1,9 milliárd forintos termelési érték 1962-re több mint kétszeresére, 1967-re pedig háromszorosára növekedett. A termelés növekedése ezekben az években együtt járt a gazdaságosság javulásával. E tekintetben mérvadó, hogy az 1956-ig tartó, kezdeti veszteséges korszakot követően a vasmű termelése nyereségesse vált. A nyereségesse válás döntő tényezője a



1. ábra. Folyamatos öntőmű



2. ábra. A nagyolvasztó átépítése

termelési volumen növekedése és a termékszerkezet-bővülés volt. A mennyiségi növekedés a termelékenység jelentős javulásának volt az eredménye (1. táblázat).

A melehengermű üzembe állítása után a dollárelszámolású export növekedése kedvezően hatott az ország külkereskedelmi mérlegére is.

A 60-as évek második felében és a 70-es években a fejlesztési célkitűzések majdnem minden területen a meglévő kapacitások jobb kihasználását, a technológiák korszerűsítését helyezték előtérbe. 1965 és 1967 között az acélművi kemencéket átépítették 67 m² fürdőfelületű Maerz—Bolens-rendszerűvé, azaz a legkorszerűbb martinkemence-típusra. 1969-ben kezdődött az acélgyártás oxigénes intenzifikálása, ennek eredményeként az acéltermelés 1970-ben új kemencék építése nélkül elérte az eredetileg tervezett évi 450 ezer tonnás kapacitás kétszeresét, és 1972-ben az 1 millió tonnát.

Ennek a tetemes acélmennyiségnek a kihengerlése a melehengerműben számos technológiai változást igényelt. Felmerült az előnyújtói kapacitás bővítésének szükségessége. A vasmű azonban más fejlesztési megoldás: a folyamatos öntőmű létesítése mellett döntött. Az első 400 kt/év kapacitású kétszálás öntőgépet 1973-ban, a másodikat 1974-ben helyez-

tük üzembe, 1976-tól általánossá vált a szekvens, vagyis az adagról adagra öntés (1. ábra).

A 70-es években a termelés minden területén rekonstrukciós jellegű fejlesztések folytak. A szénmosó 1968—1974 közötti felújítása a termelő kapacitás bővülését is jelentette. A nyersvasgyártást érintő rekonstrukciók a kohók térfogatának bővülését, a forrószél hőmérséklet-növelését, magasabb toroknyomás alkalmazását eredményezték. Az acélgyártás oxigénes intenzifikálása új oxigéngyár építését és a hulladék-előkészítés fejlesztését tette szükségessé. A melehengerműben a rekonstrukció során nagyobb teljesítményű tolokemencék és két új tekerceselő telepítésére került sor. Megvalósult az előnyújtó és a készsor villamos hajtásának korszerűsítése. A felsorolt és még további kiegészítő fejlesztésekkel a folyamatosan öntött bugák alapvető jelentőségű előnyének teljes kihasználása mellett a melehengermű kapacitása 1980-ra az 1968. évi 600 ezer tonnáról 1 millió tonnára növekedett.

A folyamatos öntés ma már általánosan alkalmazott technológia a kohászatban, és csak azért szükséges kiemelni, mert ebben az időszakban a világ acéltermelésének csupán 15%-át gyártották folyamatos öntőberendezéssel. Ez azt igazolja, hogy a vasmű műszaki vezetése együtt haladva a világ technikai fejlődésével az eltelt évtizedek során igyekezett a legkorszerűbb megoldásokat alkalmazni.

A termelés ilyen mértékű növekedése szükségessé tette a szolgáltatások, a karbantartás, szállítás, energiaellátás és automatizálás arányos fejlesztését is. Az irányítási és ügyviteli területeken a számítógépes rendszerek alkalmazása lépett előtérbe.

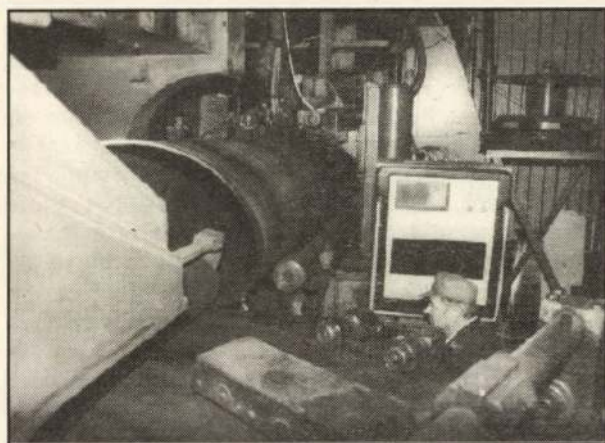
A 70-es évek végére elért eredmények

Az 1970-es évek végére a vasmű akkori teljesítőképességének a felső határához közeledett, és meghatározóvá vált a hazai vaskohászatban.

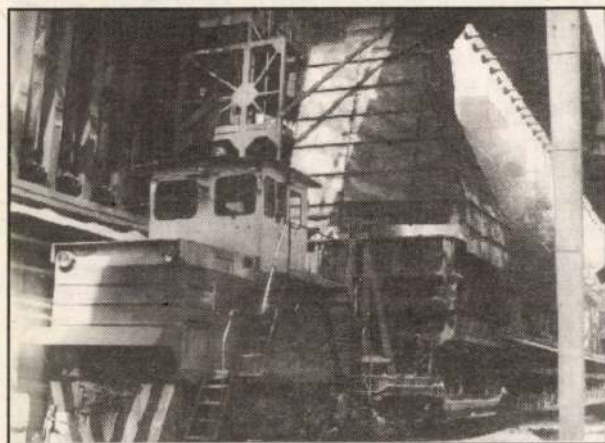
A kokszolóműnek kettős feladatot kellett vállalnia: kohászati és háztartási kokszból a mennyiségi igények, a kohókoksznál pedig a kohások minőségi igényeinek a kielégítését. A kokszolóműnek a változó összetételű és minőségű szénbetét ellenére sikerült a termelést 1968 és 1980 között az éves 775 ezer tonnás szinten tartania.

A nyersvasgyártás területén a sorozatos rekonstrukciók a kohósítás intenzitásának növelését tették lehetővé. Ennek eredményeként a nyersvastermelés az 1968. évi 660 ezer tonnás szintről a 70-es évek végére 800—830 ezer tonnára nőtt (2. ábra).

Az acélmű termelésének növekedését szintén egy sor korszerűsítő fejlesztés segítette elő. Az új oxigéngyár építése, az acélgyártás intenzifikálása, a hulladék-előkészítés korszerűsítése mellett a legnagyobb jelentőségű a folyamatos acélöntés bevezetése és részarányának állandóan magas szinten tartása volt. Mindezek eredményeként a vállalati termelésben meghatározó jellegű martinacélgyártás 1972-ben el-



3. ábra. Spirálcső gyártása a Dunai Vasműben



4. ábra. Az új kokszolóblokk

érte az 1 millió tonnát, az évtized végére pedig megközelítette az 1,2 millió tonnát.

A meleghengerműben az öntött bugából való hengerléssel és a megvalósított fejlesztésekkel a hengerlési teljesítmény az 1968. évi 616 ezer tonnás mennyiségről 1979-re 1 millió 42 ezer tonnára növekedett.

A hideghengerművi termelés felfutása egyenletes volt, és 1980-ban elérte a 450 ezer tonnás szintet. A hengermű üzemcsarnokában 1968-ban évi 10 ezer tonna teljesítményű tűzi ónozó kezdte meg a működését.

A vasmű ezekben az években a hengereltárutermelés mind nagyobb hányadát dolgozta fel másod- és harmadtermékké.

A spirálisan hegesztett csövek gyártása 1975-ig emelkedett, majd az évi 58 ezer tonnás csúcs után csökkenni kezdett (3. ábra). Az 1968-ban indult rádiatorgyártás a nagy kereslet hatására az 1968. évi 440 ezer m² mennyiségről 1980-ra 1 millió 253 ezer m²-re fejlődött fel. A hidegen alakított nyitott és zárt profilok gyártása ez időszak alatt 62 ezer tonnáról 160 ezer tonnára nőtt.

Kiemelkedő volt az acélszerkezetek gyártásának fejlődése és termékválasztékának bővülése. 1975-től kezdődött a villamos távvezetékoszlopok előállítás.

Két évvel később, 1977-ben a vasmű bekapcsolódott az országos könnyű acélszerkezeti építési programba; a kezdeti 15–18 ezer tonnás évi termelés néhány év alatt 28–30 ezer tonnára növekedett.

A vasmű termelésének ilyen mértékű fejlődésével, a gyártmánykálájának szélesedésével kapcsolatos karbantartási munka növekedése, a rekonstrukciós munkákban való intenzív részvétel, a besegítés a beruházásoknál, továbbá a termelőberendezések folyamatos korszerűsítése magasabb szintű szaktudást és munkát követelt meg az ezen a területen dolgozóktól. A karbantartási főmérnökség dolgozóinak tevékenysége is megjelent a vasmű növekvő termelési és gazdasági eredményeiben.

A vasmű erőműve 1965-ig képes volt ellátni a gyár villamosenergia-igényét, ezután nőtt a vásárolt energia mennyisége. Az üzemek egyre növekvő energiaigényét, a város fűtésének hőigényét a berendezések korszerűsítésével elégítették ki.

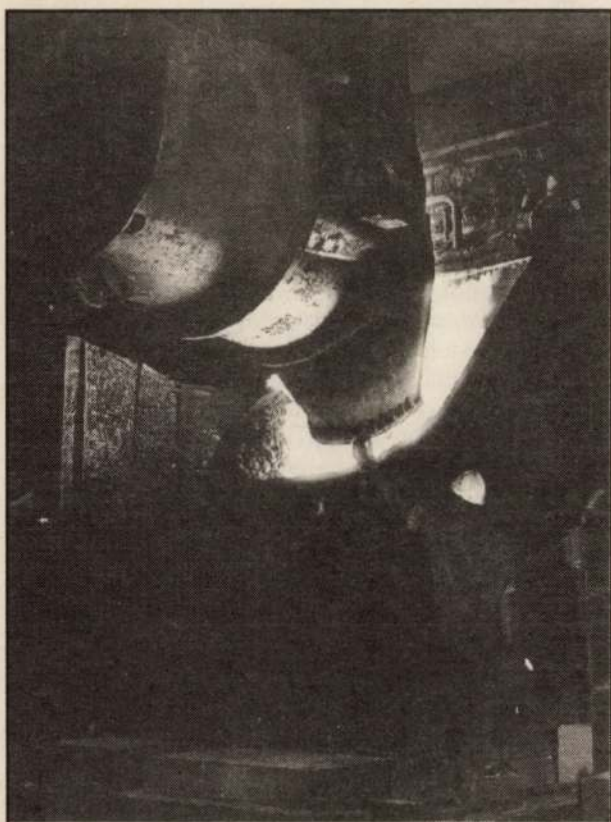
Intenzívebbé vált a műszerezettség és automatizálás fejlesztésével kapcsolatban végzett tevékenység is.

A termelésnövekedésnél többszörösen nagyobb mértékben fokozódott az anyagforgalom. Ennek lebonyolítása szükségessé tette a szállító-, rakodógépek, vasúti és kikötői berendezések teljesítőképességének növelését. A folyamatosan öntött bugák szállítása az acélmű és hengermű között közúton bizonyult legelőnyösebbnek. E célra nagy teljesítményű, különleges, *Valmet-típusú* szállító járművek beszerzésére került sor.

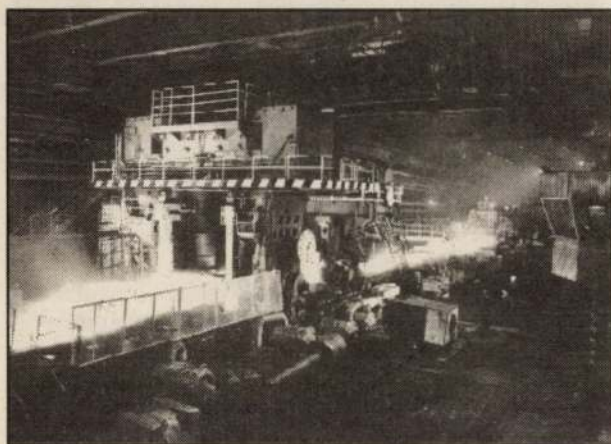
Nehézségek a 80-as évek elején, újabb fejlesztések

Az előző évtized kedvező eredményei után a 80-as évek első fele nagy próbatétel volt nemcsak a Dunai Vasmű, hanem a magyar vaskohászat egésze számára is. Az alapanyag- és energiaárak növelése, valamint a kohászati termékek világpiaci árának csökkenése következtében a vállalati nyereség visszaesett, 1982–83-ban a vasmű veszteségesé vált. A fejlett iparú országokban is bekövetkezett kohászati válság ezekben az országokban kikényszerítette a kohászati termelés szűkítése mellett a termelőberendezések széles körű korszerűsítését, amely egyben a foglalkoztatottak számának jelentős csökkentését is jelentette. A nehézségekből való kijutásnak ezt a módját a hazai kohászat számára azonban a teljes korszerűsítéshez szükséges források elégtelensége nem tette lehetővé.

A 70-es évek közepén elhatározott két állami nagyberuházás, a konverteres acélmű és az új kokszolómű építése időszakában (4. ábra) viszonylag szűkebb lehetőség nyílt a többi terület fejlesztésére. A vállalat döntésétől függő beruházások mellett további lehetőségeket jelentettek a karbantartás, felújítás keretében megvalósítható korszerűsítések az erre vonatkozó előírások keretein belül. Ezek a fejlesztések közvetlenül a termelőberendezések, technológi-



5. ábra. Nyersvasbeöntés a konverterbe



6. ábra. A korszerűsített meleghengersonor

ák korszerűsítésére, a termelés anyag- és energiaigényességének csökkentésére, korszerű minőségi színvonalat képviselő termékek gyártására irányultak.

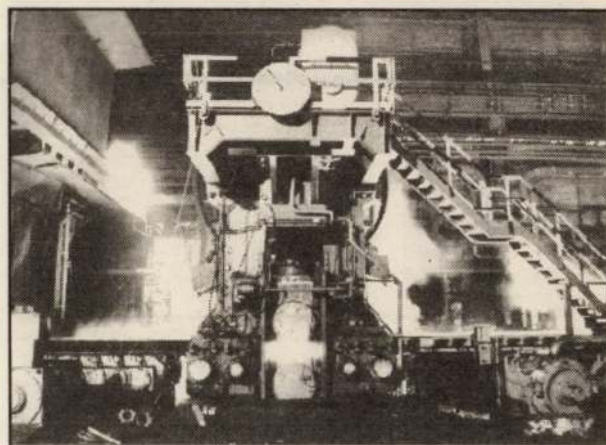
A 80-as évtized kezdetén folytatódott és befejeződött a konverteres acélmű építése (5. ábra). Az 1. sz. konverter 1981 augusztusában, a 2. sz. 1982 júniusában készült el. Az alkalmazott üzemmód szerint a 100 tonnás adagsúlyú konverterek felváltva üzemelnek, tehát folyamatosan egy konverter működik. A különleges tisztaságú, igen alacsony kén- és oxigéntartalmú acélok előállításához a vasmű megvásárolta a svéd lándzsás injektáló eljárás licencét és berendezését. A folyamatos acélöntőmű 1983. évi re-

konstrukciója során beépített üstfordító berendezés lehetővé tette a megszakítás nélküli — adagról adagra — öntést.

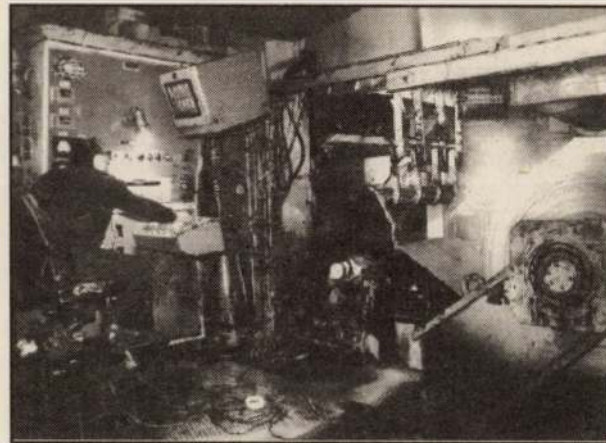
A konverteres acélgártás és a folyamatos öntés által javítani lehetett a különleges acélok minőségét. Kiváló eredmények születtek a nagy szilárdságú acélok, a hidegalakítással történő feldolgozás céljára gyártott duális fázisú melegen hengerelt lemezek, a gyengén ötvözött, nemesíthető szerkezeti acél és kopásálló lemezek, valamint az előírt folyáshatárú hidegen hengerelt lemezek területén. További minőségjavítást eredményezett a konverternél az alsó fúvatás megvalósítása.

Az új kokszolómű a konverterhez hasonlóan a vasmű beruházási szervezetének irányításával épült 1982-től 1987-ig. A beruházás révén korszerűsödött a koksz és vegyi termékek gyártása, a száraz kokszolás javítja a kohókoksz minőségét. A ráfordítás a tervezett kereten belül maradt. A kokszosztályozói portalanítás befejezésének költségeit a vasmű saját fejlesztési forrásaiból teremtette elő.

A meleghengerműben a korszerű tekercslefejtő-daraboló berendezést 1983-ban helyezték üzembe. Megépült a második új tolókemence is 1987-ben. Ebben az évben kezdődött a meleghengermű egészére kiterjedő korszerűsítés (6. ábra). Az előnyújtó



7. ábra. A korszerűsített előnyújtósor vízszintes állványa



8. ábra. A korszerűsített hideghengersonor

2. táblázat

Árutermelés (ezer t)

| Év | Koksz | Nyersvas | Acél | Hengerelt áru |
|------|-------|----------|--------|---------------|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
| 1981 | 790,9 | 811,8 | 1197,8 | 949,6 |
| 1982 | 791,4 | 775,1 | 1265,3 | 974,7 |
| 1983 | 771,7 | 647,9 | 1153,7 | 945,2 |
| 1984 | 654,5 | 753,1 | 1296,9 | 1066,4 |
| 1985 | 606,7 | 724,3 | 1237,7 | 1018,8 |
| 1986 | 664,7 | 790,6 | 1336,9 | 1095,1 |
| 1987 | 971,1 | 692,3 | 1382,6 | 1140,3 |
| 1988 | 995,8 | 996,9 | 1478,3 | 1145,9 |
| 1989 | 953,1 | 809,7 | 1304,1 | 1112,0 |

3. táblázat

A termelési érték alakulása

| Év | Termelési érték millió Ft | Index | |
|------|------------------------------|------------|----------------|
| | | 1981 = 100 | előző év = 100 |
| 1981 | 14 185,6 | 100,0 | 97,9 |
| 1982 | 15 528,3 | 109,5 | 109,5 |
| 1983 | 16 128,3 | 113,7 | 103,9 |
| 1984 | 16 605,4 | 117,1 | 103,0 |
| 1985 | 17 563,5 | 123,8 | 105,8 |
| 1986 | 19 051,0 | 134,3 | 114,2 |
| 1987 | 21 791,6 | 153,6 | 114,4 |
| 1988 | 25 594,3 | 180,4 | 117,5 |
| 1989 | 30 541,0 | 215,3 | 119,3 |

4. táblázat

Hengerelt áru és másodtermék értékesítése

| Év | Belföld | | \$-export | | Rbl-export | | Összesen | |
|---------|---------|------|-----------|------|------------|-----|----------|-------|
| | kt | % | kt | % | kt | % | kt | % |
| 1976—80 | 846 | 71,7 | 280 | 23,7 | 54 | 4,6 | 1180 | 100,0 |
| 1981—85 | 849 | 74,6 | 249 | 21,9 | 40 | 3,5 | 1188 | 100,0 |
| 1986—87 | 904 | 71,9 | 312 | 24,8 | 42 | 3,3 | 1257 | 100,0 |
| 1988 | 895 | 66,6 | 408 | 30,3 | 42 | 3,1 | 1345 | 100,0 |
| 1989 | 790 | 67,6 | 355 | 30,5 | 22 | 1,9 | 1167 | 100,0 |

új vízszintes hengerállványának beépítése, az előlemez-csévélő (coil-box) és új végvágó repülőolló telepítése 1988 végén, 1989 elején valósult meg. A fejlesztés a készsori 6. állvány beépítésével és a kiegészítő berendezések nagyobb teljesítményűre történő cseréjével ezután is tovább folytatódik (7. ábra).

A hideghengermű részleges rekonstrukciójának célja: a pácolósor korszerűsítése, az emulziós rendszer fejlesztése, korszerű vastagságszabályozók beépítése, húzva egyengető berendezés telepítése. A rekonstrukció kisebb mértékű teljesítménynövekedés mellett főként a minőség javulását eredményezi (8. ábra).

A lemezfeldolgozás területén többirányú fejlesztés valósult meg. Új berendezések telepítése: hasító sor 1983-ban, hatodik profilsor 1986-ban, új tagos radiátorgyártó sor 1987-ben. Új terméként jelentkezett az olajradiátor és a panel lapradiátor 1988—89-ben.

1988-ban vegyes, magyar—osztrák tulajdonú vállalat alapítására került sor METAB Kft. néven korszerű technológiával készülő horganyzott és mű-

anyaggal bevont finomlemezek gyártására. Az új üzem 1991-ben kezdi meg termelését.

A technológiai berendezések fejlesztése mellett a karbantartás, üzemfenntartás műszaki és szervezeti fejlesztése sem maradhatott el. A kovácsüzem és öntöde átrendezése, számítógépes vezérlésű megmunkáló gépek beállítása, a karbantartás új háromhajtás szerelőcsarnoka javította a tmk hatékonyságát.

Az erőművi rekonstrukció 1988-ban kezdődött. Célja a kazánok felújítása, korszerűsítése, tüzelési hatásfokok javítása, az átállás szénportüzelésről olajtüzelésre, ezzel a levegőszennyezés megszüntetése.

A kohászati hányón felhalmozódott üzemi hulladék feldolgozását és hasznosítását valósítja meg az 1982—1984 között felépített salakfeldolgozó üzem, amely a ferrumtartalmú anyagok kinyerése mellett a talaj rekultiválását is lehetővé teszi.

A környezetvédelem fokozását, a víz- és levegőszennyezés csökkentését szolgáló fejlesztések is jelentős anyagi áldozatokkal jártak. Ezeknek folytatása a jövőben is komoly anyagi erőfeszítéseket tesz szükségessé.

A tervszerű fejlesztés eredményei

A vállalati működés külső és belső feltételrendszerének változásai a vállalati szervezet és vállalatirányítás fejlesztését is szükségessé tették. A 80-as évek második felében a vasmű szervezetileg öt igazgatóságából, nyolc gyáregységből és a Lőrinci Hengermű leányvállalatból állt. A vállalati szervezés egyik fontos területe a termelésirányítás, a másik az üzemfenntartás volt. Kiemelt jelentőségű volt a fejlesztési munkák szervezése, irányítása is. Az automatizálás, folyamat-szabályozás, a számítástechnikai hálózat kiépítése, működtetése és fejlesztése egységes szervezeti keretben folyt.

A felhasználói piacon megkívánt, korszerű minőségű termékek előállítását a teljes körű minőség-biztosítási rendszer kialakítása segítette elő.

A vállalati gazdálkodás irányítása, az anyaggazdálkodási és kereskedelmi tevékenység irányelveinek teljesítése, a pénzgazdálkodás, banki ügyek intézése a szabályozók és egyéb külső körülmények szigorodása következtében bonyolultabbá, nehezebb-

5. táblázat

A vállalati eredmény alakulása

| Év | Nyereség (millió Ft) | Árbevétel—arányos jövedelmezőség % |
|------|-------------------------|---------------------------------------|
| 1981 | 315 | 2,2 |
| 1982 | -180 | -1,1 |
| 1983 | -280 | -1,6 |
| 1984 | 121 | 0,7 |
| 1985 | 161 | 0,9 |
| 1986 | 510 | 2,5 |
| 1987 | 781 | 3,3 |
| 1988 | 1081 | 4,0 |
| 1989 | 2503 | 8,1 |



bé vált. Az erre hivatott szerveink feladataikat eredményesen, jól oldották meg. A termelésben dolgozók és irányítók, az ügyviteli feladatok ellátásában részt vevő és közreműködő személyek körültekintő, a vállalati és országos érdekeket egyaránt figyelembe vevő munkája eredményeként a vasmű a 80-as évtized első felének nehézségeit legyőzve, az évtized második felében kimagasló eredményeket ért el.

Az egyes területeken elért eredményeket még címszavakban is nehéz összefoglalni. Ezt helyettesítendő néhány statisztikai táblázatot mutatunk be (2—5. táblázat).

A termelés vázolt alakulását összegezetten kifejező értékmutató (a termelési érték) is dinamikusan nőtt. Meg kell azonban jegyezni, hogy a következő táblázat a termelés növekedésének, az értékesebb termékek növekvő arányának, a tőkés piaci árak évtized közepétől kedvező alakulásának hatása mellett az árrendszer változásából (1981—84) és az inflációból (1987—89) származó árnövekedés hatását is tartalmazza.

Az értékesítés a piaci igények és a termelési lehetőségek függvényében alakult. Továbbra is az acéltermékek képezték az értékesítés mintegy 90%-át. Nagyságrendjüket, változásukat, relációs arányukat az alábbi éves átlagadatok szemléltetik (a Lőrinci Hengerművel együtt).

A termelési, műszaki, piaci, szabályozási tényezőknek a bonyolult kölcsönhatása tükröződik a 80-as évek eredményalakulásában.

Amit mi a vasműben elértünk, annak a megtartása ma a legminimálisabb követelmény. Ennél azonban többet kell produkálnunk. Nem mondom azt, hogy valósítsuk meg a folyamatos lemezöntést, a folyamatos hideghengerlést és még sorolhatnám, mert ezekhez több 10 milliárdos beruházások kellenének, amivel sem a Dunai Vasmű, sem a magyar gazdaság nem rendelkezik. Bár pénzünk kevés van, mégis van megoldás. Rendkívül sokat jelent az a szakmai fegyelem, amely szükséges ahhoz, hogy a meglévő technikai eszközökkel a jövőben még kiválóbb minőségű termékeket készítsünk.

A jó karbantartás során sok korszerűsítési feladatot is meg lehet oldani. Meglévő berendezéseinket a legújabb technikával ki tudjuk egészíteni. További vastagságszabályozó, szélességszabályozó berendezések, üstkemence stb. olyan tételek, amelyek a jövőben megvalósíthatók, és lehetővé teszik, hogy a nemzetközi piacon meg tudjunk maradni.

Ha nagyobb beruházásokat akarunk megvalósítani, pl. új hideghengerművet, ónozó üzemet, akkor külföldi tőkét kell igénybe venni. Ennek megvan az elvi lehetősége. A vállalat érdeke a műszaki fejlesztés. Ez megkívánja, hogy ebben a vonatkozásban is bátran lépünk, mint például a befejezéshez közeledő műanyag bevonatú lemezeket gyártó közös vállalat, a METAB esetében.

Összefoglalás

A Dunai Vasmű 40 éves történetében azt a népgazdaság egészét érintő tényt szükséges aláhúzni, hogy a termelésével, termékeivel lehetővé tette a hazai feldolgozóipar alapanyaggal való ellátást, lépést tartva a korszerűbb, jobb minőségű termékek iránti igényvel, az ezen idő alatt bekövetkezett kohászati technológiai fejlődéssel. Enélkül jó néhány termelési ágazat fejlődése elképzelhetetlen lett volna, nemcsak azoké, amelyek szükségessége ma megkérdőjeleződik, olyanoké is, amelyekre minden bizonnyal a következő évek magyar gazdaságában is szükség lesz. A Dunai Vasmű a belföldi igényeket meghaladó termelést gazdaságosan exportálta, az ország fizetési mérlegének alakulásában pozitív szerepet töltött be. Ehhez az export mellett importot kiváltó termékek gyártásával is hozzájárult. A termelés indulását követő 3–4 év kivételével minden évben az állami támogatásokat jóval meghaladó befizetési többlettel járult hozzá az állami költségvetés bevételeihez.

Nehézségek és buktatók, sikerek és örömök váltakoztak a négy évtizedes úton, amely nem zárult le a mával, a Dunai Vasmű léte, munkája folytatódik. A vasmű a 90-es évek elején ismét nehéz helyzetbe került, igen komoly kihívással néz szembe. A magyar gazdaság szerkezeti átalakulása, külgazdasági orientációjának módosulása ma még nehezen felmérhető, de mindenképpen jelentős hatással lesz a vasmű termékeinek mennyisége, választéka iránti kereslet alakulására. Az 1992-től egységes Európai Közös Piac az eddiginél is szigorúbb követelményeket támaszt a termékek minősége, ennek egyenesen megbízható szinten tartása iránt. A Szovjetunióval és más volt KGST-országokkal a dollárelszámolású rendszerre való átállás fontos alapanyagok árnövekedéséhez vezet. Az energiahordozók újabb áremelési hulláma még inkább megköveteli az energiaigényességet csökkentő fejlesztések mielőbbi, minél jobb határfokkal való megvalósítását. Ezek a problémák együttesen létkérdéssé teszik a változásokhoz való gyors, megfelelő alkalmazkodást. Vállalatunk alkalmazkodóképességének bizonyítéka a személyi állomány szellemi tőkéje.

Az elmúlt 40 év történetének ismeretében tisztelettel köszönöm meg a Dunai Vasmű nyugállományú és jelenlegi vezetőinek és dolgozóinak sokszor lemondást is követelő, mégis eredményes munkáját. Megköszönöm testvérvállalataink segítségét, amit az indítás során a kiváló szakemberek átadásával nyújtottak gyárunknak, és az azt követő évtizedekben kialakult baráti segítőkész együttműködést. Megköszönöm hazai és külföldi partnereinknek és felettes szerveinknek, továbbá a pénzügyi szervezeteknek a segítségét. Bízom abban, hogy 40 év után az új társadalmi-gazdasági körülmények között sikereket fog elérni a Dunai Vasmű.

A termékminőséggel szemben támasztott követelmények a piacgazdaság körülményei között*

TENYÉR MIHÁLY

A dolgozat összefoglalja azokat a legfontosabb gondolatokat, amelyek a piacgazdaság kifejlődése időszakában a termékminőséggel szemben támasztott követelmények jelzésével mutatják be a minőségügy aktuális teendőit.

Napjainkban már hazánkban is egyértelművé vált, hogy tartós gazdasági siker piacgazdaság nélkül nem képzelhető el. A piacgazdaság megvalósítása a termékek (szolgáltatások) minőségével szemben támasztott követelményeket teljesen új módon veti fel.

A téma kifejtéséhez két definíciót határoztunk meg: **PIAC** — ezen az árulást (kínálatot) és az áruvásárlást (keresletet) képviselő személyek és intézmények, valamint a közöttük létesülő cserekapcsolatok összességét értjük.

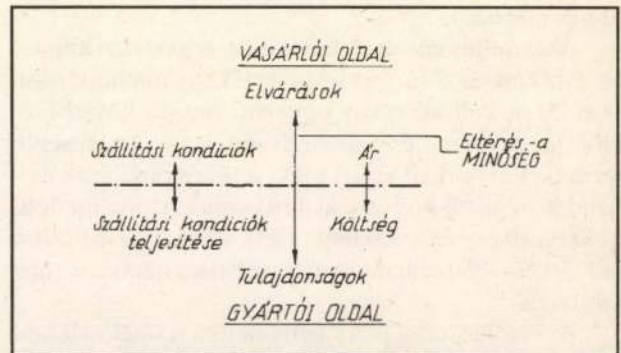
MINŐSÉG (termékek, szolgáltatások) — ezen meghatározott vagy várható igények kielégítésének szintjét értjük. Tömören: **MINŐSÉG = HASZNÁLATI ALKALMASSÁG (Juran)**

A piac és minőség viszonyát, a piac két legfontosabb szuverén szereplőjének, a *vevőnek* (vásárlónak, fogyasztónak) és az *eladónak* [kereskedő(k)nek, gyártónak] a kapcsolatrendszere határozza meg. Ezt az 1. ábra szemlélteti.

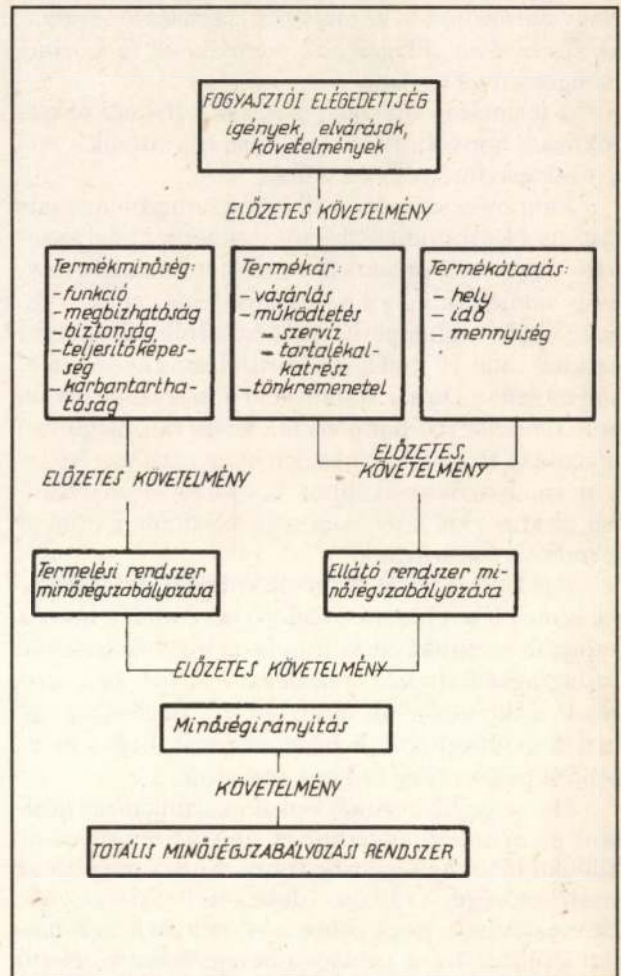
A piacgazdaság körülményei között — a minőséget a piac szabályozza. Ennek a piaci minőségszabályozásnak több fontos és konkrét követelménye van: 1. A fejlett piacgazdaságokban az élenjáró cégek *komplex marketing szemléletén* alapuló üzletpolitikával dolgoznak. Ez az üzletpolitika a minőség komplex megközelítését követeli meg, azaz totális (teljeskörű) minőségszabályozás megvalósítását igényli.

Ezt a 2. ábra alapján tekinthetjük át.

- Mint ahogy a marketing a
 - termeléscentrikus,
 - értékesítéscentrikus,
 - piaccentrikus szemléletű üzletpolitikákon keresztül jutott el a



1. ábra. A piac és a minőség



2. ábra. A teljes körű minőségiszabályozás

* Előadásaként elhangzott a dunaújvárosi műszaki napokon 1990. november 7-9.

Tenyér Mihály okleveles kohómérnök, kohóipari gazdasági mérnök. 1970-ben végzett a miskolci NME-n. Jelenleg a DUNAFERR QUALITEST Minőségügy Kft. ügyvezető igazgatója. Fő szakmai érdeklődési köre: minőségügy, stratégiai tervezés-vezetés. Az OMBKE-nek 1985 óta tagja.



komplex marketing szemléletig, a piaci követelmények minőségi szempontok szerinti igénykielégítésének is több lépcsője van:

- a) *A szabványon alapuló igénykielégítés.*
„Jó” — „rossz” szempontú megközelítés, a minőségbiztosításban az ellenőrzésre koncentrál. Ma már a szabványos igénykielégítés kevés, tartalék kell a terméktulajdonságokban.
- b) *A piaci szabványos igényszintjének kielégítése.*
A termékminőség egyedi, de a piac heterogenitása miatti igényei differenciáltak, az eltérésekből sok konfliktus származik.
- c) *Az egyedi felhasználók igénykielégítése.*
A felhasználói igények is differenciáltak, a specifikus követelmények a gyártói oldal nehézségeit növelik, mivel a termék ritkán konvertálható.
- d) *A vevő látens igényének kielégítése.*
A vevő sokszor „ösztönösen” igényel valamit, amit a gyártó a felhasználói fejletlenség gondolkodás során felfedezhet.

A piacgazdaság körülményei között a marketing dönti el az üzletpolitika alapján az igénykielégítés szintjét, mégis az egyedi megfelelés és a látens igények kielégítésére való törekvés a jövő útja.

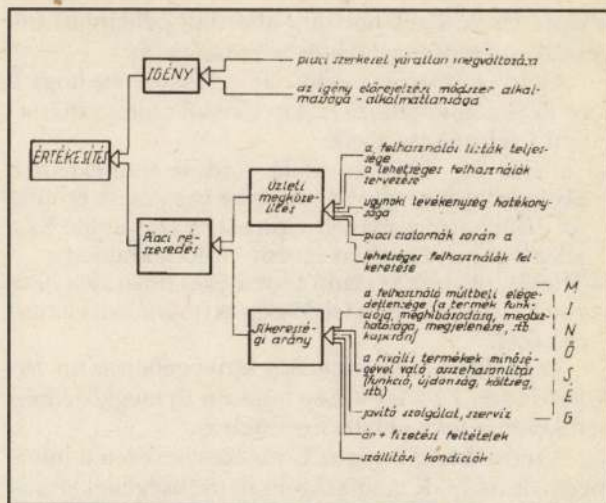
3. A különböző piacok minőségi követelményeiben a minőség egyenletessége és megbízhatósága — mint általános elvárás — szinte azonos súllyal és érvénnyel szerepel.

A megbízhatóság ez esetben azt jelenti, hogy — az értékesített termék a megajánlathoz képest felhasználáskor rejtett hibákat, új minőségi hiányosságokat nem tartalmaz, — minden szállítási tételben és azok egyes egységeiben ugyanazt a sem jobb, sem rosszabb minőséget tartalmazza.

A kereskedők, a felhasználók és fogyasztók az előbb felsorolt körülmények következtében erősen specializálódtak, vevő- és ami ezzel közel azonos, minőségsszínvonalra szakosodtak. Ebből következően sarkítva azt is mondhatjuk, hogy minden zsák megtalálja a foltját, azaz minden minőségű termékhez található még vevő. Hogy mit fizet az áruért, az alku kérdése, az a piaci, műszaki, gazdasági optimum megközelítése.

Amikor azonban ez a kompromisszum létrejött, akkor a tágan értelmezett műszaki paraméterek nagy súllyal szerepeltek az üzletben, a vett mennyiségben és az ígért árban. Abban az esetben, ha ez az egyensúly a minőség megbízhatatlansága következtében felborul, akkor

- a kereskedő elveszti hitelét a saját vevőkörében, és specializálódása folytán ma már más vevő-színvonalú piacokon nincs is megfelelő kapcsolata, ismerte a gyors és még gazdaságos továbbadásra;
- a felhasználók maguk is egy adott fejlettségi, minőségi szintre szakosodtak, ezen a szinten lévő anyagot, termelőszekőzt, árut vásárolnak. Amennyiben ez nem megbízható, azaz rosszabb, akkor a gyenge láncszem elve érvényesül és termelésük minőségi szintje az eddigi alá esik;
- a fogyasztó pedig megcsalva érzi magát, amelyet hűtlenné válásával, az adott termék vásárlásnak



3. ábra. A minőség az értékesítés rendszerében

beszűntetésével viszonyoz, vagy más választ a bő kínálatból [2].

Így talán a minőség megbízhatóságának jelenlegi fokozott fontossága, világpiaci méretű követelményként való elterjedése indokoltnak látszik, értetővé válik.

4. A piacgazdaságban a vevő és eladó kapcsolatának négy fontos eleme van: *ár, minőség, mennyiség, szállítási kondíciók*. A fejlett piacgazdaságokban két területen — a mennyiségi igények kielégítésében és a szállítási kondíciók teljesítésében — csaknem egyáltalán nincs verseny. Az ár — kissé egyszerűsítve — minőségfüggő, tehát „A minőség a verseny élvonala” (IBM elnökének megállapítása). Ez természetesen nemcsak az élvonalat jelentő termékek esetében igaz, hanem az adott minőségi szintű kategóriákban is. Ezért érvényes, hogy a minőségi hírnév fontosabb, mint az ár. A minőségnek az értékesítés hierarchikus felépítésében betöltött szerepét a 3. ábra szemlélteti.

5. A piacgazdaságban a minőségi teljesítmény növelésére ösztönöz, illetve kényszerít az erősödő verseny, továbbá az állami oldalról jelentkező előírás is. A társadalmi érdekeket mind szélesebb körben megjelenítő környezetvédelmi, munkahumanizációs, egészségvédelmi stb. igényeket csak jelentős minőségi többletkövetelmények felmerülését példázza a *termékfelelősségi rendszerek* kialakulása.

A termékfelelősség — mint jogi intézmény — annak felismerése következtében alakult ki, hogy a gazdasági érdekek és a biztonsági követelmények között ellentmondás van. A korábban kialakult erkölcsi és jogi felfogás az volt, hogy a termék ára és a termék gazdasági használhatóságának mértéke között kiegyensúlyozott összhang áll fenn, azaz a termék ára megfelelően tartalmazza azt a gazdasági előnyt, amelyet a termék használatával a vevő elérhet. Ezt a felfogást a *caveat emptor* (óvakodjon a vevő) elve fejezte ki [4].

Már a múlt században felmerült, hogy míg a vételár és a termék gazdasági használhatósága megfelelő egyensúlyban van, nincs egyensúly a termék ára és az élet- és vagyónbiztonság körében okozott károk

tekintetében. Ezek hatására alkották például az ún. veszélyes üzem fogalmát és felelősségét is.

Egyre jobban erősödött az a felismerés, hogy a termékek fogalmához két, egymástól különböző tartalmú felelősség tartozik:

- felelős az eladó az általa eladott termékeknek olyan tulajdonságaiért, amelyek megléte a terméktől elvárható gazdasági előnyöket szavatolja. Ez a jelenlegi rendszerben érvényesülő szavatosság.
- felelős továbbá az eladó a termékei hibái által okozott károkért is. Ez a felelősség tartalmában eltér az előzőtől.

Az utóbbi típusú felelősség lényegében az ún. *termékfelelősség*. Ez a felelősség teljesen új megközelítésben kezeli a termékhiba fogalmát is.

A termékfelelősség az USA-ban bevezetett intézmény, de az EGK tagországainak többségének piaci jogi minőségügyi szabályozásában is megjelent.

6. Azoknak a folyamatoknak a sorában, amelyek meghatározóak napjaink világgazdaságában, kiemelt jelentőségű az *Európai Gazdasági Közösség egységes belső piacának 1992-re tervezett kialakítása*. Túlzás nélkül állítható, hogy az ezzel kapcsolatban már meghozott vagy tervezett intézkedéseknek — közvetlenül vagy közvetve — hatásuk van a világ bármely részén gyártott, illetve forgalmazott termékekre. E megállapítás hazánkra fokozottan érvényes [5].

Az EGK egységes belső piacának kialakításával összefüggő iparvállalati minőségügyi feladatok kiemelt súllyal kell, hogy a vállalati programokban sze-

repeljenek. Hazánk csatlakozási törekvése az EGK-hoz elérhető közelségbe hozta a társulás követelményrendszerét is. Ezek közül az iparvállalatok számára elsősorban azok a műszaki feltételek fontosak, amelyeknek meg kell valósulni az eredményes társuláshoz. A műszaki feltételek közül döntő tényezőnek tartom a termékeink minőségének „áttörés” jellegű színvonal-emelkedését.

A szintáttörés-jellegű minőségi színvonal-emelés nélkül nincs eredményes üzletpolitika, ezért az iparvállalatok stratégiájának sarkételévé kell emelni a *JÖVŐNK A MINŐSÉG* alapelveit. Egy funkcionáló piacgazdaság körülményei között, a minőségfejlesztésen kívül nincs más igazi, tartós fennmaradást biztosító alternatíva az iparvállalatok számára.

IRODALOM

- [1] *Aune, A.*: A minőségjavítás norvég tapasztalatai (EOQC 1986)
- [2] *Beck T.*: A nemzetközi piac kialakítása. Hogyan tudunk rá válaszolni? (IV. Országos Minőségügyi Konferencia)
- [3] *Noriaki Kano*: Minőség és gazdaság
- [4] *Lehoczky K.*: A termékfelelősség kialakulása
- [5] *Aschner G.*—*Pataki L.*: Az EGK egységes belső piacának kialakításával összefüggő, hazai iparvállalati minőségügyi problémák

Alsó gázátöblítéses eljárás bevezetése a Dunai Vasmű konvertereinél

SZÜCS LÁSZLÓ — FÜLÖP JÓZSEF

A Dunai Vasmű 1989-ben kiépítette konvertereinél az alsó gázátöblítő rendszert. A szerzők bemutatják a beruházás előkészületeit, az indulást és az első eredményeket. A két lefutott kampány elemzése azt mutatja, hogy mind a minőségi, mind a műszaki-gazdaságossági mutatók a tervezettnek megfelelően alakultak.

Szűcs László 1972-ben szerzett kohómérnöki oklevelet az NME-n. A Dunai Vasmű Acélmű Gyáregységének helyettes vezetője, a műszaki kérdésekért felelős. 1972 óta tagja egyesületünknek. Elsősorban az acélgépjártási technológiák és a folyamatos öntés technológiájára tartozik érdeklődési körébe.
Fülöp József 1971-ben végzett az NME Kohómérnöki Karán. 1972-től a Dunai Vasmű Acélművében dolgozik; acélgépjártóként, energetikusként, majd a gyáregység műszaki osztályán osztályvezető-helyettesként, 1988-tól osztályvezetőként. Az OMBKE-nek 1969, az ETE-nek 1974 óta tagja. Szakmai érdeklődési területe: az acélgépjártás metallurgiai, energetikai kérdései, az ezekrel kapcsolatos fejlesztések.

Bevezetés

A Dunai Vasműben 1981–82-ben helyeztük üzembe a konverteres acélművet. A 2 db, egyenként 130 t adagsúlyú konverter hagyományos, felső fúvatású berendezés volt; metallurgiáját tekintve lényegében azonos az 1949-ben Linzben termelésbe állított öskonverterrel.

Az új technológiát képviselő felső fúvatású konverterek már megjelenésükkor számos előnnyel rendelkeztek a korábbi, folyékony nyersvas bázisú acélgépjártó eljárásokkal szemben. Így a martinkemencék-nél lényegesen nagyobb termelékenysége, a szélfrissítési eljárásokkal összevetve pedig elsősorban a minőségi előnyök emelhetők ki.

A felső fúvatású konverterek az elmúlt évtizedekben több irányban fejlődtek tovább. Ezek közül a



80-as évek közepén a Dunai Vasmű a KMS-eljárás bevezetésének lehetőségével foglalkozott, amely eljárásra az alsó-felső oxigénfúvatás, hulladék-előmelegítés, továbbá szén- és mészporbefúvás a jellemző. Mindezekből következően a KMS-konverter magas hulladék részarányával dolgozik.

Az acélermékekkel szembeni igények növekedésével fokozatosan előtérbe kerültek a mind magasabb minőségi előírások, amelyeket vállalatunknál a nagyjából vásárolt hulladékkal nem lehetett volna biztonsággal kielégíteni. Más fejlesztési irányt kellett kitűzni tekintettel arra, hogy fő termékcsoportunknál, a lágycélokban az alacsony szennyezőanyag-tartalom mellett követelmény a minél kisebb karbon-, mangán- és szilícium-tartalom is. Ilyen minőségek gyártására legalkalmasabbak a vákuumozó üstmetallurgiai berendezések. Ezek telepítése, üzemeltetése rendkívül költséges, ezért csak speciális célú, nagy tisztaságú acélok gyártásakor térül meg a ráfordítás.

A Dunai Vasmű piaci lehetőségeire alapozva közbülső lehetőség, az ún. alsó gázátöblítéses eljárás bevezetése került előtérbe. Ez a technika és a hozzá tartozó metallurgia is — összehangolva a meglévő merülő lándzsás gázátöblítő-porbefúvó szekunder metallurgiai berendezéssel — lényeges minőségi javulást és termékszerkezet-bővítést tesz lehetővé.

A fejlesztés célja

Az alsó gázátöblítéses LD-konvertereknél jobb feltételek mellett játszódna le a metallurgiai reakciók frissítés közben, majd ezt követően lehetőség van utánöblítésre is. Röviden összefoglalva az ebből származó előnyöket:

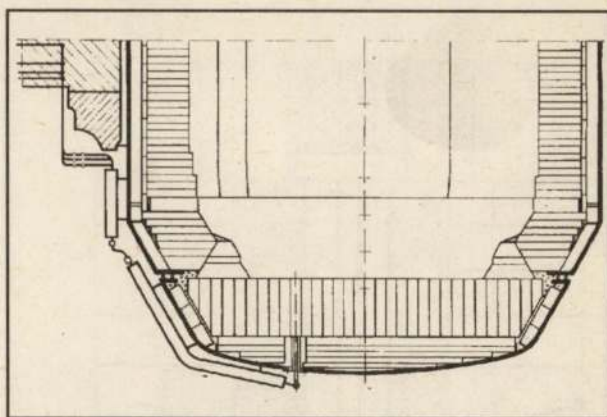
- jobban irányítható a konverterben a metallurgiai munka,
- javul a gyártás gazdaságossága,
- javul a kész acél tisztasága,
- új acélminőségek állíthatók elő.

Ezek figyelembevételével született döntés az eljárás bevezetésére.

A Dunai Vasmű számos ajánlattevő cég közül (pl. ARBED, Kawasaki, VOEST-Alpine stb.) az osztrák cég ajánlatát fogadta el. A döntést alapvetően az motiválta, hogy a VOEST Donawitzban leszerelt, 60 tonnás konverterének jó állapotban lévő szerelvényeit ajánlotta fel megvételre és vállalta az áttelepítéssel kapcsolatos műszaki tanácsadást, illetve tervezést is.

A megvalósítás során számolniuk kellett azzal a helyi sajátossággal, hogy a DV 2/1-es üzemmódjának megfelelően egy szeleprendszerrel kell felváltva a két konvertert kiszolgálni. A szerződést 1988. áprilisában írták alá, az építési-szerelési munkák 1988. decemberben kezdődtek.

A beruházás kerekén 80 MFt-ba került. A költségek 2x7 fő donawitzai betanítását, továbbá osztrák szakemberek helyszíni szerelés-felügyeletét és szaktanácsadását is fedezték.



1. ábra. A fenékfalazat módosítása

A gázátöblítő rendszer alapadatai

| | |
|--|-----------------------|
| Kövek száma konverterenként | 6 db |
| Öblítőkövek osztóköre | 2000 mm |
| Átlagos adagszám | 24/nap |
| Max. Ar- és N-mennyiség a szelepállomásnál | 576 m ³ /h |
| Fúvatás alatti min. gáz mennyiség | 100 m ³ /h |
| Ar- és N-nyomás a szelepállomás előtt | 13—15 bar |
| Ar- és N-nyomás az öblítőkövek előtt kb. | 11 bar |
| Ar- és N-tisztaság | 99,99% |
| Ar- és N-harmatpont | -70 °C |

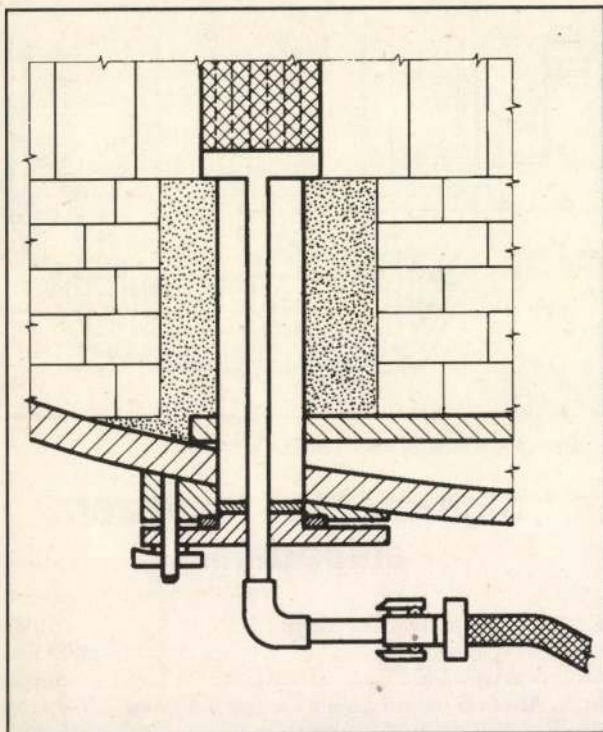
Megjegyzés: a szabályozó állomás úgy épült, hogy a későbbiekben további 3 db öblítőkő szerelvényei elhelyezhetők legyenek. A konverter csapokon 12 db furat készült; 6 db furat az üzemelő 6 db kőhöz, 3 db furat a bővítéshez és további 3 db a tervezett salakviasszáró működtetéséhez.

Az eladó az általa tervezett, szállított és ellenőrzött berendezésre az alábbi teljesítménygaranciát adta 3 napos vagy 60 adagos folyamatos termelés átlagaként:

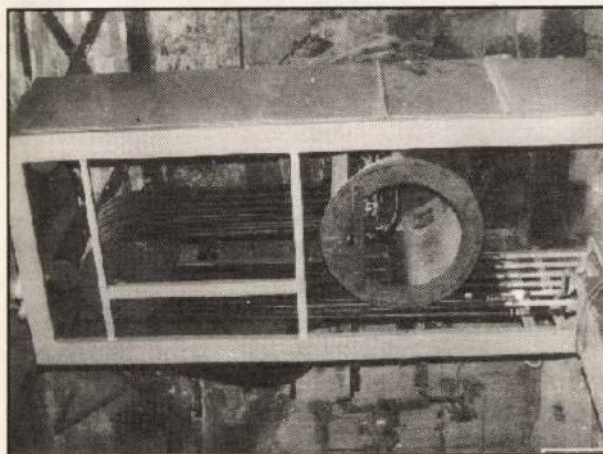
| | |
|--|------------------------|
| — elérhető C-tartalom a konverterben | 0,03% |
| — égetettmész-felhasználás csökkenése | 6,00 kg/t |
| — oxigénfelhasználás csökkenése | 2,00 m ³ /h |
| — salak FeO-tartalom csökkenése | 4,00% |
| — kihozataljavulás | 0,7% |
| csapolási oxigéntartalom csökkenése | 100,00 ppm |
| Bázisnak — megállapodással — a fenti mutatók 1988. I. félévi értékeit fogadtuk el. | |

A konverter módosított falazása

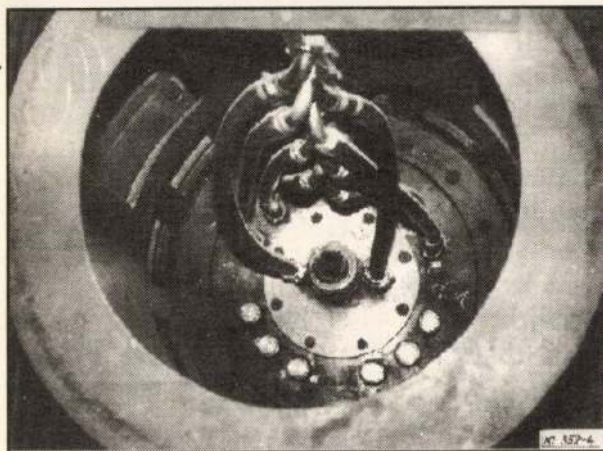
Az alsó gázátöblítés bevezetéséig a fenékfalazat és az alázárás védelme és élettartamának növelése érdekében az ún. fenék-felhízalásos technológiával dolgoztunk. Az öblítőkövek beépítése után erre már nincs lehetőség. A falazat, illetve a falazási technológia módosítására olyan cégeket kértünk fel, amelyek korábban már szállítottak az üzem részére hagyományos falazatot. Az ajánlatok közül a Veitsch falazat, illetve falazatmódosítás mellett döntöttünk és az öblítőköveket is ettől a cégtől vásároltuk. A módosított falazatot és az öblítőkő beépítését az 1. és 2. ábrákon



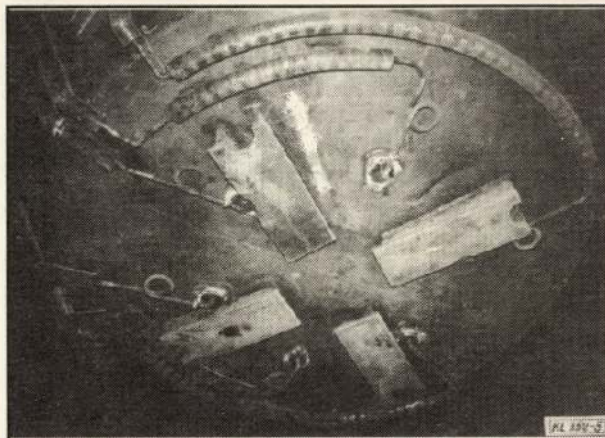
2. ábra. Öblítőkö beépítése és a csatlakozás rögzítése



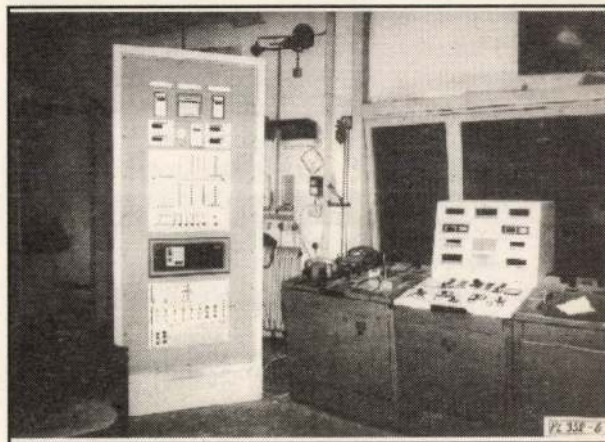
3. ábra. A forgó csatlakozó bekötése a konverter csapnál



4. ábra. Gázcsatlakozás a konvertercsapon



5. ábra. Öblítőkövek elhelyezése a konverter fenekén



6. ábra. Az alsó gázöblítés műszerezése

mutatjuk be. Falazáskor a szállító műszaki felügyeletet biztosított.

A 3–7. ábrák a kész beruházás jellegzetes részleteit mutatják.

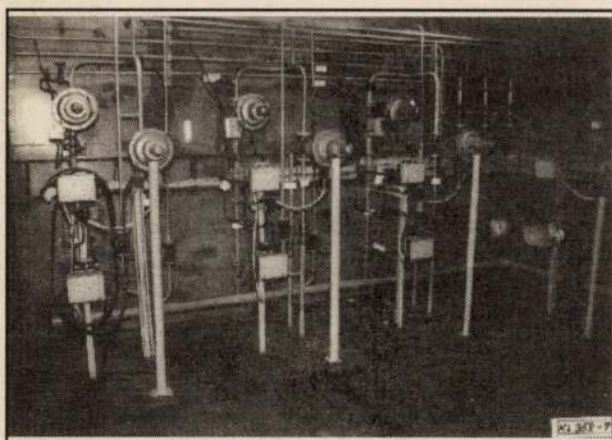
Az alsó gázátöblítéses konverter próbája

Az elsőnek elkészült I. konverter kampánya 1989. december 5-én kezdődött. Az induláshoz módosítani kellett a konverteres acélgártás általános technológiáját. A próbát a VOEST-Alpine metallurgus szakembere irányította az általa kiadott technológia szerint, ennek célja a teljesítmény-jellemzők tesztelése volt.

A tesztelés ideje 1989. december 11–14, amely 5 nap alatt a rendkívül rossz nyersvasellátás miatt (nagyolvasztói zavarok) összesen 49 adagot gyártottak. A rossz termelési feltételek ellenére a C-tartalomra, mész- és oxigénfelhasználásra vonatkozó célkitűzéseket elértük, a többi viszont nem. Ezért a II. konverter indulását követő, ismételt próbában egyeztünk meg a VOEST-Alpine képviselőivel.

Az I. konverter gázátöblítéses kampánya

Az 1989. december 5-i indulást követően az 1/33 számú kampány 1990. február 8-ig tartott, összesen



7. ábra. A szelepállomás részlete

1305 adaggal. Ebből fenéköblítéssel készült 725 adag. 1990. január 12-én a fenék alázárás védelme érdekében az öblítést be kellett fejeznünk és visszavertünk a fenékfelhízalásos technológiához.

A kampány során az öblítőkövek kopását AGA—IMS készülékkel több alkalommal is ellenőriztük:

60 adagnál 1—2 mm,
205 adagnál 70—80 mm,
650 adagnál 450—500 mm kopást mértünk.

A kampány végén a fenék- és az oldalfalazatról kopási diagramot vettünk fel (8. és 9. ábrák).

A II. konverter kampánya és próbája

A II. konverter 2/27 jelű kampánya 1990. február 8-tól április 12-ig tartott, 1302 adaggal. Ezen belül 1990. március 19-ig dolgoztunk alsó gázátöblítéssel, 838 adagon keresztül.

A megismételt tesztelést az előzővel megegyező technológiai előírásokkal 1990. február 19. és február 22. között tartottuk meg, ennek során 65 adagot értékeltünk. A legfontosabb adatokat az 1. táblázat foglalja össze.

A próba értékelésére az Acélmű és a VOEST-ALpine között 1990. március 21-én került sor. Az összevetéskor az alábbi közös megállapításokat tettük:

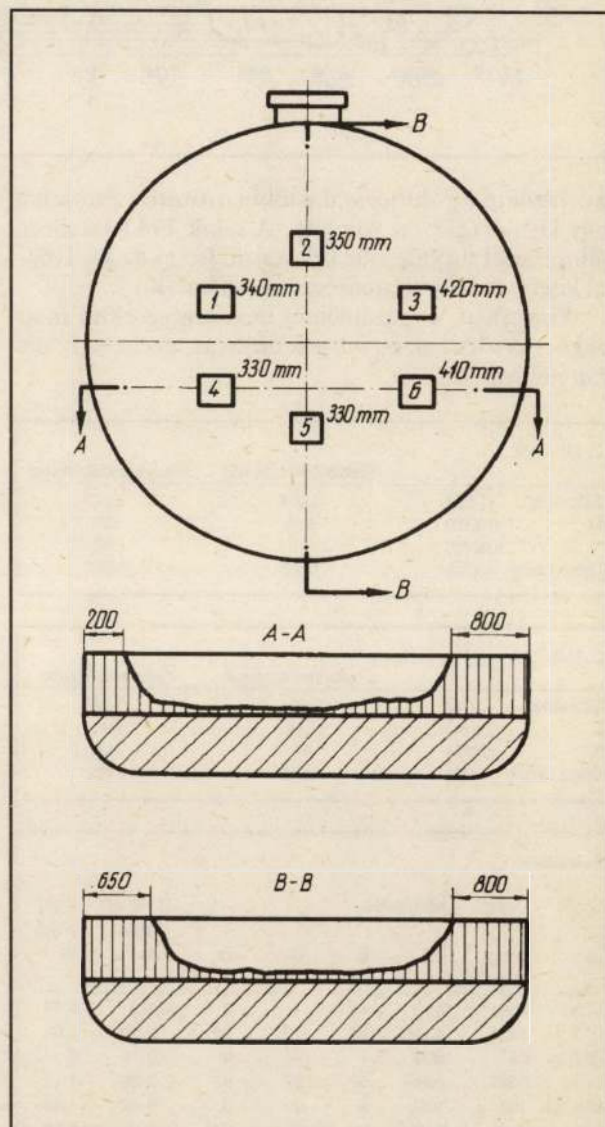
- Az előpróba C-tartalom csökkenését a gyártási program nem tette szükségessé.
- Javult a salak FeO-tartalma, továbbá a mész- és ötvözőfelhasználás. Tervezett szinten volt a kihazatal és az előpróba oxigéntartalom. Romlott a fajlagos O₂ felhasználás.
- Figyelembe véve, hogy a napi átlagos adagszám csak 16,2 volt, a tesztet az elért eredményekkel teljesítettnek tekintettük.

Az alsó gázátöblítés hatása a minőségi munkára

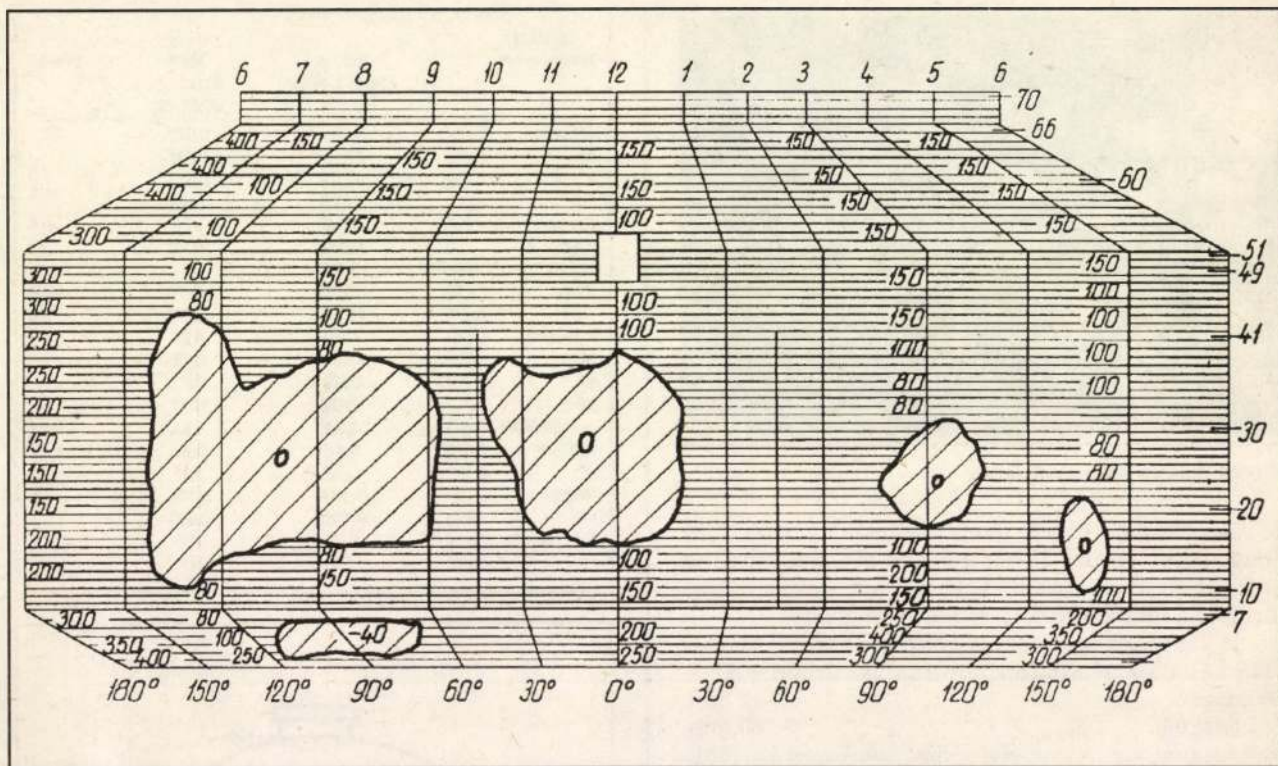
I. konverter

A bázisadatokról és a 725 gázátöblítéssel gyártott adagról már volt szó. Összehasonlítva a két időszakot, hasonló megállapítások tehetők, mint a próbánál; előkarbon és a mészfelhasználás csökkent, javult

| 1. táblázat | | Bázis | Teszt | Eltérés |
|-------------------------|--------|----------------|------------------------|---------|
| Megnevezés | | 1989. I. félév | 90.02.19— 90.02.22. | |
| Előpróba | C (%) | 0,072 | 0,070 | |
| Mn | (%) | 0,197 | 0,231 | |
| P | (%) | 0,012 | 0,014 | |
| Hőm. | (°C) | 1670 | 1669 | |
| Ráfúvás | (%) | 17,8 | 16,9 | -0,9 |
| Salak FeO | (%) | 19,47 | 18,06 | -1,41 |
| | báz. | 3,78 | 3,44 | |
| Kihazatal | (%) | 90,16 | 90,76 | +0,6 |
| mész | (kg/t) | 73,87 | 61,27 | -12,6 |
| nyersvas | C (%) | 4,09 | 4,21 | |
| Mn | (%) | 0,87 | 0,75 | |
| Si | (%) | 0,89 | 0,99 | |
| hőm. | (°C) | 1302 | 1307 | |
| ötvöző FeMn | (kg/t) | 4,34 | 4,52 | +0,18 |
| FeSiMn | (kg/t) | 1,46 | 0,29 | -1,17 |
| Al | (kg/t) | 1,52 | 1,41 | -0,11 |
| Végpróba | C (%) | 0,114 | 0,102 | |
| Mn | (%) | 0,613 | 0,559 | |
| Előpróba O _x | (ppm) | 917 | 700 | -217 |
| N _x | (ppm) | 50 | 41 | |



8. ábra. A fenék kopóbélés és az öblítőkövek kopása



9. ábra. Az oldalfalazat kopása

az ötvözőanyag-kihozatal, a többi mutató változatlan vagy kismértékben romlott. (A salak FeO-tartalom változásánál figyelembe kell venni, hogy az kb. 10%-kal kisebb salakmennyiségre vonatkozik.)

Vizsgáltuk a gázátöblítés bevezetése előtti és az azt követő időszak egyéb jellemzőit is, ezeket a 2. táblázat mutatja be.

| | | Gázátöblítés nélkül | Alsó gázátöblítéssel |
|----------|------------------|---------------------|----------------------|
| Előpróba | C (%) | 0,054 | 0,042 |
| | O (ppm) | 944 | 829 |
| | N (ppm) | 41 | 49 |
| | Csap. hőfok (°C) | 1672 | 1667 |

| | | Gázátöblítés nélkül | Gázátöblítéssel |
|----------|------------------|---------------------|-----------------|
| Előpróba | C (%) | 0,054 | 0,048 |
| | O (ppm) | 944 | 840 |
| | N (ppm) | 41 | 41 |
| | Csap. hőfok (°C) | 1672 | 1669 |

| Buga | Össz. | Minősítés | | | | B+C+D arány % | C+D arány % |
|--------|-----------------|-----------|----|----|----|---------------|-------------|
| | | A | B | C | D | | |
| típ. | heng. buga /db/ | | | | | | |
| B09 | 459 | 453 | 4 | 1 | 1 | 1,3 | 0,44 |
| B10 | 4235 | 4136 | 65 | 22 | 12 | 2,33 | 0,80 |
| B12 | 657 | 656 | 1 | 0 | 0 | 0,15 | 0 |
| B13 | 3037 | 2944 | 50 | 37 | 6 | 3,06 | 1,42 |
| B14 | 109 | 102 | 5 | 2 | 0 | 6,42 | 1,83 |
| B15 | 648 | 616 | 18 | 8 | 6 | 4,93 | 2,16 |
| Össz.: | 9145 | | | | | 2,60 | 1,04 |

II. konverter

A kedvezőbb körülmények között lefolytatott teszt már a műszaki paraméterek javulását mutatta. A teljes fenéköblítéses kampány (838 adag) igazolta előzetes várakozásainkat; valamennyi mutató javult a bázisidőszakkal összevetve. Ezek közül is külön ki lehet emelni az égetett mész és az ötvözőanyag-felhasználás csökkenését.

További összehasonlításokat mutat a gáztartalomra vonatkozóan a 3. táblázat.

Számolni kell azonban azzal, hogy a 2–4 perces utánöblítés mintegy 15–20 °C-os fürdőhőmérséklet-csökkenéssel jár, amit hozzávetőleg 5–7 kg/t többlet fajlagos nyersvassal lehet kompenzálni.

Vizsgáltuk a gázátöblítés hatását a melegen hengerelt termékek acélműi eredetű minőségi hibáira, tapasztalatainkat az I. LDS-/S— a Spülung = öblítés szóból) kampányra a 4. táblázat, a II. LDS-kampányra pedig az 5. táblázat mutatja.

Összességében a két kampány halmozott leminősüléseinek átlagai között nincs számottevő eltérés és ezek az eredmények jobbák, mint az 1989. évi átlagok, amikor a B+C+D tekercs 3,5%, a C+D 1,3% volt. A kampányokon belül az egyes bugatípusokat megvizsgálva jelentős különbségeket tapasztaltunk. Ez azonban nem az alsóöblítésnek, hanem a termék-szerkezet közötti különbségnek tudható be.

A hideghengerműi felszakadás-felülethibák előfordulását többféle szempont szerint is összehasonlítottuk. A 6. táblázatból megállapítható, hogy mindkét konverternél jobb ez a mutató, mint a 4,32%-os 1989. évi átlag.

Meglepő és további vizsgálatot igénylő eredmények adódtak akkor, amikor a hideghengerműi ada-



5. táblázat

| Buga típ. | Össz. heng. buga (db) | Minősítés | | | | B+C+D arány % | C+D arány % |
|--------------|--------------------------|-----------|-----|----|----|---------------------|-------------------|
| | | A | B | C | D | | |
| B09 | 1047 | 1029 | 11 | 4 | 3 | 1,72 | 0,67 |
| B10 | 5166 | 5077 | 51 | 28 | 9 | 1,72 | 0,72 |
| B12 | 1002 | 982 | 12 | 5 | 3 | 2,00 | 0,80 |
| B13 | 2455 | 2350 | 57 | 30 | 18 | 4,28 | 1,96 |
| B14 | — | — | — | — | — | — | — |
| B15 | 1109 | 1083 | 23 | 3 | 0 | 2,34 | 0,27 |
| Össz.: | 10789 | 10529 | 157 | 70 | 33 | 2,41 | 0,97 |

6. táblázat

| Buga típ. | I. LDS | | II. LDS | | 1989. | |
|--------------|--------|------|---------|------|-------|------|
| | t | % | t | % | t | % |
| B09 | 906 | 4,14 | 302 | 9,56 | 16209 | 7,62 |
| B10 | 6484 | 2,77 | 12511 | 3,85 | 13099 | 5,45 |
| B12 | 308 | 0,50 | 730 | 1,16 | 1037 | 5,70 |
| B13 | 5657 | 3,41 | 3181 | 2,94 | 58614 | 2,76 |
| B14 | 527 | 0,91 | — | — | — | — |
| B15 | 637 | 1,15 | 510 | 3,26 | 12155 | 4,48 |
| Össz.: | — | 2,92 | — | 3,65 | — | 4,32 |

gok megvalósulását 100 adagos intervallumokban hasonlítottuk össze. (A 100 adagon belül a mindenkori programnak megfelelően a hideghengerműi részarány eltérő volt.) Mindkét konverter kampánya jól kezdődött, ezt követte egy 200—400 adagos romló időszak, majd a kampányok utolsó harmadában ismét alacsony a metallurgiai hibák előfordulása.

Hideghengerműi adagok metallurgiai okokra visszavezethető hibáinak gyakoriságát kampányrészenként a 7. táblázat mutatja be.

Összehasonlítottuk a különböző kampányrészek időadatait is. Ezekből az alsó gázátöblítés hatására még nem lehet egyértelmű értékelő következtetéseket levonni, ami érthető, ha figyelembe vesszük,

7. táblázat

| Kampányrészek | I. LDS | | II. LDS | |
|---------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
| | gyártás (t) | felszakadás (%) | gyártás (t) | felszakadás (%) |
| 1—100 | 1758 | 2,31 | 1306 | 3,12 |
| 101—200 | 4115 | 2,45 | 857 | 5,37 |
| 201—300 | 2097 | 5,22 | 2097 | 5,25 |
| 301—400 | 3248 | 2,42 | 2273 | 2,38 |
| 401—500 | 2084 | 3,32 | 2179 | 6,47 |
| 501—600 | 1018 | 2,09 | 2723 | 3,27 |
| 601—700 | 201 | 1,67 | 1846 | 2,34 |
| 701—800 | — | — | 2382 | 3,04 |
| 801—900 | — | — | 1571 | 2,10 |

hogy az új technológiával még csak a begyakorlás szintjén tartunk. Erre utal az is, hogy az alsó gázátöblítéses kampányrészeknél a második ráfúvások aránya mindkét konverternél magasabb volt, mint az azt követő hagyományos technológiánál (I. konverter 21,5 illetve 15,8; II. konverter 14,8, illetve 13,3%.

Összefoglalás

Az alsó gázátöblítéses technológia bevezetését műszakilag sikeres beruházásnak tartjuk. Az ezzel kapcsolatos további feladatainkat a következőkben határoztuk meg:

Tovább kell javítani a metallurgiai munkát a jobb találati biztonság érdekében.

Javítani kell a konverter fulazat karbantartási technológiáit. Cél: növelni kell az alsó gázátöblítéses üzemidő részarányát.

Ki kell építeni a tervezett további 3 kő gázátöblítő rendszerét, vagy alternatívaként a jelenlegi 24 csöves öblítő helyett a 32 csöves kőtípust kell bevezetni.

Az 1990. év első félévi adatok birtokában átfogó gazdaságossági értékelést kell készíteni.

Az új technológiával elért acélminőség-javulást a késztermékben is realizálni kell.

A munkásosztály vajon hova megy?

Azt a lapszámot, amelyet most a tisztelt Olvasó kezében tart, a Dunai Vasmű 40 éves jubileumának szenteltük. A vezércikk áttekinti a vasmű fejlődését, szembenézve azokkal a kihívásokkal is, amelyeket a '90-es évek változásai hoznak magukkal. Az államosítás időszakára való személyes visszaemlékezésel Némethy László azt a történelmi helyzetet elemzi, amelyben — többek között — a vasmű felépítésére vonatkozó döntés is megszületett. Ezen túlmenően dunaiújvárosi kollégáktól aktuális gazdasági és műszaki anyagokat közlünk. Természetesen, a kohászat helyzete az ország közvéleményét is foglalkoztatja, és így nem tekinthetjük véletlennek, ha a napilapok hasábjain is találkozunk kohászatban dolgozó munkás emberek problémáival. Bár nem szokásunk, hogy ennyire „aktuális” anyagokat közlünk, most mégis idézzük a Reggeli Pesti Hírlapban Rózsa András tollából megjelent riport jellemző részleteit, melyek a dunaiújvárosi olvasztórok véleményét tükrözik. (A Szerk.)

„Hazánk első szocialista városa” azért létezik, mert megépült „a magyar szocialista nagyipar fellegrája és büszkesége” — a Dunai Vasmű. A gyáróriás — napjaink valóban legkorszerűbb és leghatékonyabb magyar kohászati üze — 1991. március 1-jétől kft.-k láncolatából álló konszernné alakult Dunaferr néven. A vállalat Dunaiújvárosban 10189 főt alkalmaz, akik közül 8179-en fizikai dolgozók 191,5 ezer forintnyi átlagjövedelemmel, ami az idén át-

lagosan 23%-kal növekedik. A Dunaferr tömeges munkáselbocsátást nem tervez, mindössze 3–5 százalékos „természetes fogyásra” (például nyugdíjazás) gondol. Vagyis a dunaiújvárosi munkás — ma még — biztonságban érezheti magát. És többé-kevésbé abban is érzi. Ami nem jelenti azt, hogy helyzetével elégedett és nem gondolkodik.

Beszélgéseink véletlen találkozások eredményei, feltehetően nem a Dunaferr munkásai egészének véleményét tükrözik. Jelzésértékű azonban tagadhatatlan, s talán a kormányzat számára is megfontolandóak.

A meleghengerműnél — a bugatéren — néhány ember birkózgatna a lehetetlennel. Valamiféle rendet kellene teremteni. Köztük van a 63 éves Gágó János nyugdíjas, akinek már több mint 45 éve ez a gyár ad kenyeret. Lemondóan legyintve mondja:

— Ki kíváncsi manapság a munkások véleményére? Csak ez a tehetetlenség ne lenne! Ez fáj a legjobban. A vállalatok tönkremennek. Egymástól nem tudják a pénzt behajtani. Így aztán a munkásnak is egyre kevesebb jut, míg azok ott a parlamentben össze-vissza huzakodnak... (Folytatás a 116. oldalon)

Automatikus vastagságszabályozó (AGC) a Dunaferr 1200 mm-es reverzáló hideg kvartóállványán

HORVÁTH TAMÁS — VARGA OTTÓ — FARKAS PÉTER

A Dunai Vasmű a hideghengermű rekonstrukciójának keretében korszerű vastagságszabályozót telepített az 1200-as hideghengersorra. A tanulmány ismerteti az új berendezés működési elvét és az üzembe helyezést követően szerzett tapasztalatokat. Bemutatja a fejlesztés jelentőségét a Dunaferr hidegen hengerelt termékei versenyképességének a fokozását illetően.

1. Bevezetés

A hideghengermű rekonstrukciójának 1988-ban megkezdett I. lépcsőjének fő célja a minőségjavító fejlesztések megvalósítása volt. Ezek járulékos hatásaként kismértékű kapacitásbővüléssel is számoltunk.

A minőségjavító fejlesztések főbb tételei a következők voltak:

— A pácolósor elvezető részének teljes lecserélése. Ennek eredményeként megvalósul a sík homlokfelületű, szorosan csévelt pácolt tekercsek előállítás.

— A pácolósor elővezető részének rekonstrukciója következményeként a két reverzáló hengerállványon (1200-as és 1700-as) megszűnik a laza pácolt tekercsek átcsvélése (ezzel a menetek önkarcolódása is elmarad). Az I. szűrásban közvetlenül a lecsévelő berendezésről hengerelnek a korszerűsített szalagbevezető felhasználásával.

— Az 1700-as hengerállványon beépítik az elektrohidraulikus vastagságszabályozó rendszert. (Ez az 1200-as hengerállványon beépített rendszerrel analóg.)

— Mindkét hengerállványon korszerűsítik az

emulziós rendszert. Ennek lényege az emulzió térfogatának növelése, papírszűrő, mágneses vasleválasztó és idegenolaj-eltávolító beépítése.

— A harangkemencék védőgázellátására új védőgázüzem épül, ami 5–8% H₂-tartalmú védőgázt állít elő nagy tisztaságú oxigéngyári nitrogénből és vízbontásból származó hidrogénből.

— A hőkezelés után a tekercsek hűlésének gyorsítására új, ún. szekunder hűtőrendszer üzembe helyezését tervezik.

— Tervbe van véve a dresszírozósor korszerűsítése, a szalagvezetés javítása, a nedvesdresszírozás és a dresszírozói nyúlás mérésszabályozás javítása érdekében.

— Telepíteni kell egy évi 180 000 t kapacitású húzva egyengető, szélező, átcsvélő sort. Ez lehetővé teszi a síkfekvő szalagok gyártását.

A hideghengermű 1965-ben kezdett dolgozni, így az ott telepített berendezések műszaki színvonalára már több vonatkozásban nem felel meg a feldolgozóipar finomlemezekkel szemben támasztott magas minőségi igényeinek. A piacon maradás követelménye elkerülhetetlenül szükségessé teszi a korszerűtlen termelőberendezések fejlesztését, rekonstrukcióját vagy cseréjét. Ennek a folyamatnak első jelentősebb lépése az elektrohidraulikus vastagságszabályozó rendszernek az 1200-as reverzáló hengerállványra való telepítése volt.

A Dunaferr a telepítendő vastagságszabályozó rendszerre több ajánlatot is beszerzett, és ezeket összevetve, versenyeztetve végül is az angol *Davy McKee cégnek* adta a megbízást. A rendszer tervezése, kivitelezése során számos műszaki probléma megoldása vált szükségessé, ami a hengerversor egyes elemeinek módosítását is megkívánta.

2. Az automatikus vastagságszabályozó rendszer általános ismertetése

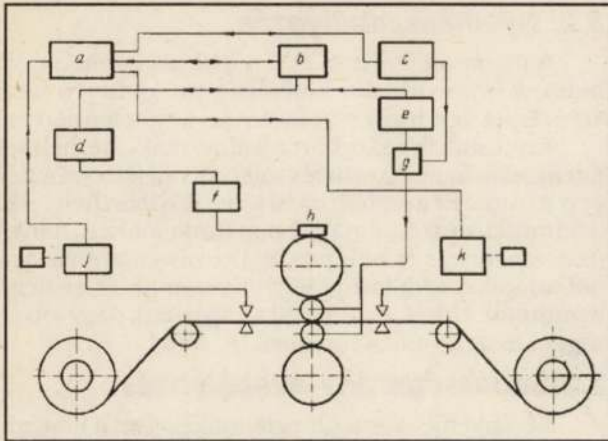
A megvalósított rendszer működési elvének lényege, hogy a meglévő elektromechanikus hengerállítás állítóorsói és a felső támhengertők közé egy \varnothing 780 mm-es hidraulikus henger, ún. kapszula van beépítve.

A rendszer blokkismája az 1. ábrán látható. A kapszulában az olajnyomás olyan módon van szabá-

Horváth Tamás 1971-ben szerzett kohómérnöki (alakítástechnológiai) oklevelet az NME-n. Jelenleg a Dunai Vasmű hideghengerművének gyárrezsleg-vezetője. Az OMBKE-nek 1971 óta tagja. Szakmai érdeklődési köre: hidegalakítás.

Varga Ottó 1977-ben szerzett kohómérnöki (alakítástechnológiai) oklevelet az NME-n. Jelenlegi munkahelye a Dunai Vasmű, ahol a hideghengermű vezetőtechnológusa. 1975 óta tagja az OMBKE-nek. Szakmai érdeklődési köre: hidegalakítás.

Farkas Péter 1968-ban szerzett kohómérnöki oklevelet az NME-n. Első és jelenlegi munkahelye a Felsőfokú Kohóipari Technikum, majd az NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Kara Dunaújvárosban. 1983-ban védte meg doktori disszertációját. Jelenleg főiskolai docens. Az OMBKE-nek 1968 óta tagja. Fő munkaterülete: az acélok képlékeny alakításának gépi berendezései, azok üzemeltetése, szerkezeti és terhelési vizsgálata.



1. ábra. A hidraulikus vastagságszabályozó blokk-sémája

- a/ AGC szekrény
- b/ hidraulikus szivattyúmotor vezérlőszekrénye
- c/ hajlítóelektronika
- d/ hidraulikus szivattyútelep az AGC-hez
- e/ hengerhajlítószivattyú-telep
- f/ szelepállások az AGC-hez
- g/ hengerhajlító elosztó szelepállások
- h/ kapszula
- i/ és k/ vastagságmérő elektronika szekrénye

lyozva, hogy a kívánt mindenkori hengerrés, illetve a hengerlési erő biztosításához szükséges nyomás meglegyen. Üzemszerű körülmények között tehát a hengerállító orsó működése „bénítva” van, feladata csupán a hidraulikus kapszula dugattyújának megtámasztása.

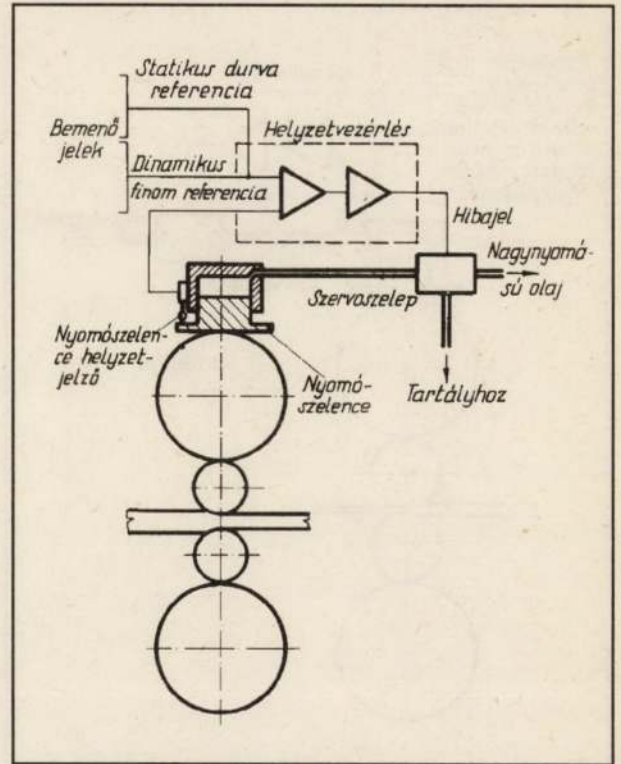
A kapszulák működéséhez szükséges hidraulikus energiát egy, a hengerállvány mellé telepített max. 225 bar nyomású tápegység szolgáltatja.

A kapszulák olajjellátását szervoszelepek szabályozzák az AGC szabályozórendszer által előállított elektromos jeleknek megfelelően. A kapszulák gyors működését az állványtestre telepített *magasnyomású szolenoidok* (gyorssűrítő szelepek) segítik elő.

A kapszulákban lévő mindenkori nyomást a kapszulára szerelt kapcsolódobozban elhelyezett nyomásátalakítók érzélik. A kapszulák helyzetét a kapszulára szerelt 2—2 db helyzetátalakító érzékeli. A helyzetátalakítók elektromos betáplálását a hengerállvány tetején elhelyezett jelgenerátor (egyenirányító egység) végzi.

A kapszulákról érkező helyzet- és nyomásjelek az ún. *Davymap-szekrénybe* futnak be. Ugyanide érkeznek a csévélokra, a főhajtásra és a terelőgörgőkre elhelyezett fordulatszám-érzékelő kódadók jelei is. Ez a szekrény tartalmazza a számítógépet és az elektronikát, amelyek a vastagságszabályozó-rendszernek adják az elektromos szabályozójeleket a megfelelő vastagság elérése és fenntartása céljából. Ez a folyamatirányító számítógép végzi az egész rendszer működésének összehangolását, ellenőrzését és a szűrőtervek tárolását, valamint azok automatikus megvalósítását is.

A hengerészek és a szabályozórendszer közötti kommunikációt a hengerállvány kezelőpultjaira a



2. ábra. A helyszabályozás elvi ábrája

befutó és kifutó oldalon felszerelt kezelőpanel és izes videomonitorok szolgálják.

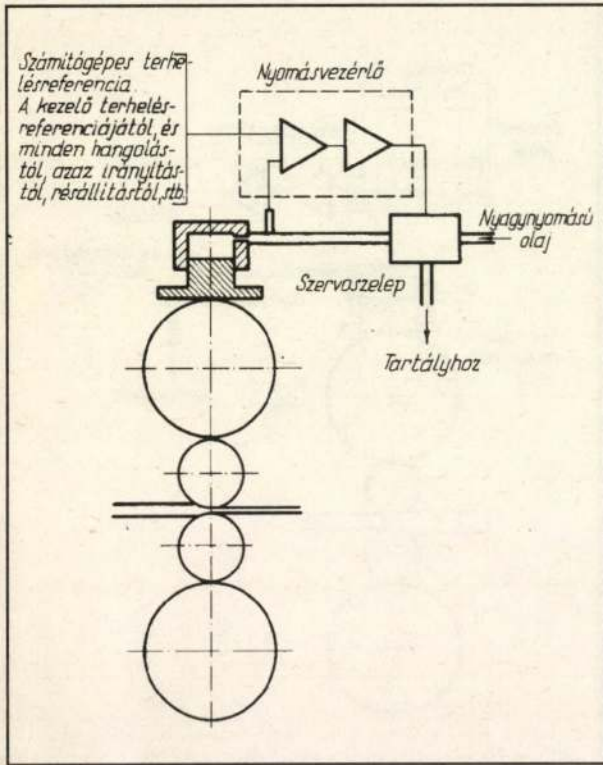
A rendszer szerves tartozékai a *Boyle-féle* izotópos vastagságmérő műszerek a hengerállvány mindkét oldalán, a hozzájuk tartozó kezelőpanelekkel, valamint a *Davymap-szekrény* mellé telepített 2 db elektronikaszekrényvel és egy sornyomtatóval. Ez a hengerelt termék kész vastagságának regisztrálását, illetve annak statisztikai értékelését dokumentálja.

Ugyancsak része a rendszernek egy +/- hengerhajlító rendszer a hozzátartozó hidraulika tápegységekkel és kezelő, illetve beavatkozásszervekkel. A kezelőszerkek az AGC kezelőpanelben vannak elhelyezve. Pozitív hengerhajlítás céljából az alsó munkahengertőkébe beépített hidraulikus dugattyúk segítségével, míg a negatív hengerhajlítás céljából az alsó támhengertőkébe és a felső munkahengertőkébe beépített hidraulikus dugattyúk segítségével lehet beavatkozni.

A *Davy McKee* által szállított elektronika és hidraulikai rendszer telepítését, valamint a hengersonon végrehajtott átalakításokat a Dunaferri üzemfenntartásának szakemberei végezték el a hengerállvány éves nagyjavításának ideje alatt.

3. A vastagságszabályozó rendszer működési módjai

A szabályozórendszer segítségével többféle szabályozási mód valósítható meg. Az egyes szabályozási módokat a következőkben foglaljuk össze.



3. ábra. A nyomószelencék nyomásvezérlése

3.1. Helyzet szabályozás

Ez nem más, mint a kapszuladugattyú kinyúlási mértékének a szabályozása, amely a terheletlen hengerrést a pillanatnyi szűrés névleges résértékére állítja. E szabályozási kör felhasználásával lehet a hengerlő és a hengerállvány-beállítási üzemmódokat irányítani, működtetni (2. ábra).

a) Hengerlő üzemmódok:

aa) Helyzet szabályozás kézi résbeállítással: a kezelő a kimenő vastagságot vizuálisan (izotópos vastagságmérő kijelzőjén) érzékelve beavatkozik.

ab) Helyzet szabályozás automatikus méretvisszacsatolással.

ac) AGC üzemmód: a kapszulát az alaphelyzetkör vezérli, de automatikus állványrugózás-kiegyenlítésel hengerlés alatt.

b) Nem hengerlő, beállító üzemmódok:

ba) Nullaüzemmód: a hengerek „0” pontját állítja be oldalanként, hogy a nyomószelence további mozgásait ehhez a ponthoz lehessen viszonyítani. A nullaüzemmód elkerülésére lehetőség nincs, bármely más hengerlő üzemmódot csak a nullázás elvégzése után lehet működésbe hozni.

bb) Részüzemmód: a hengerrés nyitása-zárása a hengerlés folyamatának befejezésekor vagy kezdetekor.

bc) Billentés: a hengerek elbillentése a hajtás és kezelői oldal között. Hengerléskor a szalagvezetés finomállítását teszi lehetővé. Nem automatikus, tehát kézi beavatkozást igényel.

3.2. Nyomásszabályozás

A nyomásreferencia és a tényleges nyomás (terhelés) közötti villamos különbség működteti a szervoszelepet úgy, hogy ez a kívánt terhelést fenntartsa.

Ezt a szabályozási kört alkalmazzák a terheléses üzemmódoknál. A terhelés referenciajelét a számítógép nyújtja. Ez a szabályozási kör valójában hengerlő üzemmód, de felhasználják más funkciókra is. A nyomásszabályozás és helyzet szabályozás kombinációjából adódik a védelmi jellegű üzemmód; ez az üritő üzemmód. Ürités alkalmával a kapszulák nagy sebességgel összezárnak, leürülnek (3. ábra).

3.3 Sebességarány-szabályozás

Érvényesül a tömegmegmaradás elve: a hengerlésbe belépő anyag tömege azonos a kilépő anyag tömegével. A be- és kilépő sebesség közötti arány azonos a be- és kilépő vastagság arányával:

$$h/H = v/v$$

A be- és kilépő szalagsebesség pontos mérésével a be- és kilépő vastagság adataiból összehasonlító referenciaértékek képződnek, melyek felhasználhatók a kapszulák vezérlésére (4. ábra).

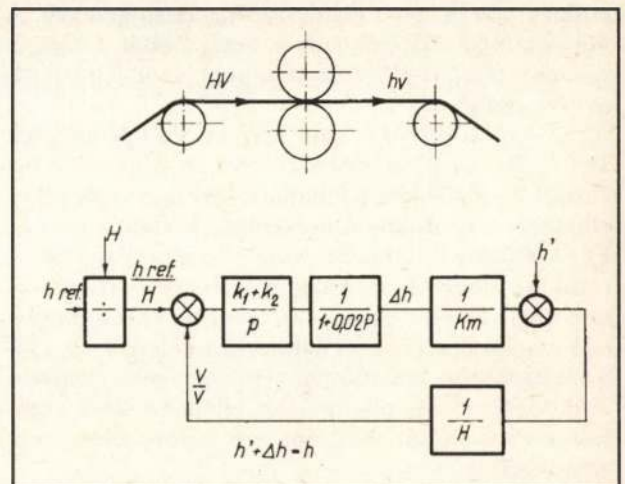
3.4. Szekunder szabályozási üzemmódok

a) Mérethiba visszacsatolás: a kimenő vastagsági hibareferencia összehasonlítása a statikus (számítógéptől kapott) referenciával.

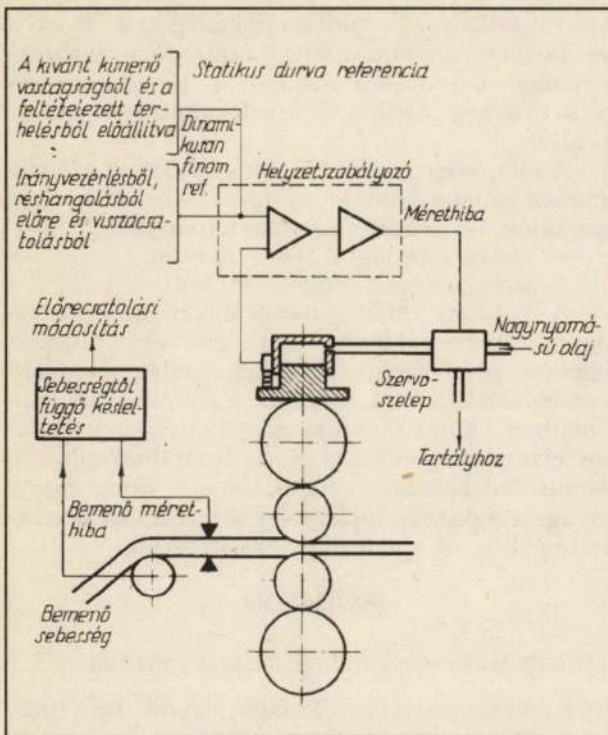
b) Mérethiba előre csatolás (5. ábra): a bemenő szalag mérethibát a szalagsebesség figyelembevételével késleltetetten használja fel beavatkozásra.

3.5. A rendszer egyéb hengerlést segítő szolgáltatásai

Pontosleállító hibahely-automatika, szakadásleállító védelmi automatika, automatikus üzemmód-kiválasztó rendszer, szűrőasterv-szerkesztő rendszer, vastagságméret-kiértékelő, kiíró rendszer, pozitív és negatív munkahenger-hajlító rendszer hidraulikus tápegységgel.



4. ábra. Sebességarány-vezérlés



5. ábra. Előreecsatolás

4. A szabályozórendszer bevezetéséhez szükséges alapadatok meghatározása

Az elektrohidraulikus vastagszabályozó bevezetéséhez a Dunafernek alapadatokat kellett szolgáltatni. Ezeket az adatokat a ME Dunaújvárosi Főiskolai Karának alakítástechnológiai tanszéke dolgozta ki.

A szabályozás számítógépes egysége 99 szűrőtervet tud tárolni. A tárolható hengerlési paraméterek: anyagminőség, szalagszélesség (b) mm, szűrőszám, bemenő vastagság (h_0) mm, szűrőnként, kifutó vastagság (h_1) mm, szűrőnként, a szűrés során fellépő várható hengerlési erő (F , kN).

A kiválasztott 99 szűrőterv részben a ME kohógeptani és képlékenyalakítástani tanszékének számítógépes programjával, részben a tapasztalati adatok alapján készült.

Az 1200 mm-es hengerállványon korábban is voltak mérések a hengerlési erő, nyomaték, hengerlési sebesség stb. meghatározására, de azóta a hengerlési viszonyok jelentősen megváltoztak. Így a számítógépben tárolt adatok egy részét elméleti összefüggések segítségével kellett meghatározni.

A hengerelt anyagok keményedési görbéinek egyenleteit $k_f = A + B \cdot \epsilon^n$ alakban alkalmaztuk. A Dunafernél használt lágycélok esetében ez

$$k_f = 330 + 50 \epsilon^{0,5} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

míg a dinamóacélok esetén

$$k_f = 380 + 32,1 \epsilon^{0,65} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

alakban írható fel. Az ϵ értéke %-ban helyettesítendő!

A hengerlési erő meghatározásához Amann, E. összefüggését használtuk fel:

$$F = (k_f - \sigma_{hköz}) \frac{h_k b}{\mu} \left(e^{\mu \frac{l_d}{h_k}} - 1 \right)$$

Az összefüggésben a $\sigma_{hköz}$ közepes húzófeszültség, amelyet a következőképpen vettünk figyelembe:

$$\sigma_{hköz} = 0,35 (\sigma_0 + \sigma_1)$$

ahol σ_1 a húzó, σ_0 pedig a fékező feszültség.

Külön gondot jelentett a súrlódási tényező változását leíró összefüggés meghatározása az 1200 mm-es hengerállványra. Erre az alábbi formulát használtuk.

$$\mu = \left(0,009 \frac{l_d}{h_k} + 5 \right) \frac{1}{1 + \frac{1}{2} \sqrt{v}} + 0,001 v$$

A fenti összefüggésekkel kiszámított hengerlési adatok vannak a számítógépben tárolva, és jelenleg a hengerész ezekből választja ki az adott szűrőtervet annak paramétereivel.

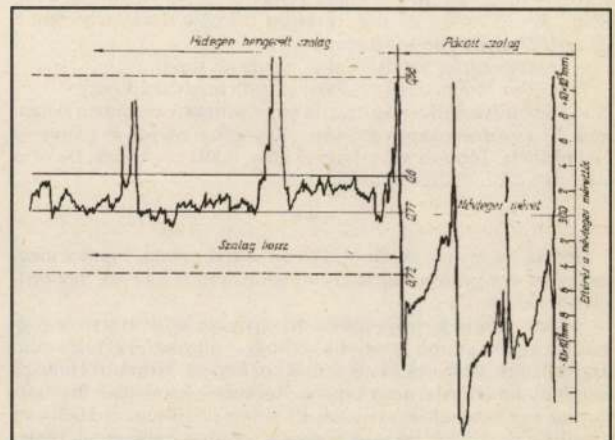
5. A szabályozórendszer beépítésével elért eredmények

Az elektrohidraulikus vastagszabályozó rendszer a szerződés szerint lehetővé teszi a szalaghossz 99%-án a DIN 1541 szerinti szigorított féltűrésmezőben való hengerlést. Ennek igazolására egy a hengerállvány teljes mérettartományát felölelő teljesítménypróbát végeztünk. A teljesítménypróba igazolta, hogy nagy biztonsággal tartható a szerződés szerinti igen szigorú tűrés.

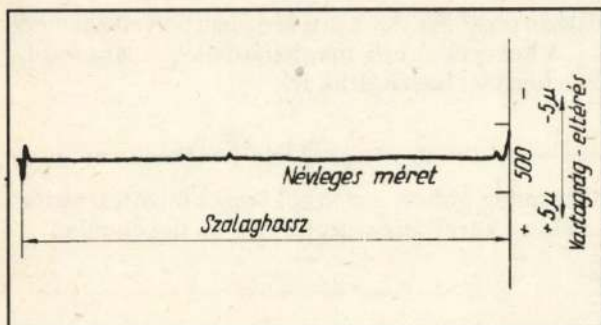
1. táblázat

A teljesítménypróba összefoglaló adatai

| Tűrésmező | Kieső részarány | |
|------------------|------------------------|------------------------------------|
| | 1988. évi bázis átlaga | 1989. évi teljesítménypróba átlaga |
| MSZ 41 „B” | 1,8% | gyakorlatilag 0 |
| DIN 1541 1/2 „F” | 14,3% | 0,25% |



6. ábra. A pácolt (3 mm vastag) és a belőle hengerelt (0,77 mm vastag) szalag vastagságdíagramja



7. ábra. A hidraulikus vastagságszabályzóval hengerelt szalag vastagságtérférései

2. táblázat

MSZ és DIN méretszabványok összehasonlítása az ajánlott különleges tűrésekkel

| Névleges méret | MSZ 41—83 | | DIN 1541—75 | | | Dunaferr ajánlata | |
|----------------|-----------|------|-------------|------|------|-------------------|----------|
| | B mm | A mm | F mm | R mm | F mm | K mm | NF mm |
| 0,50 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,480,02 |
| 0,60 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,580,02 |
| 0,80 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,025 | 0,770,03 |
| 1,00 | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | 0,03 | 0,960,03 |
| 1,20 | 0,11 | 0,09 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,035 | 1,160,04 |
| 1,50 | 0,12 | 0,11 | 0,08 | 0,10 | 0,08 | 0,04 | 1,440,04 |

A 6. ábrán egy melegen hengerelt pácolt szalag vastagsági diagramját, illetve a belőle hidegen hengerelt szalag vastagsági diagramját mutatjuk be — az AGC használata nélküli hengerlés esetén.

A 7. ábra az AGC vastagságszabályzó üzemszerű működése közben felvett vastagsági diagramot szemlélteti. A két ábra összehasonlítása szemléletesen mu-

tatja a szabályzó rendszer hatásosságát. Ezek a rendkívül bízható eredmények a Dunaferr választékjegyzékének bővítésére inspirálnak. Ez ad lehetőséget arra is, hogy a fejlesztésbe befektetett összeg megtérüljön.

A választékjegyzék bővítését a Dunaferr a 2. táblázatban ajánlott különleges tűrések szerint kívánja megvalósítani az alábbi mérettartományban:

- szalagvastagság: 0,50—1,50 mm,
- szalagszélesség: 800—1000 mm.

A Dunaferr 1200-as hengerállványán a vastagsági mérettartás tekintetében a végrehajtott műszaki fejlesztés révén megteremtődtek a világszínvonalú termék előállításának feltételei. E termékekkel kapcsolatban a kínált műszaki előny és néhány százalékos felár megteremtheti a gyártó és a felhasználó kölcsönös érdekességét. Végső soron a kimutatható anyagmegtakarítás mellett így a termékek piacképessége is javul, ami fontos vállalati érdek.

IRODALOM

- [1] *Davy McKee-cég* katalógusai, prospektusai
- [2] Képlékeny alakítás. Tankönyvkiadó, Bp. 1987. Szerkesztő: Kiss Ervin
- [3] *Weber, K. H.*: Grundlagen des Bandwalzens. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1963.
- [4] Hidegen hengerelt termékek gyártásának optimalizálása. (Kutatási jelentés) NME kohógéptani és képlékenyalakítási tanszék, Miskolc, 1986. Nyilvántartási szám: SZM: 170—XV.—3/85.

A munkásosztály vajon hova megy?

(Folytatás a 111. oldalról)

A régi martinban — az acélmű még megmaradt martinkemencéjénél — még van másfél óránk a csapolásig. Az 1-es mûszak van benn... Kovács István 41 éves olvasztár felkapja sisakját, amikor a kis vezérlőhelyiségbe toppanunk.

— Írjon az újság azt, amit akar. Úgyis azt teszi!...

Török Péter főolvasztár (34 éves) először magyarul közli:

— Nem udvariatság ez... de mi folyamatos üzemben dolgozunk, nincs ünnepnap, vasárnap... Egyszerre meleg és nyitott ez a munkahely. Tény és való, hogy az átlag fölött keresünk. De nem sokat. Így talán érthető az indulataink.

Horváth György olvasztár (42) szemé a kemencén, ujjaival megmegnyom egy gombot az irányítópulton, s mintha csak úgy mellesken mondaná:

— A munkások gondja-öröme ma ugyanaz, mint ami az ország-nak. De a legnagyobb gondunk az, hogy a munkánk értékét nem nagyon látjuk. Béreink kicsik az árakhoz képest. Hónapról hónapra feléljük azt a pénzt, amit kapunk. Régebben legalább felhalmozhattunk egy keveset. Én például 1970-ben nősültem és 1980-ban elkezdhetjük családi házunk felépítését. A mai fiataloknak reményük sem lehet erre a lehetőségére...

Szinte végszóra tér vissza Kovács István:

— Bennünket is izgat, hogy „és a munkásokkal mi lesz”.

— *Mi lesz?*

— Küzdünk a létünkért, mert bizonytalan. De a fiataloknak egyre kilátástalanabb. Ha a martint bezárják, velünk mi lesz?

— *A korszerűsítés nem a rendszerváltás függvénye.*

— Az igaz. De mi az acélgyártásra tettük fel az életünket. Tessék megérteni, hogy nekünk az életünkben egy darab. Persze, az özdíaknak még nehezebb...

— *Nem ért egyet a változásokkal?*

— Nekem a demokratikus folyamat nagyon megfelelne, de csak beszélünk róla és...

— *Nincsenek tények?*

— Nekem az a fogalom, hogy „szocialista”, jelent valamit. Ebben a városban nőtem fel. Szocialistabrigád-közelbe kerültem. És az közösség volt. Barátok voltunk. Egymás örömeinek-bánatának ismerői. Segítettünk egymásnak. És hozzájárultunk, hogy ez a város épüljön, szépüljön. A mi városunk volt, és tudtuk, hogy gyermekeinknek építjük.

— *És ezt a tudatot valaki elvette maguktól?*

— Igen. Elvették. Pedig szükség volna rá. És igazságtalannak tartom, hogy amúlt eredményeit lebecsüljük. Az egy időszak volt. Jóval és rosszal. Vége. Lezártuk. Új életet kezdtünk. De nem szabad megtagadni és felejtetni, hogy akkor is voltak szép évek, sikerek. Amikben a mi munkánk is benne volt.



VÁLLALATI HÍREK

Tüntettek Ózdon a kohászok

1991. február 26-án Ózdon közel kétezer kohász tüntetett a kohászat helyzetének rendezésével kapcsolatos tehetetlenség és huza-vona miatt. A sajtóközlések szerint más kohászati régiókból is érkeztek szimpatizánsok. Sokan azért tekintettek el a tüntetésben való részvételtől, mert munkaadóik állítólag elbocsátással fenyegették meg őket.

A kormány és az ország helyzetéért felelős más felső vezetők nem tekintik igazi tárgyalófeléne az ország sorsáért aggódó realitelmiséget és így a kohász- és bányászértelmiséget sem. Ha nem kerül sor intézkedésekre, amiket nyugodt légkörben történt tárgyalásokon lehetne tisztázni, félt, hogy elfogy az elkeseredett munkásság türelme.

A bányászok és kohászok türelmére véges, határozott intézkedéseket várnak.

Harrach Walter

Az ÉMSZ kétszer adott haladékokat a Salgótarjáni Vasötvözetgyárnak

A fizetéseket elvárta hazánk egyetlen vasötvözetgyártó vállalatát, a Salgótarjáni Vasötvözetgyárat is. Az áramszolgáltató vállalat az ÉMSZ többszöri eredménytelen fizetési felszólítás után január végén bejelentette, hogy 1991 január 31-én éjjelkor lekapcsolja a hálózatról az ország egyik nagy energiefelhasználóját, ha nem rendezi „villanyszámláját”. A kikapcsolás elmaradt, az adós február 4-ig haladékokat kapott. Az indokok szerint a gyár termelésének fenntartása nemzetgazdasági érdek, és a tartozás egy részét a fogyasztó időközben megfizette. Az energiaszolgáltató türelmének meghosszabbításához bizonyára „felsőbb segítség” is hozzájárult.

A Vasötvözetgyár példája is mutatja, hogy vállalatok saját hibájukon kívül is tönk szélére kerülhetnek. Talán ideje volna, ha a kormány illetékes szervei véget vetnének a „mindenki mindenkinek adósa” c. nemzeti játéknak. Ígéret már többször történt. H.W.

Kossuth Rádió Esti Krónika 1991. január 31. és február 4.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az Öböl-háború hatása Brazília acélexportjára

A brazil acélexport Iránban teljesen visszaesett az Öböl-háború miatt, de nőttek a máshova irányuló exportszállítások költségei is az olajáremelkedés és a drágább biztosítás miatt. Az olajár átmeneti csökkenése után a háború elhúzódásával újabb emelkedés várható. Brazília exportjának nagy része a Közép-Kelet országaiba irányul. A 3 Mt/év kapacitású Cosipa (Cia Siderurgica Paulista) 20 kt iráni exportot volt kénytelen felfüggeszteni, mert nem akadt hajózársaság, amely vállalta volna a fuvar. A 4 Mt/év teljesítményű Usiminas (Usinas Siderurgicas de Minas Gerais SA) az 1990. év 170 kt iráni acélexport után 1991-ben csak 43 kt kiszállítására számított. Az Internasa Trading (800 kt/év export) szerint a háború következményeitől félve számos felhasználó eltekint a brazil acél importjától. A rioi székhelyű kereskedő cég, a Siderco elnökének véleménye szerint (600 kt/év export) a brazil acélexportot az USA-ban észlelhető gazdasági pangás is veszélyezteti. Ez befolyásolja a koreai és taiwani továbbfeldolgozó üzemek rendeléseit is. Ők sem tudják termékeiket eladni az USA-ba. Egy a remény: a háború befejezése után Irak, Brazília legnagyobb vevője az eddigienél is több acélt vásárol az ország újjaépítéséhez. H.W.

American Metal Market 99/1991/17. január 28. p. 17.

A brazil bányavállalatok a diverzifikálás jegyében nagy beruházásokat terveznek

A Caemi Mineracao e Metalurgia (CMM) a világ egyik legnagyobb vasérc kitermelője és exportálója 0,7—1,0 Mrd USD ráfor-

dítással az elkövetkező tíz évben meg akarja kétszerezni vasérc bányászát. A terv szerint Minas Gerais állam kelet-központi térségében kívánja megkezdeni 1,5 Mrd tonnás hematit készletének kibányászását. A vállalat fiókszervezete a Mineracoes Brasileiras Reunidas (MBR) már jelenleg is évi 20,6 Mt ércet termel ki, amiből 18,3 Mt jut exportra. Ezt a kapacitást 2000-ig 30—35 Mt/évre kívánják fokozni. A termelt ércből elsősorban az USA export növelését tervezik (jelenleg 2 Mt/év), bár jelenleg számos más brazil vállalat a kormány krízispolitikájától elbátortalanodva inkább várakozó álláspontra helyezkedik. A CMM-t nem érinti annyira a pénzükkítő politika, mert módjában áll többlettermelését exportálni.

A CMM ugyanakkor diverzifikál is, 80—100 M USD beruházási költséggel az elkövetkező három év alatt 4,5 kt/év kapacitású V205 üzem építését tervezi a cég Bahia állam északi térségében. Az 1992—1993-ban induló üzem elsősorban a hazai ferrovanádium gyártókat látná el alapanyaggal, de jutna exportra is.

A vállalat 1989-ben 14 M USD-t fordított ferromangán üzem létesítésére Amapa államban. Az üzem még csak félkapacitással működik és elsősorban japán és USA exportra termel.

A CMM nemrég fejezte be Pra államban 60 kt/év kapacitású tűzálló bauxit üzemének építését 12 M USD költséggel. Az üzem szeptemberben indul.

A másik, nagy bővítést tervező vállalat a Cia Vale do Rio Doce (CVRD), melynek neve a privatizálással kapcsolatban is többször a nyilvánosság elé került. Ez a vállalat a vasércről való függésének csökkentésére, ugyancsak diverzifikálja munkaterületeit. Az 1990 április 21-én a cég pénzügyi helyzetének rendezésére kinevezett elnöke Wilson Bruner hosszú távú intézkedéseket tervez a vasércbányáknál és rövid távúakat más ércek és alapanyagok területén.

A CVRD az 1987-es évet 190 M USD veszteséggel, 1988-at 212 M USD és 1989-et 759 M USD nyereséggel zárta. A vállalat évi 90 Mt vasércet exportál (zömmel Japánba és az NSZK-ba) és a világ tengerentúli vasércszállításainak 24%-át adja.

A hosszú távú beruházások közé számítható a Carajás project, melynek keretében 30 Mt/év kapacitású bányát nyitottak, és 4,5 Mrd USD költséggel épült, 800 km-es vasútvonalat, valamint egy óceánjárók számára alkalmas kikötőt helyeztek üzembe. A vállalat vasérctermelésének többi része (80 Mt/év) kisebb bányákból származik.

A vasérc üzleten túl a CVRD részt vesz a 160 kt/év kapacitású Albras alumíniumkohó 320 kt/év-re történő bővítésében, ami 1991—1992-ben fejeződik be. Az elnök tervei között azonban szerepel a feldolgozó kapacitásba való beszállás is tőkerészvétel vagy egyes vállalat formájában. Ily módon a CVRD magasabb kikészítettéssel termékekkel juthatna be az USA és Európa gazdasági életébe. A tervek között szerepel egy Portugáliában létesítendő 110 kt/év kapacitású kábelgyár 100 M USD-ért a Quintas and Quintas céggel együttműködve. H.W.

American Metal Market 1990. március 29. p. 2., 12. július 19. p. 1.12.

A műanyag előretörése az autóiparban

1991 februárjában kerül sor Detroitban az Autóipari Mérnökök Szövetsége (Society of Automotive Engineers = SAE) szponzorálásában az éves Autóipari Gyártási Kongresszusra és Kiállításra. A tervezett előadások bőven foglalkoznak a különféle fémekkel, amelyek láthatóan erősödő versenyben állnak a különféle műanyagokkal. A fórum egyik fő témája a műanyagok visszakeringtetése lesz. Az autógyáraktól a roncsfeldolgozók a műanyagok olyan feldolgozását követelik, hogy a roncsfeldolgozásnál azok különválasztása és újrafeldolgozása problémamentes legyen. A GM már ilyen technológiával gyártja az elsőkerék-meghajtású Saturn furgonjait. 1991-ben a Chrysler bevezeti a műanyag-karosszériás Dodge Viper típusát. A vas- és fémpárnák is törekednie kell, hogy könnyen elválasztható és gyors előkészítésre alkalmas alkatrészeket gyárthassanak az autógyártók. A detroiti kongresszuson az összes nagyobb autógyárak (General Motors, BMW, Nissan Motor Co. Ltd. és a Ford Motor Co. előadással vesznek részt. H. W.

American Metal Market, 99 (1991) 8. sz. január 14. p. 4.

Személyes emlékek a magyar kohászat államosságának első éveiből

Történeti háttér

1945 óriási változásokat hozott szerzte a világban. Magyarország helyzetét a nemzet meghasonlása és megosztottsága is súlyosította.

A szövetséges hatalmak korlátlan uraivá váltak az eseményeknek. Budapesten a Szövetséges Ellenőrző Bizottság felügyelte a fegyverszüneti szerződés betartását — főleg a szovjet érdekek előtérbe helyezésével. A párizsi békeszerződés Magyarországot ismét a trianoni határok mögé szorította vissza, és három éven belül teljesítendő 300 millió dolláros jóvátételi kötelezettséggel sújtotta.

A szabad választások után alakult koalíciós kormány a Kisgazdapárt vezetése alatt működött, de a kulcsminisztériumok nem voltak a kezében. Így az Iparügyi Minisztérium a szociáldemokrata *Bán Antal* birodalma volt, a belügyminiszter a kommunista *Kádár János* lett, s a parasztpárti *Veres Péter* kapta meg a honvédelmi tárcát. Az Iparügyi Minisztérium a háborút követő években szinte szakemberek nélkül dolgozott. Annál aktívabb volt a pártpolitikai tekintetében. Iparpolitikai ügyekben csakis a kommunista-szociáldemokrata politika érvényesült.

A kohászati vállalatok 1945 és 1948 között a háború előtti formájukban működhetek. Így a Rima Murányi Rt. továbbra is budapesti központjából irányította ózdi, salgótarjáni és borsodnánási gyárait. A Weiss Manfréd Művek létszáma volt ugyan a legnagyobb: meghaladta a 25 ezret, acélt mégis csak annyit termelt, amennyit elavult berendezései megengedtek; a többletet Diósgyőrtől és Ózdtól szerezték be. A varrat nélküli csőgyártáshoz szükséges kerek pilgeröntecsek titkos know-how miatt a Csepeli Acélmű gyártotta. A MÁVAG mindig is állami vállalat volt. A budapesti mozdonygyáron kívül övé volt a diósgyőri kohászat, a diósgyőri hadianyaggyár, a győri vagongyár, s néhány bányája is. A Weiss Manfréd Művek után a MÁVAG volt az ország második legnagyobb ipari kolosszusa. A diósgyőri gyár a jóvátétel éveiben orosz katonai irányítás alá került.

1945 és 1949 áprilisa között a diósgyőri MÁVAG alkalmazottja voltam, de 1947 tavaszán vezérigazgatói rendelettel felhelyeztek a budapesti központba, hogy a műszaki főosztályon átvegyem a kohászati ügyek intézését, s egyben a vezérigazgató kohászati tanácsadói tisztét is ellássam. 1947 szeptemberében, mikor megérkeztem Budapestre, már zsebembem volt a British Council ösztöndíja, amellyel tanulmányaimat 1948 októberétől a sheffieldi egyetem kohászati fakultásán folytathattam. Úgy gondoltam, hogy a hátralévő időt hasznosan fogom új beosztásomban eltölteni.

A feladat nagyszerű volt. A műszaki főosztály keretén belül a megújult MÁVAG kohászati alapjait kellett megteremtennem. *Hajnóczy László* gépészmérnök volt a MÁVAG akkori vezérigazgatója. Nagy tudású, szerény, megbízható mérnök. Néhány hónapi pesti munka után így szólt hozzám: „Készülj fel egy néhány hetes angliai és svédországi tanulmányútra. Tudni szeretném, hogyan fejlődött a világ nyugati részének kohászata a háború éveiben. Svédország különösen hasznos lehet az új vállalati politika meghatározásakor, hiszen Svédország nem tapasztalta a háború szörnyűségeit.

Az útitervet előkészítettem, és az utazást 1948. február

közepére tűztem ki. A minisztérium a SZEB-engedélyeket hosszú huzavona után megkapta, s február 15-én terv szerint elindultam. Először Angliába mentem 2 hétre, onnan pedig áthajóztam Svédországba. A Rákosi-puccs híre a hajón ért London és Göteborg között. A hír hallatán a stoccholmi magyar követségre utaztam. A magyar követ akkor éppen *Böhm Vilmos* volt. Nagynevű szociáldemokrata. Félőrai várakozás után bekerültem hozzá. — „Követ úr, mi történt Magyarországon? A nyugati sajtó kommunista puccsnak minősíti az egészet. Az adott események után mit tanácsol? Hazamenjek?” — „Természetesen — mondta Böhm Vilmos. Semmi olyan nem történt, ami miatt magának félnie kellene.”

Kéthetes svédországi gyárlátogatás után hazaindultam. 1948. március 16-án érkeztem a magyar határra. Hegyeshalomnál megvettem a budapesti újságokat. Egyébbel sem voltak tele, mint *Nagy Ferenc* ócsarlásával, s *Rákosi Mátyás* dicsőítésével. „Megmentette a hazát a kapitalisták összeesküvésétől” — írták. Ezekből az újságokból értesültem először az „államosításról”. A bankokkal kezdődött, s a nagyvállalatokkal folytatódott. Nyilvánvalóvá lett előttem, hogy már a puccs előtt minden elő volt készítve.

Mikor a MÁVAG központjában jelentkeztem, izgatott csoportosulás fogadott. — „Új vezérigazgatónk van” — mondták a kollégák. — „Ő is gépészmérnök?” — hangzott gyanútlanul kérdésem. — „Nem. Ő vízvezeték-szerelő segédmunkás, s a budapesti kommunista párt megbízható exponense.” — „És hol van Hajnóczy László? Ő lett a helyettes?” — folytattam naivul a kédezősködést. — „Eltűnt. Legjobb nem is érdeklődni utána” — szólt a felvilágosítás.

Ekkor vetődött fel bennem az a kérdés, ami számomra egzisztenciális volt. — „Mi a panasz ellenem? Nagyfokú hidegséget, bizalmatlanságot tapasztalok magam körül.” — „A pártbizottságban szó volt magáról. Az a véleményem, hogy a maga számára csak két megoldás van. Vagy belép a pártba, vagy tűnjön el Budapestről” — hangzott a bizalmas válasz.

Megértettem. Pénteken már robotgott velem a miskolci gyors régi munkahelyem felé.

A MÁVAG

Rövid budapesti szereplésem alatt néhány nagynevű MÁVAG-mérnökkel hozott össze munkám. Így első helyen szeretném megemlíteni *Massányi Károlyt*, a hídosztály főnökét, *Csiszár Miklóst*, a vasöntöde üzemvezető főmérnökét, *Sónyi Jánost*, az eladási osztály kitűnő vezetőjét, s *Zakariás Gusztávot*, a műszaki főosztály nagy tudású vezetőjét.

Talán éppen a MÁVAG-ot érintette legkevésbé az államosítás. Mérnökei és alkalmazottjai is állami fizetésből éltek. Az államosítás talán egy hajszállal emelte a fizetésüket, de lényegileg az Állami Vas-, Acél és Gépgyárak szisztémáját terjesztették ki a magánvállalatokra is azzal a különbséggel, hogy ez utóbbiak mérnökei viszont elvesztették eddig szokásos külön javadalmaikat, és sokuknak még a fizetésük is csökkent. Ennél is nagyobb baj volt az, hogy a magáncégek mérnökeinek a Rákosi-rendszer nagyfokú bizalmatlanságát is el kellett tűrniük. „Büntetésből” sokukat áthelyezték más vállalatokhoz. Így kapta meg Diósgyőr az



ózdi mérnöki kar számos kitűnő tagját, közöttük *Claus Alajost, Regöczy Imrét és Dunst Sándort*.

A MÁVAG is része lett a Nehézipari Központnak (NIK). Onnan jött minden beszerzés, ellátmány, áthelyezés, előléptetés. A NIK rendszeresítette a szerdai vállalatvezetői értekezleteket Budapesten, s amíg a MÁVAG-központban teljesítettem szolgálatot, „hivatalból” én is látogattam ezeket. Itt ismerkedtem meg a Rima Murányi Rt. vezérigazgatójával, *Tetmajer Alfréddal*, s főmérnökével, *Szeles Lászlóval*. Tetmajer Alfrédot bölcs, higgadt, s jól felkészült embernek ismertem meg.

A NIK a termelési irányszámokat valamennyi üzemben nagymértékben megemelte, de új berendezést egyáltalán nem adott. Műszaki felújításról szó sem lehetett. A MÁVAG számára gondosan és nagy költséggel előkészített fejlesztési tervek a szemétkosárba kerültek. Azután évek múlva, mikor a NIK már megszűnt, s helyét a minisztérium kohászati főosztálya vette át, meghívták Magyarországra *Bardin* professzort, a Szovjet Akadémia alelnökét, I. P. Bardin az Egyesült Államokból tért vissza *Sztálin* hívására. Lehozták Diósgyőrbe is. Az akkorra helyileg elkészített beruházási tervet bemutatott neki, s ő áldását adta rá. Így megindulhatott az I. sz. diósgyőri rekonstrukció. Vezetői a helyi mérnökök voltak. A diósgyőri mérnökök közül első helyen kell említenem munkatársaimat, *Fejér Zoltánt*, aki kidolgozta a gyár új energiaellátási hálózatát, *Korompay Győzöt*, aki a gyáron belüli utak és vasutak szakértőjeként ügködött, s izig-vérig szerelmese volt, *Márkus György* építésmérnököt, aki nagy tudással készítette elő az összes új épületek, közöttük a II. sz. irodaház terveit. Ha a beruházással kapcsolatban külföldi út vált szükségessé, azt csakis a budapesti főosztály pártkáderei kapták meg.

Mind Diósgyőr, mind Ózd lehetetlen termelési előírásokkal terhelte. Mint a diósgyőri acélmű főnöke éveken keresztül harcoltam a ránk kényszerített előírányzatok ellen. Az egyik napon két ózdi előmunkás életét vesztette. Természetesen az ügy a törvényszék elé került, s *Balsay Istvánt*, az acélmű kiváló főmérnökét többéves börtönbüntetéssel fenyegették. A minisztérium engem jelölt ki kohászati szakértőnek. Két napot töltöttem az ózdi tárgyaláson. Első napon az acélművet szemléltek meg, a második napon került sor a szakértői vélemény meghallgatására. Összefoglalóban három pontra tértem ki: 1. Az ózdi acélmű veszélyesen elavult. Nyugati statisztikák szerint az öntőcsarnoki termelés a rendelkezésre álló terület négyeszeresét követelné meg. 2. Az acélmű termelési előirányzata óriási feszültséget okoz. 3. Balsay Istvánt az ország egyik legkitűnőbb acélgyártó mérnökének ismerem, akihez a szabotázs gyanuja nem férhet. Balsay Istvánt a törvényszék a pártnyomás és a szakszervezet véleménye ellenére felmentette. Tehetetlenségükben a párt és a szakszervezet küldöttei egymással összefogva engem leckéztettek.

A RIMA-MURÁNYI RT.

Kitűnő gárdájára azóta is a legnagyobb tisztelettel gondolok vissza. Az államosítás eleinte Ózdon hagyta Balsay Istvánt (később a miskolci egyetem professzora lett), *Temesszentandrás Guidót* (később a Műszaki Fejlesztési Főtanács egyik vezető mérnöke lett), *Pohl Lászlót, Szalay Lászlót*, stb. Az államosítás után sokkal súlyosabbá váltak Ózdon a termelési gondok. Az acélmű bázisa az SM-kemence volt. Ennek már 1945-ben is múzeumban lett volna a helye, s titokban abban reménykedtem, hogy a Sztálin Vasmű beindulása után ezt is, és Borsodnádásdot is leállítja a kormányzat. Ez lett volna a józan megfontolás. Persze mindenki tudja, hogy erről szó sem volt. A

„vas és acél országa” jelszó ürügyén az elavult berendezést tovább üzemeltették.

WEISS MANFRÉD MŰVEK

Budapesthez való közelsége alkalmat szolgáltatott a pártnak, hogy ebből az üzemből szocialista kirakatot csináljon. Nevét Csepel Művekre változtatták, s a későbbi években Rákosi testvére, *Bíró Ferenc* lett a vezérigazgatója.

A Weiss bárók családján a rendszer nem tudott bosszút állni, minthogy New York lett a főhadiszállásuk. De ott maradt néhány elsőrendű mérnökük, akik közül *Wilhelm Tibor, Deniflé Sándor, Jung Béla, Kapa Géza* nevét kívánom megemlíteni. Az államosítás után Csepel megtartotta profilját. Munkásállománya az évek során 32 ezerre emelkedett. Csepel különleges helyzetbe került. A kohómérnökök közül egyedül Wilhelm Tibor, a későbbi Csepel Tröszt főmérnöke mert szembeszállni a rendszerrel. A minisztérium kohászati főosztálya meg sem próbálta Csepel kohászati ügyeit irányítani. Az alkalmazottak fizetése lényegesen csökkent, de ennek ellenére magasabb volt, mint pl. a MÁVAG alkalmazottaié. A munkások helyzete vajmi keveset változott. A sors iróniája, hogy a „Vörös Csepel” 1956-ban elsőként próbálta a kommunista igát lerázni.

A mérnökök helyzete az államosítás előtt és után

Az államosítás Rákosi szakértelmet nélkülöző elképzeléseinek erőszakos megvalósítása volt. Az államosítás előtt a mérnöki tudás elismert, a mérnöki státus tiszteletre méltó volt. Rákosi szinte lefokozta a mérnököket. Megfosztotta őket korábban kivívott tekintélyüktől, s sok mérnök úgy érezte, hogy az államosítás lesüllyesztette őket a képzetlen segéderők nivójára. A rendszer, mint homogén réteget, megbízhatatlannak minősítette őket. Ennek megfelelően, ha csak egy mód volt rá, vezető állásokba nem helyeztek mérnököt. Aztán kitaláltak egy másik megoldást: a munkáskádereket. Vagy őket tették meg vezetőnek, vagy megtették őket a mérnök helyettesének. A politikai megbízhatóság volt a fő szempont, s ezért még a munkáskáderek is szoros ellenőrzés alatt álltak. Az Államvédelmi Hatósággal szemben a munkáskáderek is tehetetlenek voltak.

A munkásosztály helyzete az államosítás előtt és után

A munkásoknak azt mondták, hogy övük a gyár. A józabb munkások tudták, hogy ez csak porhintés. Kevés rendszer uszorázott ki jobban munkásokat, mint a sztálini szocializmus. Pedig a magyar munkásság erőt, kultúrát jelentett. Jobban meg kellett volna becsülni. Ma is emlékszem *Dusan Lazic* jugoszláv mérnök szavaira. 1947-ben hosszú hónapokat töltött Diósgyőrben. Ő egyébként gépészmérnök volt kohászati ismeretekkel. Mintegy 20 éves praxissal rendelkezett 1947-ben. Azt mondta, hogy csak egyet irigyel Magyarországtól, a munkásság szakmai kultúráját, megbízhatóságát. S éppen ezeket zúzta szét a megideologizált termelésirányítás. Néhány munkás vezető pozíciója birtokában az ideológia vad védelmezőjévé vált. Kis részük a rendszert nem szívlelte. Nagy részük magába roskadva hallgatott. A magyar munkás a nyugati bérek húsz százalékát kapta. A műszaki fejlesztés elmaradása miatt a kohászati termékeket csak nehezen lehetett a nyugati piacon értékesíteni. Az anyagi helyzet javulása ilyen irányítás mellett nem is következett be. A munkások továbbképzése is inkább az ideológiára, mint a szakmai ismeretek bő-

vítésére irányult. Az ideológia előtérbe helyezése és a rendszeresen visszatérő kampányok sem járultak hozzá a termelékenység növekedéséhez.

A végleges leszakadás elkerülése érdekében hatékonyabb módszert keresett a kormányzat, de ennek bevezetése is balul sikerült. Az 1968-ban bevezetett új gazdaságirányítási rendszer átmeneti sikerei ellenére a munkásság és az alkalmazottak reálkeresete csökkent. Anyagi gondokkal küzdöttek. A várva várt munkásparadicsom álma a hetvenes évek vége felé végleg köddé foszlott.

Az új vállalatvezetők

A munkásvezetők, tisztelet a kivételnek, a rendszer elitjét képviselték. Az új vállalatvezetőket a rendszer nehéz helyzetbe hozta. Közgazdasági ismereteik egyenlőek voltak a nullával. Helyi és némi szakmai ismeretüket párhússággal kellett megtoldaniuk, hogy állásaikat megtarthassák. Kinevezésük ugyan a minisztériumtól jött, de a párt jóváhagyásával. Erőfeszítésük sokszor dicséretre méltó volt. Egyszerű hegesztők, mint pl. *Herczeg Ferenc* vagy *Valkó Márton*, sok mérnök elismerését is kivívták. Végsofokon ők jártak rosszul. Bármit is nyújtott nekik a rendszer, életüket tönkretette azzal, hogy kimozdította őket munkahelyi környezetükből, és lehetetlen feladatok megoldását kívánta meg tőlük.

Új termelési célok

A termelési célok évről évre emelkedtek. *Vass Zoltán*, a Tervhivatal elnöke sajnos vakon elfogadta és végrehajtotta a párt utasításait. A terveket ő hagyta jóvá hozzá nem értő tisztviselők javaslatai és a párt kívánságai alapján. A termelési célok nem a valós igények kielégítését szolgálták. Magyarország különösen elmaradott volt elektroacél-gyártásban. Az államosítás idején még 5%-ot sem tett ki az elektroacél-termelés. Elavult technológia uralkodott mind Ózdon, mind Diósgyőrben, mind Csepelen. Csak az első diósgyőri rekonstrukció adott az országnak valamivel jobb elektroacél-termelési lehetőséget a két 15 tonnás *Tagliaferri-kemence* üzembe helyezésével.

A Diósgyőri Acélmű I. sz. korszerűsítése

Ez a sikeresebb beruházások közé tartozott. Nemcsak az 1000 m³-es új nagyolvasztó, de a Martin-acélmű kemencecsarnokának kibővítése, illetőleg a két *Tagliaferri-kemence* felállítása, az ún. *Weigl-féle* duplexezés leállítása, az új *Schloemann-hengersor* felállítása is jelentősen javították a diósgyőri termelési lehetőségeit. Sok üzem viszont, mint az acélöntöde, a vasöntöde, a nagy kovácsüzem, a húzóműhely alig-alig kapott valamit a beruházások során. A rekonstrukció eredményeként Diósgyőr termelése megduplázódott, s az eddigi évi 400 000 tonnáról 800 000 tonnára növekedett. Az anyag-előkészítés és beszerzés azonban továbbra is problémás maradt. Az új hengeremű viszont nagy úrt pótolta a rúdácélgyártásban.

A Sztálin Vasmű kezdete

A Tito-ügy hullámai magasra csaptak Magyarországon. Rákosi úgy érezte, hogy „kiscserkézpontokat” kap Sztálintól, ha ő áll ki Titovól újat húzni. Így lett Mohácsból Sztálinváros. A gyár terveit egyébként is alapjaiban átdolgozta a moszkvai GIPRONEZ Tervező Intézet, s megvalósításukkal *Sebestyén Jánost* bízták meg. Sebestyén külön pótlékot vasalt ki az ott dolgozók számára a kományzattól. A

gyár 3–4 év alatt elkészült, s évi egymillió tonnával emelte a magyar acéltermelő kapacitást. Az eredeti felállításban az üzem lapos öntecseket gyártott, s a folyamatos öntés csak későbbi beruházás, sok egyébvel együtt. A létszámkérdés évekig probléma maradt.

Az államosítás 40 évének mérlege

Mint annyi más, ez is a rendszer egyik nagy tévedése volt. Ki fizet érte? A magyar nép, s a magyar munkás. Proletár sorba kényszerítették akkor, amikor Nyugaton a munkásság elindult a jólét útján. A felduzzasztott munkásság most nem tud mihez kezdeni. Európa, s Amerika 10 évvel ezelőtt átment a nagy ipari átalakuláson. Az acéltermékek iránti igény megcsappant. Az alumínium és a műanyag bizonyos területeken elfoglalta az acél helyét. A nagyobb szilárdság elérése lehetővé teszi, hogy minden acélból készült tárgyat kisebbre méretezzenek. Ma Magyarországon 100 ezernél több munkás ragaszkodik a biztosnak vélt vas- és acéltermeléshez. Az igazság az, hogy ez a terület napjainkban gyorsan és hatásosan leépül.

A világ ma el van foglalva környezetvédelemmel. Az emberi élet fennmaradása a tét. A redukciós eljárások a legveszélyesebbek ebből a szempontból. Svédországban már megszületett az első környezetvédelmi adórendszer, amely 1991. január 1-jén lép életbe. Mindenki, aki szén-dioxidot s egyéb légszennyezőt termel, fizet. A kohászat nagyon jól tudja, hogy mit jelent ez. De ezzel is meg fog küzdeni a világ. Ez Magyarországot újabb meglepetésként érheti, de planétánk megmentése érdekében ez a tennivaló.

Az államosítás elmúlt, mint egy lidérces álom. 40 év lezárult, gazdaságilag, s politikailag egyaránt. A jelenkori változások azt bizonyítják, hogy Magyarország jó útra lépett, s le fogja küzdeni a nehézségeket.

Zárszó

A cikk talán pesszimistának, s olykor élesen kritikusnak tűnik, de ezzel is csak a történelmi igazságot kívánjuk szolgálni. A sok nehézség olvastán elfeketedik az olvasó előtt a jövő képe. Ráadásul még a környezetvédelem gondjaival is meg kell bírkózni. (Egy 1990. áprilisi tanulmány Olaszország környezetvédelmi szanalásának költségeit 80 billió dollárra becsüli.)

A politikai történelem a múlté. A környezetvédelem a jövőé. Én a jövőre fektetném a súlyt. Budapest levegőjét vissza kell adni. A magyar folyókban újra tiszta víznek kell folynia. Diósgyőr, Ózd, Salgótarján újra tiszta, rendezett várossá kell hogy átalakuljon.

Igen, ám, de mi lesz a kohászattal? — Sokkal kisebb termeléssel, talán 1,5 millió tonnával kell dolgozzon, de hozzáértő mérnökökkel, elsőrendű munkásokkal, rátermett kereskedőkkel. Aki nem akar a kohászatban dolgozni, senki nem fogja erőltetni.

Az államosítás csupán szomorú, de kis epizódja az életnek. A nagy és gazdag Anglia ide-oda táncolt az államosítás és privatizálás között. Az élet, s a tapasztalat mutatta meg, hogy a piac erőit nem lehet semmi mással helyettesíteni. Legkevésbé ideológiával.

Némethy László
Toronto

FÉMKOHÁSZAT

Az elektrolitos rézfinomításkor fellépő koncentrációs polarizáció elmélete és laboratóriumi vizsgálata

KÉKESI TAMÁS

Az ipari rézraffinálás folyamatának elektrokémiai vizsgálatánál az elektródreakció zavaró potenciálváltozásokat, ill. túlfeszültség jelenséget tanulmányoztuk. Megállapítottuk — kísérleti úton —, hogy a vizsgált összetételi tartományban a katód diffúziós túlfeszültsége nő, az anódos polarizáció azonos jellegű, mint a katódé.

Bevezetés

A kádfeszültség összetevői közül a polarizáció jelensége és befolyásolhatósága jelenti a legkevésbé tisztázott kérdést. Ez esetben csak bonyolultabb összefüggések jellemezhetik az üzemi paraméterek hatását.

A polarizációt kiváltó folyamatgátlások egyik fő csoportját az elektródreakció túlfeszültség általi aktiválási energia csökkenése tudja ellensúlyozni. Ez okozza az *aktiválási túlfeszültséget*. Aktiválási energiát csökkentő túlfeszültséget okozhat magának a *töltésát-lépési folyamatnak a gátoltsága*, továbbá esetleg a kristályrácsba való beépülés (illetve onnan oldódás) is járhat hasonló hatással.

Az elektródfolyamatok másik típusú, a gyakorlat szempontjából igen jelentős gátlását az elektródfelületek mentén kialakuló rézion-koncentráció egyensúlyi értéktől való eltolódása okozza. A diffúziós anyagszállítás lassúsága miatt nagyobb áramsűrűségeken a katód menti elektrolitréteg rézion-tartalma elszegényedik, valamint az anód menti elektrolitréteg réz ion tartalma dúsul. Az így kialakuló diffúziós eredetű ún. *diffúziós polarizáció* gátolja az elektródreakciókat. (Régebben ezt koncentrációs polarizációnak nevezték.) Koncentrációs jellegű polarizációt okozhat az is, ha a tulajdonképpeni elektródreakcióban résztvevő anyagoknak egy lassú kémiai reakcióban kell átalakulniuk a bruttó folyamat végbemene-tele érdekében. Ezen utóbbi (reakciós) polarizáció

azonban nem jellemző a réz elektrolitos raffináláskor lejátszódó folyamatok esetében [1, 2—5].

Az üzemi rézelektrolízis körülményei között az aktiválási és diffúziós gátlásból származó fő túlfeszültség-összetevők természetesen együtt hozzák létre az elektródok eredő túlfeszültségét. Az anyagszállítást fenntartó diffúzió a koncentrációgradiensek következtében mindig eltolja — az elektródreakció saját energetikai viszonyai alapján meghatározott — elektródpotenciálokat.

A réz elektród két fő polarizációs összetevője közül az aktiválási túlfeszültség közvetlenül az elektródreakció mechanizmusához kapcsolódik, és az anyagjellemzőktől valamint az áramsűrűségtől függő mértékű [1, 7]. Kísérleti eredmények szerint [2—6] ezt a feszültségtagot igen rövid (néhány ms-os) transziens idők jellemzik, ezért a pólusváltó (PCR) munkamód sem lehet rá érdemleges hatással.

A másik lényeges polarizációs összetevő, a *diffúziós túlfeszültség* sokkal lassabban (percek alatt) alakul ki [8]. Ez lehetővé teszi a két polarizációs tag kísérleti elkülönítését. [2, 8, 9], továbbá ezáltal eredményesen lehet befolyásolni a gyakorlatban kialakuló polarizációt az üzemi paraméterek, illetve az áramalak (PCR) megváltoztatásával. Ezért érdemes a diffúziós polarizáció jellemzőivel és kialakulásával részletesen is foglalkozni.

A diffúziós eredetű polarizáció jellemzői

A diffúziós gátlások elektródpolarizációt okozó hatását a rézelektrod

$$\varepsilon = \varepsilon^{\circ} \cdot \frac{RT}{zF} \ln \alpha_{\text{Cu}^{2+}} \quad (1)$$

egyensúlyi potenciáljának az elektródfelületi koncentráció eltolódásából eredő változásaként értelmezhetjük [1], ahol:

T — a termodinamikai hőmérséklet, K;

R — az általános gázállandó, $J \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$;

F — a Farady-szám, $zF = 296500 \text{ As/mol}$, ha a töltésváltozás számértéke z ;

$a_{\text{Cu}^{2+}}$, $fe'a_{\text{Cu}^{2+}}$, ol a réz ion aktivitása az elektród felülete mentén (a kettősréteg külső oldalán), illetve az oldat belsejében.

ε , ε° — az elektród akutális, és normálpotenciálja, V.

A diffúziós túlfeszültség az elektródfelületi és az oldat belsejében uralkodó rézion-koncentrációknak megfelelő egyensúlyi elektródpotenciálok különbségként fejezhető ki:

Kékési Tamás a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen 1984-ben kapott kitüntetéses vas- és fémkohómérnöki oklevelet. Első munkahelye az LKM Kombinált Acélműve volt, ahol acélgyártó olvasztárként dolgozott. Az NME fémkohászati tanszékére 1986-ban került tanszéki mérnökként. Jelenleg ugyanitt tudományos munkatárs. Fő kutatási területe a nehéz színesfémek, ezen belül is a réz metallurgiája. Tévékenyen részt vesz a tanszék oktatási munkájában is.

$$\begin{aligned} \eta^{\text{diff}} &= \varepsilon - \varepsilon_{01} = \\ &= \varepsilon^0 + \frac{RT}{2F} \ln \alpha_{\text{Cu}^{2+}, \text{te}} - \left(\varepsilon^0 + \frac{RT}{2F} \ln \alpha_{\text{Cu}^{2+}, 01} \right) = \\ &= \frac{RT}{2F} \ln \frac{\alpha_{\text{Cu}^{2+}, \text{te}}}{\alpha_{\text{Cu}^{2+}, 01}} \approx \frac{RT}{2F} \ln \frac{C_{\text{Cu}^{2+}, \text{te}}}{C_{\text{Cu}^{2+}, 01}} \quad \text{V} \end{aligned} \quad (2)$$

ahol:

ε_{01} — az oldat belsejének megfelelő összetételhez tartozó egyensúlyi elektródpotenciál, V;

$C_{\text{Cu}^{2+}}$ — a rézionok-koncentrációja*, mol cm^{-3}

A növelt áramsűrűséggel lépést tartani nem tudó diffúzió az anód mentén az egyensúlyinál nagyobb, a katód mentén pedig annál kisebb rézion-koncentrációt okoz. Ezért az anód potenciálja pozitív, a katódé negatív irányban tolódik el, és így a két elektród diffúziós polarizációja az egész cellára vonatkozóan abszolút értékben összeadódik.

A nagy kénsavtartalmú elektrolitban a rézionok migrációja az anyagszállítás szempontjából gyakorlatilag elhanyagolható. Ezért nyugvó elektrolitban csak a diffúzió biztosíthatja az elektródfelület és az oldat belseje között az elektromos áramnak megfelelő rézion-szállítást.

Stacionárius esetben a koncentrációgradiens értéke egyszerűen kifejezhető:

$$\frac{\partial C_{\text{Cu}^{2+}}}{\partial x} = \frac{C_{\text{Cu}^{2+}, 01} - C_{\text{Cu}^{2+}, \text{te}}}{d_d} \quad (3)$$

ahol:

x — távolság az elektród felületétől, cm;

d_d — a diffúziós réteg vastagsága, cm.

A stacionárius állapotra vonatkozó elektromos áramsűrűség a Fick I. törvénynek megfelelően:

$$i_a = -2FD_{\text{Cu}^{2+}} \frac{C_{\text{Cu}^{2+}, 01} - C_{\text{Cu}^{2+}, \text{te}}}{d_d} \quad \text{A cm}^{-2} \quad (4)$$

ahol:

$D_{\text{Cu}^{2+}}$ — a rézionok diffúziókoeficiense, $\text{cm}^2 \text{s}^{-1}$;

Ez a kifejezés a katódos irányú áramra negatív előjelet ad, ami megfelel az általában használt konvencióknak.

A katódon a diffúziós anyagutánpótlás által lehetővé tett maximális, diffúziós határsűrűség pedig akkor áll be, amikor az elektródfelület menti rézion-koncentráció nullára csökken:

$$i_{d,h} = -2FD_{\text{Cu}^{2+}} \frac{C_{\text{Cu}^{2+}, 01}}{d_d} \quad \text{A cm}^{-2} \quad (5)$$

Az elektród felületi és az oldat belsejében érvényes rézion-koncentráció hányadosa kifejezhető a fenti áramsűrűségek hányadosával, amit visszahelyettesítve a (2) egyenletbe, a diffúziós túlfeszültség állandósult értékét kapjuk az áramsűrűség függvényeként:

$$\eta^{\text{diff}} = \frac{RT}{2F} \ln \frac{\alpha_{\text{Cu}^{2+}, \text{te}}}{\alpha_{\text{Cu}^{2+}, 01}} = \frac{RT}{2F} \ln \left(1 - \frac{i}{i_{d,h}} \right) \quad (6)$$

Diffúziós határáram, az elmélet szerint, csak a katódon alakulhat ki, ahol az ionok kiválnak és így a koncentrációjuk nullára csökkenhet. A katódon mind az i , mind pedig az $i_{d,h}$ az x -szel ellentétes irányú tehát mindkettő negatív, azaz egyező előjelű. En-

nek megfelelően a (6) képlet zárójelén belül 0 és 1 közötti értékek állhatnak, ami 0-tól végtelenig terjedő katódos polarizációt tesz lehetővé véges áramsűrűségek mellett is. Tehát az áramsűrűség növelésekor a katódos polarizáció határértékében végtelen nagyra is növekedhet.

Az anódon ellenben az i az x -el egyező irányú, vagyis a konvenciónak megfelelően — pozitív előjelű. Így továbbra is negatív előjelű (katódos irányú) $i_{d,h}$ -val ellentétes az előjele, ami miatt a (6) képlet zárójelén belüli érték > 1 . Ez nullától véges értékig terjedő pozitív anódos polarizációt tesz lehetővé véges nagyságú áramsűrűségek mellett.

Amennyiben fellépne a réz ionok migrációja, ez hozzájárulna a diffúziós anyagszállításhoz. Ez a hatás valamennyivel csökkentené a polarizáció eredő értékét. Azonban az elektrolit nagy kénsavkoncentrációja, valamint a szennyező fémionok (Ni^{2+}) erősen visszaszorítják a rézionok migrációját, ami növeli a feszültségigényt.

Az erős diffúziós polarizációnak az elektródokon különleges következményei is lehetnek. A katódon az egyre csökkenő felületmenti réz-ion koncentráció, az egyre csökkenő katódpotenciál növeli a szennyező elemek és a hidrogén leválásának a valószínűségét. Az anód pedig az egyre nagyobb felületi réz ion koncentráció, a növekvő anódpotenciál mellett egyre nemesebbé válik, és ez az anionok leválását teheti lehetővé. Továbbá az anód mentén megnövekedett Cu^{2+} ion (valamint a SO_4^{2-} ion) koncentráció az oldhatósági szorítást következtében rosszul vezetett szulfát sóréteg lerakódását is okozhatja az anódon, ami passzíválódáshoz vezethet.

Alapvetően befolyásolja a diffúziós viszonyokat az elektródok felületén kialakuló természetes konvenció. Ez a folyamatok által keltett sűrűségváltozásokból eredő felületi elektrolitáramlás korlátozza a diffúziós réteg vastagságának a növekedését, valamint friss oldatot szállít az elektrolitok felületére. Ezáltal csökkenti és stabilizálja a diffúziós polarizációt. Ez a jelenség az anód menti süllyedő irányú áramlás esetében különösen erős lehet. Az így létrejövő gyorsabb anyagszállítás felfogható a diffúziós koeficiens látszólagos növekedésében és a diffúziós út rövidülésében jelentkező hatásként [8].

A diffúziós polarizáció kialakulásának jellemzői

Az üzemi viszonyok között a diffúziós túlfeszültség nagysága és kialakulási sebessége sok tényezőtől függ, ennek megfelelően több módon is befolyásolható. Az állandósult állapotra vonatkozó elmélet alapján ezzel a fentiekben foglalkoztunk. Az ipari réz elektrolízisben játszott jelentős szerepe, valamint az elméleti vizsgálatoknál szükséges figyelembevétele miatt a tranzienst állapotban mutatott viselkedését is érdemes elemezni.

A diffúziós polarizáció kialakulását, amennyiben

* Közelítő, de még kielégítő pontosság mellett szokás az aktivitások helyett a gyakorlatban is kezelhető koncentrációkat alkalmazni.



csak az elektródra merőleges x irányú lineáris diffúzió biztosítja az elektródok és az oldat beseje közötti anyagszállítást, a

$$\frac{dc_{Cu^{2+}}}{dt} = D_{Cu^{2+}} \left(\frac{\partial c_{Cu^{2+}}}{\partial x} \right) \quad (7)$$

differenciálegyenlet (Fick II.) alábbi peremfeltételek szerinti megoldásával lehet leírni:

(a) A szokásos irány és előjelkonvenció mellett az elektromos és a diffúziós áram kapcsolata:

$$\frac{i}{F} = -D_{Cu^{2+}} \left(\frac{\partial c_{Cu^{2+}}}{\partial x} \right) \quad (8)$$

(b) az elektrolit belsejében a réz ion koncentráció:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} c_{Cu^{2+}}(x, t) = c_0 \quad (9)$$

(c) az induló koncentráció az elektród mentén:

$$c_{Cu^{2+}}(x, 0) = c_0 \quad (10)$$

ahol:

c_0 — az oldat belsejében állandónak tekinthető átlagos réz ion koncentráció, mol/cm³;

t — az áram bekapcsolása után eltelt idő, s.

A differenciálegyenlet elektródfelületre lokálizált megoldása [8, 9]:

$$c_{Cu^{2+}}(x, t) = c_0 \left[1 - \frac{i}{i_0} \sqrt{\frac{t}{\pi D_{Cu^{2+}}}} \exp\left(-\frac{x^2}{4D_{Cu^{2+}}t}\right) \right] \quad (11)$$

ahol i előjele a katódos irányú áramra negatív, anódos irányúra pedig pozitív.

A rézion-koncentráció a katód felülete mentén tehát az áram bekapcsolásától eltelt idő négyzetgyöke szerint közelít a nulla határértékhez, amennyiben csak a diffúzió biztosítja az anyagutánpótlást.

A nulla nagyságú katódfelületi ionkoncentráció eléréséhez szükséges átmeneti idő (τ) a (11) egyenletből kifejezhető:

$$\tau = \pi D_{Cu^{2+}} \frac{i_0^2}{i^2} \quad (12)$$

A (11) kifejezést az általános érvényű (2) összefüggésbe helyettesítve, adódik az ideális diffúziós túlfeszültséget az idő, az áramerősség, a rézionok átlagos koncentrációja, és a diffúziós koefficiense, valamint a hőmérséklet függvényében kifejező egyenlet:

$$\eta_{diff}(t) = \frac{i_0}{i} \ln \left(1 + \frac{i}{i_0} \sqrt{\frac{t}{\pi D_{Cu^{2+}}}} \right) \quad (13)$$

ahol i előjele katódos folyamatra természetesen negatív, anódosra pedig pozitív.

Az átmeneti idő (12) képletét visszahelyettesítve a felületi ionkoncentráció (11) kifejezésébe, a (13) összefüggés a katódra a következő alakban is felírható:

$$\eta_{diff}(t) = \frac{i_0}{i} \ln \left(1 + \sqrt{\frac{t}{\tau}} \right) \quad (14)$$

Mozdulatlan tömeg és adott áramsűrűség (diffúziósebesség) esetében a diffúziós réteg vastagsága fokozatosan növekszik, miközben az elektród felületi menti ionkoncentráció állandóan változik (ameddig az evvel együttjáró potenciálváltozást a tápfeszültség biztosítani tudja). A valóságban viszont, az elektródok

mentén előbb-utóbb sok paramétertől függő erősségű és jellegű áramlás alakul ki [10, 11].

Ezáltal csökken a diffúziós rétegvastagság, így a koncentrációgradiens fenntartása nem igényli az elektród felülete menti koncentráció folytonos eltolódását. Tehát a valós körülmények között kisebb és lassabban kialakuló diffúziós polarizációval állunk szemben, mint az ideális állapot esetén.

A (13) jellegéből kitűnik, hogy az idő négyzetgyöke szerint növekedő diffúziós polarizációgörbéje annál meredekebb, minél nagyobb áramsűrűséget alkalmazunk és minél kisebb az elektrolit réztartalma valamint a rézionok diffúziós koefficiense.

A hőmérséklet szerepel explicit, és a diffúziós koefficiensben implicit formában is. Ez utóbbi hatás erősebben érvényesül a jellemző hőmérsékleti tartományban.

A kísérleti rendszer összeállítása

A mérésekhez a Csepel Művek Fémművek Elektrolízis Üzeméből származó elektrolitréz alaplemezekből 150x78 mm felületűre kivágott kísérleti katódokat és anódokat alkalmaztunk.

A fémes tisztaságú alaplemezeket 2 órán keresztül 200 A/m² áramsűrűséggel végzett katódos elektrolyzissal alakította ki a munkafelületet. A reprodukálhatóság javítására mosás után, közvetlenül a mérések előtt, 100 A/m² áramsűrűségű 15 perces elektrolyzist végeztünk.

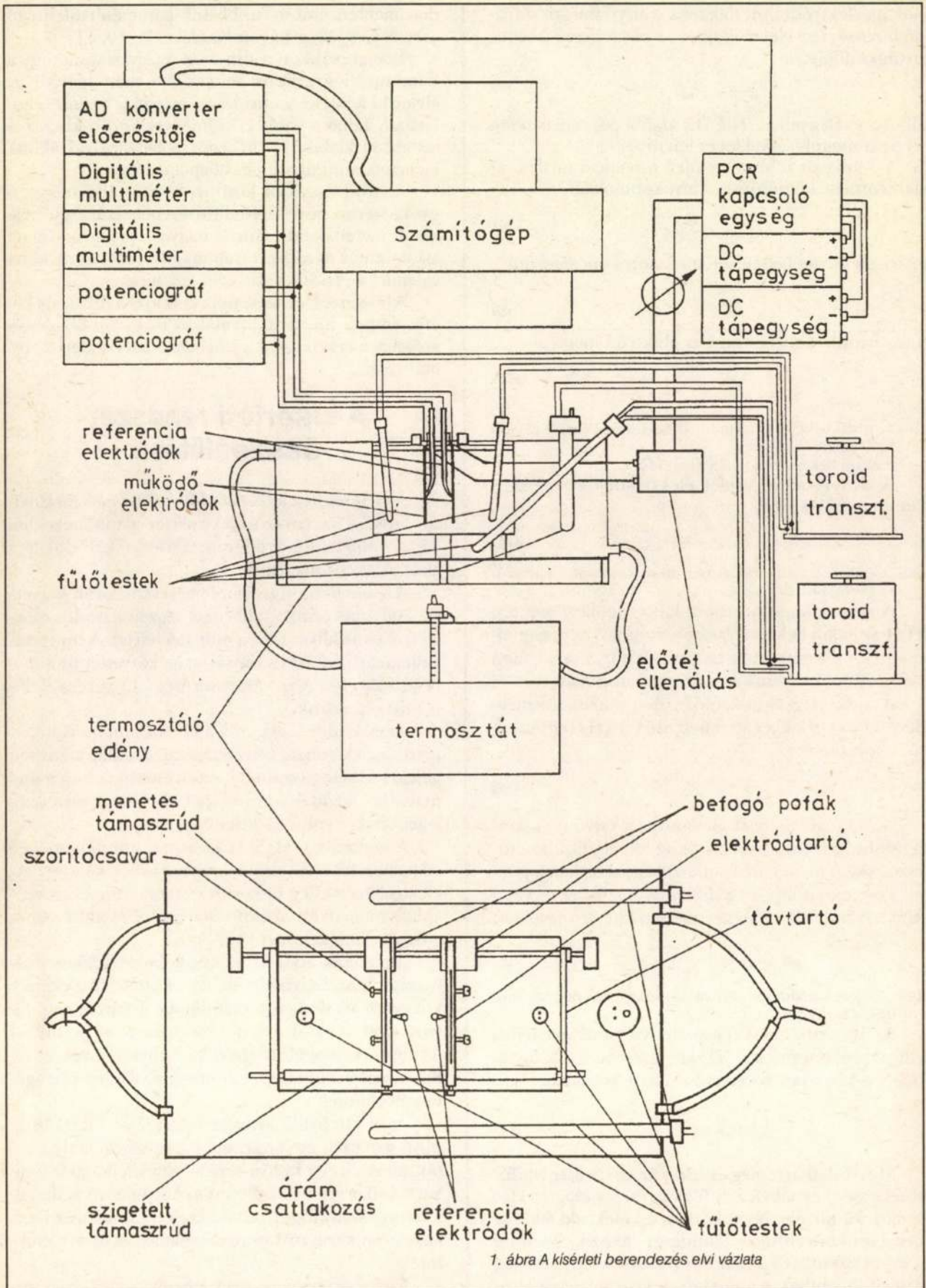
Az elektródoknak csak a homokfelülete vehetett részt az elektrolyzissal folyamatában, a hátlapjukat szigetelő lakkréteg vonta be. Az elektródtávolság a menetes támaszrúd és a befogópofák segítségével tetszőleges értékre volt beállítható (1. ábra).

A szintetikus H₂SO₄ elektrolit minden mérési ciklushoz frissen, tiszta vegyszerekből készült. Az elektrolitba esetleg bekerült szerves szennyezők eltávolítására aktivált alumínium-oxidos és aktívszén adszorpciót alkalmaztunk.

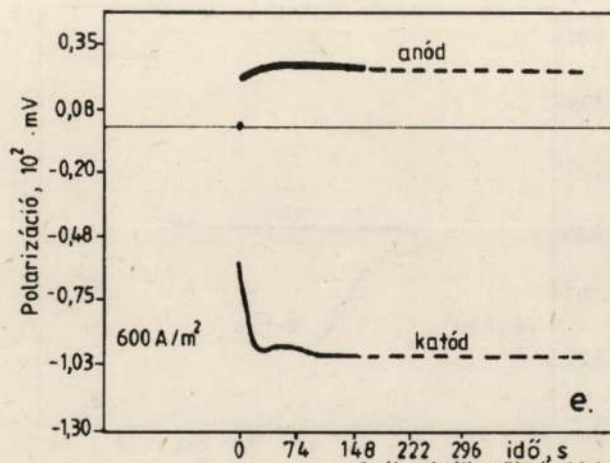
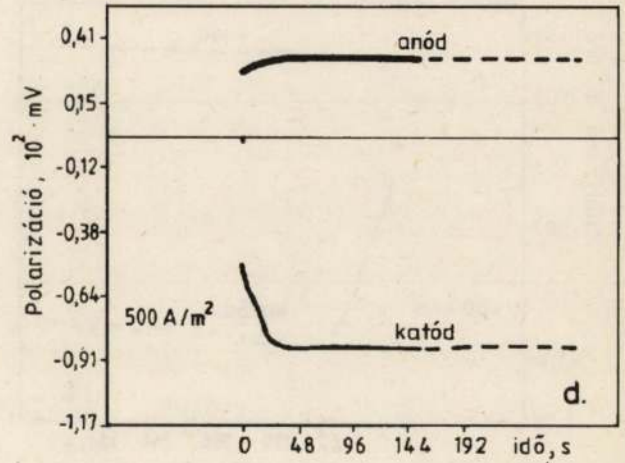
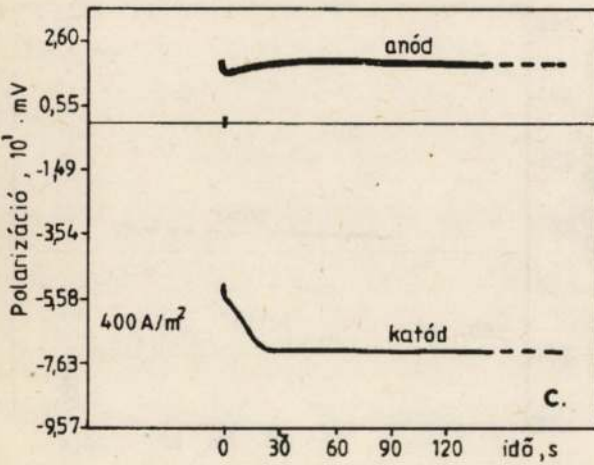
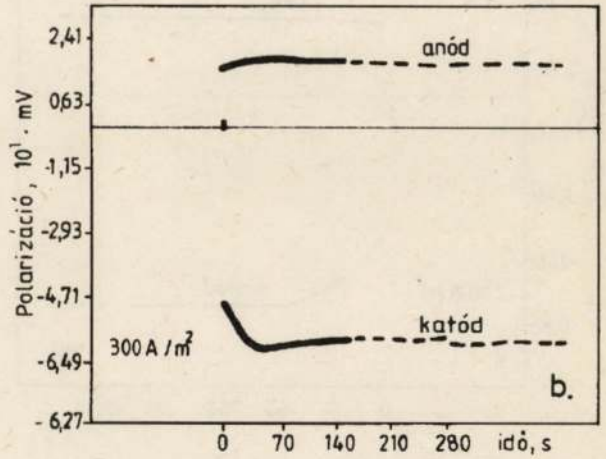
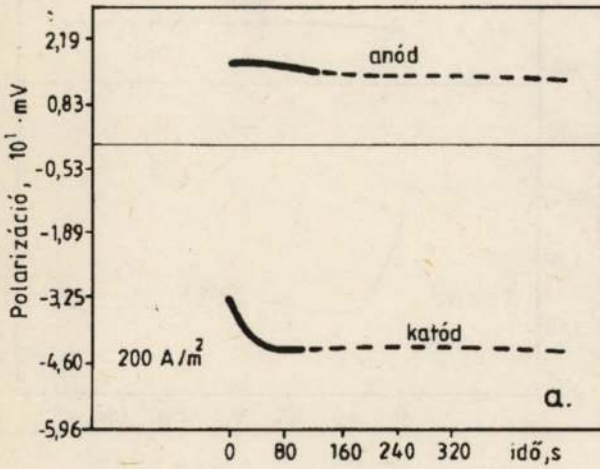
A mérések alatt az elektrolit hőmérséklet szabályozását hőszabályozott fürdő, valamint fűtőelemek közvetlen alkalmazása biztosította. A párolgással távozó vizet — előkísérlettel meghatározott ütemű — folyamatos csepegtetés pótolta. Lehetőség volt az oldat levegőtlenítésére és homogenizálására nitrogénes átöblítéssel.

Az elektrolyzáló áramot TR 9177 és TR 9178 típusú stabilizált egyenáramú tápegységek szolgáltatták, amelyek egy külön erre a célra kifejlesztett logikai áramkörrel működtetett többérintkezős relén, illetve egy számítógéppel vezérelt tranzisztoros ikerkapcsolón keresztül csatlakozhattak az elektródokhoz.

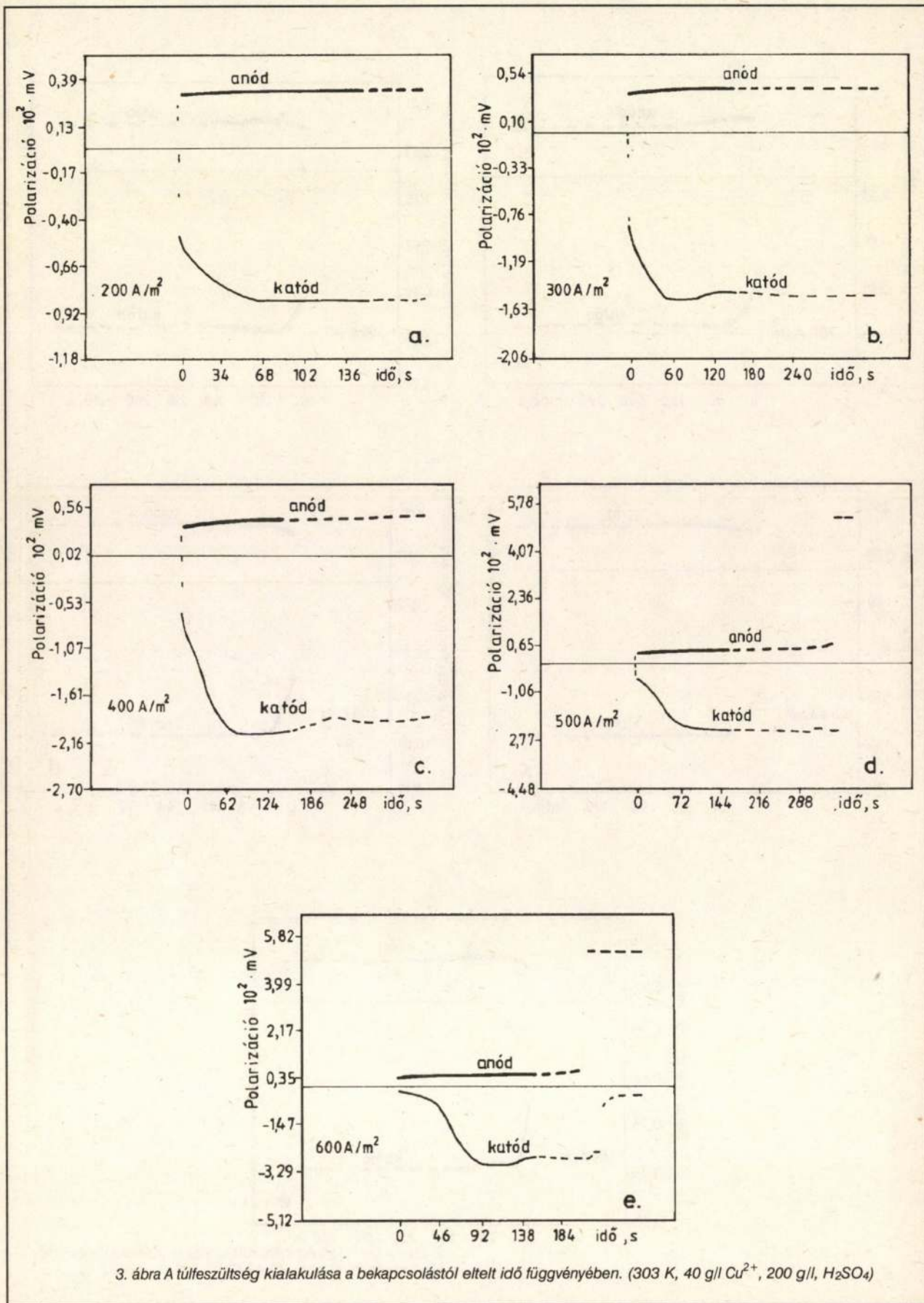
Ezek a vezérlőegységek lehetővé tették az áram-



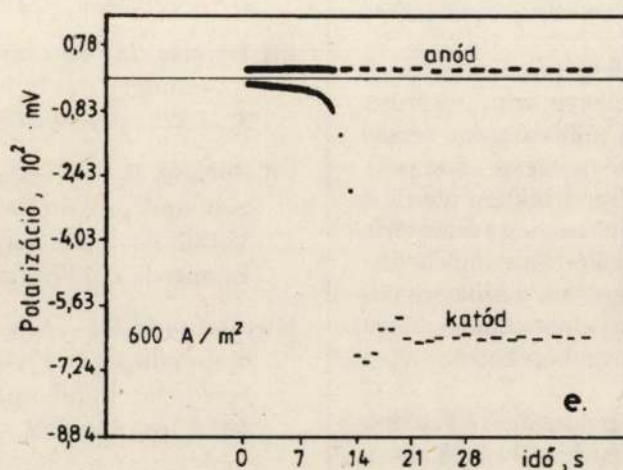
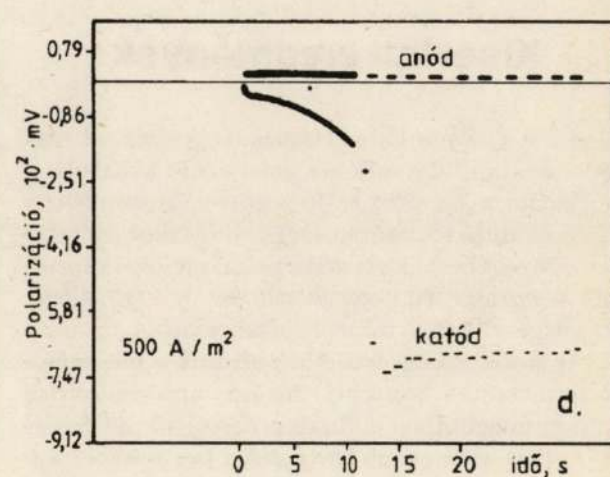
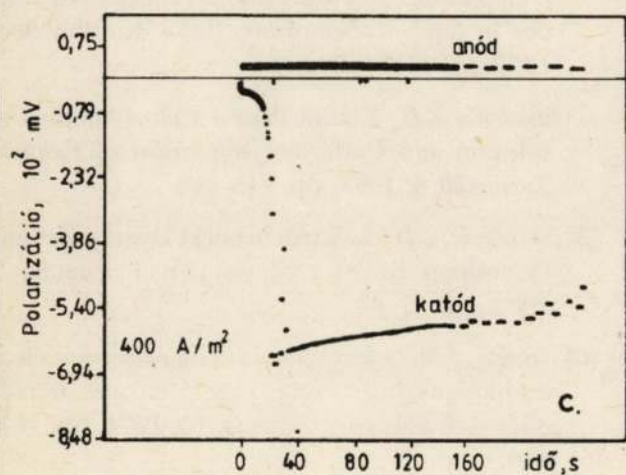
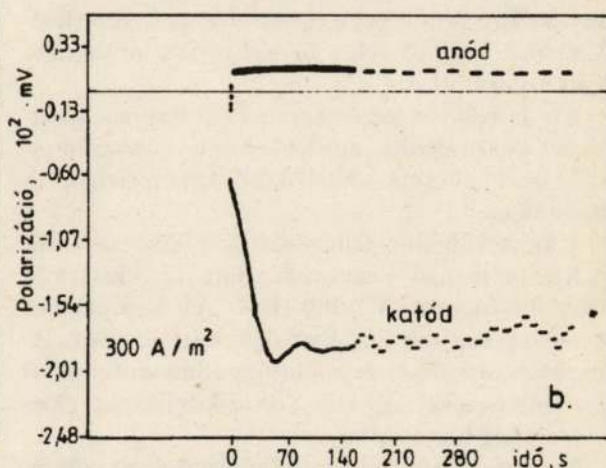
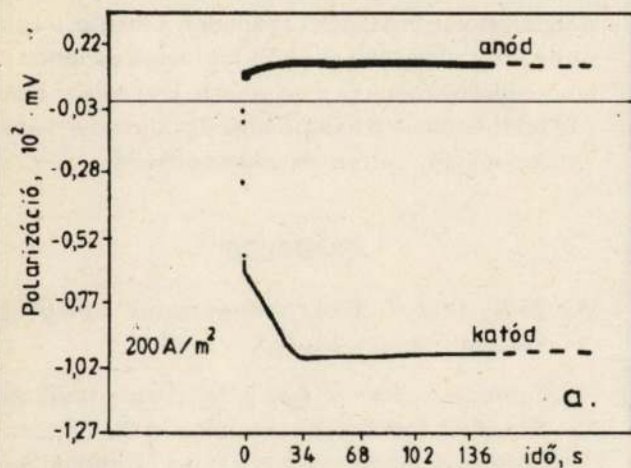
1. ábra A kísérleti berendezés elvi vázlatja



2. ábra A túlfeszültség kialakulása a bekapcsolástól eltelt idő függvényében. (323 K, 40 g/l Cu^{2+} , 200 g/l, H_2SO_4)



3. ábra A túlfeszültség kialakulása a bekapcsolástól eltelt idő függvényében. (303 K, 40 g/l Cu^{2+} , 200 g/l, H_2SO_4)



4. ábra A túlfeszültség kialakulása a bekapcsolástól eltelt idő függvényében. (323 K , 20 g/l Cu^{2+} , $200 \text{ g/l H}_2\text{SO}_4$)

generátoros üzemű tápegységeken beállított áram tervszerű ki- és bekapcsolását. Sőt két ellentétes irányban kapcsolt tápegység összehangolt vezérlésével megvalósítható volt a periódus áramirányváltó (PCR) üzemmód is.

A polarizációs mérésekre a réz referencia elektrodokat használtunk, amelyet üvegtechnikai munkával minél kevesebb zavart okozó, kis méretben készítettünk el.

A kiértékeléshez felhasznált feszültségadatokat egy RHS-8 típusú 4 csatornás adatgyűjtő kártyával felszerelt Videoton VT 160 IBM AT kompatibilis számítógép regisztrálta. A változtatható érzékenységgű mérőcsatornákat és a földfüggetlen differenciál mérőbemeneteket egy erre a célra kifejlesztett előrősítő egység biztosította.

Az adatgyűjtőrendszer működtetéséhez szükséges Turbo Pascal programozási nyelvű software a berendezéssel együtt, a speciális céloknak megfelelően készült el.

Kísérleti eredmények

A 2—4. ábrán látható tranzienst görbéknek csak egy szakasza utal a diffúziós polarizáció kialakulására. Például a 3.a. ábra katódos görbén szemléletesen elkülöníthető, az áram megindulásakor jelentkező — lényegében az aktiválási polarizációval kapcsolatos — ugrásszerű potenciálváltozás és a (13) kifejezés jellegét tükröző további görbeszakasz.

Az ábrákból egyértelműen kitűnik a megerősödő természetes konvekció hatása, ami viszonylag gyorsan megállítja a diffúziós polarizáció növekedését. Ez csak akkor nem következhet be, amikor a katódos áramsűrűség túl nagy és az elektrolit rézkoncentrációja túl kicsi (4/c, d, e ábra).

Ilyenkor az erősen polarizálódott katódon hidrogén válik ki amely a polarizációs görbék és a levált fém jellegét is megváltoztatja.

A görbék szerint, a vizsgált tartományban az oldat réztartalmát csökkentve, illetve az áramsűrűsége növelve a katód diffúziós túlfeszültsége erősen nő. A hőmérséklet csökkentése pedig az anód polarizációját is viszonylag erősebb mértékben növeli. A 3.d. és e. ábrák a kis hőmérsékleten és nagy áramsűrűség mellett fellépő anódpassziválódást szemléltetik.

Az elektrolit kénsav tartalmának a szokásos tartományban való változtatása az előzőekben említett tényezőkhöz képest csak gyengébben befolyásolja a túlfeszültséget.

Az anódon mért diffúziós polarizáció a katódossal azonos jellegűt mutat. A mért feszültségek abszolút értéke azonban az anód esetében jóval kisebb. Ezt elsősorban — az előzőekben már részletesen tárgyalt — természetes konvekcióval lehet magyarázni,

amely különösen az anód felülete mentén lehet igen erős. Az ábrákból láthatóan, a természetes kokvekció polarizációt letörő hatása az anódon a kisebb, a katódon pedig a nagyobb réz koncentrációk esetében jelentkezik erősebben és gyorsabban. Ugyanis az elektrod felülete mentén fellépő sűrűségváltozás — vagyis a mozgató erő — ilyen esetekben erősebb.

IRODALOM

- [1] Erdely-Grúz T. Elektrodofolyamatok kinetikája. Akadémia Kiadó, Budapest 1969.
- [2] Mattson E. — Bockris, J. O. M.: Galvanostatic Studies of the Kinetics of Deposition in the Copper + Copper-sulphate System. Trans. Faraday Soc., 1959. pp. 1586–1601.
- [3] Bockris, J. O.M. — Enyo, M.: Mechanism of Electrodeposition and Dissolution Processes of Copper in Aqueous Solutions. Trans. Faraday Soc., 1962., pp. 1187–1202.
- [4] Stankovic, Z.D.: Kinetic Parametres of Anodic Dissolution and Cathodic Deposition of Copper. Erzmetall, 4, 1981. pp. 215–218.
- [5] Stankovic, Z.D.: Electrochemical Dissolution and Deposition Kinetics of Copper. Erzmetall, 2, 1983., pp. 91–94.
- [6] Nigretto, J.M. — Jozefowicz, M.: La réduction électrochimique du cuivre(II) sur électrodes métalliques — I. Electrochim. Acta, 16, 1971. pp. 297–306.
- [7] Kékesi, T. — Szepessy, Ané: Az elektrolitos rézfinomítás feszültségmérlegének üzemi vizsgálata. BKL-Kohászat, 9, 1990. pp. 423–426.
- [8] Wöbking, H.: Katodische und anodische Überspannungen mit hohen Zeitkonstanten. Metall, 3, 1982., pp. 264–268.
- [9] Wöbking, H. — Würz, H.: Theoretische Grundlagen und praktische Auswirkungen des PCR-Verfahrens in der Kupferraffinationselektrolyse. Erzmetall, 2, 1979., pp. 53–57.
- [10] Starsinzy, H. — Hein, K. — Schab, D.: Strömungsbedingungen in Elektrolysezellen für die elektrolitische Kupferraffination. Neue Hütte, 6, 1973., pp. 346–352.
- [11] Ibl, N. — Müller, R. H.: Studies of Natural Convection at Vertical Electrodes. Journ. Electrochem. Soc., 6, 1958, pp. 346–353.



Az osztrák kohászat szervezési struktúraváltozásának trendjei az elméletben és a gyakorlatban

ALBERT F. OBERHOFER

A szerző összefoglalja a szervezeti felépítés tervezésének alapelveit, majd összefüggéseket tár fel a szervezet nagysága és eredményessége, valamint a szervezeti modellek között. Megállapításait osztrák ipari szervezetek (ÖIAG, VÖEST-Alpine) esettanulmányaival támasztja alá.

Az iparban az elmúlt három évtizedben általánosságban nézve jellegzetes fejlődés figyelhető meg. (1. táblázat). A 60-as években viszonylag jó konjunktúrahelyzetben új, nagy termelő egységeket hoztak létre. A nagyobb berendezésegységeknek megfelelően nagyobb üzemeket és vállalatokat alakítottak ki, amit később vállalatösszevonások követtek. A fő cél az volt, hogy egyrészt a létrehozott kapacitásokat a lehető legjobban ki lehessen használni, másrészt a termelést optimálisan tudják szétosztani az egyes kapacitásokra.

Az elektronikus adatfeldolgozást a vállalatoknál még elsősorban ellenőrzési célokra alkalmazták, például a könyvelésben, vagy mennyiség- és időelszámolási célokra.

A 70-es években a konjunktúra némileg gyengült, ezért a felső irányítók figyelüket főképpen a kapacitások koordinálására, ésszerűsítési lehetőségekre, de továbbra is a kapacitások optimális kihasználására fordították. Elvégezték a termelési tényezőket (a részidőket is figyelembe véve) pontosabb kiértékelését. Az elektronikus adatfeldolgozást fokozottan alkalmazták tervezési célokra, például gyártmánytervezésre is.

A 80-as évek a kereslet további csökkenésével azt a kényszert eredményezték, hogy a termelők rugalmasabban reagáljanak a vevők kívánásaira, és job-

ban irányítsák az anyagáramlást. Átgondolták és korszerűsítették a szervezést és az információáramlást. A szervezés keretén belül nagyobb jelentőséget nyert az ösztönzés (a kisebb vállalati és üzemegységek újból fontosabbak lettek). A műszaki haladás nagymértékű automatizáláshoz vezet.

Az iparnak ilyen irányú fejlődése a leobeni egyetemeken benyújtott diplomamunkák témáiban is tükröződik, mivel ezeket az intézetben az iparral szoros együttműködésben készítik el.

A diplomamunkák témái a *Leobeni Műszaki Egyetem Üzemgazdaságtani Intézetében* a 60-as és 70-es években a gépállomány maximális kihasználására irányultak (2. táblázat), emellett használati funkciót is kellett teremteni.

Az anyagáramlás vizsgálata és a logisztikai feladatok feldolgozása a magasszintű termelési rugalmasság elérése érdekében a 60-as években kezdődött el, a 70-es években fokozódott és az utóbbi 8 évben ért a tetőpontra.

A karbantartás terén igen jól fel lehet mérni a költségeket, de kevésbé vagy egyáltalán nem a teljesítményeket és ezzel együtt az eredményt. Annak érdekében, hogy a karbantartó üzemeket és -szolgáltatásokat az „optimális eredmény” és nem a „minimális költség” célkitűzésével lehessen üzemeltetni, megfelelően a „kielégítő berendezés-készenlét minimális költséggel” célnak, kifejlesztettek egy mutatószámrendszert, s ezt kipróbálták több gyakorlati üzemben az acél-, gépgyártás, papír- és elektronikai ipar testületén, valamint más ágazatokban is.

Több diplomamunkában foglalkoztak a berendezés-gazdálkodáson belül a felépítményszervezési és információs rendszerek kialakításával. Ezekben a tanulmányokban a szervezetet úgy alakították ki, hogy a berendezésgazdálkodás funkcionális területeit információ és motiváció szempontjából termelési és karbantartási szektorokra osztották fel. Kialakult a karbantartási decentralizáció, emellett javult a formális és informális alapú információs rendszer.

Az ipar területén és a leobeni végzős hallgatók munkáiban végbement fejlődési folyamatokat azért is fontos itt bemutatni, mivel ezek szoros összefüggést mutatnak az elméleti és gyakorlati célok között. És végül is ezek a célok azok, amelyek a szerkezeti felépítés formáját lényegesen befolyásolják.

Az egyre nagyobbá váló vállalatokkal és üzemekkel együtt nőtt a szervezet és információrendszer jelentősége is. A növekvő vállalati méretnél fellépő szí-

A cikk a Magyar Tudományos Akadémia racionalizálási albizottságában, 1990-ben elhangzott előadásának rövidített változata. A német kéziratot Susánszky János professzor a Miskolci Egyetem tanszékvezető tanára rendezte sajtó alá, amiért a szerkesztőség ezúton mond neki köszönetet.

Dr. Ing. Oberhofer, Alfred, F. kohómérnök, közgazdász a Montanuniversität, Leoben prorektora és az Üzemgazdasági Intézet (Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften) vezetője. Számos tudós társaság tagja. Szoros kapcsolatai vannak a Magyar Tudományos Akadémiával és a Miskolci Egyetemmel is. Magyarországon több előadást tartott, többször beszélt a Magyar Alumíniumipari Tröszt műszaki dolgozóiból álló hallgatóság előtt is. Keze alól több neves osztrák közgazdász került ki, pl. Rudolf Streicher a Közlekedés és Állami Vállalatok Minisztere.

A cikk a gazdasági szerkezetváltás során példát adhat a túlbővített magyar trösztök, mamutvállalatok átalakítására.

A kézirat ábráit terjedelmi okokból kénytelenek voltunk elhagyni. A konzernszervezet sémáját következő lapszámunkban közöljük. (A Szerk.)

1. táblázat

Fejlődési folyamatok az iparban 1960–1990 között

60-es évek

- Viszonylag jó kereset a piacon
- Nagyteljesítményű kapacitások létrehozása a vállalatoknál
- Nagy vállalati és üzemegységek kialakítása
- A kapacitások maximális kihasználása
- A gyártási kapacitások elosztása gazdaságossági elvek szerint
- Elektronikus adatfeldolgozás alkalmazása ellenőrzési célokra

70-es évek

- A kereslet csökkenése a piacon
- A kapacitások koordinálása
- Ésszerűsítés, az anyagfelhasználás és a termelési részdíjok pontos értékelése
- Nagy vállalati és üzemegységek előnyei-hátrányai tanulmányozásának kezdete
- Kapacitások maximális kihasználása
- Elektronikus adatfeldolgozás alkalmazása tervezési célokra

80-as évek

- A kereslet további csökkenése a piacon
- Rugalmasság, anyagáramlás figyelembe vétele a gyártásban
- Szervezés, motiváció
- Az információáramlás fokozódása
- Ésszerűsítés, értékelések
- Műszaki fejlődés, automatizálás, robotrendszerek elterjedése
- Elektronikus adatfeldolgozás fokozott alkalmazása tervezési és gyártásirányítási célokra

2. táblázat

A diplomamunkák középponti kérdései ágazati csoportok szerint a leobeni egyetemen

| | 60-as évek | 70-es évek | 80-as évek |
|---|------------|------------|------------|
| Használati funkciók, tervezés nagyfokú berendezéskészlettel | 7 | 8 | 2 |
| Gyártástervezés a berendezés optimális kihasználásának céljával | 1 | 3 | 2 |
| Gyártástervezés optimális anyagáramlás és logisztika céljal | 1 | 4 | 13 |
| Termelési tényezők (és részdíjok) értékelése | 4 | 1 | 2 |
| Berendezés-gazdálkodás | 1 | 6 | 9 |
| Üzemgazdasági modellek | | 5 | 10 |
| Szervezés, információ | | | 5 |
| Minőségbiztosítás gazdasági vetületei | | | 4 |

nergia-effektust befedi a (véltetően) egyidejűleg keletkező „antagonizmus”.

Felmerült az a kérdés, hogy a nagyobb vállalatoknál várható szinergiahatás miért vagy miért nem érvényesül teljesen, vagy még növekvő vállalati méret esetén sem következik be az eredmény visszaesése (például a bevitt tőkeegységre vonatkoztatva).

Ezzel kapcsolatban a Leobeni Egyetem Üzemgazdaságtani Intézetében számos munkában tanulmányozták vállalatok és üzemek szervezési struktúráit és bevonták ezekbe a kutatásokba a kutatási és fejlesztési rendszereket is. További tanulmányok vonatkoztak a rendszerekben az információ-helyzetre. Minden tanulmány tartalmazta a szervezetek és információk formális arányát. Az informális hányadot, amely gyakorlatilag úgy a szervezetben, mint az információban egy el nem hanyagolható részt tesz ki, nem lehetett értékelni.

Ha a vállalati és üzemirányítást úgy határoztuk meg, mint „A munkatársak ösztönzése közös vállalati vagy üzemi cél érdekében”, úgy a motiváció jelentőségét a szervezet és információ szempontjából kell értelmezni a rendszerekben.

„A motiváció egy cél elérésére irányuló magatartás megvalósítása, egy elképzelés vagy egy ösztönzés értelmében.”

A motiváció fontossága a munka-tudományban már régóta ismert. Amint az egész munkaügyi tudomány tevékenységi területe, a motivációval kapcsolatos vizsgálatok is elsősorban az úgynevezett végrehajtótevékenység területére irányultak a gyártásban, így például tehát a gépnél betöltött munkahelyre.

A motivációhoz tartozik a teljesítményért fizetett pénzen kívül a szociális, valamint a biztonság, megbecsülés és önmegvalósítás igényének kielégítése is.

A munka sikerélménye a dolgozó számára legyen felismerhető, elsősorban az, hogy ezt a sikert munkájával maga is befolyásolni tudja.

A vállalati és üzemi közös célkitűzés e cél lehető legjobb elérését célozza. Ez azt jelenti, hogy vállalati vagy üzemi teljesítmény elérése, mint az egész rendszer terméke vagy szolgáltatása úgynevezett „teljesítménytől függő cél” áll az előtérben.

Minél nagyobbá válik azonban egy rendszer, annál nehezebben lehet felismerni az egyén hozzájárulását e cél eléréséhez. Szükség van a munkamegosztásra, ezáltal tevékenységi körök alakulnak ki. Ezek a tevékenységi körök a vezetésben jól áttekinthetők, s ezáltal láthatóvá válik az egyes személyek hozzájárulása a sikerélményhez, éppen az ilyen „sikercentrumokban” tekintik azonban csak a tevékenységi körök eredményeit munkahely-vonatkozású céloknak.

Annak érdekében, hogy mindkét célt (munkahely-vonatkozású cél és teljesítmény-vonatkozású cél) követhessük, igyekeztünk egy úgynevezett matrix-szervezetet létrehozni. Ez a matrix-szervezet informális alapon a vállalatoknál azóta létezik, amióta munkafelosztás és ezáltal munkahely meghatározás létezik. Bonyolultabbá vált a matrix-szervezet akkor, amikor azt formalizálták.

A növekvő vállalati terjedelemmel végül is a „divízió szervezethez” jutottunk. Ez a szervezési forma a sok törzshellyel, funkciók szerinti tagozódással (tevékenységi körök) és teljesítménnyel (teljesítményorientált szervezet) többnyire olyan bonyolult volt, hogy csak az abban dolgozó emberek informális szervezése alapján lehetett a gyakorlatban alkalmazni. A vezető munkatársak információjának és ösztönzésének lehető legjobb kihasználása érdekében törekedni kell a „sikerközpontok” létrehozására; a sikerköz-



pontok olyan kisebb egységek, amelyekben a dolgozók munkájuk eredményét világosan láthatják.

A tevékenységi körök eredményeinek összege — tehát a munkahelyi vonatkozású célokból — a teljes rendszer teljesítmény vonatkozású célkitűzésével bizonyosan nem hasonlítható össze. Ennek ellenére a vállalatvezetésben követni kell a munkahely vonatkozású célokat, mert ezeken keresztül tájékozódnak a tevékenységi körök vezetői és a munkatársak, s nyernek ösztönzést arra, hogy „tevékenységi köreiből” a lehető legjobbat hozzák ki. A tevékenységi körök vezetői részére egy teljesítményskálát kell meghatározni, amelyen belül a szervezet keretein belül szabadon, tudásuk, de akaratuk szerint is a motivációból a részteljesítményeket és részminőségeket műszakilag és gazdaságilag a lehető legjobb szinten kötelesek biztosítani. Ennek a teljesítményskálának meg kell felelnie átalakítási kapacitásuknak, amellyel a kontroll- és célinformációkat tervezési információkká tudják átalakítani intelligenciájuk, képzettségük, tapasztalatuk és továbbképzésük alapján.

Ezeket az először tézisként kialakított vállalat- és üzemvezetési vagy egészen általánosítva szervezetvezetési alapelveket a szervezés, információ és motiváció terén végzett kutatási munkák alátámasztották. Az ismeretek mai szintje szerint az „információtechnikai mátrix szervezetre” kell törekedni, amelynél a „teljesítmény vonatkozású információs rendszer” fedi át, amely az összes tevékenységi kör számára felhasználó közelben mutatja be a közös vállalati célt. Ezt a korszerű, elektronikus adatfeldolgozással egyszerűen meg lehet valósítani, még ha az a vállalatoknál csak ritkán van, vagy egyáltalán nincs is meg.

A Leobeni Egyetem Üzemgazdaságtani Intézetének az említett tézisek szerint alakítottak ki, szervezeti rendszereket és elsősorban berendezés-gazdálkodási rendszereket dolgoztak ki a gyakorlat számára.

Ebben a vonatkozásban érdekes tény, hogy ma — mintegy 15 évvel az intézetben a szervezéssel, információval és motivációval összefüggő kutatási munkák kezdete után — gyakorlatban nagy általánosságban a kisebb, áttekinthetőbb vállalati egységek felé vezető irányzat figyelhető meg, egészen a vállalati egységek úgynevezett „leányvállalati felosztásáig”.

A struktúratervezés ezen fejlődése mint vezetési bázis, amint ezt az Intézet kutatási munkái kimutatták, sok ipari vállalatnál megtalálható. Ebben a munkában az ÖIAG, vagyis az államosított osztrák ipar fejlődését kívánjuk bemutatni.

1946-tól 1986-ig a vállalatok fokozatos koncentrációját figyelhetjük meg kevés számú nagy vállalati egységgé. A várt szinergiaeffektus lehető legnagyobb fokú kihasználását akarták elérni. Azt, hogy az eredmény nem felelt meg a várakozásnak, a tapasztalatok bizonyítják. Az ÖIAG eredménye kevés kivétellel szemmel láthatóan romlott.

Az államosított ipar növekvő veszteségei után 1986-ban a tulajdonos (állam) új vezetőséget neve-

zett ki az ÖIAG élére, és kihozták 1986-ban az ÖIAG-törvényt, amely az alábbi fő célkitűzéseket tartalmazta:

Az államosított iparból olyan konszern kell létrehozni az ÖIAG-gal, mint vezető vállalattal, ami által a résztörvényt az államosított iparra messzemenően alkalmazzák és a kinevezéseket politikamentessé teszik.

1987-ben az osztrák parlament elfogadta az „1987 évi ÖIAG-finanszírozási törvényt”, amely 32,9 Mrd ATS eszközjuttatást biztosít az ÖIAG-konzern részére. Ezeket az eszközöket kamatok és a tőketartozás visszafizetése formájában kell átadni. Ezeket az ÖIAG-konzern azon társaságai javára kell fordítani, amelyek saját pénzeszközei nem elegendők ahhoz, hogy a vállalati gazdasági helyzet javításához szükséges átalakítási intézkedéseket végrehajthassák.

Az említett célok megvalósításához olyan vállalati szervezetre van szükség, amely lehetővé teszi az intézkedések átütő erejű megvalósítását. Ezért tűzték ki célul az ÖIAG-konzern piacokonform struktúrájának kialakítását, amely lehetővé teszi a mindenkori egységek gyors döntését és önálló cselekvését. Ennek érdekében a mindenkori vállalati egységnek a törvényes kereteken belül elegendő önállóságot kell kapnia ahhoz, hogy a piaci helyzet alakulására maga tudjon reagálni.

E problémakör megoldása érdekében a termelő egységeket jogilag a lehető legnagyobb mértékben önállósították, hogy biztosítani lehessen az egyértelmű eredményfelmérést, világos igazgatói felelősséget, rugalmasságot, fokozott együttműködő képességet, és a piaci helyzet alakulásához való alkalmazkodási képességet. Az egyes vállalatok nagyságának a mindenkori piaci adottságokhoz, vagy a piaci részterület adottságaihoz kell igazodnia. Az operatív társaságok stratégiai irányításához hét szakágazati holdingvállalatot hoztak létre és a jogilag önállósított operatív társaságokat ezekhez sorolták be termék és/vagy piaci szempontok alapján.

Annak érdekében, hogy a költségeket a lehető legalacsonyabb szinten lehessen tartani. Az ágazati holdingfőnökből áll.

A szervezés ezen alap gondolata figyelhető meg a konszernstruktúra kialakításánál minden ágazati holding-társaságnál. Példaként mutassuk be a Vöest-Alpine Stahl AG felépítését.

A konszernfelépítés illetve szervezet új formája 1988. közepe óta valósul meg a gyakorlatban. Az ágazati holdingtársaságok többsége nyereséggé vált. Fel lehet tételezni, hogy ez a nyereség a jobb konjunktúra helyzetére vezethető vissza. A vizsgálatok azonban kimutatták, hogy csak egy kisebb rész vezethető vissza a jobb konjunktúra helyzetére, lényegesebb rész azonban a szorosabb szervezésre, nagyobb termelékenységére, a csökkentett költségekre és a nagyobb piaci rugalmasságra.

VÁLLALATI HÍREK

Halálraítelt magyar alumíniumkohászat?

1991/2. számunkban beszámoltunk róla, hogy az ipari és kereskedelmi miniszter 5–10 évet ad a magyar alumíniumkohászatnak. Kijelentését a Magyar Alumíniumipari Tröszt vezérigazgatója, *Keresztes Péter* megerősítette a Világgazdaságnak adott interjújában. „Az energiagényes kohászati elektrolízis fázisát pedig rövid időn belül le kell építenünk, ami legfeljebb 4–5 évet jelenthet”. „Kohóinkat teljesen megbéníthatják a mostani energiaár emelések. Pillanatnyilag háromszor annyit fizetünk a villamosenergiaért, mint nyugati versenytársaink. A hozzánk hasonló nagyfogyasztók nyugaton a tarifarendszeren felül kedvezményt kaphatnak. Mivel kohóink energiafajlagossági (sic) mutatói, bármilyen hihetetlennek is hangzik — jobbakként a nyugati konkurencia átlagánál”. „Terveink szerint 4–5 éven belül nem lesz Magyarországon alumíniumkohászat”. „Épülnek ugyan Európában is alumíniumkohók, többek között a szomszédos Csehszlovákiában, illetve Franciaországban.”

Hát igaz volt a januári hír, készül a szemfedő a magyar alumíniumkohászat számára, amelynek energiáfajlagosai jobbakként a nyugati konkurencia átlagánál.

Talán volna még megoldás a kohók leállításán kívül is, hogy ne járjunk úgy, mint a szénbányák leállítását követően az ország lakossága, amely várja a drágább német ajándékcsenget, de addig is fagyoskodva emlegeti azokat a bölcs vezetőket, akik a piacgazdaság jelszaváival ide juttatták a magyar széngazdálkodást.

Talán az alumíniumkohászat esetében is meg lehetne vizsgálni a jó fajlagosok mellett a készletgazdálkodást. Az energiagazdálkodás vezetői pedig gondolkodhatnak azon, mit jelent egy „zsinórban” vételező nagyfogyasztó, melynek berendezései 0,9 feletti cos ϕ -vel üzemelnek és amelyeket áratlan esemény bekövetkezésekor szinte azonnal le lehet kapcsolni, vagy fogyasztásukat jelentősen lehet csökkenteni.

A MAT tárgyal az AMAG-gal, tudjuk meg a vezérigazgatói nyilatkozatból. Mi lenne, ha áramért kénálnánk alumíniumot (hiszen jók a fajlagosaink és az osztrák vízienergián alapuló villamosenergia olcsóbb, mint a magyar). De arról is érdemes lenne gondolkodni, ha a magyar alumíniumipar végre teljes energiával a másodlagos alumínium gyártása felé fordulna, mint azt pl. a japánok tették, ahol szintén leállították az elektrolizáló üzemeket (igaz ott az erőművek mind olajtűzelésűek, míg nekünk van olcsóbb atomenergiánk is).

Szomorú lenne, ha 1996-tól a BKL Kohászat egy rovattal, az ország pedig egy illúzióval lenne szegényebb. Kár volna, ha 1996 után a magyar ezüstöt már csak mint történelmi emléket lehetne idézni. *H. W.*

1991. február 18-án *Baksa György* az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó vezérigazgatója ugyanebben a tárgykörben nyilatkozott a Kossuth rádió Ecomix adásában. Erre a nyilatkozatra következett számunkban visszatérünk. *(Szerk.)*

Újra napirenden a Hévízi tó ügye

A sajtó, a többi tömegkommunikációs médium igen nehéz feltetelek között igyekszik visszaszerezni a közönségnek a tájékoztatás megbízhatóságába vetett hitét. A ma is fellelhető visszasságok, visszaélések elleni csatározásban azonban a tájékoztatás hivatásos katonái között akadnak, akik ugyancsak megfelelnek a legfőbb újságírói erényről, a tárgyilagosságról.

A Kossuth adó 1991. január 27-i vasárnapi jegyzetének frója a Hévízi tóért hadakozva ugyancsak bőven osztogatta kardvágásait. A gyanús körülmények között létesített *Castrum Camping* megépítőinek és üzemeltetőinek természetromboló munkája „méltatásán” kívül jutott a „dicséretkezből” a „miniszteri biztostól lett kőházigazgatónak”, a polgármesternek, „akinek felesége főnővér a gyógykórházban” és a magyar alumíniumiparnak is, amely *Németh* rendeletére „lehúzta ugyan a rolót”, de akkorát hazudott, mint még soha, mert még tavaly is felelőtlenül pumpálta a vizet.

A jegyzetíró nem tudta, hogy a magyar bauxitbányászat „gyöngyszemének” a nyírádi bányának a leállítása és a karsztvíz szivattyúzás fokozatos csökkentése az illetékes kormány szakhatóságai, a hévíziek képviselői és az alumíniumipar szakemberei által történt megállapodás szerint történt.

A vízkivételt a MAT pénzből és a közreműködésével felszerelt műszer csoport ellenőrizte és regisztrálta az összes érdekeltek által ellenőrizhetően.

Kár, hogy a jegyzetíró erről elfelejtette tájékoztatni a rádió hallgatóit és arról sem tesz említést, hogy a hévízi forrás vizét továbbra is közvetlenül megszívják egyes helyi létesítmények (pl. szállók) fűtésére is. De ez már egy új jegyzet alapfogaloma lehetne.

Ismerve az alumíniumipar jelenlegi helyzetét biztos, hogy helyesbítést senki sem fog kérni. A hazugság vádját ez a néhány, szelíd sor kísérte meg visszautasítani. *H. W.*

A miniszter mondta

Az OMFB 1991. február 5-én megtartott sajtótájékoztatóján *Pungor Emő* tárca nélküli miniszter a műszaki értelmiség „becsapásával” összefüggésben mondta, hogy az elmúlt évek szabadalmiainak jegyzékét átnézte a szabadalom tulajdonosok között első helyen a vállalatvezetők állnak, mert nekik módjukban volt saját találmányaikat előtérbe helyezni mások rovására.

Bejelentette azt is, hogy a *Statisztikai Hivatal* „hazudott”, amikor 45 Mrd Ft-ban jelölte meg a műszaki fejlesztésre felhasznált összeget, mert az csak 25 Mrd Ft volt, és alig szolgált igazi fejlesztési munkákat.

Sajtótájékoztatója során azt is kifejtette, hogy az OMFB a máshol eredménytelen káderek menedéke volt.

A Kossuth Rádió 1991. február 11-én sugárzott Rádás című műsorában a miniszter úr tompította kijelentésének életét. A KSH nem csalt, „csak a nem jól fogalmazott kérdésekre kapott feleleteket összesítette és ez torz eredményhez vezetett”.

A K + F költségek zavaros elszámolásának újabb példájaként azonban megemlítette, hogy 1990-ról a vállalatok 34 Mrd forint, műszaki fejlesztésre és kutatásra felhasznált összeget jelentettek. „A központ a Műszaki Fejlesztési Bizottságon keresztül 6 mrd Ft-ot adott erre a célra”, tehát kerek 28 Mrd Ft más forrásból lett itt elszámolva.

A vállalatvezetők találmányaival kapcsolatban — a riporter visszakérdezésére válaszolva — csak azt kifogásolta a miniszter, hogy túlságosan sokáig folyik egy termék termelése, ami a termék „leszálló ágában” már nem hoz igazán hasznot. *H. W.*

Szlovák—magyar bauxit/alumínium együttműködés?

Vladimír Meciar szlovák kormányfő szerint a gabcikóvi erőmű egyik feladata „A magyar bauxitbányák összehozása a Ziar nad Hronom alumíniumipari létesítménnyel” hangozott el a Kossuth rádió 1991. február 10-i Világóra adásában. A MAT vezetői a leendő holding társaság jelenlegi nehéz helyzetében biztosan felhasználták ezt a fontos nyilatkozatot a két termelési ág korábbi jó együttműködésének — most már piacgazdasági alapont történő — folytatására illetve újrafelvételére. *H. W.*

Az IPAI felvette tagjai sorába a MAT-ot

1991. január 1-jétől az európai elsődleges alumínium előállítások közül elsőként a Magyar Alumíniumipari Trösztöt vette fel tagjai sorába az International Primary Aluminium Institute. Más kelet-európai alumíniumipari cégtől még nem érkezett be felvételi kérelem. Az IPAI most gondolkodik azon, hogy a volt NDK adatait a jövőben hogyan szerepeltesse a statisztikában. *H. W.*

Metall, 45/1991/1. p. 12.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

A BKL Kohászat szerkesztőbizottsági ülése

„Az egyesület fölő sötét felhők tornyosultak. A lap terjedelmét is le kellett csökkenteni, és végig rossz minőségű papírra nyomták. A lapcserek külfölddel megszűntek, a külföldi lapok megrendelésére nem volt pénz. A helyzet csak nagyon nehezen alakult. A hirdetések intézését a szerkesztő maga vette a kezébe, a tagok a hátralekös tagdíjak befizetésével segítettek a bányá-, kohó- és vasipari vállalatok is támogatást nyújtottak.” — állapította meg Jakóby László 1920-ban. Forrás: Vivat Academia, 289. old.

Február 27-én 14 órára hívta össze Verő Balázs felelős szerkesztő a lap újonnan felkért szerkesztőbizottságát az aktuális ügyek megbeszélésére. A megbeszélésnek nem volt előre kijelölt hivatalos napirendje, hiszen a cél kötetlen beszélgetés volt. Bevezetőben a felelős szerkesztő üdvözölte az új összetételű szerkesztőbizottságot, ismertette a lap kiadójának váltásával kapcsolatos huza-vonát, és azt a tényt, hogy bár az új gazda a *Pesti Hírlap Kiadó* majdnem fele annyiért vállalta a lap megjelentetését mint a Delta, az éves szerződést csak többszöri nekifutás után jött létre. Az új kiadóval az átfutási idő a korábbi több mint 60 napról 25 napra csökkent. Ennek természetesen vannak a szerkesztőség által teljesítendő feltételei is. A kéziratok eddig is megkívánt, határidőre és nyomdakész állapotban történő leadásán túl, a korrektúrák ideje 48 órára csökkent. Lehetőség van azonban közvetlenül a számítógépes szedővel együttműködve történő korrekcióra is. Az első szám átfutási ideje (az új lapforma, elrendezés, rovatelosztás munkái miatt) 30 nap volt. Ezalatt azonban a nyomda kérésünkre a lap egyes részeiről több megoldásban készített próbanyomatokat, amelyeknek az ellenőrzése és jóváhagyása részünkről leggyorsabban 48 óra alatt történhetett meg. Most egyenesben vagyunk. A két szakosztály vállalta a terjesztés megoldását a helyi szervezeteken keresztül (amiért a Posta 2,5 millió forintot kívánt felszámolni). Ez a terjesztés még most van kialakulóban. Januárban még mindenki megkapja az első számot — amely előbb jelent meg mint az 1990. 12. sz., februártól azonban csak azok a tagok kapnak lapot, akik befizették tagdíjukat. A nyugdíjasoknak és egyéni előfizetőknek postai úton küldjük el az egyes lap-példányokat. Lehet, hogy itt még lesznek zökkenők, de a kiadó cseréje és a terjesztés saját kézben történő megoldása eredményeként jelentkező megtakarítás elviselhetővé teszi a kezdeti zökkenőket.

A lap ezenkívül három rovatból áll. A vaskohászat és fémkohászat rovat mellett az idén indul az „Egyesületi hírmondó” rovat. Ebben hozzuk az egyesületi híreket (elnökség, szakosztályok, szakcsoportok, helyi szervezetek), a tagok életével kapcsolatos anyagokat (köszöntések, kinevezések, találmányok, kitüntetések, nekrológok), a vállalatoknál történt eseményeket (vállalat alapítások, vegyes vállalatok léte, nagyobb szerződéskötések, sajtóvisszhangok a vállalatok életéből) és végül a munkaerőpiac híreit (állás-keresés, állás kínálat, külföldi lehetőségek).

Az egyesületi hírmondó csak akkor töltheti be célját, ha a szerkesztőbizottság közvetlenül és közvetve (ráhatás útján) segíti a szerkesztőséget abban, hogy mindig legyen elegendő, friss híryanagy. A gyors átfutási idő lehetővé teszi a hírek frissességét. A jelen szerkesztőbizottsági értekezlet-ről szóló rövid beszámoló a márciusi számban már megjelenhet.

A rövid ismertetés után a szerkesztőbizottság megem-



Romwalter Alfréd átveszi az egyesület kitüntetését (Archív felvétel)

lékezett elhunyt tagjáról Romwalter Alfrédrol. Ő az előző megbeszélésen még ígéretet tett egy anyag összeállítására. Ez volt első olyan ígérete, amit nem tartott meg és sajnos egyben az utolsó ígérete is — mondta rövid megemlékezésében Harrach Walter. A jelenlévők egyperces felállással emlékeztek meg a szerkesztőbizottság elhunyt tagjáról.

A bevezetés és a megemlékezés után a szerkesztőbizottság régi és új tagjai röviden bemutatkoztak egymásnak. A bemutatkozás azért is érdekes volt, mert az új összetételű bizottság tagjai garanciát jelentenek arra, hogy nem csak szóban, hanem tettekkel is támogatják a szerkesztőséget.

A megbeszélés során szó esett az egyesület bizonytalan gazdasági helyzetéről, a laptámogatásokról, a hirdetések begyűjtéséről, a lap újabb feladatairól (érdekvédelem, pénzügyi elszámolás, jubileumi előkészületek stb.).

Hatala Pál bejelentette, hogy a MAT vezérigazgatója Keresztes Péter 1991-ben is vállalta a korábbihoz hasonló laptámogatást 750 eFt értékben. Szóke Tibor közölte, hogy a MAVAE 1,5 millió laptámogatást szavazott meg. Ezzel a két összeggel a lap megjelenése biztosítottnak látszik. A jubileumi kiadvánnyal kapcsolatban Szóke Tibor ígéretet tett arra, hogy megkísérli a szükséges pénzügyi fedezet egy részének jóváhagyását kérni a MAVAE-től.

Selmeci Béla vállalta, hogy az általa javasolt, folytatálagosan közlendő rövidített egyesületi történelemhez megszerzi a nyomtatásra előkészített kiadványt, amiből a folytatólagos közlés — a rövidítések után — jó rávezetés lenne a centennáriumi ünnepségre. A megbeszélésen sok egyéb kérdést igen élénk részvétellel vitattak meg a jelenlévők (16 résztvevő). A vitában résztvettek a szerkesztőség tagja-in kívül Szablyár Péter, Klug Ottó, Tóth Benjaminsé, Darvas Zoltán, Varga Ferenc, Szóke Tibor, Selmeci Béla, Hatala Pál, Benkovits Ferenc.

A megbeszélésre a MAT központ jóvoltából a Tröszt pozsonyi úti székházában, igen kellemes körülmények között kerülhetett sor, amiért a szerkesztőség ezúton mond köszönetet a MAT illetékes vezetőinek.

Harrach Walter

SAKOSZTÁLYI HÍREK

A fémkohászati szakosztály ügyvezetőségi ülése

Január 30-án az egyesület klubhelyiségében tartották ügyvezetőségi megbeszélésüket a fémkohászati szakosztály vezetői. A február 28-i szakosztályvezetőségi megbeszélés előkészítéseként megbeszélték a legutolsó elnökségi ülés utáni teendőket. Hosszas megbeszélés tárgya volt a szakosztályok önálló elszámolásának gyakorlati megvalósítása és a vállalatok gazdasági gondjaiból adódó pénzügyi nehézségek az egyesület életében. A megbeszélésen szóba került a BKL Kohászati önálló gazdálkodásával kapcsolatos javaslat, amiről az OMBKE elnöksége csak márciusi ülésén kíván dönten. Általános volt a vélemény, hogy a jelen nehézségi helyzetben nagyon gyorsan kell lépni, különben az események túlszaladnak az egyesületen. A tagdíjemeléssel kapcsolatban várható a taglétszám csökkenése. A vezetőség elsőrendű feladata tehát, hogy olyan egyesületi programot kínáljon a tagoknak, ami ismét vonzóvá teszi az OMBKE tagságot. (H. W.)

1990-ben „élő” Megbízásos munkák

Vaskohászati szakosztály

- 312/85 Plazmaindukciós gömbgrafitos vasolvasztási kísérletek.
- 305/87 A Vaskohászati Fejlődési Irányzatai c. tanulmány.
- 303/88 Sinacélok fejlesztésének nemzetközi tendenciái az LKM adottságai tükrében.
- 306/88 Vertikális kohászati-drótygyártási technológia szakértői vizsgálata a nagyszilárdságú huzalok keresztirányú repedési hajlamának elemzése céljából.
- 303/89 Fejlesztési tanulmány a BVT vas- és acélhulladék ellátásának stabilizálására.
- 304/89/II Nagytisztaságú (kis oxigén, hidrogén és zárványtartalmú) acéltérmekek gyártási technológiájának javítása. Szakértői tanulmány.
- 305/89 Nagyolvasztói járat irányítása, statikus modellek. (K + F)
- 306/89 CSMV acélellátásának műszaki-fejlesztési szakértői tanulmánya.
- 307/89 Dunai Vasmű Acélmű Gyáregység konverter kéményének állapotfelmérése.
- 301/90 Számítógéppel támogatott vertikális technológia és gyártmányfejlesztési rendszer kidolgozása. (K + F) Szakértői tanulmány.

Fémkohászati szakosztály

- 417/88 Folyamatos acélöntő rézkristályosító hazai gyártásának kifejlesztése I-II.
- 420/88 Az alumínium hulladék feldolgozás korszerűsítésének hazai lehetőségei és korlátai című tanulmány készítése.
- 423/88 Vanádiumtartalmú szekunder nyersanyagok hasznosításának kutatása és kísérleti kifejlesztése.

- 411/89 Közreműködés villamos fűtésű kemencék műszaki továbbfejlesztésében (K + F) Szakértői tanulmány készítése.
- 401/89 Vállalati munkavédelmi oktatási tematika kidolgozása.
- 402/89 Faipari szerszámgépek üzemeltetési dokumentációjának készítése. Szakértői vélemény.
- 401/90 A Székesfehérvári Könnyűfémű Meleghengermű rekonstrukciós terveinek szakfordítása.
- 403/90/I. Műszaki szaktanácsadás a CSM Fémű fejlesztési terveinek összeállításához.

Az ICSOBA 7. kongresszusára készül a Magyar Bizottság

Az ICSOBA (International Committee of Studies of Bauxites and Aluminium-Oxides-Hydroxides) Magyar Bizottsága az OMBKE 100 éves jubileumának évében (a jubileumi ünnepséghez kapcsolódóan), 1992-ben rendezi meg a nemzetközi szervezet 7. kongresszusát Magyarországon.

Az OMBKE és a HUNGALU Magyar Alumíniumipari Tröszt erkölcsi és anyagi támogatásával megrendezésre kerülő kongresszus plenáris előadásait meghívott neves előadók fogják megtartani. Az előadások és poszterek a plenáris ülést követően több szekcióban lesznek bemutatva a következő témakörökből:

A. Bauxit és más alumínium nyersanyagok:

- geológia és ásványtan
- ércelőfordulások és feltárások
- külszíni és mélyművelésű bányászat
- ércelőkészítés és -dúsítás
- bauxit, technológia és felhasználás

B. Timföld:

- a Bayer - eljárás folyamatának és technológiájának fejlesztése
- egyéb timföldgyártási eljárások
- aktivált timföld, nem-kohászati timföld, előállítás, szerkezet és tulajdonságok

C. Alumínium:

- az alumínium előállítás és technológia fejlesztése
- az alumínium öntésének vizsgálata
- az alumínium metallográfiája.

A kongresszust 1992. június 22—26 között Balatonalmádiban rendezik meg oly módon, hogy a résztvevők a Bakonyi Bauxitbánya V-t, a Bauxitkutató V-t, vagy az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohót látogatják meg a kongresszushoz csatlakozó tanulmányút keretében.

A szervezést az ICSOBA MB részéről választott szervező bizottság végzi, amelynek elnöke Prof. Dr. Bárdossy György, titkárai: dr. Solymár Károly, dr. Klug Ottó és dr. Horváth János.

A kongresszusra előzetes jelentkezések és előadás, ill. poszter bejelentések 1991. november 30-ig küldhetők be az ICSOBA 7. Kongresszus szervező bizottságának a Magyar Alumíniumipari Tröszt, 1387 Budapest 62., Pf.: 30. címére.

HAZAI RENDVEZVÉNYEK



XX. dunaújvárosi műszaki napok — 1990. november 7–8–9.

A 40. évét jubiláló Dunai Vasmű jelentős szakmai segrszemléje volt az a háromnapos rendezvénysorozat, amely a *Dunaújvárosi műszaki napok* keretében zajlott. Hagyománnyá vált Dunaújvárosban a MTESZ szervezeteinek közös rendezvénye: a műszaki napok. Az idei évben a *Dunai Vasmű* vállalta a lebonyolítás feladatait és a házigazda szerepét. S mivel a legnagyobb taglétszámú szervezet a vasműn belül, s konferenciák rendezésében sok tapasztalattal bír az OMBKE vaskohászati szakosztályának helyi szervezete, ezért kínálkozott a számukra a szervezői feladat.

A magyar vas- és acélpipar, a kohászati felsőoktatás, valamint külföldi partnereink közül jónéhányan részt vettek a rendezvényen. Voltak itt az *Ózdi Acélmű Rt-től*, a *DIMAG Rt-től*, a *Csepel Művek Vasműtől*, a *Lőrinci Hengermű Kft-től*, a *Borsodnádasi Lemezgyártótól*, a *Kohászati Gyárépítő Vállalat-*



1. kép. Dr. Szabó Ferenc, a DV vezérigazgatója megnyitja a Dunaújvárosi Műszaki Napok rendezvénysorozatát



2. kép. Az érdeklődők soraiban hazai és külföldi cégek kohászati szakemberei



3. kép. Lehoczky József a Dunai Vasmű nyersvasgyártásának fejlődését ismerteti



4. kép. Dr. W. L. Kepplinger úr a VOEST-Alpine képviselőjében tart előadást a Corex-eljárásról

tól, a *KGT Mérnökiroda Rt-től*, az *Ipari és Kereskedelmi Minisztériumtól*, a *Magyar Vas- és Acélpipari Egyesüléstől*, a *VASKUT-tól*, a *Miskoci Egyetemtől* és az *egyetem dunaújvárosi főiskolai karától*. Határainkon túlról érkeztek a *kassai*, a *németországi*, az *osztrák*, a *svájci*, az *angol*, a *finn* és a *kanadai* vendégeink.

1990. november 6-án az esti órákban állófogadást adott a vasmű a vendégek tiszteletére a DV 5. szállójának különtermében. *Szabó Józsefnek*, a Dunai Vasmű műszaki igazgatójának megnyitója után kedélyes társalgás alakult ki a régi ismerősök, s az egymással személyesen először találkozó szakemberek között.

Az 1990. november 7–8–9-i előadássorozat témáinak kiválasztásakor a rendező bizottság szem előtt tartotta az alábbi célkitűzések megvalósítását:

— **szerepeljenek történeti jellegű előadások;**

Szihlavári János: A magyar kohászat elmúlt 50 éve,

Polencsik József: Az ózdi kohászat utóbbi 25 éve, jelene és jövője;

Lehoczky József: A nyersvasgyártás fejlődése a Dunai Vasműben;

— **adjon áttekintő képet a kohászat helyzetéről, szerepéről;**
Patyi Károly: Az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium szerepe a magyar gazdaságban;

Tardy Pál: Az acél helye, szerepe, jelene és jövője a nemzetgazdaságokban,

— **segítse elő a kohászati felsőoktatás helyzetének megértését;**

Farkas Ottó: A kohászati felsőoktatás helyzete,
Gábor Bertalan: A dunaiújvárosi főiskola fejlesztési lehetősége;

— ismerjék meg külföldi partnereink korszerű technológiáit, szemléletmódjukat;

Kepplinger, W. L. (VÖEST- Alpine): Corex-eljárás,
Peril. (RADEX): Tűzálló anyagok minőségbiztosítása,
Miedl, L. (VEITSCHER M. AG): Feszültségszámítási módszer LD-konvekterekhez,

Weninger, F. és Repovc, Ch. (VESUVIUSCO): Folyamatos hőmérsékletmérés a közbenső üstben,

Sausser, H. P. (DIDIER): Üstelzáró berendezés,
Craner, J. (DIDIER): Tűzálló anyagok folyamatos öntéshez és szekunder metallurgiához,

Wagner, F. (HATCH A. LTD): Meleghengermű vezérlése és folyamati irányítása,

ifj. Kemény F. (HATCH A. LTD): Üstmetallurgia,

— adják közre néhány hazai vállalat tapasztalatait;

Tolnay Lajos: A DIMAG Rt. átalakulásának folyamata, a privatizáció eredményei,

Farkas Sándor: A Kohászati Gyárépítő Vállalat szerepe, feladatai a vállalat átalakulása után,

Erdősi János: Az üstkemencével szerzett tapasztalatok az Ózdi Acélmű Rt.-ben.

— mód nyíljk a Dunai Vasműben újonnan alakult Kft-k létrejötté nehézségeinek, tevékenységének bemutatására;

Tenyér Mihály: (DUNAFERR QUALITEST Minőségügyi Kft.): A termékminőséggel szemben támasztott követelmények a piacgazdaság körülményei között,

Krámli János — Asztalos András (DUNAFERR Tűzálló-anyaggyártó Kft.): A Kft. megszervezésének és működésének tapasztalatai,

— megismerjék a Dunai Vasmű fejlesztési, energiagazdálkodási, vállalatátalakítási stratégiáit;

Horváth István: A Dunai Vasmű gyárfejlesztése,
Répási Gellért: Az acélminőség javításának újabb metallurgiai eszközei,

Vata László — Horváth Ákos: A közelmúltban kifejlesztett új acélminőségek,

Sándor Péter: A Dunai Vasmű középtávú energiagazdálkodással összefüggő gondjai, feladatai,

Sárközi György: A Dunai Vasmű szervezetkorszerűsítése,

— valamint a speciális szakterületek gondjait;

Gerencsér Pál: Koks- és vegyitermékgyártás helyzete a Dunai Vasműben és a nemzetgazdaságban,

Szűcs László — Fülöp József — Józsa Gábor: Alsó gázöblítéses eljárás bevezetése a DV konverternél,

Kokas Tibor: Melegen és hidegen hengerelt lemezekkel kapcsolatos piaci igények kielégítésének technikai, technológiai feltételei.

1990. november 7-én az előadássorozatot dr. Szabó Ferenc, a DV vezérigazgatója nyitotta meg. Felidézte az elmúlt negyven év jelentősebb állomásait a vállalat történetében, majd jó munkát kívánt a jelenlévőknek.

A Dunai Vasmű műszaki könyvtárának munkatársai az előadások közötti szünetekben műszaki és közművelődési könyveknek bemutatásával egybekötött árusítását biztosították, ezzel is népszerűsítve tevékenységüket.

1990. november 7-én az esti órákban szakestélyre gyűltek össze a műszaki napok résztvevői. A „40-es, Dunaferr” jelzetű szakestély primér elnöke Molnár László, a dunaiújvárosi műszaki főiskola nyugállományú főigazgatója, alias „Laci bácsi”, szekunder elnöke Hevesi Imre kohómérnök, alias „Tejfil”, major domusa Sütő Zoltán szervező, alias „Sürge-fürge”, cantus praesense Sáfár László kutatómérnök, alias „Rozmár” volt. A külföldi, illetve a kohászat berkein kívül álló vendégek kíváncsian szemlélték a dolgok



5. kép. Kemény Ferencet (a HATCH A. LTD. cégtől) balekká avatják



6. kép. Dr. Nemesné Polony Erzsébet alias „Bendegúz” férfiasítási próbája

„folyását”, különösen az ilyenkor elmaradhatatlan avatási ceremóniát.

A második nap délutánját az érdeklődők a Dunai Vasműben tett látogatással töltötték. A mintegy 30 fős csoport először a DV gyártörténeti gyűjteményének technológiai kiállítását nézte meg, s a kiállítás érdekessége, hogy a gyári főbb termelőberendezések működőképes modelleken megismerhetők. Ezt követően a konverteres acélmű és a meleghengermű előlemezcsévéelő berendezésének (coil-box) megtekintése szerepelt a programjukban.

Az utolsó napon befejezőként Szabó József, a DV műszaki igazgatója összegezte a háromnapos eseményt, melynek motója: „Harc a kohászat fennmaradásáért” — lehetne.

Köszönetet mondott az OMBKE helyi szervezetének, valamint az előadóknak. Megüszteletésnek vette, hogy a

vállalatok első számú vezetői is megjelentek ezen a rendezvényen.

Az első napon a plenáris jellegű előadások közül kiemelte dr. Sziklavári János professzor úr előadását, aki számok tükrében bizonyította a kohászat elmúlt 50 évének munkáját. Dr. Tolnay Lajos, dr. Polencsik József és Sárközi György urak próbálták érzékeltetni azokat az átalakulási folyamatokat, amelyekkel a következő időszakban valamennyiünknek szembe kell néznünk. A második napon legnagyobb partnereink szólaltak meg, bizonyították, hogy mennyire fontos a minőség kutatása, a piaccal való kapcsolat, s a fókuszpontot mindig a vásárló igényei jelentik. A harmadik napon vasmű témájú előadások hangzottak el: aktuális témákat dolgoztak fel, önkritikusak voltak, központi témájuk a minőség, az alapanyag, az energiatakarékosság, s az ezzel kapcsolatos tennivalók. A mennyiség helyett minden előadó törekedett a minőségi kérdések hangsúlyozására. A konferencia sikeres voltát a hétfőtől kezdődő szürke hétköznapi fogják bizonyítani — fejezte be összegzését Szabó József.

Végül elmondhatom, hogy a Dunaújvárosi Műszaki Napok olyan tapasztalatszerzési, kapcsolatbővítési lehetőség a műszaki emberek számára, melyet mindenképpen hasznos az elkövetkezendő években is megrendezni.

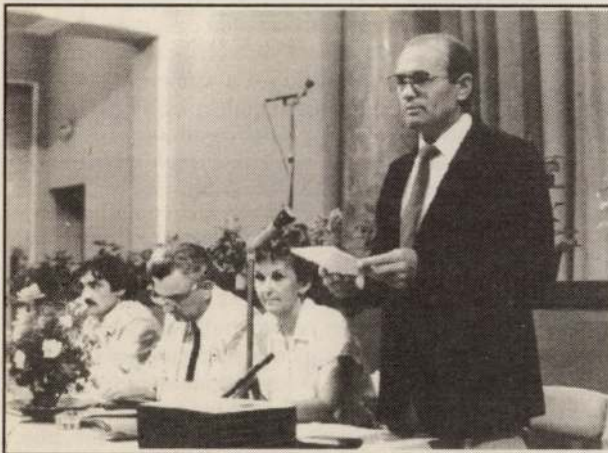
Horváthné Szenté Tünde

30 éves a meleg-, 25 éves a hideghengermű a Dunai Vasműben

A Dunai vasmű fejlődésében, a teljes kohászati folyamat kialakításában talán legjelentősebb lépés 1960-ban a meleghengermű, 1965-ben a hideghengermű termelésének megindulása volt. E két gyárrészleg ma a hengermű gyáregység szervezete, a vállalat fő késztermék-kibocsátó fázisa, az eredményképződés talán legfontosabb tényezője. A gyáregységnél közel 1500-an dolgoznak, jórésztük az alapítás óta. Széles körben volt tehát miről megemlékezni a megelőző harminc év történéseiből.

Emlékünnepség, a jubilánsok köszöntése

1990. szeptember 6-án délután 3 órakor több mint 300 fő részvételével kezdődött el a Dunai Vasmű hengermű gyáregységének jubileumi ünnepségsorozata a DV



1. kép. Kokas Tibor gyáregységvezető ünnepi köszöntőt mond



2. kép. Dr. Szabó Ferenc vezérigazgató üdvözlí az egybegyűlteket

kulturtermben. A vállalat irodalmi színpadának tagjai rövid műsorokkal nyitották meg az ünnepséget.

Kokas Tibor, a gyáregység vezetője felidézte a múlt jelentősebb eseményeit. Többek között elmondta, hogy az indulási állapothoz viszonyítva a meleghengermű technológiájában volt jelentősebb változtatás, ugyanis a hideghengerműbe a hatvanas évek elején kevésbé korszerűtlen technikát telepítettek. Jelenleg a szalagsor tervezett kapacitásának közel háromszoros, a hideghengermű pedig a tervezett kapacitás másfélszeres szintjén termel. A gyáregység dolgozóinak közel 68%-a törzsgárdatag, a 10 évet meghaladó törzsgárdatagság aránya is 55%, s az alapítás óta itt dolgozik a létszám közel 20%-a. Számukra biztosítani kell a lényegi döntéshoztalokban való részvételt, hiszen bennük már észrevehetően jelen van az a tulajdonosi szemlélet, amely segítségével a feladatok eredményesebben megoldhatók. Folyamatban van a törzsgárdatagság véleményezési és javaslattevési jogának kialakítása.

Befejezésül a gyáregység jövőjével kapcsolatban elmondta: a KGST-piac összeomlása kedvezőtlenül hat ki vállalatunkra, így a gyáregységünkre is. A belföldi fizetőképes kereslet csökkenése miatt lényegesen nagyobb arányban kell tőkés piacra termelnünk. Csak akkor nem kell termelészökkenéssel számolnunk, ha a tőkés piacokat képesek leszünk megtartani. A tőkés árak esése miatt a szükséges vállalati eredményt — ami fejlesztéseink és keresetnövekedésünk alapja —, a gyártott mennyiség szinten tartása, de leginkább növelése esetén tudjuk csak biztosítani. Tehát a mennyiség is kell, de a múltban elértnél jobb minőségben. Eredményunktől nemcsak a gyáregység, de az egész vállalati kollektíva sorsa is függ.

Dr. Szabó Ferenc, a Dunai Vasmű vezérigazgatója átadta

Kokas Tibor gyáregységvezetőnek és Mucsi Sándorné ÜSZB titkárnak a DUNAFERR kiváló dolgozója kitüntetését. A jövőt illetően optimista hangon szólt az ünneplőkhöz.

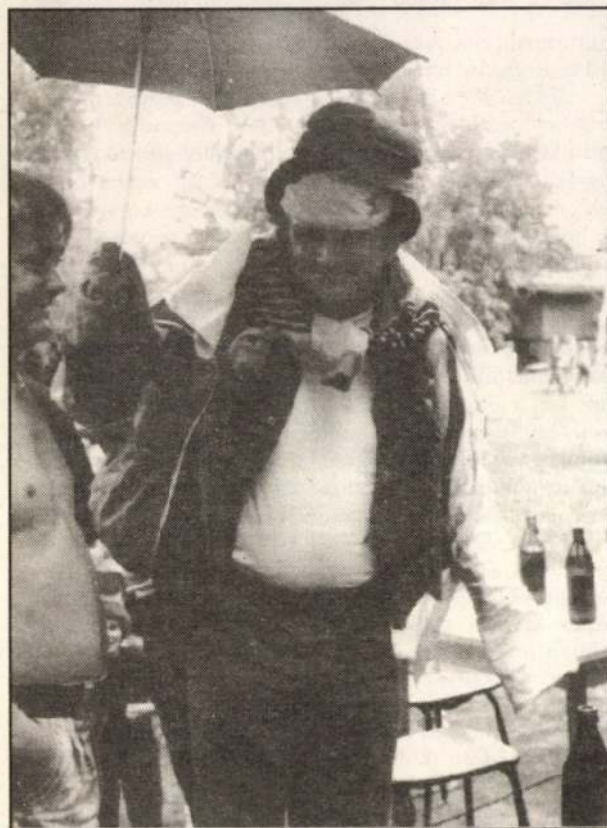
Kokas Tibor kiváló dolgozó oklevéllel és pénzjutalommal köszönte meg az alapító dolgozók eddigi tevékenységét, majd a gyárrészlegvezetők a területükhöz tartozó alapító tisztségviselőiknek pénzjutalmat és ajándéktárgyakat adtak át.

Gyáregységi nap a pihenőparkban

Szeptember 8-án, szombaton, a reggeli szemerklő eső ellenére közel ezren gyűltek össze a Hengermű gyáregység Duna-parti pihenőparkjában, hogy kötetlenül, szó-



3. kép. Kokas Tibor átnyújtja Látos Lajos alapító dolgozónak a kiváló dolgozó kitüntetését



4. kép. Pózer István osztályvezető a „Ki vesz többet magára” versenyszám győztese



5. kép. A „hengerész-babgulyás” főszakácsa Boda Sándor főforrasztár, a kukta Szilágyi Imre osztályvezető

rakozva, családtagjaikkal együtt folytassák a közös munkahelyi emlékek felelevenítését.

A nap programja, amely a szórakozás és szórakoztatás saját erőből való megvalósítására épült, repülő és ejtőernyős bemutatóval kezdődött. A DUNAFERR Repülőklub sportolói lélegzetelállító produkciókkal alapozták meg a hangulatot.

A sorra került versenyszámokban sok résztvevőnek nyílt alkalmuk képességei kifejtésére; a négy gyárrészleg csapataiban több mint százan mérték össze fizikai és szellemi képességüket. A legnagyobb buzdítást a kötélhúzó verseny kapta, amelyben nemcsak a díj — egy láda hűtött sör —, hanem egymás legyőzésének látványos lehetősége is maximális erőbedobásra ösztönözte a versenyzőket.

A többi versenyszám is hasonló komolysággal, elszánt-sággal zajlott. Nagy csaták tanuja volt a pihenőpark: lövészet, asztalitenisz, lengőteke és szabadrúgás-verseny következett sorjában. A komolyságot a szellemi vetélkedés tréfás, beugrató kérdései oldották, melynek folytatásaként nagyszerű tombolasorsolás tartotta izgalomban a hétszáz tombolajegy tulajdonosát. A sok-sok gyerek számára számítógép-stúdió, rajzfilmvetítés és az elmaradhatatlan játékszínház kínált programot.

A közérzet azonban étlen-szomjan nem túl sokáig marad felhőtlen, a felállított sátrak előtt már a délelőtt folyamán inycsiklandozó illatokat eregettek a kondérok. Sokféle forrasztár-pörkölt, hengerész-babgulyás csillapította a versenyzők és szurkolók étvágyát, jóféle sörök és más üdítőitalok pedig a szomjúságát. Nagy forgalmat bonyolított le az ifjúsági szervezet által üzemeltetett büfé is. Estefelé már élőzene szórakoztatta a résztvevőket, akik még bírták, táncra is kerekedtek a pihenőpark majdnem szűkösnek bizonyuló nagytermében. Valószínű, a napi kemény viadalnak

köszönhető, hogy a táncoslábú hengereszek „csak” éjfélig bírták a zenekar által diktált ütemet, mire a naptár szeptember 9-re fordult, elcsendesedett a hengermű pihenőparkja.

Alakítástechnológiai konferencia

A jubileumi rendezvénysorozat október 15–18. között négy napos szakmai konferenciával zárult. A konferencia mérnöktovábképzőként indult, de a témakörök szerencsés összeállítása következtében a részvétel kiszélesedett; résztvettek a szakmához tartozó más területek (lemezfeldolgozó, minőségbiztosítási főmérnökség stb.) mérnökei és a vezető, kiemelt munkakörökben dolgozó hengerműves szakmunkások is.



6. kép. Kóhalmi Kálmán (Ipari és Kereskedelmi Minisztérium) előadás közben

A konferencia három nagyobb témakört tartalmazott:

- a bevezető előadásokban a vállalat és a hengerlés perspektívája került elemzésre: számtalan fejlesztési elképzelés és már folyamatban lévő beruházás hivatott biztosítani az eredményesség folyamatosságát;
- külön témakör-blokkban került ismertetésre az alakítást megelőző acélgyártási fázis, annak alakításra gyakorolt hatása, a követelmények és módszerek világszínvonalra, és a vállalati technológiai fázisok munkájának minősége;
- végül a legnagyobb teret természetesen az alakítástechnológiával foglalkozó témakörök kapták, főképpen a piac által megkívánt követelmények, valamint a meleg- és hideghengermű jelenlegi és jövőbeni feltételrendszerének összhangja.

Az előadások nagy részét a miskolci egyetem tanárai tartották, de a vállalati szakemberek is magas színvonalon nyújtották az ismeretek kiszélesítésének lehetőségét. A továbbképzésen elhangzott, és az idő rövidege miatt már sorra nem került előadások gyűjteményben kiadásra kerülnek, biztosítva, hogy a napi munka során illetve szélesebb körben is hasznosuljanak.

A konferencián mintegy 100 dolgozó vett részt, felújítva, kiegészítve tanult-tapasztalt ismereteiket. A célt így érték el: fejlesztve azt az emberi képességet, amelynek fő feladata választ adni a kor kohászati kihívására, pótolni ésszel, ötlettel, szakmai hozzáértéssel technikai elmaradásukat.

Kesztyűs József — Horváthné Szenté Tünde

ÜTI BESZÁMOLÓ

Az 1990. október 14-19. között Pohang (Dél-Korea)-ban tartott „New Smelting Reduction and Near Net Shape Casting Technologies for Steel”, továbbá az 1990. október 20-26. között Nagoya (Japán)-ban tartott „The Sixth International Iron and Steel Congress” rendezvényen történő részvételről

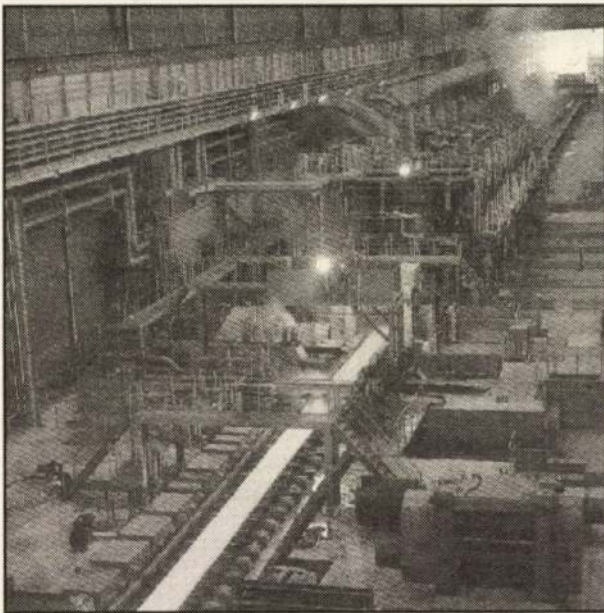
Dr. Tardy Pál az OMBKE főtákará, a VASKUT tudományos igazgatója és dr. Mezei József az OMBKE vaskohászati szakosztályának elnöke, az MVAE ügyvezető igazgatója a dél-koreai Research Institute of Industrie Science and Technology (RIST) vendégeként, dr. Károlyi Gyula egyetemi tanár, az OMBKE Egyetemi Osztályának elnöke az angol Institute of Metals vendégeként és a DIMAG Rt. anyagi támogatásával részt vett 1990. október 14-19. között Dél-Korea első nemzetközi kohászati rendezvényén, a „New Smelting Reduction and Near Net Shape Casting Technologies for Steel” című konferencián.

A három napos konferenciára Pohangban, Dél-Korea keleti tengerpartján fekvő, Miskolchoz hasonló lélekszámú kohászati iparvárosban, a RIST és a POSTECH (Pohang Institute of Science and Technology) alig két évvel ezelőtt átadott, rendkívül elegánsan elrendezett és korszerűen felszerelt épületkomplexumában került sor. A 395 résztvevő között 25 országból 270 külföldi volt; a legnépesebb delegációk sora: Japán (27 fő), Németország (39), USA (27). Említésre méltó, hogy a Szovjetunióból 18 fő vett részt a konferencián, s ez erőteljes nyitást jelent, azt is figyelembe véve, hogy Dél-Koreával ekkor még a Szovjetunió hivatalos diplomáciai kapcsolata sem volt. A többi volt kelet-európai szocialista ország közül a konferencián csupán Magyarország képviseltette magát; ezt jó nemzetközi kapcsolatainknak köszönhetjük, hiszen a költségek nem nekünk kellett fedezni.

A konferencián a plenáris előadást D. H. Baik, a RIST vezérigazgatója, s egyben a POSCO alelnöke tartotta a koreai acélipar helyzetéről. Rendkívül erőteljes dinamizmusról számolt be, amely további kapacitásbővítéssel még a közeljövőben is várhatóan megmarad. A koreai acélipar ugyan számos kisebb acélipari üzemet foglal magában (Dongbu Steel Co., Dongkuk Steel Co., Hanbo Steel Co., Inchon Iron and Steel Co., KIA Steel Co., Puson Steel Corp., Sammi Steel Co. stb.), azonban a domináns a POSCO (Pohang Iron and Steel Co., Ltd.), melynek pohangi és kwangyangi üzeme rendkívül korszerű és hatékony.

A konferencia tematikailag két szekcióban zajlott; az egyikben az olvadékredukció helyzetéről, megoldási módjairól, elméleti s gyakorlati aspektusairól, energetikai és közgazdasági vonatásokról volt szó 35 előadásra kiterjedően. Az előadások 90%-a külföldi előadóktól hangzott el; kiemelésre kívánkozik R. S. Fruehan professzor (Carnegie Mellon University, USA) teljesskörű áttekintést adó előadása, továbbá L. W. Kepplingernek (VÖEST-Alpine, Linz) a COREX-eljárás legutóbbi fejlesztéseiről és a Dél-Afrika-i üzemeltetési tapasztalatokról szóló előadása. Élénk vita bontakozott ki ez utóbbi előadást követően, hiszen egyre inkább körvonalazódik, hogy születőben van a klasszikus nyersvasgyártás „helyettesítés”-e az olvadékredukció fejlesztésével.

A másik szekcióban elhangzó 33 előadás a miniacélművekben napjainkban terjedő olyan új folyamatos öntési (öntvehengerlő) technológiák fejlesztési kérdéseiről, elméleti s gyakorlati aspektusairól számolt be, ahol a vékonylemezek, keskenyszalagok gazdaságos speciális öntésére, esetenként egyidejű alakítására kerülhet sor. Az előadások közül kiemelhető I. P. Birot (IRSID) előadása, aki



saját kísérleteinek bemutatása mellett európai helyzetképet is adott, s ebből az derült ki, hogy ez a megoldás a kísérleti körből belép a gyakorlatba és új beruházásoknál már számolni kell vele.

A szakmai előadások mellett a konferencián jelentős szakmai kiállítás is volt. A koreai és a japán kiállítók zöme rendkívül magas színvonalon főleg automatikai, szabályozástechnikai, számítástechnikai eszközöket mutatott be. Az európai cégek közül említésre méltó volt az ASEA Brown Boveri Metallurgy AB (Svédország), a Clecim (Franciaország), a Danieli (Olaszország), a Davy Metals (Anglia), a Mannesman Demag Hütentechnik (Németország), a VÖEST-Alpine (Ausztria) és a Vesuvius (Svájc) kiállítása. A legnagyobb érdeklődést talán a COREX-eljárás működő makettje váltotta ki a hozzátartozó leírásokkal együtt. Természetesen a kiállítók nem szorítkoztak kizárólagosan a konferencia tematikájához, így bőven találkozhattunk az üstmetallurgiával és a folyamatos öntéssel összefüggő újdonosságokkal is.

A konferenciát követően megismerkedtünk a POSCO által létrehozott RIST, illetve POSTECH felépítésével, munkájával.

A kutatóintézet (RIST) elnöke ugyanaz a *T. S. Park*, aki egyben a POSCO elnöke is. A pohangi központi épületben öt részleg van:

- adminisztrációs részleg,
- vas- és acélipari részleg,
- alaptudományokkal foglalkozó részleg,
- alkalmazott speciális anyagokat előállító részleg,
- management és közgazdasági részleg.

Az öt részlegben együttvéve 450 fő, köztük 200 Ph. D. fokozattal rendelkező szakember dolgozik; jelentős részük az egyetemen (POSTECH) oktat. Megtekintve a közel 2 km hosszú alagsori műhely csarnokrendszerük berendezésállományát, irigykedve állapíthattuk meg kedvező feltételrendszerüket.

Kutatási lehetőségeiket szervesen egészíti ki a POSCO pohangi, illetve kwangyangi üzemében működtetett kísérleti laboratórium, ahol további 300 magasan kvalifikált kutató dolgozik félüzemi kísérleti berendezésekkel. Az általunk meglátogatott pohangi kísérleti laborban pl. egy tonnás kiskonverter mellett vákuumindukciós, vákuumívfényes, indukciós, plazmakemence biztosítja az alapanyaggyártás lehetőségét; hevítőkemencék, hengercsator

alakítást, a korszerű vizsgálati eszközök sora a minőségbiztosítást, illetve a minőségvizsgálat lehetőségét. Foglalkoznak különleges biotechnológiai anyagok, elektrotechnikai, mágnesanyagok stb. gyártásával, robottechnikával, számítástechnikával, modellezéssel, áramlástudományokkal, a lézertechnika kohászati alkalmazásával stb., azaz a kutatási profil tudományosan előkészített és sokrétű, s biztos a pénzügyi háttér is, a POSCO.

A POSTECH ugyancsak a POSCO által – három évvel ezelőtt – alapított intézmény, 40%-ban állami részesedésű magánegyetemként működik. 1992-ben, a teljes felfutás első évében összesen 1000 hallgatóra számíthatnak, s kb. 400 doktorjelöltre. A POSTECH-nek önálló laborrendszere nincs, a RIST laborjai állnak rendelkezésére; önálló vizsont a könyvtára, a számítástechnikai központja, a menzája és a nyelvi laborja. 10 tanszéken folyik az oktatás, a tanszék – eredeti angol elnevezéssel – az alábbiak:

- Mathematics,
- Physics,
- Chemistry,
- Life Sciences,
- Materials Science and Engineering,
- Mechanical Engineering,
- Industrial Engineering,
- Electronic and Electrical Engineering,
- Computer Science,
- Chemical Engineering.

A tanszékvezetők zöme 50 éven aluli, többnyire külföldön diplomát és Ph. D fokozatot szerzett oktató. A tananyagtervezet szerint rendkívül széleskörű a modulválaszték, a kereteket a kereslet-kínálat határozza meg.

A konferenciát követően rövid látogatást tettünk a POSCO két üzemében.

A pohangi üzemben 3 db 100 tonnás, 3 db 300 tonnás fenékfűvású konverterben összesen 9,1 Mt acélt állítanak elő, melyből közel 6 Mt vákuumkezelésen esik át (RH, illetve RH-OB kemencékben). A konverterekhez a folyékony nyersvasat 4 db, számítógépes irányítással üzemelő nagyolvasztóból nyerik úgy, hogy a cég végzi az ércelőkészítést és a kokszyártást is.

A kwangyangi üzemben jelenleg 3 db 250 tonnás fenékfűvású konverterből összesen 5,4 Mt acélt tudnak gyártani, de ez jövőre az újabb fejlesztés befejezésekor 8,1 Mt-ra fog emelkedni. A nagyolvasztók számítógépes folyamatszabályozása itt is megoldott: teljesen az üzemben történik az ércelőkészítés és a kokszyártás is. Kwangyangban a gyártott acél 2/3-a RH-OB vákuumozó egységben gázatlanításon esik át, folyamatos öntés előtt az üstben minden adagnál Al- illetve CaSi-huzalos kezelés történik.

Ebben az üzemben a legkiterjedtebb a világon a folyamatos öntésnél a minőségbiztosítás rendszere.

A POSCO-nál elsősorban szerkezeti acélokat gyártanak épületek, hidak, ipari szerkezetek, csövek, járműipari alkatrészek számára; meleg-, hideghengerlés és huzalgártás mellett tüzi és elektrolytikus galvanizálást is alkalmaznak, s termékeik között vannak – elektrokemencékre építve – a különböző speciális elektrotechnikai acélok, az ausztenites, ferrites és martenzites saválló acélok, a rugóacélok stb.

A konferencia lehetőséget adott egyesületközi tárgyalásokra is. A Korean Institute of Metals vezetőivel megállapodtunk, hogy támogatni fogják a 4. Nemzetközi Clean Steel Konferencia szervezését (1992, Balatonszéplak). A kölcsönösség alapján két koreai szakember vendégként vesz részt majd rendezvényünkön.

Tárgyalásokat folytattunk *R. B. Wood* úrral, az OMBKE tiszteleti tagjával is. A tárgyalás fő témája ugyancsak a Cle-

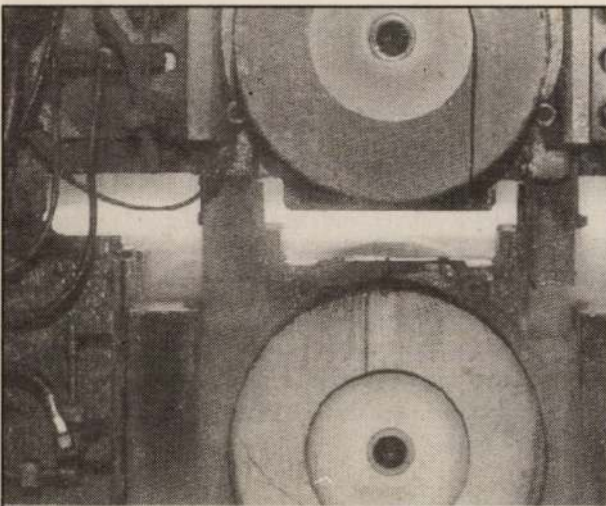
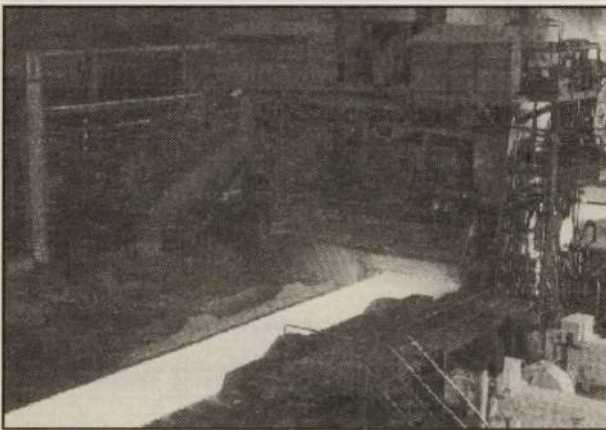


an Steel Konferencia, illetve az OMBKE és az Institute of Metals megújítandó együttműködési szerződése volt. Megállapodtunk, hogy a novemberi düsseldorfi tanácskozáson aláírjuk az új együttműködési szerződést és szervezőbizottsági értekezletet tartunk a Clean Steel Konferencia ügyében. Megismerkedtünk és baráti beszélgetéseket folytattunk *Morita professzorral*, a Japán Vaskohászati Egyesület elnökével. Közvetlensége, nyíltsága biztatás arra nézve, hogy erősödni fognak kapcsolataink és a Clean Steel Konferencián jelentősebb japán delegációval számolhatunk.

A RIST vezetőivel a VASKUT és a RIST együttműködési lehetőségeiről is tárgyaltunk. A koreai intézmény lényegesen jobb körülmények között dolgozik; ennek ellenére néhány részterületen érdekes lehet számukra is az együttműködés. A részleteket egy későbbi magyarországi látogatáson fogjuk megtárgyalni.

Dr. Tardy Pál és dr. Károly Gyula a pohangi konferenciát követően Nagoyába utazott, ahol 1990. október 20-26. között részt vett a VI. Nemzetközi Vas- és Acélgyártó Kongresszuson. Az ilyen jellegű kongresszusok 4 évenként kerülnek megrendezésre; először 1970-ben Tokióban volt, legutóbb 1986-ban Washingtonban.

A konferenciára a Nagoya Congress Center-ben került sor. Ez az épület lenyűgöző méreteivel, elrendezésével, felszereltségével kiválóan alkalmas ilyen jellegű szuperkonferenciák megrendezésére, ahol a plenáris ülésen több mint 30 országból 785, közöttük 370 külföldi vett részt. A legnépesebb delegációk sora: USA (46), Németország (34), Franciaország (31), Szovjetunió (28), Korea (27), Kína (21), Svédország (16), Ausztrália (15). Említésre méltó,



tó, hogy a konferencián részt vettek szakemberek pl. Kenyából, Bangladeshből, Iránból, Svájcól, Új-Zélandból is, a volt kelet-európai szocialista országok közül csupán Magyarország és Bulgária képviseltette magát, viszont jelentős létszámú volt a szovjet delegáció.

A plenáris előadásokon trendekre utaló tájékoztatók hangzottak el térségi képviselők alapján. A rendező országról *Y. Yogi* professzor, az USA-ból *H. W. Paxton* professzor, Európából *F. Fitzgerald* (Anglia), s az ún. harmadik világból *H. S. Choi* (Korea) vázolta a vas- és acéliparban jelenleg kialakult tendenciákat. Sokszínű a kép a hálottak alapján, azonban az világos: a volumen növelése helyett mindenütt az igényesség, a rentabilitás, a minőségneveléskből származó gazdaságosság kezd dominánssá válni.

A plenáris előadásokat követően 6 párhuzamos szekcióban 4 napon keresztül összesen mintegy 360 előadás hangzott el. A főbb témakörök az alábbiak voltak:

- kokszyártás, ércelőkészítés, a nagyolvasztók folyamatainak modernizálása,
- nyersvasak acélgyártás előtti üstmetallurgiai kezelése,
- folyamatszabályozás a nyersvasgyártásban, az acélgyártásban,
- primér acélgyártási folyamatok költségoptimalizálása,
- salakok szerepe az acélgyártásban és az üstmetallurgiában,
- üst- és közbenső metallurgia,
- tűzállóanyagok hatása a tisztaságra és a költségekre,
- dermedési viszonyok és a mágneses keverés hatása a zárványosságra, illetve a szegregációra,
- minőségbiztosítás a folyamatos öntésnél,
- szekunder metallurgia,
- újabb felhasználói igények kielégítésének metallurgiai feltételei stb.

Rendkívül nehéz a nagyszámú előadás közül bármelyiket is kiemelni. Úgy tűnt, hogy a primér acélgyártói folyamatokkal ma kevésbé foglalkoznak, az egyre szigorúbb felhasználói előírásokat ma sokkal inkább a rendkívül sokrétű üstmetallurgiai kezelésekkkel, illetve a folyamatos öntés minőségjavító hatásával biztosítják.

Előtérbe kerültek a tisztaságjavító megoldások, s ezek sorában növekedett a szerepe a mágneses keverésnek a kókillában, az olvadt s a még dermedő szálnál.

Megtisztelő volt, hogy a japán szervezők felkérésére dr. Tardy Pál két szekcióban is elnök volt, s e két szekció egyikében hangzott el éppen *I. Székely* professzor nagyszerű előadása a mágneses keverés tisztaságjavító hatásáról.

A konferencián az átlagosnál nagyobb érdeklődés mellett hangzott dr. Tardy Pál előadásában (társszerzői: dr. Tolnay Lajos, dr. Károly Gyula, dr. Mezei József) a Bearing Steels: Cleanliness or Inclusion Modification című előadás. Szerencsés volt, hogy közvetlenül ezen előadást követően *K. Tsubata*, a Sanyo Spec. Steel Co. műszaki igazgatója előadásában ugyancsak a nagytisztaságú csapágyacélokról volt szó, ahol kiváló feltételek mellett ma konverter + folyamatos öntés útvonalon 5-8 ppm oxigéntartalommal képesek csapágyacélt gyártani. A két előadást követő nagyszámú hozzászólásból az derült ki, hogy elvileg a tudományos alapokat tekintve jó úton járunk, az üzemi feltételeken kell javítanunk, illetve a technológiai fegyelmet kell szigorítanunk ahhoz, hogy a mai nemzetközi elvárások szerint történhessék hazánkban is a csapágyacélok gyártása.

Tardy Pál

SZEMÉLYI HÍREK

Külföldi elismerés magyar professzornak

Prof. Zoltán Horváth, Ph.D.
Secretary General of Árpád Academy
1960B Thornridge Avenue
Cleveland, OH 44135, U.S.A.

Prof. Zoltán Horváth, Ph.D.
Csabai kápt. 18
H-3529 Miskolc, Hungary, Europe

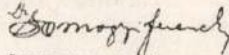
Medves Hontitársam! 1990 november 26.

Értesítlek, hogy a korábbi felkérő levélben foglaltak szerint a külföldi magyar tudósok, írók és művészek Árpád Akadémiája /The Árpád Academy of Hungarian Scientists, Writers, and Artists Abroad/ 1990 november 25-én, az ohói Cleveland városában a XXX. Magyar Kongresszus keretében megtartott XX. évi rendes közgyűlésén a tudományos főosztály tiszteletbeli rendes

tagjává választott.

Amikor erről az egyhangú határozattal történt közgyűlési döntésről tájékoztattak, szívóbi gratulációk és az Árpád Akadémia tagjai sorában szeretettel üdvözöltek.

A tagdíjat igazoló díszoklevél megküldéséről később gondoskodunk. Öszinte nagyrabecsüléssel és szagyer szeretettel:



Secretary General of Árpád Academy
1960B Thornridge Avenue
Cleveland, OH 44135-1048

Nagy megtiszteltetés érte dr. Horváth Zoltán professzor urat, akit a clevelandi Árpád Akadémia múlt év novemberében a tudományos főosztály tiszteletbeli rendes tagjává választott. A gratulálókhoz a BKL Kohászat szerkesztői is örömmel csatlakoznak. Az értesítő levelet másolatban közzöljük.

Pálvölgyi Árpád hagyatékának megőrzése

A nemrég elhunyt dr. Pálvölgyi Árpád miniegy harminc éven át foglalkozott a hazai hengerek fejlesztésével, részt vett a diósgyőri blokkos tervezésében, az ózdi rúd-drótsor telepítésében, számos tervezetet dolgozott ki a lemezorok fejlesztésével kapcsolatban és oroszánrészt vállalt a nemesacél-program kidolgozásában is.

Fejlesztői munkájához nagy ismeretanyagot gyűjtött össze, dolgozott fel és nagylélegzetű tanulmányban foglalta össze a legújabbkori vaskohászat irányzatait.

Dr. Pálvölgyi Árpád széles körű munkássága után jelentős hagyatéki anyag maradt fenn, amelyet a kitűnő szakember özvegye az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek ajándékozott. Az anyag alapján a hazai hengerlésnek harminc éves története pontosan nyomon követhető.

A hagyatéki anyagot az egyesület történelmi bizottsága köszönettel átvette és azt — az utókor számára való megőrzés céljából, rendezés után — az Öntődei Múzeumban helyezte el.

R. Z.

MUNKAERŐPIAC

Gyanús munkaszervezők

Felhívjuk munkát kereső kollégáink, kolleganőink figyelmét, hogy a nagyon hangzatos szövegekkel, munka- vagy kereseti lehetőséget ajánló megbízásokkal szemben legyenek óvatosak. A mellékelt felhíváshoz hasonló szóró-cédula mögött sokszor más van, mint munkalehetőség.

Tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Gondoltak már a jövőre?

Érdeklő önöket egy jó kereseti lehetőség?
Akarnak sikeresen és önállóan dolgozni?
Ha igen, akkor írjon nekünk (válaszoljon a kérdésekre).
Mi felkeressük Önt lakóhelyén és tőlünk megkap minden információt.
Egy nagy vállalat garanciája Önöknek, hogy a jövőben, természetesen ha Önök is akarják, nem lesznek pénzügyi problémái!

név:

cím:

születésnap:

szakma:

Mennyi időt tud szakítani hetente erre az új feladatra?
Mennyi pénzt akar keresni havonta?

Fordítási lehetőség

Idegen nyelvet tudó és nyelvvizgát tett nyugdíjasoknak és munkanélkülieknek alkalmi fordítási munkákra van esetenként lehetőség. Akit a lehetőség érdekel a szerkesztőségi órák alatt (szerda 16,30–18 óra között a Fő utca 66., 409. sz. helyiségben) vagy az esti órákban a 164-4554 telefonszámon keresse meg Harrach Wallert.

Előnyben vannak azok a szakfordítók, akik gyorsan elérhető és azonnali fordításokra vállalkoznak (napi 20 oldal). Címet lapunkban nem közlünk, mert hirdetést a szóba jöhető megrendelők nem adtak fel.

Érdekvédelmi bizottság alakult egyesületünkben

1991. január 22-i elnökségi ülésén az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége érdekvédelmi bizottságot hozott létre.

A érdekvédelmi bizottság vezetője — az elnökség felkérésére — Lajer László okleveles olajmérnök, a Bányai Dolgozók Szakszervezetének nyugdíjas titkára lett.

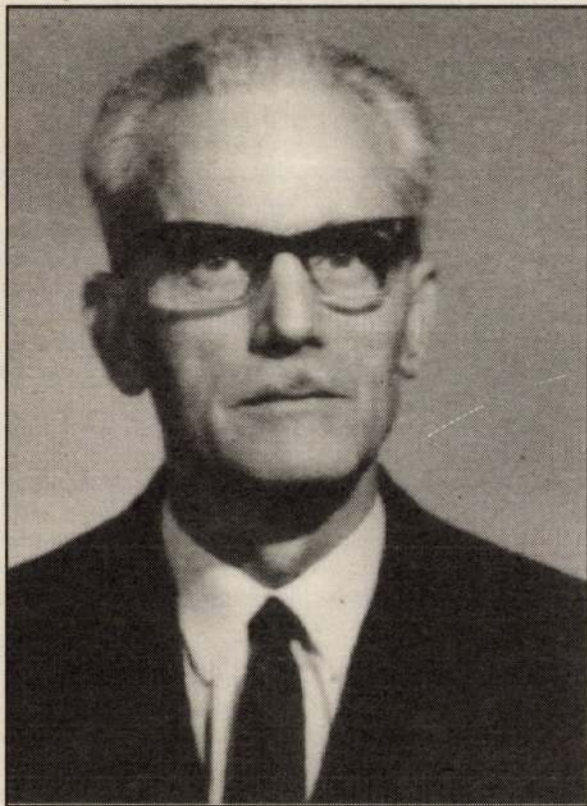
Az érdekvédelmi bizottság a munkahelyüket elvesztett egyesületi tagok újbóli elhelyezkedését, munkába állását kívánja elősegíteni. Ezzel az egyesület a szakma érdekvédelmén túlmenően az egyén érdekvédelmét is felvállalja.

A bizottságban minden szakosztályt egy-egy fő képviseli. A munka megszervezése, a munkamódszerek kialakítása folyamatban van, erről a későbbiekben részletesebb tájékoztatást adunk.

Tardy Pál
az OMBKE főtítkára

MARTIN FERENC

(1910 — 1990)



Martin Ferenc munkássága összefügg az alumíniumiparral, munkás életét a nemzeti iparág-nak szentelte. Búcsúznunk kell tőle.

1910-ben földbirtokos családban született Szekszárdon. Középiskoláit szerzeteseknél végezte, 1929-ben Szerkszárdon érettségizett, utána egy évig katonai szolgálatot teljesített Sopronban a Nádasdy huszárezrednél.

1930-ban Budapesten a József Nádor Műgyetemre iratkozott be és 1936. évben általános mérnöki oklevelet szerzett. 1936–41 között műgyetemi tanársegéd volt a Geodéziai Tanszéken. 1941-ben átmenetileg a Zsigmond Béla Mélyépítő RT-nél működött, majd Bethlen Klárával — erdélyi földbirtokos, főispán leányával — kötött házassága után az alumíniumiparban helyezkedett el, a Bauxit Trust AG zürichi holding vállalat Bauxitipar RT budapesti központjába került, Kutas Andor igazgató mellé. Ugyanazon év augusztusában a Dunavölgyi Timföldipar Rt almásfüzitői gyárának építészvezetőjévé nevezték ki.

1942–43-ban, nehéz körülmények között, mint huszárfőhadnagy teljesített katonai szolgálatot az orosz fronton. 1943-ban — leszerelése

után — visszakerült Almásfüzitőre, a timföldgyár építéséhez.

1944 októberében — a nyilas uralom hatalomrajutásakor — Martin Ferencet eltávolították Almásfüzitőről. A budapesti központban dr. Damang András akkori vezérigazgató fogadta, aki maga rövidesen Gántra, majd Magyaróvárra tette át székhelyét.

1945 áprilisában a szovjet fél lépett a 38%, ill. 50%-os német érdekeltségű ALUERC helyére. 1952–54 között 50–50%-os Magyar Szovjet Bauxit-Alumínium RT MASZOBAL néven működött az alumíniumipar, Martin Ferenc ebben az időben a beruházási osztályt vezette. 1954. novemberében a szovjet fél térítés ellenében kilépett a magyar alumíniumiparból. Kb. 300 millió Ft volt a magyar és szovjet fél közötti differencia, amit végül a magyar fél saját kárára elfogadott.

A MASZOBAL-központ mintegy 80 fős létszámával 1955 január 1-jével Alumíniumipari Tervező Vállalatot (ALUTERV) alapított Nagyobb Ferenc igazgató és Gebefügi István főmérnök irányításával. 1956 októberében Martin Ferencet az Aluterv munkástanácsába választották, minek következtében 1959-ben leváltották osztályvezetői beosztásából és 3 évig a timföldgyárak részletes felmérésével foglalkoztatták.

1962-ben Selmei Béla, akkori Aluterv igazgató, Martin Ferencet a vegyészeti osztály vezetésével bízta meg. 1964-ben Selmei Béla helyére dr. Juhász Ádám került az Aluterv igazgatói székébe, Gebefügi István az Aluker-hez került, az Aluterv igazgatóhelyettesei pedig Bokor András és Pohl Károly lettek. Martin Ferencnek maradt a munka. Az Aluterv eredményes külföldi tervezési munkák jó vezetése jutalmául, 1971. évben történt nyugdíjba vonulásakor aranygyűrűvel és a munkaérem-érem arany fokozatával tüntették ki.

Nyugdíjas éveiben Martin Ferenc a Magyar Nemzeti Múzeum éremtárában dolgozott, ahol baráti, kulturált légkörben kellemesen teltek évei. Mind építészeti, mind pedig numizmatikai irodalmi munkássága kiemelkedő. Munkássága és katonai szolgálata alatt Martin Ferencet többször kitüntették.

1990. december 19-én halt meg Budapesten és 1991. január 14-én a Farkasréti temetőben lévő családi sírboltba helyezték örök nyugalomra a római katolikus egyház szertartása szerint, családja és az alumíniumipar nagy részvéte mellett.

Sokat tett a magyar alumíniumiparért. Szerénységét csak szorgalma múlta felül. Sokáig fogunk emlékezni rá.

Dr. K. E.

NYELVMŰVELÉS

Néha jó a határozatlanság

Mindnyájan érezzük, hogy nagy különbség van e két mondat jelentése között: 1. Délután elolvasom a cikket; 2. Délután elolvasok egy cikket. Az elsőben olyan cikkről van szó, amely a beszélgetők előtt így vagy úgy ismert, a másodikban pedig bármilyen cikkről, amely unaloműző vagy éppen hasznos is lehet. Az első tehát határozott (ezért van előtte határozott névelő), az utóbbi határozatlan. Határozatlanságát az *egy* határozatlan névelő jelzi.

Mindezt iskoláskorunk óta tudjuk (még akkor is, ha nem túlzottan lelkesedtünk a nyelvtanórákért), éppen ezért meglepődve olvastam egyik műszaki folyóiratunk nyelvemlék rovatójában ezt az intelmet:

„Az *egy* határozatlan névelő indokolatlan használata. Legelmebb hibák egyike. Az *egy* szót csak számnévként kell használni. Ha a határozatlan névelő alkalmazása elkerülhetetlen, helyette *egyik* vagy *valamely* névmást írunk.”

Eszerint az *egy* mint határozatlan névelő nem létezik a magyarban, sőt határozatlan névelő egyáltalán nincs is. Valóban nincs a magyarban határozatlan névelő, vagy helytelen a bevezetőmben említett 2. példám? Cáfolatul álljon itt a közismert gyermekmondóka: „Volt egyszer *egy* ember, szakállá volt kender.” Milyen furcsa volna ez így (ahogy szerzőnk ajánlja): „Volt egyszer *egyik* (vagy *valamelyik*) ember.” Itt bizony csak az *egy* a jó, és az is bizonyos, hogy nem számnévi szerepet tölt be, hanem határozatlanságot jelöl.

A hamis tilalomfát állító nyelvemléknek elég lett volna annyit megjegyeznie, hogy nyelvünkben a határozatlan névelő használata szűkebb körű, mint egyes nyugati nyelvekben (főleg a németben). Semmi esetre sem tesszük ki például, ha a személy vagy dolog nevét általánosságban, fajfogalomként és nem egyedként alkamazzuk, különösen állítmányi szerepben. Nem fordíthatjuk tehát a német (műszaki) meghatározásokat határozatlan névelővel. A

„Nickel ist ein Metall von silberweisser Farbe” mondat helyes fordítása: „A nikkal ezüstösen fénylő fém”. Nem kell tehát az ezüstösen szó elé az *egy* (bár a németben ott van az *ein*). Hasonlóképpen helyes az is: „Ennek a csaptelepnek igen nagy előnye, hogy sokkal egyszerűbb a tisztán tartása.” Aki tud németül, hajlamos ugyanezt így kezdeni: „Ennek a csaptelepnek (*egy*) igen nagy előnye...”, de mégsem így kezd, mert itt egyértelműen fölösleges a határozatlan névelő csakúgy, mint ebben a mondatban is: „A koncentrációs elemek (*egy*) speciális fajtája az ún. Evans-elem.”

De hát mikor kell az *egy*? Döntsük el magunk! Tegyük a következő mondatokban az *egy* helyébe valamilyen határozatlan névmást (pl. *valamely*), és vizsgáljuk meg, hogy azonos marad-e a mondat értelme: „Egyszerűbb és olcsóbb, ha a homok rostélyon át *egy* (*valamely*) föld alatti szállítószalagra kerül”; „A betont *egy* (*valamely*) 60 köbméter/óra teljesítményű keverőgép állítja elő.” Nem állítom, hogy a betoldással helyesbített mondatok értelmetlenek, de mindenesetre más értelműek, és éppen ez igazolja a határozatlan névelő szükségességét.

Végül még két tanács a műszaki szövegíróknak az akadémiai nyelvtanból:

1. Határozatlan mértéket, mennyiséget jelölő névszók előtt többnyire határozatlan névelőt használunk. Helyes tehát e két idézet: „Ha a gép gerjesztett állapotba kerül, energiájának *egy részét* tovább adja; A tényezők *egy része* állandó költségként jelentkezik.” Ezekből a mondatokból az *egy* kihagyása el sem képzelhető.

2. Nagy költőink a hasonlatokban bátran használták a határozatlan névelőt: „A bánat? *egy* nagy óceán” (Petőfi); „Mint *egy* nagy csoroszlya, lóg ki földes nyelve” (Arany). Miért ne volna jó a műszaki fogalmazványokból előkerülő ilyen megoldás: „A készülék akkora, mint *egy* táskarádió”.

Írtsuk hát ki az *egy* határozatlan névelőt? Kár lenne érte, mert nyelvünk szegényedne vele. Inkább ízelgessük helyes használatát.

P. I.

ÉRTESÍTÉS

Megrendülten tudatjuk, hogy

Óvári Antal
okleveles kohómérnök

az OMBKE tiszteleti tagja, volt főtárgya, a Kohászati Lapok volt főszerkesztője 1991. március 9-én, 76 éves korában elhunyt. Életútjának méltatására következő lapszámunkban térünk vissza.

Fájdalmas veszteség hírére kell közreadnunk.

Dr. Répás Pál
okleveles vegyész mérnök

1991. március 13-án váratlanul elhunyt. Egyesületünk aktív tagjának pályafutásáról következő lapszámunkban emlékezünk meg.

Lapzártakor érkezett a megdöbbentő hír, hogy

Dr. Kiss Ervin
okleveles kohómérnök

a Miskolci Egyetem kohógéptani és képlékenyalakítástani tanszékének volt tanszékvezetője, a Kohómérnöki Kar volt dékánja 1991. március 28-án drámai hirtelenséggel elhunyt. Dr. Kiss Ervin nyugalmazott egyetemi tanár termékeny pályafutásának méltatására következő számban térünk vissza.

FROM THE CONTENT

Szabó F.: The Duna Ironworks is Forty Years Old (1950—1990) 97

The Duna Ironworks has been serving Hungarian industry for forty years old. Its development of course can and must be analyzed only as incorporated in the evolution of the whole Hungarian economy. It may be stated that the development of many branches of the Hungarian industry would have been unimaginable without the products of the Duna Ironworks. It also realized the economically advantageous exportation of the product volume in excess of domestic demand. In the early nineties the Duna Ironwork faces a novell challenge. The production of products with uniform and excellent quality in the only way out of the present situation.

Key words: Duna Ironworks, history of the works, novell challenges

Tenyér M.: Requirements towards Product Quality in the Conditions of Market Economy 104

The paper summarizes the main trends in requirements on products quality and thus the actual tasks of quality improvement.

Key words: product quality, quality assurance, system of the quality assurance and management

Szűcs L. — Fülöp J.: Introduction of the Bottom Flushing Process at the Converters of Duna Ironworks 106

Duna Ironworks has constructed in 1988 the bottom flushing system for its converters. The authors show the preparations for this investments, the start and the first results. Analysis of the two accomplished campaigns shows that both the qualitative and the technical-economic parameters have varied as predicted.

Key words: metallurgy, converters, bottom flushing system

Horváth T. — Varga O. — Farkas P.: Automatic Thickness Control (AGC) on the 1200 mm Reversing Cold Four-high Stand of Dunaferr 112

In the frame of reconstructing the cold rolling mill at Duna Ironworks a modern thickness control system was established at the 1200 mm stand. The paper describes its principle of operation and the experiences gained after setting its up. The significance of this development is shown for improving the competitiveness of the cold rolled products of Dunaferr.

Key words: cold rolling, automatic thickness control, competitiveness of the cold rolled products

Kékesi T.: The Theory of the Concentration Polarization during the Electrolytic Copper Refining and Labtests of it 121

The autor studied the inconvenient potential changes for the electrode reaction during the electrochemical investigation of the electrolytic copper refining process and the overvoltage phenomenon as well. It has been verified experimentally that if in the investigated chemical composition range the diffusion overvoltage of the cathode grows, the character of the anodic polarization is the same than that of the cathode.

Key words: electrolytic refining, overvoltage, copper

Albert, F., Oberhofer: The Trends of Changes in the Organizational Structure of Austria's Metallurgy 129

The autor gives a summary of the basis principles of the planning the organizational structure and shows relations between the dimension of an organization vs. its efficiency and of the different organizational models. He supports his statements by case studies of Austrian industrial organizations (ÖIAG, VÖEST—Alpine).

Key words: industrial organization, planning of the structure, Austrian industry

TESTVÉRLAPJAINK TARTALMÁBÓL

A BKL Öntöde 1991. 3. számának tartalmából

Sulik D. — Mester Gy.: A foszfor- és az oxigéntartalom hatása az öntött, ausztenites mangancélok deformációs szilárdulására . . 49

A Hadfield-acél deformációs szilárdulásának elsődleges oka a dinamikus deformációs öregedés. A foszfortartalomnak nincs lényeges hatása a deformációs szilárdulásra, az oxigéntartalom növekedésével viszont a deformációs szilárdulás csökken.

Lüthi, G.: Rendszabályok a nyomásos öntvények minőségének biztosítására és a termékenység növelésére 51

A ciklusidőnek, a berendezések hasznosítási fokának és a selejtnek optimalizása. Rendszabályok a termelékenység növelésére. A hatások folyamattellenőrzés előfeltételei és gyakorlata.

Beck, W.: A nyomásos öntészeti folyamat optimalizálása és ellenőrzése 57

Alumíniumolvadékok vákuumos gáztalanítása +GF+ Alu Pur-eljárással 61

A fejlett olasz technológia a leghatékonyabb eszköz az optimális minőség eléréséhez a termelésben

A CICOF - az Olasz Ipari Kohóépítők Szervezete, melyet az A.N.I.E és az A.N.I.M.A hozott létre 1973-ban.

(A.N.I.E : az Elektromos és Elektronikus Iparágak Nemzeti Szövetsége, A.N.I.M.A : Olasz Nemzeti Gépipari és Kiegészítő Iparágak Szövetségeinek Szervezete)

Az ágazat össztermelési értékének mintegy 90%-át a CICOF - hoz tartozó, magas színvonalon termelő vállalatok adják, melyek a szervezeten belül ágazatok szerint tevékenykednek és gyártmányaiknak több mint 40% -a külföldi piacra készül.

A CICOF fő céljai: a minőségi standardok meghatározása, a szállítás és szerelés általános feltételeinek kidolgozása, rendezvények patronálása, koordinálása és a kategóriát érdeklő gazdasági és technikai kérdések elemzése.

A CICOF tevékenységi körébe tartozik továbbá különböző bizottságok létrehozása, melyek a biztonsági szabványok tanulmányozásával, a szabványügyi és egységesítési hivatalokkal való kapcsolatok fenntartásával foglalkoznak.

A Szervezet segítséget nyújt a felmerülő viták megoldásában, döntőbizottságok létrehozásával is.

Nemzetközi szinten a CICOF csatlakozik a CECOF-hoz (Comité Européen des Constructeurs de Fours et d'Equipments Thermiques Industriels), mely szervezet magába foglalja a nagyobb európai országok nemzeti egyesületeit és kapcsolatot tart fenn az ezeknek megfelelő, de nem a CECOF-hoz tartozó szervezetekkel.

A CICOF a budapesti ICE irodával együttműködve Műszaki Szimpóziumot szervez, a szakmai érdeklődők számára, mely 1991. március 27-én az International Trade Center-ben (Budapest, V. Váci u. 19-21.) a következő olasz cégek részvételével kerül megrendezésre.

S.I.T.I.
Soc.Imp.Termici Ind.li Spa
Via Sempione, 82
28040 MARANO TICINO (NO)
Tel. (0321) 97063 - 97141
Fax (0321) 97183
Telex 200042 siti i

HUMBERT E.P. Spa
Via Pasubio, 19
10093 COLLEGNO (TO)
Tel. (011) 4111914
Fax (011) 4116931

LINDBERG Spa
Via per Cesano Boscone, 3
20094 CORSICO (MI)
Tel. (02) 4471951
Fax (02) 4478883
Telex 321294 lindit i

T.A.V. Srl
TECNOLOGIE ALTO VUOTO
Via dell'Industria, 11
24043 CARAVAGGIO (BG)
Tel. (0363) 54033
Fax (0363) 53878

OLIVOTTO Spa
Via Rivoli, 6
10091 ALPIGNANO (TO)
Tel. (011) 9678888
Fax (011) 9679377
Telex 221131 olivot i

ITALIMPIANTI Spa
P.zza Piccapietra, 9
16121 GENOVA
Tel. (010) 59981
Fax (010) 543958 - Div. Forni
Telex 270238 itimp i

További információért
forduljanak



ICE - Olasz Nagykövetség Kereskedelmi
Irodája
Budapest V., Felszabadulás tér 1
Tel. 118-6807, 118-7555 - Fax 118-0171
Telex 22-6002 ice bp h



CICOF - c/o ANIMA
Via Battistotti Sassi, 11
20133 Milano - Olaszország
Tel. (02) 739711 - Fax (02) 73971-316
Telex 310392 anima i

KOHÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok



4.

BUDAPEST

1991. ÁPRILIS HÓ

124. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

**ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN**

**Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület Lapja**

Szerkesztőség:

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

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kóhalmi Kálmán
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság tagjai

dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
dr. Darvas Zoltán
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Klug Ottó
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stamper Péter
Szablyár Péter
dr. Szóke Tibor
Tóth Benjáminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

A rajzokat Loósz Józsefné és
Ifjú Jánosné készítette.

Kiadja:

Pesti Hírlap Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Varga István ügyvezető igazgató
Kiadóhivatal és hirdetésfelvétel:
Budapest, VII. Osvát u. 8.
Telefon: 111-8007
Telex:20-2800
Fax: 131-8572, 131-8174
Levél cím: 1440, Budapest, Pf. 31

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005—5670

OFFSETPACK NYOMDAIPARI Kft. és Kiadó
1149 Budapest, Angol u. 30.
Felelős vezető: Penovác Antal ügyvezető

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Tóth Lajos Attila 145 A kombinált fúvószél egyes paraméterértékeinek meghatározása és hatásainak elemzése
- Biró Attila 148 Periodikus üzem hengerműi tolókemencéknél és léptetőgerendás kemencéknél
- Voith Márton 153 A korszerű meleghengelés technikája és technológiája
- Bárczy Pál — Gácsy Zoltán — 160 A mikroötvözött acéllemezek meleghengelése
Tranta Ferenc

FÉMKOHÁSZAT

- Kutzer, Hans Joachim 169 Középkori-újkori ezüstolvasztó technológiák rekonstrukciója forrasztócsöves vizsgálatokkal
- Bahn, Günther — 173 Új, nagy intenzitású mágneses szeparátorok a nyersanyag-előkészítésben és felhasználásban
Geiszbühl Mihály

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

181



VASKOHÁSZAT

A kombinált fúvósél egyes paraméterértékeinek meghatározása és hatásainak elemzése

TÓTH LAJOS ATTILA

A szerző által kidolgozott számítási modell lehetőséget teremt a kombinált fúvósél azon paraméterértékeinek meghatározására, melyek mellett — a változatlan nyersvasminőséget és változatlan termelési szintet eredményező — állandó elméleti égéshőmérséklet és állandó medencegáz-mennyiség egyidejűleg elérhető.

A kombinált fúvósél felhasználása olyan lehetőséget nyújt a nyersvasgyártó szakembereknek, melynek segítségével az adott üzemi viszonyok közötti meghatározott igényeket kielégítő (pl. állandó nyersvasösszetétel, kívánt termelési szint, költségcsökkentés) legkedvezőbb gyártási feltételek érhetők el.

Mivel a kombinált fúvósél paraméterértékeinek — a fúvósél hőmérsékletének, mennyiségének, nyomásának, oxigéntartalmának, nedvességtartalmának, a pót-tüzelő anyag mennyiségének — megváltoztatásával módosulnak a nyersvas előállítását meghatározó olyan jellemzők (pl. az elméleti égéshőmérséklet, a medencegáz mennyisége, a medencegáz összetétele, a fúvósél kinetikai munkájára, hőtechnikai viszonyainak alakulására, az anyaglevonulási és gázáramlási viszonyokra, ezért a kombinált fúvósél paraméterértékeit úgy kell megválasztani és olyan értékre kell beállítani, hogy a nagyolvasztó járatában zavar ne lépjen fel.

Az egyenletes nagyolvasztójárat, az egyenletes nyersvasminőség biztosítása érdekében — figyelembe véve a termelés mértékére vonatkozó igényeket is — törekedni kell arra, hogy a medencegáz fajlagos mennyisége és hőmérséklete — ez utóbbi következményeként az elméleti égéshőmérséklet — ne változzon.

Az elméleti égéshőmérséklet gyors meghatározására a gyakorlatban egyszerűsített összefüggéseket, nomogramokat használnak, de a számítógépek mind szélesebb körű elterjedése lehetővé teszi a pontosabb, termodinamikai alapokon nyugvó számítási módok alkalmazását.

Tóth Lajos Attila 1967-ben szerzett vas- és fémkohómérnöki oklevelet az NME Kohómérnöki Karán. Jelenlegi munkahelye a Vaskohászattani Tanszék, ahol 1989-től egyetemi adjunktusként dolgozik. Kutatási területe: a nagyolvasztóban lejátszódó metallurgiai folyamatok, fizikai viszonyok tanulmányozása, a fúvósél-paraméterek változásának hatása a nyersvasgyártás műszaki-gazdasági mutatóira. Az OMBKE-nek 1972 óta tagja. Fő érdeklődési területei: ércelőkészítés, nyersvasgyártás, ferroötvözet-gyártás fejlesztése.

A módszer elvi alapjai

A hazai szakirodalomban is ismertetett elvek [1-3] felhasználásával, a befűjt szénhidrogének összetételének hatását is figyelembe vevő számítási módszer [4] alapján az alábbi összefüggés szolgál az állandó elméleti égéshőmérsékletet (T_e) nyújtó szénhidrogén-mennyiség (V_{fg} -földgáz-mennyiség, G_{ol} -olajmennyiség) meghatározására, a száraz levegő oxigéntartalma (O_{21}), a nedves levegő nedvességtartalma (n_1), valamint a fúvósél hőmérsékletének (T_1) változása mellett:

$$\begin{aligned} V_{fg} &= A/B & \text{m}^3/\text{t nyersvas} \\ G_{ol} &= A/C & \text{kg/t nyersvas} \end{aligned}$$

Az összefüggésekben:

$$A = C_0 \left\{ \frac{0,5 \cdot 22,41}{12} \left[2c_{f_0} \cdot T_e + \frac{n_1 \cdot 10^{-2} \cdot c_{H_2} + (1 - O_{21} \cdot 10^{-2}) (1 - n_1 \cdot 10^{-2}) \cdot c_{H_2}}{O_{21} \cdot 10^{-2} (1 - n_1 \cdot 10^{-2}) + 0,5 \cdot n_1 \cdot 10^{-2}} \cdot T_e - \frac{0,21 \cdot 10^{-2} (1 - n_1 \cdot 10^{-2}) \cdot c_{O_2} + (1 - O_{21} \cdot 10^{-2}) (1 - n_1 \cdot 10^{-2}) \cdot c_{H_2} + n_1 \cdot 10^{-2} \cdot c_{H_2O}}{O_{21} \cdot 10^{-2} (1 - n_1 \cdot 10^{-2}) + 0,5 \cdot n_1 \cdot 10^{-2}} \cdot T_1 \right] + \frac{0,5}{12} \cdot \frac{n_1 \cdot 10^{-2} \cdot \Delta H_{1573}^{H_2O}}{O_{21} \cdot 10^{-2} (1 - n_1 \cdot 10^{-2}) + 0,5 \cdot n_1 \cdot 10^{-2}} \cdot c_c \cdot T_c - \frac{\Delta H_{1573}^{CO}}{12} \right\}$$

$$B = \frac{10^{-2}}{22,41} \left\{ 22,41 \cdot \left(\sum_{n=1}^6 C_n \cdot H_{2n+2} \cdot c_{f_n} \cdot H_{2n+2} \right) \cdot T_{fg} - \sum_{n=1}^6 C_n \cdot H_{2n+2} \cdot \Delta H_{973}^{H_{2n+2}} - 12 \cdot \left(\sum_{n=1}^6 n \cdot C_n \cdot H_{2n+2} \right) \cdot c_c \cdot T_c = 22,41 \cdot \left[\sum_{n=1}^6 (n+1) \cdot C_n \cdot H_{2n+2} \right] \cdot c_{H_2} \cdot T_e \right\}$$

$$C = 10^{-2} \left[c_{O_1} \cdot T_{O_1} - C_{O_1} \cdot c_c \cdot T_c - \frac{C_{O_1} \cdot \Delta H_{973}^{CO}}{12} - \frac{22,41}{2} \cdot H_{2O_1} \cdot c_{H_2} \cdot T_e \right]$$

A használt jelölések értelmezése:

C_0 — a fúvókák előtt oxidálódó karbonmennyiség, kg/t nyersvas

$$C_0 = e \cdot k \cdot C_k \cdot 10^{-2} + \frac{12}{22,41} \cdot V_{fg} \cdot 10^{-2} \cdot \left(\sum_{n=1}^6 C_n \cdot H_{2n+2} \right) + G_{O_1} \cdot 10^{-2} \cdot C_{O_1}$$

e — a fúvósíkból parciálisan oxidálódó kokszkarbon és az összes kokszkarbon viszonyszáma, kg/kg

k — a fajlagos kokszfelhasználás, kg/t nyersvas

C_k — a koksztartalom, %

$C_n H_{2n+2}$ — a földgáz szénhidrogén-tartalma, %

C_{O_1} — az olaj karbontartalma, %

c_i — CO , H_2 , N_2 , H_2O , $C_n H_{2n+1}$ fajlagos hőkapacitása állandó nyomáson, kJ/m³·K

c_C , c_{O_1} — a karbon, illetve az olaj fajlagos hőkapacitása, kJ/kg·K

T_C , T_{fg} , T_{O_1} — a koksztartalom, illetve a földgáz, illetve az olaj hőmérséklete, °C

$H_T^i = CO, H_2O, C_nH_{2n+2}, CH_2$ képződésének entalpiaváltozása a vonatkozó hőmérséklete, J/mol

A fajlagos hőkapacitások hőmérsékletfüggését, valamint a fúvókák előtt függő változását a számítások során természetesen figyelembe kell venni. Az előbbiekre, a szakirodalomból ismert adatok [5.] felhasználásával az alábbi egyenletek szolgálnak:

$$C_{N_2} = 1,1822 + 0,3365 \cdot 10^{-3} T - 0,0619 \cdot 10^{-6} T^2$$

$$C_{H_2} = 1,2305 + 0,1273 \cdot 10^{-3} T - 0,0070 \cdot 10^{-6} T^2$$

$$C_{CO} = 1,1835 + 0,3599 \cdot 10^{-3} T - 0,0679 \cdot 10^{-6} T^2$$

$$C_{CO_2} = 1,2292 + 0,3717 \cdot 10^{-3} T - 0,0697 \cdot 10^{-6} T^2$$

$$C_{CH_2O} = 1,2557 + 0,6997 \cdot 10^{-3} T - 0,0941 \cdot 10^{-6} T^2$$

A fúvósél-hőmérséklet változása a C_0 helyére beépítendő

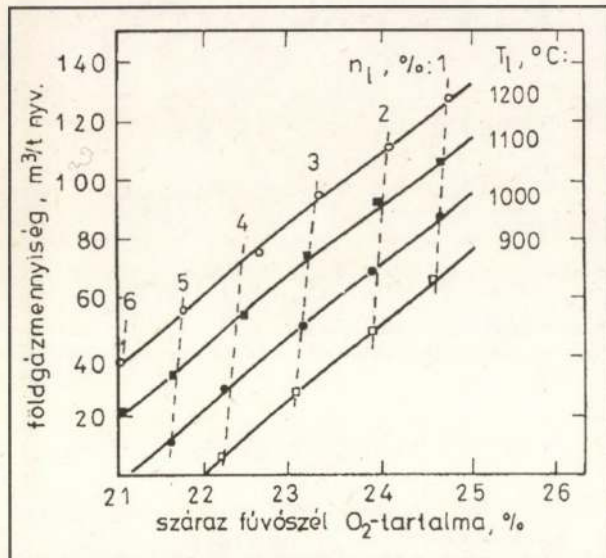
$$C_0 [1 - 0,0002 (T_1 - T_{10})]$$

összefüggéssel vehető figyelembe, ahol T_{10} — a fúvósél hőmérséklete, C_0 fúvóka előtt oxidálódó karbonmennyiség. A medencegáz fajlagos mennyisége $0^\circ C$ -on és 1 bar nyomáson (V_{mg}^0) a befűjt szénhidrogén összetételének függvényében, a meghatározására szolgáló elvi alapok [3.] felhasználásával, az alábbiak szerint számolható:

$$V_{mg}^0 = C_0 \frac{22,41}{12} \left[1 + \frac{(1 - O_2 \cdot 10^{-2})(1 - n_1 \cdot 10^{-2}) + n_1 \cdot 10^{-2}}{2 [O_2 \cdot 10^{-2} (1 - n_1 \cdot 10^{-2}) + 0,5 n_1 \cdot 10^{-2}]} \right] + V_{H_2}^0 \cdot 10^{-2} \left[\sum_{i=1}^4 (n_i \cdot 1) \cdot C_{H_{2n_i+2}} \right] + C_{H_2O} \cdot 10^{-2} \cdot \frac{22,41}{2}$$

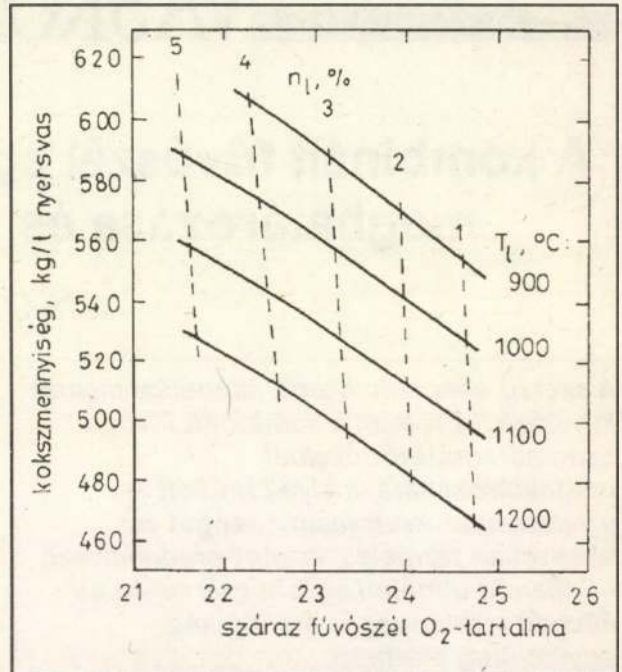
(A kifejezésben szereplő H_{2ol} — az olaj hidrogéntartalma, %).

Az állandó elméleti égéshőmérséklet biztosító szénhidrogénmennyiség meghatározására, illetve a



1. ábra. $2000^\circ C$ elméleti égéshőmérsékletet és $2000 m^3/t$ nyersvas medencegáz-mennyiséget egyidejűleg biztosító fúvósél-paraméterértékek [T_1 — a fúvósél hőmérséklete, n_1 — a fúvósél nedvességtartalma].

* Az ezzel kapcsolatos tevékenységet Szabados Zsolt tanszéki munkatárs (ME fémkohászattani tanszék) végezte.



2. ábra. A fajlagos koks mennyiség változása $2000^\circ C$ elméleti égéshőmérsékletet és $2000 m^3/t$ nyersvas medencegáz-mennyiséget egyidejűleg biztosító fúvósél-paraméterértékeknel [T_1 — a fúvósél hőmérséklete, n_1 — a fúvósél nedvességtartalma].

fajlagos medencegáz-mennyiség számolására felállított összefüggések alapján kidolgozott matematikai program segítségével* táblázatosan megadhatók, illetve megjeleníthetők az állandó elméleti égéshőmérsékletet és állandó fajlagos medencegáz-mennyiséget egyidejűleg biztosító fúvósél-paraméterértékek.

A modell megbízhatósága

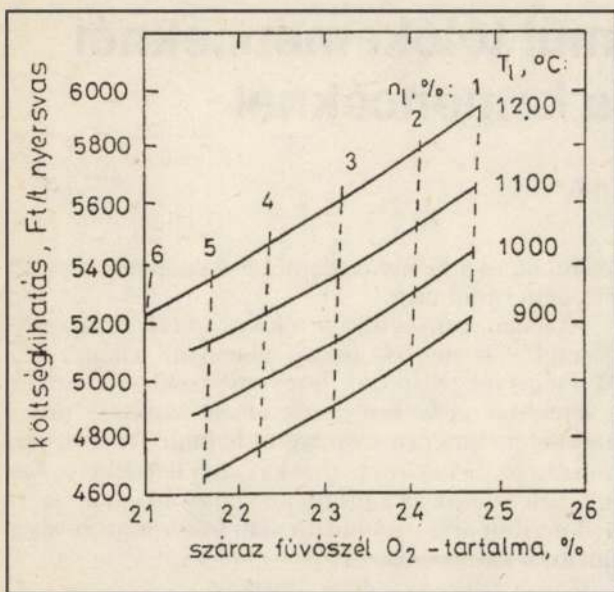
Egyik hazai kohászati üzemünk nagyolvasztóműve fajlagos adatai felhasználásával, a modellel kapott eredményeket az 1—4. ábrák mutatják.

Az 1. ábra a $900, 1000, 1100, 1200^\circ C$ -os hőmérsékletű, 21, 22, 23, 24, 25% O_2 -tartalmú /száraz fúvóséltre vonatkozóan/, 1, 2, 3, 4, 5, 6% nedvességtartalmú fúvósél mellett befűvandó fajlagos földgázmennyiség-értékeket foglalja magába, az alábbi technológiai paraméterek és összetételei adatok mellett:

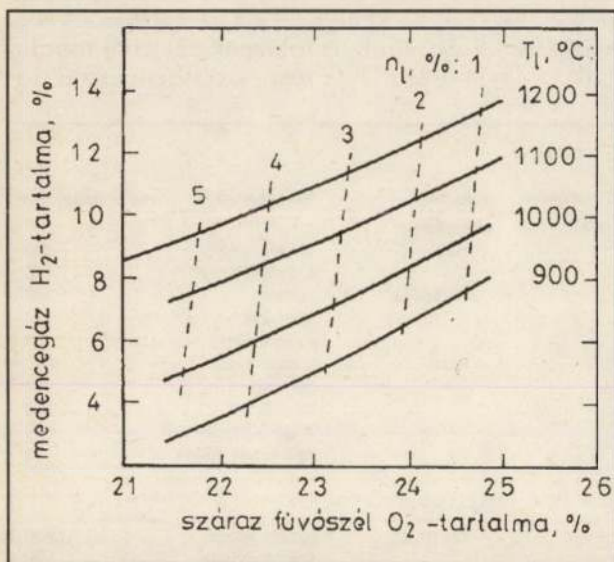
| | |
|---------------------------|--|
| A száraz koks mennyisége: | 570 kg/t nyersvas |
| A koks C-tartalma: | 86,5% |
| A földgáz összetétele: | $CH_4 = 95,65\%$ $C_2H_6 = 0,86\%$ $C_3H_8 = 0,60\%$ $C_4H_{10} = 0,32\%$ |

| | |
|---|-----------------------|
| A fúvókák előtt oxidálódó karbon mennyisége: | 388 kg/t nyersvas |
| Elméleti égéshőmérséklet: | $2000^\circ C$ |
| Medencegáz-mennyiség $0^\circ C$ -on, 1 bar nyomáson: | $2000 m^3/t$ nyersvas |

(A számításhoz szükséges hőtani és egyéb kiegészítő adatok [4]-ben található.)



3. ábra. A fajlagos költségkhatás változása 2000 °C elméleti égéshőmérsékletet és 2000 m³/t nyersvas medencegáz-mennyiséget egyidejűleg biztosító fúvósziel-paraméterértékeknél (T_1 — a fúvósziel hőmérséklete, n_1 — a fúvósziel nedvességtartalma).



4. ábra. A medencegáz H₂-tartalmának változása 2000 °C elméleti égéshőmérsékletet és 2000 m³/t nyersvas medencegáz-mennyiséget egyidejűleg biztosító fúvósziel-paraméterértékeknél. (T_1 — a fúvósziel hőmérséklete, n_1 — a fúvósziel nedvességtartalma).

Az ábra görbéinek lefutásából megállapíthatók azok az általánosítható összefüggések, amelyek alapján meghatározható, hogy a kombinált fúvósziel egyik paraméterének megváltozásával vagy megváltoztatásával, hogyan kell módosítani a többi paraméter értékét, hogy az elméleti égéshőmérséklet és a medencegáz fajlagos mennyisége változatlan maradjon.

A vizsgált feltételek mellett, ha pl. 1000 °C hőmérsékletű, 22,4% oxigéntartalmú, 4% nedvességtartalmú fúvósziel befúvására a rendelkezésre álló oxigénmennyiség miatt nincs lehetőség, akkor válto-

zatlan fúvósziel-hőmérséklet mellett, 21,65% oxigéntartalmú fúvószielnél a fúvósziel nedvességtartalmát 5%-ra kell növelni, miközben a földgáz mennyiségét 30 m³-ről 11 m³-re kell csökkenteni 1 t nyersvasra vonatkozóan. Ha egyáltalán nincs mód oxigénbefúvásra, a fúvósziel hőmérsékletét 1010 °C-ra, nedvességtartalmát 5,8 %-ra kell növelni, a földgázbefúvás teljes mértékű megszüntetése mellett. Ha földgázt nem kívánják teljes mértékben kizárni, a földgáz-mennyiség növelésének arányában növelni kell a fúvósziel hőmérsékletét a fúvósziel nedvességtartalmának kismértékű növelésével egyidejűleg.

Természetesen a kombinált fúvósziel jellemzőinek megváltoztatása hatással van a fajlagos kokszfelhasználásra, a fajlagos kokszfogyasztás és a kombinált fúvósziel költségeit figyelembe vevő fajlagos költségkhatásra, valamint a medencegáz — nagyolvasztói gázok redukáló képességét befolyásoló — hidrogéntartalmára.

A kidolgozott modell lehetővé teszi jellemzők változásának megítélését, amint az a 2—4. ábrákból látható. A kombinált fúvósziel jellemzőinek az előzőekben vizsgált módosításukat figyelembe véve, az ábrákból megállapítható, hogy noha a fajlagos kokszfelhasználás a kiinduló 576 kg/t nyersvasról 588, illetve 599 kg/t nyersvasra nő (2. ábra), a költségkhatás — az oxigéndúsítás és a földgázfelhasználás, valamint a vizsgált időszak árviszonyainak [4] eredményeként — csökken (a 3. ábra szerint 5000 Ft-ról 4850, illetve 4800 Ft-ra 1 t nyersvasra vonatkozóan). A 4. ábrából megállapítható, hogy a medencegáz hidrogéntartalma 6,0 %-ról 4,8, illetve 4,1 %-ra csökken, azaz számolni kell azzal, hogy a kiinduló állapothoz képest romlik a nagyolvasztói gázok redukálóképessége, ami a fajlagos kokszfelhasználásnak a jelzetenél nagyobb mértékű emelkedését eredményezheti.

A bemutatott ábrák és alkalmazási módjuk azt mutatja, hogy a kidolgozott modell lehetővé teszi a kombinált fúvósziel összetartozó paraméterértékeinek meghatározását, széles intervallumban történő változtatása várható hatásának megítélését, illetve adott lehetőségeken belül, a kívánalmaknak megfelelő paraméterértékek kiválasztását.

IRODALOM

- [1] Farkas Ottó — Tóth Lajos Attila: A kombinált fúvósziel paramétereinek optimalizálása. BKL Kohászat 119/1986/, 6.sz. 171-173.
- [2] Vaskohászati kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985. 195-196.
- [3] Farkas Ottó: Nyersvasmetallurgia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989. 124-136.
- [4] Tóth Lajos Attila: Kandidátusi értekezés. Miskolci Egyetem, 1990. 40-45.
- [5] Raznjevic K.: Hőtan táblázatok. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 265-266.

Periodikus üzem hengerműi tolókemencéknél és léptetőgerendás kemencéknél

BÍRÓ ATTILA

Napjainkban több üzemben is szükségessé vált, hogy olyan kemencéket periodikusan üzemeltessenek, amelyeket folyamatos üzemre terveztek. A dolgozat a Dimag Rt. néhány kemencéjének vizsgálatával arra a kérdésre keres választ, hogy a periodikus üzemet a kemencéknél milyen feltételekkel lehet megvalósítani.

Bevezetés

A hengerműi tolókemencéket és léptetőgerendás kemencéket folyamatos üzemre tervezték. Szokásos üzemmódjukban évente csak egyszer-kétszer állnak le javításra, egyébként folyamatosan üzemben vannak, beleértve a hétvégeket és az ünnepeket is. Az utóbbi 5 évben mind több üzem vizsgálja annak lehetőségét, hogy nem lehetne-e periodikusan üzemeltetni ezeket a kemencéket. A legáltalánosabb igény az, hogy a hét végén egy vagy két napra leálló hengermű munkarendjéhez a kemencék is alkalmazkodjanak.

A hétvégi leállások okai:

- a/ *Létszámhiány.* A hengermű nem rendelkezik elegendő megfelelően képzett hengerésszel és forrasztással ahhoz, hogy a folyamatos üzemhez szükséges négy műszak személyzetét biztosítsa.
- b/ *Térhelés.* Egyes időszakokban a rendelkezésre álló megrendeléseket az üzem akkor is teljesíteni tudja, ha dolgozóinak hétvégén pihenést biztosít.
- c/ *Költségoptimalizálás.* A hétvégi munkabérbőltek megtagarítása, karbantartások, átállások hét végére való csoportosítása az előző érvekkel együtt lehet döntő tényező.

A Dimag főként az első ok — szakképzett munkások hiánya — miatt fontolta meg periodikus üzem időszakos bevezetését hengerműveiben, és kérte fel a Miskolci Egyetem Tüzeléstani Tanszékét, hogy vizsgálja meg a kemencék alkalmasságát ilyen üzemművetre, egyben tegyen javaslatot az esetleg szükséges átalakításokra. A továbbiakban főként a Dimag részére készült vizsgálatokra támaszkodunk.

Periodikus üzemnek azt az üzemművet nevezzük, amikor a hengert sor szombaton reggel 6 órakor

leállítják, és a kemence újrafűtése vasárnap este 22 óra után indul meg.

Vizsgálataink során a tolókemencék és léptetőgerendás kemencék üzemi viszonyait elemezzük. Már most megállapítjuk, hogy a periodikus üzemhez a léptetőgerendás kemencék alkalmasabbak, mivel ezeknél a kemence szombaton hajnalra tevszerűen kiüríthető, és vasárnap éjszaka ismét feltölthető. Így nem jelentkezik az a probléma, hogy a kemencetérben maradt acél a hőntartás alatt fokozottan revésedik és dekarbonizálódik.

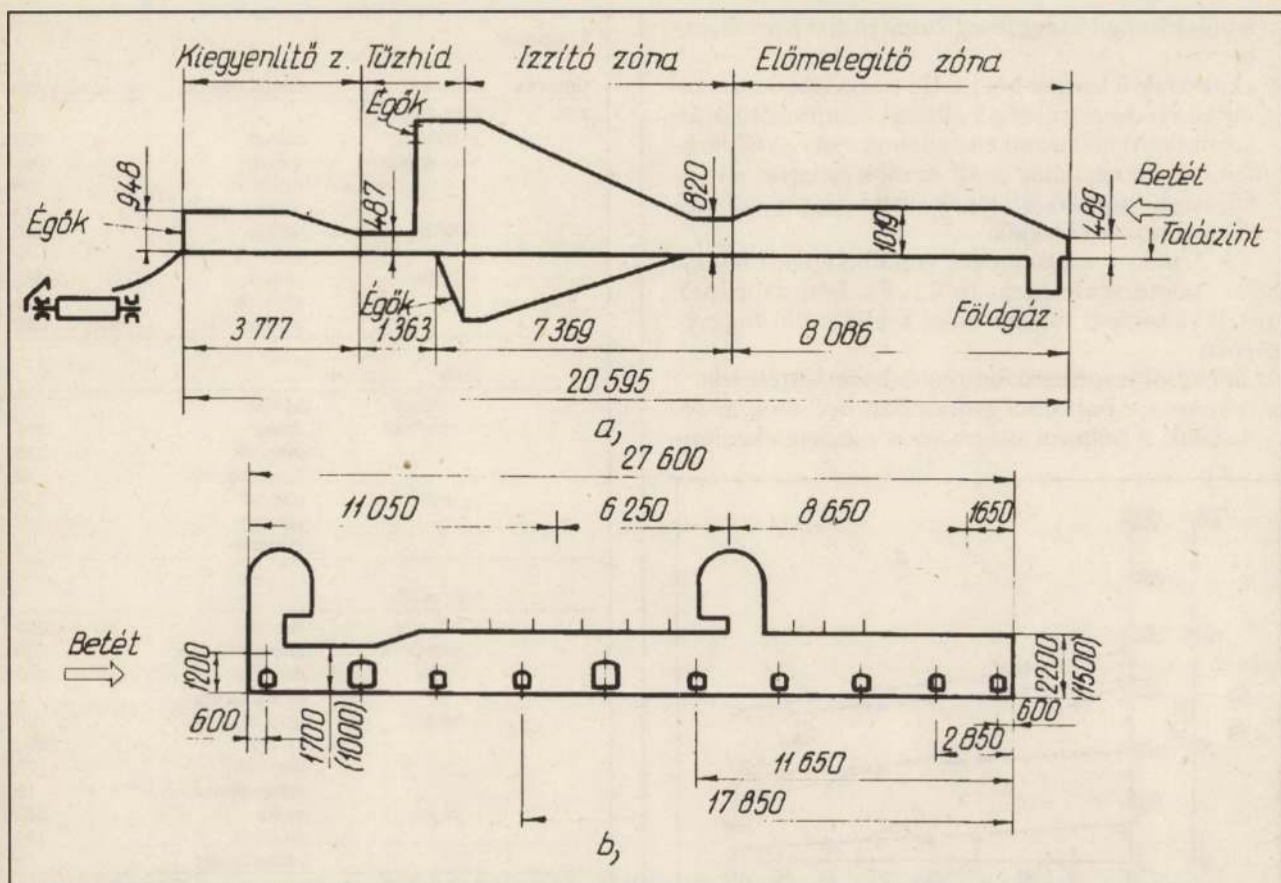
A vizsgált kemencék leírása

A Dimag Rt. hengerművei — a középhengermű és a nemesacél-hengermű — tolókemencékkel, illetve léptetőgerendás kemencékkel üzemelnek. A régi hengermű 2 db 50 t/h-ás tolókemencéjéből mindig csak az egyik dolgozik. A nemesacél-hengermű (to-

1. táblázat

| Kemence | zóna/tér | falazat anyaga | vastagsága mm |
|---------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|
| NAC | előmelegítő — boltozat | tűzálló beton | 380 |
| | | szigetelőbeton | 130 |
| | — oldalfalak | samott | 380 |
| | | thermolit | 130 |
| | | azbesztlemez | 10 |
| | — fenék | tűzálló beton | 205 |
| | | samott | 65 |
| | | habsamott | 185 |
| | | szigetelőbeton | 10 |
| | | szálas szigetelés | 10 |
| izzító zóna | | | |
| — boltozat | tűzálló beton | 380 | |
| | szigetelőbeton | 130 | |
| — oldalfalak | samott | 380 | |
| | thermolit | 130 | |
| | azbesztlemez | 10 | |
| — fenék | tűzálló beton | 205 | |
| | samott | 65 | |
| | habsamott | 185 | |
| | szigetelőbeton | 30 | |
| | szálas szigetelés | 10 | |
| kiegyenlítő és kiadó zóna | | | |
| — boltozat | tűzálló beton | 380 | |
| | szigetelőbeton | 130 | |
| — oldalfalak | samott-tégla | 380 | |
| | thermolit | 130 | |
| | azbesztlemez | 10 | |
| — fenék | tűzálló beton | 205 | |
| | samott-tégla | 65 | |
| | habsamott | 185 | |
| | szigetelőbeton | 30 | |
| | szálas szigetelés | 10 | |

Síró Attila 1953-ban szerzett kohómérnöki (technológus) oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1953-tól 1960-ig a Diósgyőri Duvahengerműben, 1960-80-ig a Tüzeléstechnikai Kutató Intézetben, 1980-88-ig a Kohászati Gyárépítő Vállalatnál, 1988-tól a Miskolci Egyetemen dolgozik. A tüzeléstan professzora. 1962-ben egyetemi doktori, 1970-ben kandidátusi, 1976-ban tudományok doktora fokozatot szerzett. Szakterülete: tüzeléstan, légköri környezetvédelem, tömeg- és hőátadás, ipari kemencék építése és üzemeltetése.



vábbiakban NAC) két 35 t névleges teljesítményű kemencéje két sort szolgál ki, így gyakran van mindkét kemence egyszerre üzemben.

A kemencék hossz tengelyében, függőleges síkban felvett metszeteit az 1. ábra mutatja. Az „a” kép a tolókemence, a „b” kép a NAC kemence metszete.

A tolókemence hagyományos háromzónás öte-rű kiképzésű. Az előmelegítő és izzító zóna ketterű, alsó tér és alsó fűtés is van. A kiegyenlítő zóna csak egyterű. A klasszikus homlokégős tüzelés a kemence hossz tengelyével párhuzamos. A füstgáz a kemence betolóoldali végén lép a lefelé forduló füstcsatornába, melyekbe a levegő előmelegítéséhez csőnyalábos rekuperátorokat építettek. A kemence fő méretei az 1. ábráról leolvashatók. A munkatér szélessége 6560 mm.

A léptetőgerendás kemence francia tervek szerint készült. A munkatér négyzónás. Az előmelegítő és kiadó zóna rövid. Az izzító és kiegyenlítő zónák csak boltozati égőkkel fűtöttek. A füstgáz a kemence hosszának kétharmadában az izzító és kiegyenlítő terrek között — a boltozaton át, vagy a kemence betolási végén távozik. A boltozaton át csatlakozó füstgázszívást általában lezárják, és a teljes elszívás a betolási oldal végén lévő füstcsatornán át történik. A kemence szélessége 6800 mm, füstgázát rekuperátorban és füstgázkazánban hasznosítják.

Mindkét hengerműben 150x150 mm-es bugákból indulnak, így a kemencékben főként ezt a szelvényt melegítik. Tüzelőanyag földgáz, fűtőérték

1. ábra. A vizsgált kemencék hossz metszete
a/ tolókemence
b/ léptetőgerendás kemence

35600 kJ/m³. A tolókemence falazatát az 1. táblázaton, a NAC kemence falazatát a 2. táblázaton mutatjuk be.

A kemencék egyes falrészeinek hűlési viszonyai

Vizsgálataink során abból indultunk ki, hogy a tolókemence hőntartása az acél rohamos revésedéséhez és a fenék megromlásához vezethet, ezért előnyösebb megoldás a fűtés teljes leállításából a célból, hogy a kemence kiegyenlítő és izzító zónájának hőmérséklete legalább 850 °C-ra csökkenjen. A kemencék üzemi állapotát hőmérlegek felvételével rögzítettük. Ezen belül mértük a falazatok külső hőmérsékleteit (AGA Thermovisio, sugárzó és tapintó pirométer), térhőmérsékleteit és belső falazati hőmérsékleteit. A mért adatokból számítógéppel számítottuk a falazat és az egyes rétegek hűlési folyamatát és a várható belső és külső falhőmérsékletet*. A számítások feltételeztük:

- hogy az általunk mért tér- és falhőmérsékleti értékek általánosíthatók;
- a kemence füstcsatornáit és nyílásait jól zárják és je-

* A számításban részt vett dr. Szemmelveisz Tamás adjunktus.

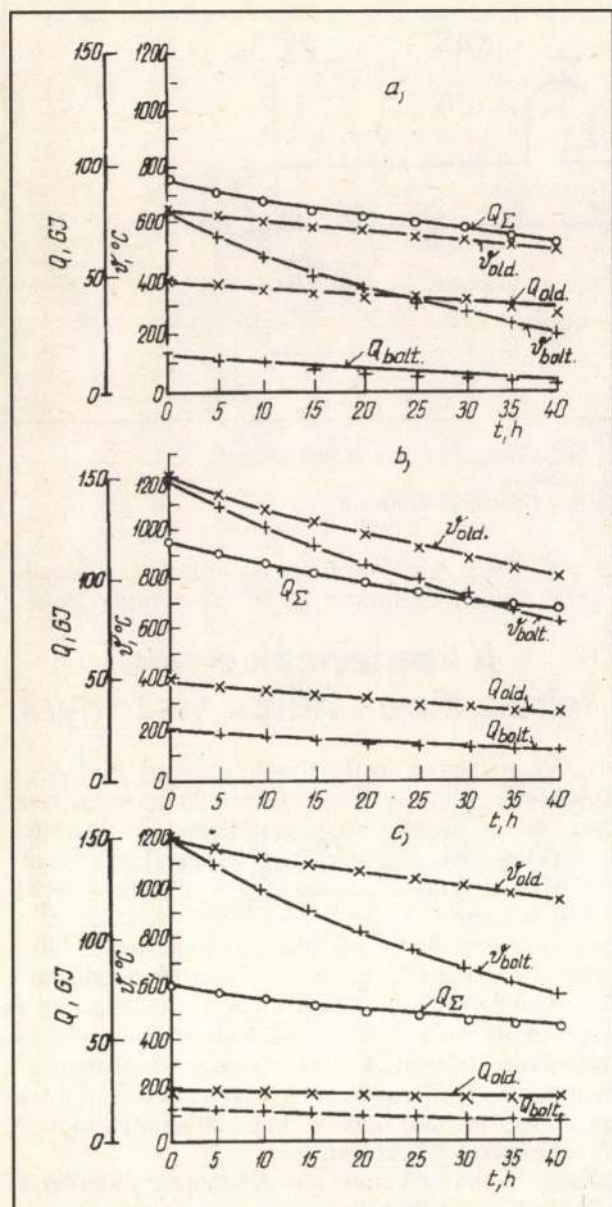
lentős tömegű hideg levegő nem juthat a rendszerbe;

c/ a külső falon leadott hőt a fal ki tudja vezetni. A számítási eredményeket a leállástól számított 40 órán át óránként táblázatokba foglaltuk össze. A táblázatok nagy terjedelme miatt itt csak az egyes tér- és falrészek hőmérsékletének változását bemutató diagramokat közöljük.

A 2. ábra a tolókemence zónáiba épített falazat belső hőmérsékletének ($v^{\circ}\text{C}$) és hőtartalmának (Q, GJ) változását foglalja össze a hűlési idő függvényében.

Az ábrákból levonható fontosabb következtetések:

a/ A kemence boltozata gyorsabban hűl, mint az oldalfalak. A boltozat átlagos hőmérséklete a kemen-



2. ábra. A tolókemence eredeti falának hűlése
a/ előmelegítő zóna
b/ izzító zóna
c/ kiegyenlítő zóna

2. táblázat

| Kemence | zóna/tér | falazat anyaga | vastagsága mm | |
|--------------|--------------|----------------|---------------|-----|
| Toló- | előmelegítő | — boltozat | 250 | |
| | | — oldalfalak | 380 | |
| | | thermolit | 130 | |
| | — fenék | azbesztlemez | 10 | |
| | | — végfal | 380 | |
| | izzító | — boltozat | 250 | |
| | | — oldalfalak | 380 | |
| | | thermolit | 130 | |
| | | azbesztlemez | 10 | |
| | | — fenék | 200 | |
| kiegyenlítő | — boltozat | — végfal | 280 | |
| | | thermolit | 70 | |
| | | azbesztlemez | 10 | |
| | — oldalfalak | szilika | 380 | |
| | | thermolit | 130 | |
| | — fenék | azbesztlemez | 10 | |
| | | dolomit | 200 | |
| | kiegyenlítő | — boltozat | — végfal | 280 |
| | | | thermolit | 70 |
| | | | azbesztlemez | 10 |
| — oldalfalak | | szilika | 380 | |
| | | thermolit | 130 | |
| — fenék | azbesztlemez | 10 | | |
| | szilika | 380 | | |

Megjegyzés: a thermolit természetes alapanyagú szigetelőtégla. Hővezetési tényező: 2,5 kJ/m,h,K.

ce előmelegítő zónájában 625°C -ról 205°C -ra hűl 40 óra alatt, miközben az oldalfalak 641°C -ról csak 488°C -ra hűlnek a hőszigetelés hatékonyabb megoldása miatt. Hasonlóképpen az izzító zóna 1198°C átlagos hőmérsékletű boltozata 618°C -ra hűl, miközben az oldalfal hőmérséklete 800°C marad. A kiegyenlítő zónában a boltozat hőmérséklete 1198°C -ról 552°C -ra, míg az oldalfalé 1198°C -ról csak 929°C -ra csökken.

- b/ A falazat entalpiáját (hőtartalom) vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az előmelegítő zónában a boltozat hőtartalma 68%-át, míg az oldalfal csak 24%-át veszíti el. Ez a viszony az izzító zónában 49%, illetve 34%, a kiegyenlítő zónában 54%, illetve 23%.
- c/ A négy fal teljes hővesztesége 40 óra alatt az előmelegítő zónában 31%, az izzító zónában 31% és a kiegyenlítő zónában 28%.
- d/ Az oldalfalak hűlése a falazat tartóssága szempontjából megengedett, és jelentős károsodást nem okoz. A boltozat hűlése viszont a függőboltozat élettartamát csökkentheti.

A 3. ábra a NAC kemence hűlését mutatja be hasonló módon. Ebből megállapítható:

- a/ Az előmelegítő zóna boltozata belső felületének hőmérséklete 1032°C -ról 488°C -ra, az oldalfal hőmérséklete 1043°C -ról 665°C -ra csökken. Az izzító zóna boltozata 1095°C -ról 542°C -ra, az oldalfala 1120°C -ról 721°C -ra hűl. A kiegyenlítő zóna bol-



tozata kezdetben 1190, a hűtés végén 589, az oldalfal kezdetben 1202, a hűtés végén 791 °C-os. (A kiinduló hőmérsékletek mért értékek.)

b/ A NAC kemence előmelegítő zónájában a boltozat hőmérséklete 53%-kal, az oldalfalaké 36%-kal csökken. Ugyanez az izzító zónában 50% és 36%, illetve a kiegyenlítő zónában 50% és 34%.

c/ A falazat entalpiája az előmelegítő zónában 124,2 GJ-ról 73,6 GJ-ra (40,75%), az izzító zónában 67,2 GJ-ról 40,1 GJ-ra (40,33%), a kiegyenlítő zónában 120,0 GJ-ról 74,2 GJ-ra (38,2%) csökken. Ez azt mutatja, hogy a hűlési tendenciák azonosak, mint a boltozaténál, vagyis a boltozat lényegesen hamarabb veszíti el hőtartalmát, mint az oldalfalak.

Mindkét kemence falazata hagyományos építőanyagokból és tűzálló betonból épült és ezért viszonylag nagyobbak a veszteségek és a hőkapacitás.

A falazat korszerűsítésének lehetőségei

A kemencék falazatát korszerűsítve az oldalfalak és végfalak anyagait szálas tűzálló és szigetelőanyagokból választhatjuk. Ez lehetővé teszi a fal entalpiájának lecsökkentését, ezzel a visszafűtés energiaigényének csökkentését.

Az oldalfal ebben az esetben: Tolókemencék és NAC kemencék: oldalfalak és végfalak
 — szálas tűzálló anyag: 1400 °C 100 mm
 — szálas tűzálló anyag: 1250 °C 100 mm
 — szálas tűzálló anyag: 850 °C 75 mm

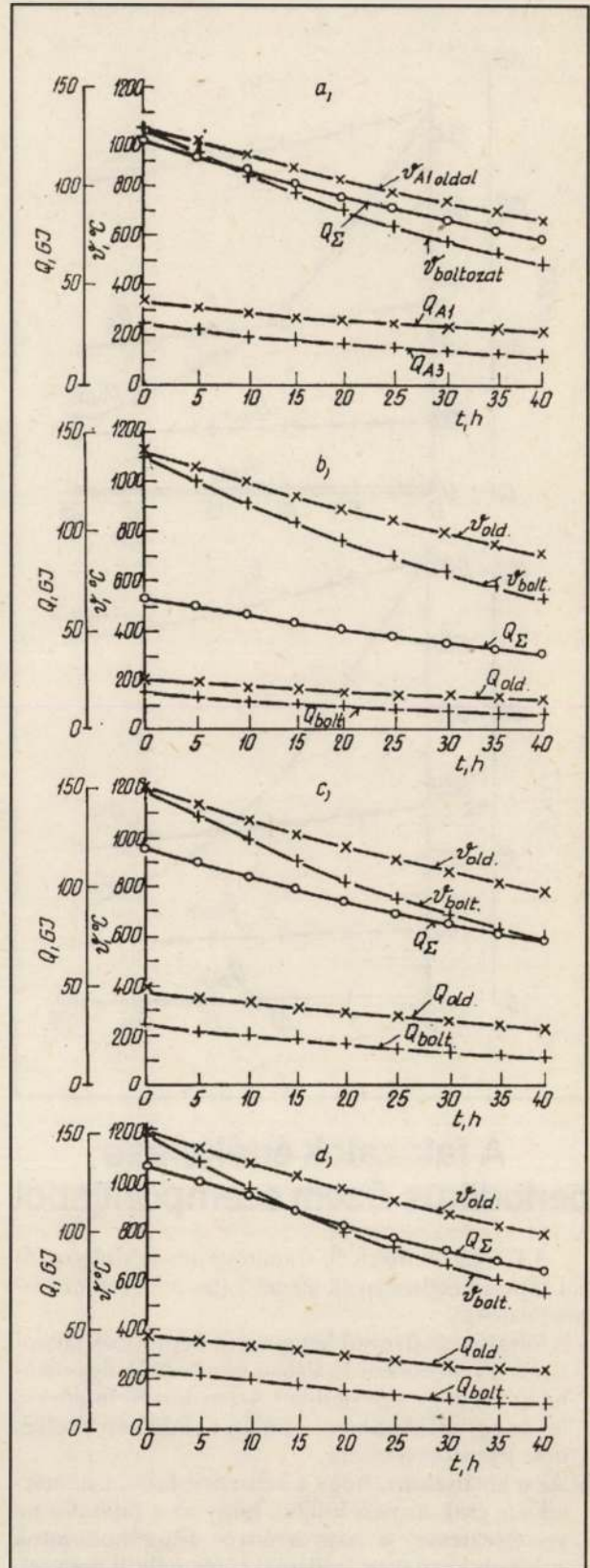
A boltozatokat a NAC kemence jelenlegi megoldásához hasonlóan tűzálló és szigetelő betonból készítve a 4. ábra szerinti hűlési viszonyokat kapjuk.

Az új falazat hűlése az előző falazatétól lényegesen eltérő. Amint a 4. ábra mutatja:

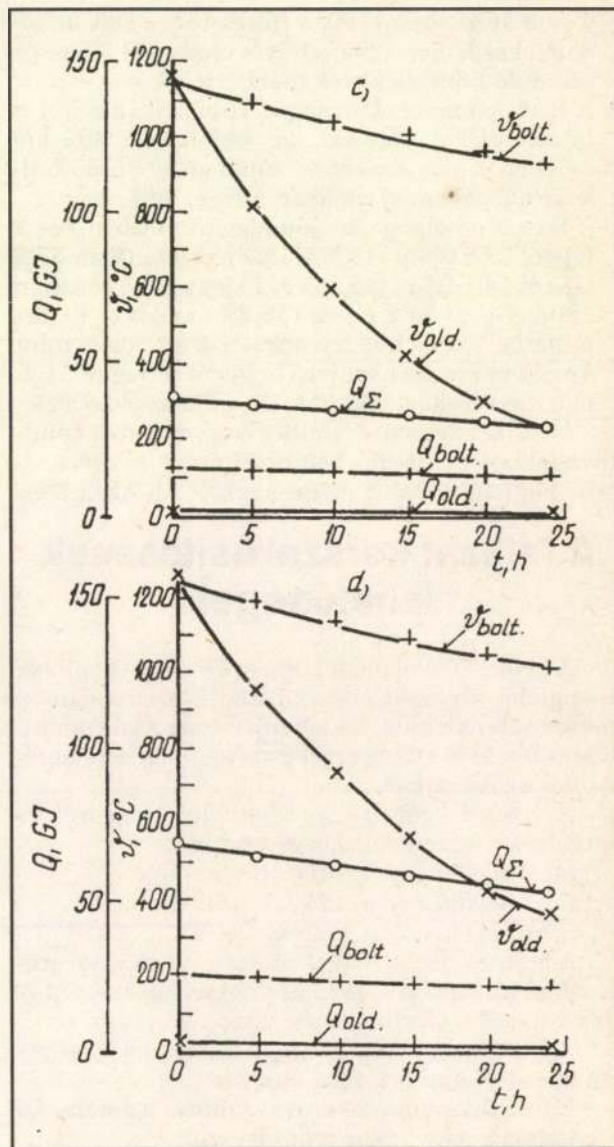
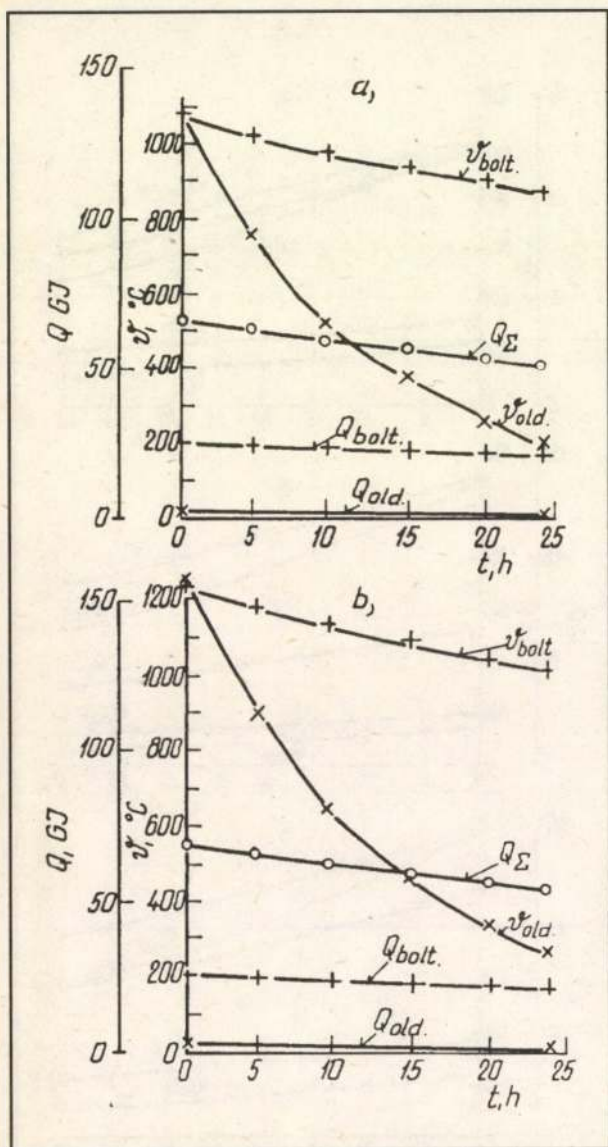
a/ A hűlési diagramot 24 órára számítva is a szálas fal entalpiája nagy részét már elveszíti.

b/ Az oldalfalak hőmérséklete gyorsabban csökken, mint a boltozatoké. Megjegyzendő, hogy a kemencetér zárásának tökéletességére a szálas fal érzékenyebb, mint a hagyományos anyagokból épített. Számokkal kifejezve: míg a NAC kemence boltozata az előmelegítő zónában az előző falazat (tűzálló beton) megtartásával 24 óra alatt 1074 °C-ról 874 °C-ra hűlt (29%), addig a korszerűsített (szálas anyag) oldal- és végfalak hőmérséklete 1088 °C-ról 199 °C-ra csökkent (82%-kal). Az izzító zóna boltozata 1137 °C-ról 932 °C-ra, oldalfala 1167 °C-ról 238 °C-ra, a kiegyenlítő zóna boltozathőmérséklete 1235 °C-ról 1012 °C-ra, oldalfal-hőmérséklete 1251 °C-ról 263 °C-ra változott.

c/ A kemence teljes hőtartalma sokkal lassabban csökken, mint az oldalfalak hőmérséklete: az előmelegítő zónáé 66,6 GJ-ról 50,8 GJ-ra (23,73%), az izzító zónáé 39,0 GJ-ról 30,0 GJ-ra (23,1%), a kiegyenlítő zónáé 69,2 GJ-ról 54,2 GJ-ra (21,7%). Ez azt jelenti, hogy a boltozat és a fenék entalpiája és hővezetési viszonyai határozzák meg a hűlés lefolyását.



3. ábra. A NAC kemence falazatának hűlése
 a/ előmelegítő zóna
 b/ izzító zóna
 c/ kiegyenlítő zóna
 d/ kiadó zóna



A falazatok értékelése periodikus üzem szempontjából

A Dimag-kemencék számítógépes feldolgozásából kapott eredmények megerősítik a következő tapasztalatokat:

- a/ A folyamatos üzemű hengerműi kemencék falazatának tervezésekor általában nem vették figyelembe az esetleges periodikus üzem követelményeit, így az egyes falszakaszok hűlési és felfűtési viselkedése jelentősen eltérő.
- b/ Az a kívánalom, hogy a kemence falazat-hőmérséklete csak annyit hűljön, hogy az a falazatot ne veszélyeztesse, a hagyományos függőboltozatok esetében kétnapos leállásnál fűtés nélkül nem teljesíthető.
- c/ Meglévő kemencefalak korszerűsítésekor legegyszerűbben az oldal- és végfalak anyaga változtatható, mert azok mechanikai és kémiai igénybevétele nem nagy, így szálal tűzálló anyagok ide jól megfelelnek.

4. ábra. A NAC kemence új falának hűlése

- a/ előmelegítő zóna
- b/ izzító zóna
- c/ kiegyenlítő zóna
- d/ kiadó zóna

- d/ A korszerű kemenceboltozatok öntött monolitikus megoldásúak, de ezek a boltozatok is nagy hőkapacitásúak. A monolitikus boltozatok a hőingadozást elviselik, de hőkapacitásuk sokkal nagyobb, mint a szálal tűzálló és szigetelőanyagokból készült falrészeké.
- e/ A boltozatot is készíthetjük szálal tűzálló anyagból, pl. előfeszített Z blokkokból, de ezt megnehezíti tolokemencéknél a nagy áramlási turbulencia okozta erózió, boltozati égős kemencéknél a nagy hőmérsékleti csúcs és az áramlási erózió az égők környezetében.
- f/ A legnagyobb problémát a megfelelő szilárdságú, kis hőkapacitású és kémiaileg a salaknak ellenálló fenék kialakítása jelenti.



Összefoglalás

Meglévő kemencék gyakran nem alkalmasak periodikus üzemhez, mert a falazat egyes részeinek egymással hőtechnikai szinkronban, egyes falrészek, különösen a boltozatok élettartama csökken, és jelentős energiaveszteség lép fel a falazatok nagy hőkapacitása miatt. Ezért leállás alatt hőn kell tartani őket, ami tolokemencéknél acélveszteséget és hőveszteséget, léptetőgerendás kemencéknél hőveszteséget okoz. Ha ilyen kemencéket periodikus üzemre alkalmassá kell tenni, akkor a kemence szerkezetét korszerűsíteni célszerű az alábbi szempontok szerint:

1. A falazat hőkapacitását a lehető legkisebbre célszerű csökkenteni a szigetelőképeség növelése mellett, hogy az energiaszükséglet csökkenjen.
2. Olyan tűzálló anyagokat célszerű választani, melyek jól bírják a hőingadozást, így élettartamuk nem csökken lényegesen periódusos üzemben. A falazat anyagának a fenti követelmények kielégítése mellett ki kell elégíteni a hőállósági, mechanikai

szilárdsági, kémiai ellenállóképességi követelményeket.

3. Előnyös olyan falszerkezetek kialakítása, melyek hőkapacitása egymással „szinkronban” van, vagyis az egyes falrészek hűlési görbéi közel azonosak.
4. A falazat, az ajtók és a csatornanyílások jó záróképessége fontos kívánalom, ezért ezeket a szerkezeteket is ellenőrizni kell, és szükség szerint át kell alakítani.

A feladat megoldása ma még akadályokba ütközik. Ilyenek a szálaló tűzálló anyagok zsugorodásával és szilárdságával kapcsolatos problémák, a képlékeny tűzálló anyagok jelentős hőkapacitása, a szórásal felvitt anyagok — főként a szálaló tűzálló anyagok — inhomogenitása, nehéz rögzíthetősége, a nagy szilárdságú, de kis hőkapacitású anyagok hiánya, a szálaló anyagok érzékenysége a FeO-val szemben, stb. Ezek miatt a tűzálló anyagok területén további fejlesztés szükséges.

A fenti nehézségek ellenére új kemencék építésekor és meglévő kemencék korszerűsítésekor a periodikus üzem feltételeit is célszerű figyelembe venni.

A korszerű meleghengerlés technikája és technológiája

VOITH MÁRTON

A cikk rúd-, profil- és lapostermékeket gyártó acél meleghengerek várható fejlődési irányait elemzi. A nagyobb változás a hengereltáru-termelés rendszerében, és nem a hengerek felépítésében várható. A lapos termékek öntő-hengerlése jelenti napjainkban az egyik legtöbbet ígérő technológiai újdonságot.

Bevezetés

A műszaki fejlődés egyik legfontosabb jellemzője a szerkezeti anyagválaszték állandó bővülése. Az acélfelhasználás részaránya a jövőben — pl. a műanyag javára — bizonyosan változik. Az előrejelzések

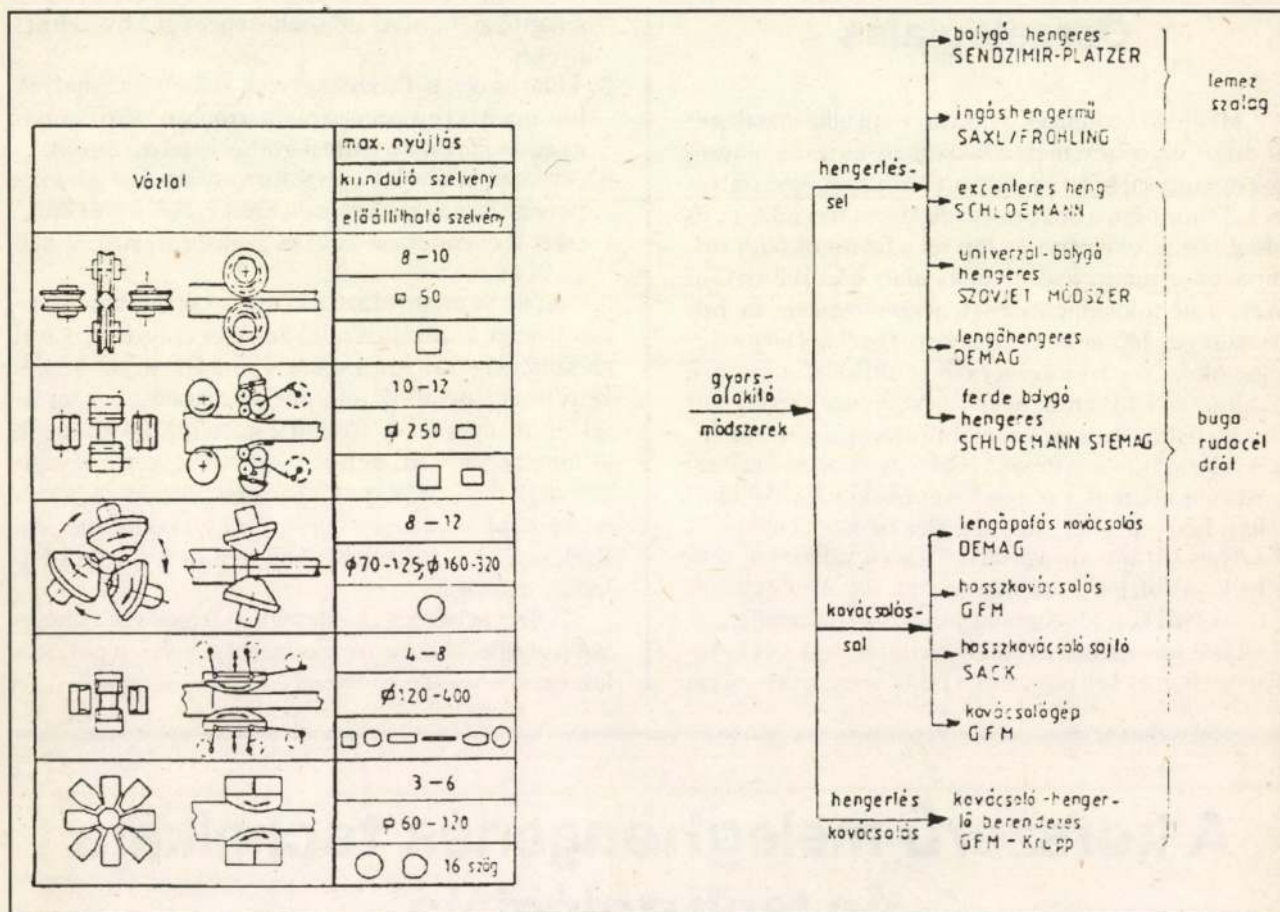
szekből azonban levonható az a következtetés, hogy az acél — várhatóan jóval 2000 után is — pótolhatatlan marad. Ez természetesen nem zárja ki, hogy egyes területeken ne legyenek olyan versenytársai, amelyek helyettesíteni fogják. Ilyen versenytársaként elősorban az alumínium, a polimerek és a nemesfém szerkezeti anyagok jöhetnek szóba.

Bizonyos tehát, hogy a „vaskorszak” végére utaló jóslatok megalapozatlanok. Az acél a mai technika egyik, egyelőre kétségtelenül legfontosabb építőanyaga. Léte az egyéb anyagok fejlődését és terjedését inkább ösztönzi, mint gátolja. Acélra a jövőben is szükség lesz, de minél fejlettebb iparilag egy ország, annál lassabban fog növekedni az acélszükséglete. A világ acéligényének növekedési üteme pedig a politikai-társadalmi viszonyok alakulásának is függvénye lesz.

A fejlődési trendek

A képlékeny alakítás, mint az acél tulajdonságait javító és megjelenési formáját meghatározó művelet, a messze távlatban is biztosan megtartja jelentőségét.

Voith Márton 1957-ben szerzett kohászatechnológusi oklevelet az NME Kohómérnöki Karán. 1977-ben a műszaki tudomány kandidátusa, 1984-ben a műszaki tudomány doktora fokozatot szerzett. Jelenleg a Miskolci Egyetem Kohógéptani és Képlékenyalakítási Tanszékének egyetemi tanára. Kutatási területe: acél és alumínium képlékeny alakítása (hengerlés, húzás, csőgyártás, kisajtolás stb.), alakítógépek tervezése és üzemeltetése. Az OMBKE-nek 1968 óta tagja.



A belátható jövőben arra sem kell számítani, hogy a hengerlést másfajta alakítóműveletek háttérbe szorítják. A forgó hengerekkel folyamatossá tett nyújtó- és alakítókovácsolás fél évezrede felismert elve — az alakítás tetszőleges tagolhatósága és véghezvithetősége révén — egyelőre utólérhetetlen lehetőséget ad a mérnök kezébe, mégpedig mind a technológiai igények és a technikai feltételek összehangolásában, mind a termelékenység növelésében.

Nem várható, hogy a közeljövőben a különleges és az egy menetben különlegesen nagy alakítást adó műveletek nagyipari méretekben elterjednek (rúdsajtolás, lengőpofás előnyújtógép, bolygóhengeres hengerek stb.) (1. ábra). Helyenként, néhány különleges feladat megoldásában azonban kiegészíthetik a tömegtermelő hengerekkel, növelve a vaskohóipar termékválasztékát és a kisüzemek versenyképességét.

Az elkövetkező évtizedek fejlődése valószínűleg a racionalizálási törekvések folytatásában fog megnyilvánulni. Nagyobb változás az egész hengereltártermelés rendszerében és nem a hengerek felépítésében várható. A folyamatos öntőmű korszakalkotó jelentőségű előnyei ugyanis csak az egész gyártási rendszer gyökeres racionalizálása után aknázhatók ki. A szükségszerűen terjedő központi termelés- és

1. ábra. Gyorsalakító eljárások

folyamatirányítás pedig erősíti a különböző szemléletű és jellegű termelőegységek harmonizáló vonásait és segít elsorvasztani az összhangot zavaró tényezőket.

Az energiaválság által kielezett gazdasági versenyben két tényező kap mind nagyobb fontosságot a napi termelésben és a fejlesztésekben:

- az önköltség csökkentése, főleg az anyag- és energiafelhasználás javítása, valamint a termelékenység növelése révén,
- a hengerelt termékek használati értékének növelése, azaz a felhasználás gazdaságosságának javítása, a mechanikai, alakí és felületi tulajdonságok szintjének és egyenletességének javítása, az átlagméretek csökkentése stb.

A hengerelt művi technológia további fejlődésének legfőbb jellemzője bizonyosan:

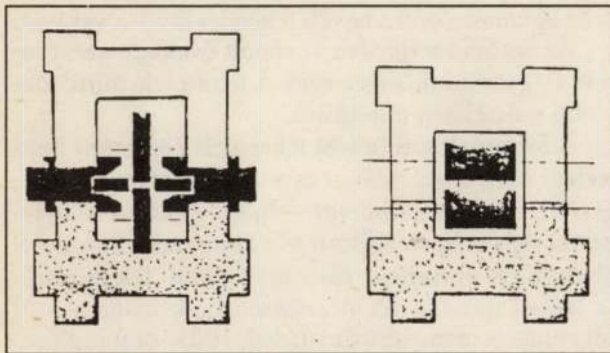
- a hengerelt darabok tömegének és kiinduló szelvényének folyamatos növekedése,
- az ütemidők csökkenése a manipulációk gyorsulása és a hengerlő sebességek növekedése révén,
- törekvés a gyártásmenet folyamatossá tételére, valamint
- a hengerlő anyag minőségei és alakí követelményei szerinti specializálódás lesz.

A fejlődés fő irányzatai bizonyosan az utolsó év-



| A hengercsor típusa | Jellemző szelvény mm | Végsebesség m/s | Darab-száma t | Kapacitás | |
|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|-----------|-------|
| | | | | t/h | Mt/év |
| Szélesszalag | 83 x 1500 | 31 | 25...45 | 1400 | 6,0 |
| Durvalemez | 25 x 2000 | 7 | 5...15 | 400 | 2,5 |
| Univerzál | nehéz IPE | 12 | 2...15 | 250 | 3,0 |
| | közép $\phi 45$, IPE | 15 | 1...5 | 400 | 2,5 |
| Finom | $\phi 20$ (+) | 25 | 1...4 | 350 | 2,0 |
| Drót | $\phi 7$ | 100 | 1...25 | 165 | 1,0 |

2. ábra. Hengercsorok jellemző paramétereit



3. ábra. Átéptető profilhengercsornyó

tizedekhez hasonlóknak lesznek évezredünk végéig: az ezredforduló hengercsornyó valószínűleg a ma korszerűnek minősítetthez hasonló felépítésűek lesznek. Úgy látszik ugyanis, hogy máig mindenütt sikerült megtalálni azt az alapkonceptiót, amely a korszerű és gazdaságos nagyüzemi termelés feltételeit megteremteti. Ezen gyártási elveknek a jelentőségét az adja meg, hogy a technika újabb eredményeinek felhasználásával a műszaki megoldások fejleszthetők, a kapacitás megsokszorozható, a minőségi és gazdasági jellemzők lényegesen javíthatók.

A rúd-idomsorok termelése a közeljövőben valószínűleg csak gyengén növekszik. Új sorok építését tehát sokkal inkább a gazdasági-minőségi követelmények, mint a mennyiségi igények fogják megkövetelni. Alighanem valamennyi új közép- és nehézsor univerzál-kivitelű lesz. A finomsori tartományban a többvonalas folytatólagos sorok lesznek a jövő hengercsornyói.

A lemezcsornyó fejlődésének irányzatai tiszták és világosak: bizonyos, hogy a lemezcsornyó létének feltétele a közeljövőben a jól szabályozott szélesszalagsori készcsornyó, illetve a durvalemezsornyó vastagságszabályozás lesz.

Drótygyártásra minden bizonnyal csak folytatólagos, drótyblokkban végződő csornyó fogják épülni, hiszen egy ilyen csornyó egyenes hengercsornyó is gazdaságos.

A legfontosabb csornyótípusok jellemzőinek eljáró szintjei várhatóan az 2. ábra szerint alakulnak.

Néhány további prognózis

Kis szelvények gyártására már napjainkban is eredményesen alkalmazzák a hengerek kihasználásának javítását szolgáló, felhúzható keményfém gyűrűket, amelyek segítségével a kis tételek hengercsornyóknak gazdaságossága javítható. Sok helyütt foglalkoznak a módszer nagyobb szelvényekre való kiterjesztésével.

A mai hengercsornyók pontos és merev kivitelűek. Amíg a hagyományos középhsornyó állványok merevsége 1,7 NM/mm körül volt, a maiaké kb. 2,3 MN/mm. A világcégek igen sok könnyen átépíthető állványtípust alakítottak ki.

Ezek közül kiemelhető az a megoldás, amelyben az állvány felső részébe a felső, alsó részébe az alsó henger, a középső — betét — részbe pedig függőleges hengerek vannak bépítve. Az alsó + felső részből kialakított állvány duóként, a háromrészes univerzál-állványként dolgozik (3. ábra).

Kisméretű, nem különleges rendeltetésű rúdcsornyó gyártására több helyen szívesen használják az ún. hasítóhengercsornyót. Ez a nagytermelékenységű módszer laposvashengercsornyó jellegű és csak az utolsó szűrásokban alakítanak ki több önálló szelvényt.

Egyre nagyobb jelentőségre tesz szert az utóbbi években — és a szállíthatóság feltételévé válik — a hengercsornyó (főleg idomacél) konzerválása, párhuzamosan a korrózióálló acélfajták terjedésével. A konzerválás alapja a védőréteg jó tapadása, amelynek feltétele a fémes, kissé érdesített és száraz felület. A revetlenítés szokásos módja a fémszórás 0,2...1 mm szemmagyságú szemcsékkel (érdesség kb. 50 mikrométer). A felhordott védő- (lakk)-réteg vastagsága 15...20 mikrométer. A szárítás kb. 400 fokos levegő átfúvásával történik. Igényes termékeket gyártó hengercsornyókban természetes a pácolás és a horganyzás, illetve a legkülönbözőbb felületbevonás is.

Öntvehengercsornyó

Váltott szelvényes hengercsornyó a darab gyorsan hűl, de a hőmérséklet (és a méret) a hossz tengely mentén nagyjából azonos: a végek ugyanis felváltva kerülnek a hűlés szempontjából hasonló helyzetbe. Folytatólagos soron a hűlés lassúbb, de a buga (előlemez) minden pontja helyzetével arányos ideig tartózkodik (és hűl) szabad levegőn, ha a hűlést nem akadályozzák meg.

Ezzel a hátsó vég irányában mind a méretek, mind a szilárdság növekszenek. És ez a műszaki fejlődés egyik ellentmondása: a technikai szempontból legkorszerűbb megoldást jelentő folytatólagos elrendezés egy darabon belül 50...150 fok hőmérsékletkülönbséget is produkálhat.

Ahol minden technológiai probléma megoldását új eszközök beépítésétől várták, a folytatólagos sor elé hőkiegyenlítő kemencét építettek. Az „egy hengerson — egy kemence” elv valaha hihetetlennek ítélt megvalósulása tette lehetővé, hogy finom drótsorokon a 10...20 m-es buga folyamatosan fusson a kemencéből az ajtótól kb. 5 m-re levő első hengerállványba.

A második-harmadik generációs szélesszalag sorok készsorán a gyorsításos hengerlés egyenlíti ki az első és hátsó vég közötti hőmérsékletkülönbséget. Az alig több, mint 10 éves találmány — az előlemeztekerceselő vagy ismert nevén a *coilbox* — a hőmérsékletkülönbség keletkezésének okát küszöböli ki.

A folytatólagos elrendezés és a nagy végsebesség gyökeresen megváltoztatta a hengersorok hőmérsékleti viszonyait is. A 20...30 m/s-mal hengerlő-sorokon a darab felmelegedésének elkerülése intenzív hűtőrendszer kiépítését követeli meg. A drótsorokon fennáll a túlmelegedés és a túlzott reveképződés veszélye. A kifutó szál gyorsított hűtése szélesszalag- és drótsorokon technológiai szükségsszerűséggé vált, amely önként kínálja a hengerészeknek a minőségjavítás lehetőségét: a hengerlés folyamatába iktatott hőkezelést.

A hengerlés technológiája — amint a vázolt néhány példa is mutatja — nagyrészt kis lépésekben, a fejlesztések során adódó újabb problémák megoldása útján fejlődött. Minőségi változást, nagyobb lépést a folyamatos öntés és a közvetlen utána történő hengerlés megvalósítása hozott.

A folyamatos öntőmű a hengereltáru-termelés folyamatossá tételére irányuló törekvések új, forradalmi jelentőségű eredménye. A tuskóból történő bugahengerlés műveletsora bonyolult. A kokilla- és tuskómanipuláció elég körülményes. A folyékony acélból 6-12 óra múltán lesz féltermék és fennáll a tuskókészletképzés lehetősége.

Folyamatos öntőművel a folyékony acélból, sőt a betétből 1 óra alatt féltermék lesz. A termelésirányítás kényszerhelyzetben a folyékony acélból nem képezhet készletet a feldolgozás lehetőségeinek eldöntéséig.

A folyamatos öntőmű jellemzői a blokkosréval éppen ellentétesek: amíg a blokkos ré bármely üzemen eredményesen tud dolgozni, az öntőmű az egész gyártási rendszer messzemenő szerveztségét és egyöntetűségét követeli meg. Ha ez megvalósul, eredményei a blokkosré sokszorosán felülmúlják. Ellenkező esetben azonban a várt eredmények jelentős része elmarad.

A folyamatos öntés bevezetésével az acélgyártó és az alakító műveletek újszerű kapcsolata valósul meg. Ennek a módszernek az előnyeit sokáig elsősorban a hengerlésénél 10...15%-kal kedvezőbb anyagfelhasználásban és a blokkosri energiaráfordítások megta-

karításában látták. A folyamatos öntés korszakalkotó jelentőségét a valóságban a bugagyártás folyamatossá tétele, valamint az öntöttvas kokillák hűtött kristályosítóval való felcserélése adja meg. A bugaöntőgépek termelőképessége ma egy kis-, vagy közepes kapacitású blokkosrénak felel meg. A gyártható méret szinte korlátlan, és az önthető minőségek is gyorsan szaporodnak.

Teljes értékűnek a féltermékek folyamatos öntése akkor tekinthető, ha

- az acélgyártó és az öntő berendezés üzemmenete összekapcsolható,
- az egymásra öntés egyéb feltételei is adva vannak.

Az öntőmű terjedése az elmúlt években azért tudott felgyorsulni, mert ezek a feltételek mind nagyobb mértékben teljesültek.

A folyamatosan öntött féltermék közvetlen hengerlése (*DR: direct rolling*) és a melegbetétes hengerlés (*HCR: hot charge rolling*) — ha megvalósul — új fejezetet nyit meg az acélmű és a hengermű kapcsolatában: a két üzemnek szinte együtt kell „lélegeznie”. Az összekapcsolás természetesen csak magasszintű folyamat- és termelésirányítással, 100%-ot megközelítő minőségi programszerűséggel — vagyis egy sor előfeltétel teljesítésével — lehetséges.

Közvetlen hengerléssel kb. 1 GJ/t; meleg kemencetéttel 0,4...0,6; az öntött féltermék hőtartalmának hővisszanyerő kazánban való hasznosításával 0,22 GJ/t energiamegtakarítás érhető el. Közvetlen hengerléskor a reveképződés csökkenése révén elérhető anyagmegtakarítás 0,5% körül van. Japánban ma már az üzemek kétharmadában 50%-nál nagyobb melegbetétes aránnyal dolgoznak. Az átfutási idő ezzel összefüggésben a korábbi 3,5 napról 0,5 napra zsugorodott.

Lapos termékek öntő-hengerlése

A melegszalaggyártás folyamatos öntő/kristályosító/hengerlő technológiáját megelőző, folyamatos öntésre (kristályosításra) alapozott — ma hagyományos — gyártási módszerének az a jellegzetessége, hogy az öntött lemezbugát (brammát) lehűtik, felületét szükség szerint javítják és csak ezután izzítják és hengerlik; előbb nyújtósoron, majd rendszerint 5...7 állványos folytatólagos soron (ritkábban *Steckel*-soron). Ez a gyártástechnológia az 1960-as évek óta világszerte elterjedt.

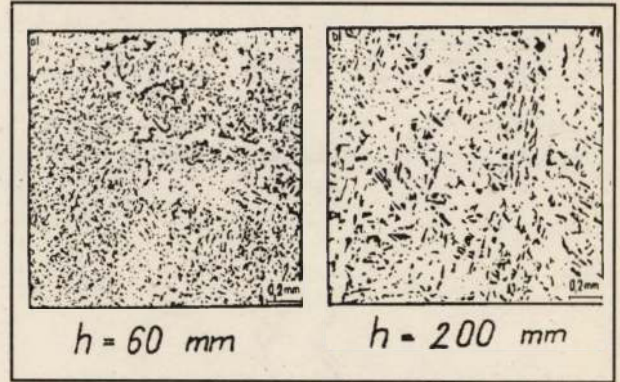
Erre a technológiára az is jellemző, hogy az öntőmű önálló üzemegeység, és egy nagykapacitású melegszalagsort csak többszörös öntőgép képes kiszolgálni. A folyamatosan öntött laposbuga vastagsága kb. 200 mm, szélessége alkalmazkodik a hengerson gyártmányválasztékához.



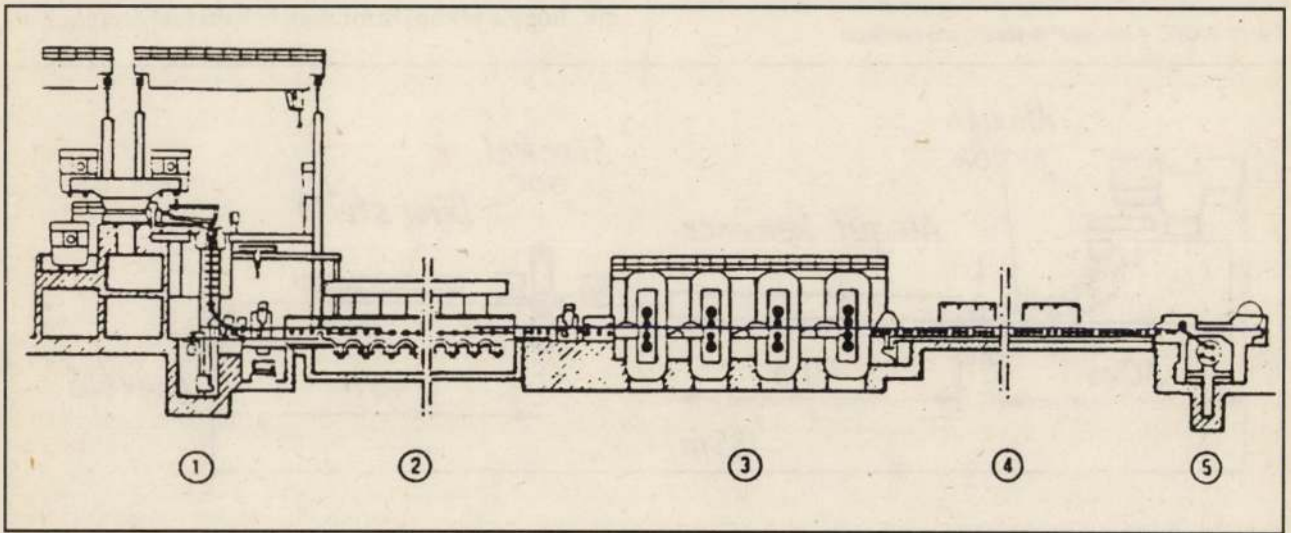
Az öntő (kristályosító)-hengerlő melegszalaggyártásnak a hagyományossal szembeni jellegzetesége az, hogy az öntő- (kristályosító-) gépről a brammát közvetlenül — közbelső lehűtés nélkül — izzítókemencébe, majd onnan készsori hengerlésre adják. A technológiai sajátosságai:

- mivel az öntött brammát nem hűtik le, felületjavítást nem iktatnak közbe, ezért a felületnek tisztának és épnek kell lennie,
- mivel az előnyújtás elmarad, ezért a bramma vastagsága körülbelül 50 mm, ezzel a vastagsággal készsorra adható.

Az öntött szalagok vastagságának csökkentését a



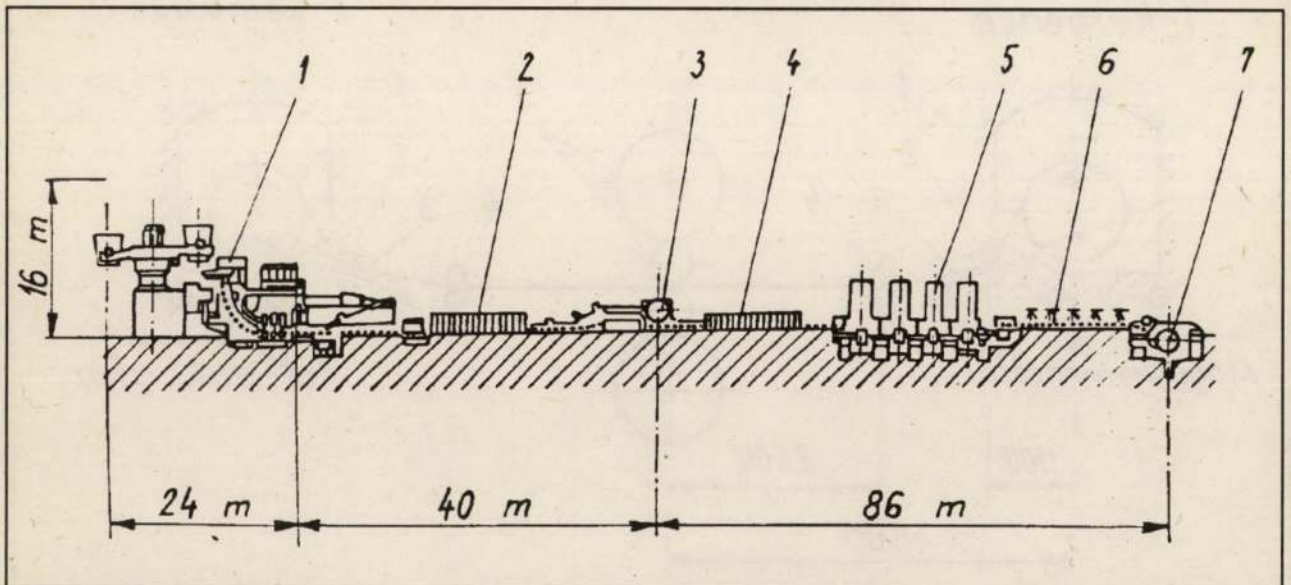
4. ábra. Különböző vastagságú bugák szövetszerkezete



5. ábra. SMS-CSP típusú öntő-hengerlő berendezés

- 1: CSP öntőgép
2: Hőkiegyenlítő kemence

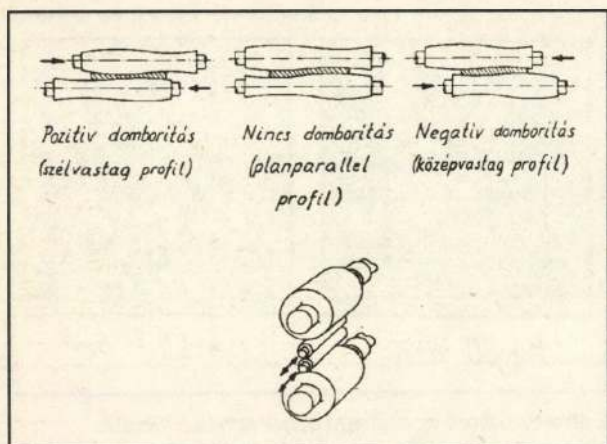
- 3: CSP hengersonor
4: Lamináris hűtőszakasz
5: Kohósínt alatti csévéelő



6. ábra. MDH-ISP berendezések

- 1: Merülőcsöves kristályosító
2: Hőkiegyenlítő kemence
3: Coil-box

- 4: Hőkiegyenlítő kemence
5: Négyállványos hengersonor
6: Hűtőszakasz
7: Csévéelő

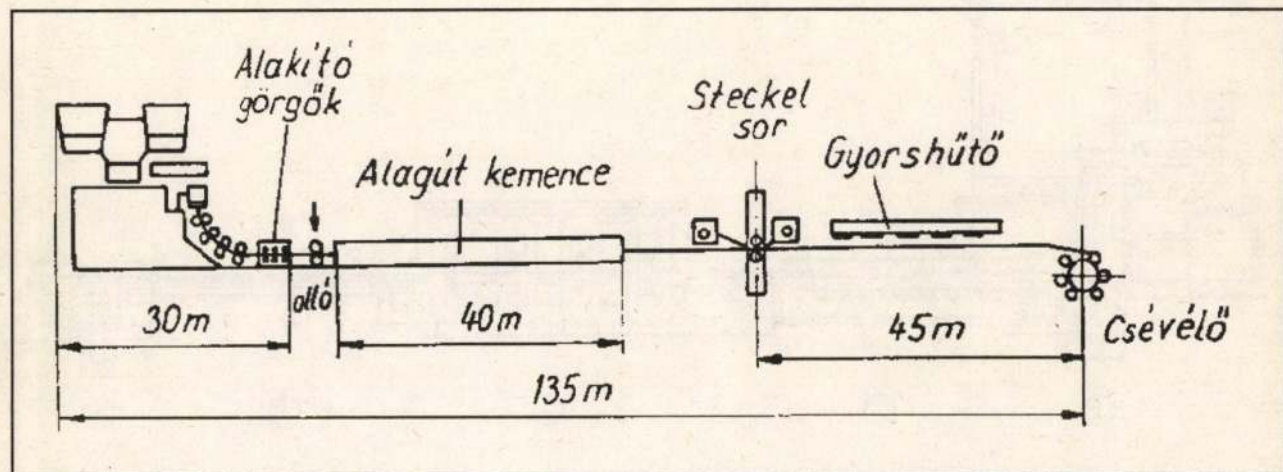


7. ábra. A CVC 4 hengerrés-szabályozó rendszer

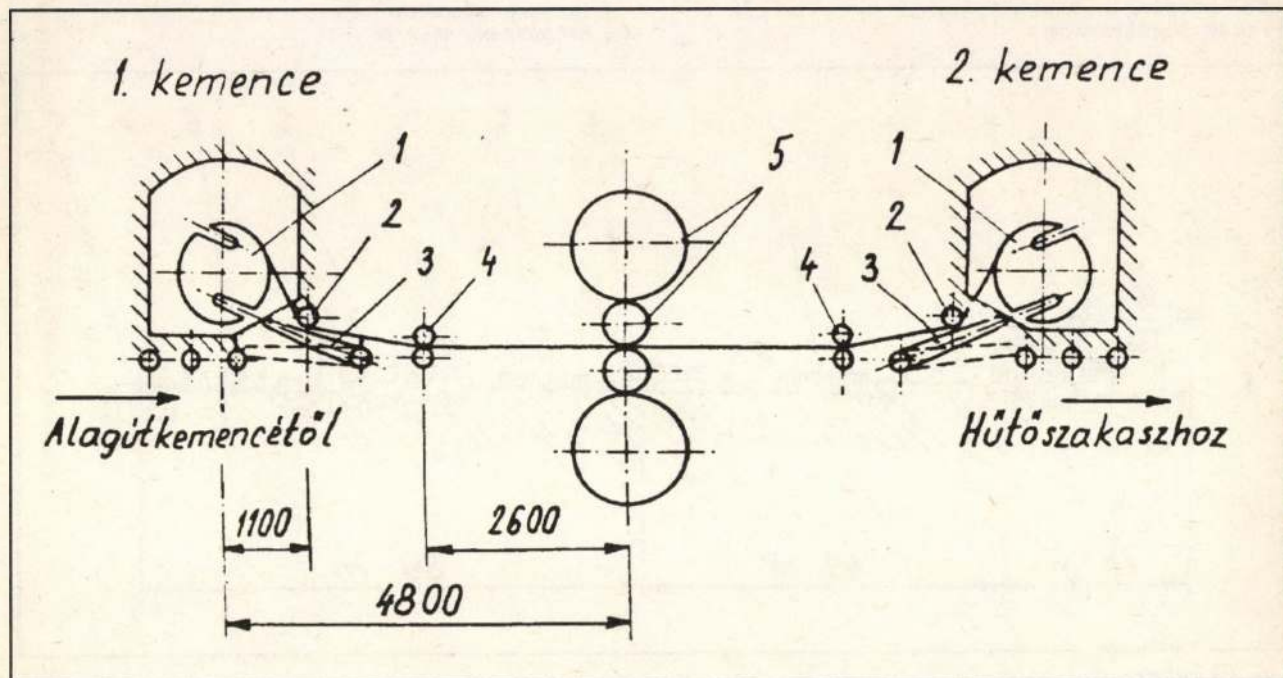
melegen hengerelt kész termék mechanikai tulajdonságaihoz szükséges minimális áthengerlés is meghatározza.

A nagyobb keresztmetszetű bugák folyamatos öntésekör, illetve hengerlésekör szerzett tapasztalatok azt bizonyították, hogy az acélok minőségétől függően mintegy 10...14-szeres áthengerlés volt szükséges az öntött szál belső szerkezetének és mechanikai tulajdonságainak teljes átalakításához.

A vékonybrammából történő gyártás során fellépő hatások — elsősorban a finomabb primér szövet és a hengerlésekör kialakuló feszültségi állapotnak az újrakristályosodást segítő hatása — azt eredményezik, hogy a vékonybrammák szövetszerkezetének át-

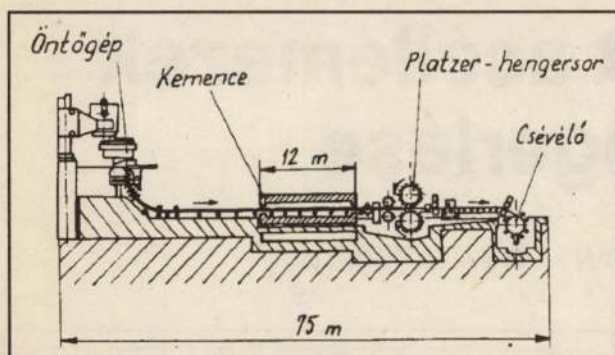


8. ábra. A módosított Steckel-berendezés vázlatja

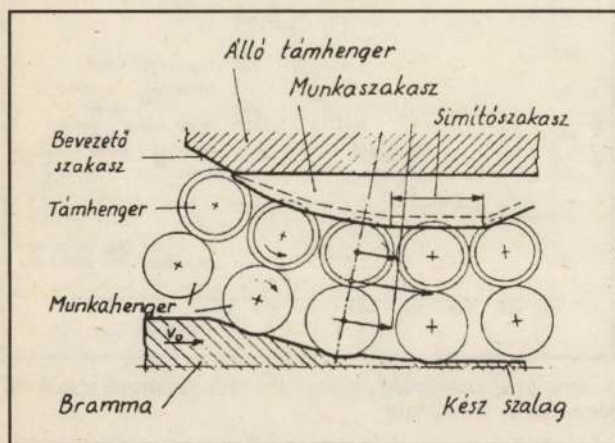


9. ábra. Steckel melegszalag-hengersor
1: Csévéelő
2: Vezetőgörgő

3: Terelőkar
4: Adagoló görgőpár
5: Munka- és támhengerek



10. ábra. Krupp Ecco-Mill berendezés



11. ábra. A bolygóhengeres alakítás elve

alakításához elegendő a 4-szeres áthengerlés is. Egy 60 mm vastag brammában ugyanis a dendrittávolság kisebb mint fele a 200 mm-es vastag brammában mértnek. A másik jelentős különbség az, hogy ugyanolyan acélminőségeket vizsgálva a vékonybramma esetében kiválásokat egyáltalán nem tapasztaltak. A 3. ábrán látható egy hagyományos vastag és egy vékonybramma szövetszerkezete.

Ezek után vizsgáljuk meg a különböző típusú öntvehengerlő eljárások képlékeny alakító egységeit.

Az 50-80 mm vastag brammát előállító, függőleges kokillával működő eljárások, úgymint a *VOEST Alpine (VAT)* és a *Danielli* a hagyományos öt, vagy hat állványos szélesszalag folytatólagos sort alkalmazták, viszonylag nagy munkahenger átmérővel ($D_{mh} = 660...700$ mm).

Az állványok kivitele és szerkezete megegyezik a hagyományos sorok állványaival, azzal a különbséggel, hogy a vékonybrammák esetében nagy az állványokra ható terhelés, mert a vékonybramma vastagsága 50-80%-kal nagyobb, mint az elő-lemez vastagsága.

A *SCHLOEMANN-SIMAG* (továbbiakban *SMS*) cég (4. ábra), valamint a *Mannesmann Demag Hütten-technik* (továbbiakban: *MDH*) cég (5. ábra) csak négy hengerállványt alkalmaz. Ez az *SMS* cégnél azt eredményezte, hogy az állványok a hagyományos sorok

állványaihoz képest sokkal nagyobb terhelést kapnak, ezért szükséges a hengerrés profiljának tág határok között végzett állandó szabályozása, amit hidraulikus hengerhajlítással, részben pedig CVC széshengeres állítással végeznek (6. ábra).

Ezzel szemben az *MDH* cég négy állványa sokkal kisebb terhelést kap, minthogy az alakítás nagy részét a kristályosító után elhelyezett görgőállványok azonnal és így viszonylag kis energiával végzik, ezért a négyállványos sorba 15 mm vastag szalag fut be. Végeredményben az állványok terhelése megegyezik a hagyományos széles szalagsorok utolsó négy állványának terhelésével.

Az eddigiekben ismertetett elrendezésekben súlyos ellentmondást találunk, mégpedig azt, hogy a két egységnek — az öntőgépnek és a hengernak — eltér az optimális sebessége. A 4-6 állványos hengernak két okból nem képes ugyanis az öntőmű kilépő sebességének megfelelő indulósebességgel hengerelni. Egyrészt ez a sebesség az első hengerek számára olyan hosszú érintkezési időt jelent, hogy a hengerek felülete károsodik, másrészt a lassú áthaladás miatt a hengerelt szál a hengernak az optimálisnál jóval nagyobb mértékben lehülne.

Ezt az ellentmondást csak úgy lehet feloldani, hogy az öntőmű folyamatosan, kis sebességgel dolgozik, a hengernak pedig a periódusidőnek mintegy egyharmada alatt nagyobb sebességgel hengerel, majd üresen jár. A kétféle ütem közti különbséget pedig egy hőntartó puffer szerepét betöltő hosszú átfutó kemence egyenlíti ki. Ezt a kemencét azok a telepítések mind tartalmazzák, amelyek hossza 70-120 méter.

A fenti sajátosság egyben azt is jelenti, hogy az így telepített hengernak a kapacitását az öntvehengerléskor nem lehet kihasználni, amit az is jelez, hogy a hengerállványokat relatíve kisebb teljesítményű motorokkal látják el, és ezek periódikus túlterheléssel dolgoznak, ami azok hatásfokát eléggé rontja.

Kedvezőbb megoldás az, ha az öntőmű után egy kisebb teljesítményű hengernak alkalmaznak. Így jöhet szóba egy kvartó *Steckel*-hengernak (7. és 8. ábra) vagy egy folyamatosan forgó és hengerlő *Platzer*-rendszerű bolygó hengerlő (9. és 10. ábra.)

A *Steckel*-sor esetében két melegcsévéló kemence is szükséges, ami kétségtelenül költségnövelő tényező, de még mindig olcsóbb, mint a ki nem használt plusz három robusztus hengerállvány. A bolygóhengeres hengernak viszont azért kedvező, mert ez zavar nélkül képes megoldani a teljesen folyamatos öntés-hengerlés műveletét és annak beruházási költsége is kedvező.

Ez utóbbi esetben is található egy rövid átfutó kemence, ez azonban csak a szalagon belüli hőmérséklet kiegyenlítésére szolgál.

A mikroötvözött acéllemezek meleghengerlése

BÁRCZY PÁL — GÁCSI ZOLTÁN — TRANTA FERENC

A szerzők a mikroötvözött acéllemezek meleghengerlésekor lejátszódo kiválási, átalakulási és újrakristályosodási folyamatokat elemezték. Megállapították, hogy a mikroötvözött acélok mechanikai tulajdonságainak leírásához a lineáris modellek továbbfejlesztésére lenne szükség.*

Bevezetés

A meleghengerlés az anyag szempontjából egyszerre jelent termikus kezelést és képlékeny alakítást, amit egy szóval *termomechanikus* kezelésnek neveznek. Míg a képlékeny alakítás mértékét az előállítandó anyag geometriai méretei határozzák meg, a művelet termikus lefolyását különböző szempontok szerint lehet megtervezni. A gyártó cég filozófiája szerint fontos lehet:

- az alakító gép élettartam-növelése,
- a termelékenység,
- az energiatakarékosság vagy
- a gyártott anyag minősége.

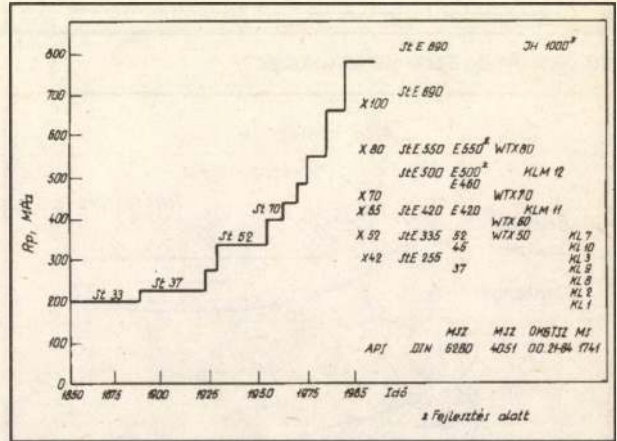
Ma a piaccgazdaság korában a legnagyobb súlyt az anyagminőség kapja: az anyag hőmérséklet-változásának emiatt olyannak kell lennie, hogy az acél szerkezete optimális legyen, tulajdonságai pedig a kívánalmaknak megfeleljenek. Az acéllemez tulajdonságai közül leginkább a szilárdság és a szívósság függ

* A szerzők köszönetüket fejezik ki a Dunai Vasműnek kutatómunkájuk támogatásáért.

Gácsi Zoltán egyetemi adjunktus, 1974-ben szerezte diplomáját a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karán. 1977-ben doktorált az eutektoidos acélok izotermás austenitesedésének témaköréből. Érdeklődési területei: fémtani folyamatok számítógépes modellezése, mikroszerkezet vizsgálata automatikus képelemző segítségével, mikroszerkezet és a mechanikai tulajdonságok kapcsolata.

Tranta Ferenc egyetemi docens, 1959-ben szerezte meg diplomáját a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karán. 1968-ban avatták műszaki doktorná. Kandidátusi disszertációját a melegalakító szerszámacélok hőkezelésének témaköréből 1985-ben védte meg. Érdeklődési területe a vasötvözetek fémtana és hőkezelése, különböző fémtani vizsgálati eljárások.

Bárczy Pál 1965-ben szerzett kohómérnöki oklevelet az NME-n. A műszaki tudományok kandidátusa, disszertációjának témája: AlMgSi11 nemesíthető ötvözet fémtani vizsgálata. Jelenleg a Miskolci Egyetem Fémtani Tanszékének vezetője. Kutatási területe: maradó feszültségek vizsgálata, kristályosodás, gravitációs effektusok. 1965 óta az OMBKE, 1970 óta az ELFT és 1988 óta a MANT tagja. Érdeklődési területe: szerkezetvizsgálat, különleges ötvözetek.



1. ábra. A nagy szilárdságú gyengén ötvözött szerkezeti acélok fejlődése az évek folyamán

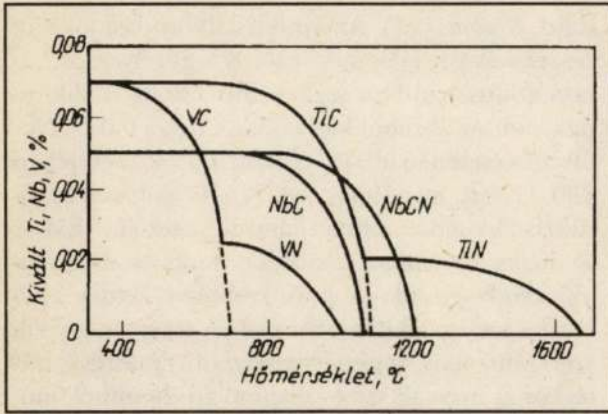
a meleghengerlés egyes műveleteinek /bugaizzítás, előhengerlés, készsori hengerlés, görgősori hűtés, tekercselés/ hőmérsékleteitől. Emiatt az acél minden pontjának hőmérsékletét a meleghengerlés minden pillanatában tudatosan befolyásolni kell. A meleghengerléssel előállított acél anyagszilárdsága a felismerés alapján megnövelhető.

Dolgozatunkban egyszerűen a melegen hengerelt, mikroötvözött acél szélesszalag szilárdságnövelésének fémtani lehetőségeiről adunk képet, másrészt a Dunai Vasmű meleghengertermékében a hűlési viszonyok, illetve a szilárdság befolyásolásának a tényleges helyzetét mutatja be.

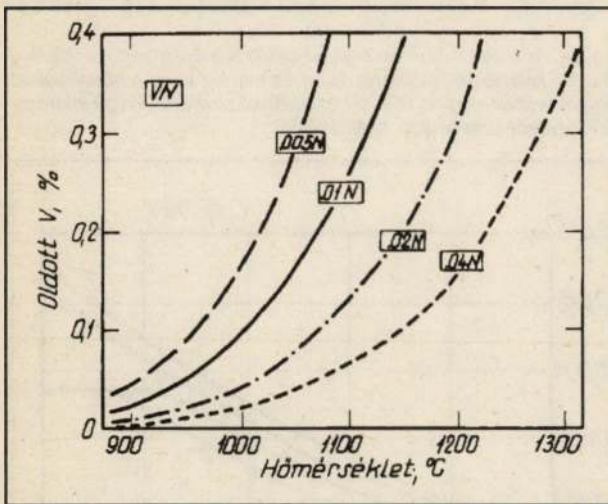
A szilárdságnövelés módjai

Az 1. ábrán összefoglaljuk, hogyan változott az idő előrehaladásával a felhasznált szerkezeti acélok szilárdsága. Látható, hogy az 1950-es évektől, az St52 minőségű ($R_{p0.2} = 330 \text{ N/mm}^2$) megjelenésétől kezdődően rohamos a fejlődés. Az ábrán az API (amerikai) és a DIN (NSZK) szabványos jelölésein kívül feltüntettük a különböző MSZ szabványok acéljait is.

A szilárdság növelésében nagy segítséget jelent, hogy felismerték azokat az anyagszerkezeti hatásokat, amelyek a fém szerkezetek keményedésében szerephez jutnak. Ezek alapján a szilárdságnövelés módjai a következők:



2. ábra. A kiválásban lévő fém mennyisége a hőmérséklet függvényében, ha az acél összetétele 0,07% C, 0,007% N, és 0,07% Ti vagy 0,05% Nb vagy 0,07% V [1]



3. ábra. A V oldódása a hőmérséklet és a nitrogéntartalom függvényében [2]

- szilárdoldatos ötvözés (Si, Mn, Ni, Cr)
- diszlokációsűrűség növelése (bénites átalakulás)
- szemcsefinomítás
- mikroötvözés (V, Ti, Nb, B)

A szilárdoldatos ötvözés hatékony, de drága mód a szilárdság növelésére. Mivel eredményt csak sok (több százaléknyi) ötvözés hoz, csak az olcsó Mn-ötvözés terjedt el. A diszlokációsűrűség növelése igen erélyes szilárdságnövelő eszköz. A meleghengertől utáni hűtéskor ilyen diszlokációsűrűsödést akkor kapunk, ha az acél bénitesen alakul át.

A ferrit-perlites acélokhoz viszonyítva a bénites acéloknál a termomechanikai kezelésnek még nagyobb szerepe van. Ilyen acéloknál általában nem a szabályozott véghőmérsékletű alakítás, hanem az intenzív hűtés a meghatározó. Előalakítással biztosítják a finomszemű újrakristályosodott ausztenitet (ennek kialakulásában fontos szerep jut a mikroötvöző elemek okozta kiválásoknak), a befejező alakítást az ausztenit újrakristályosodási hőmérséklete alatt végzik, és az ezt követő viszonylag intenzív hűtéskor létrejövő bénites ferrittüben az átalakulási mechaniz-

mus nyíró jellege miatt a diszlokációsűrűség jelentősen megnő.

A szemcsefinomítás az újrakristályosodás és az átalakulás befolyásolása révén önmagában is nagy hatású eljárás. A gyakorlatban azonban a mikroötvözéssel való kölcsönhatás a fontosabb, ezért a mikroötvözés kérdéseit kissé részletesebben kell áttekintelnünk.

Tágabb értelemben mikroötvözésen az acél kis mennyiségű (<0,15%) adalékkal való ötvözését értjük. Az ötvözés célja lehet az edzhetőség javítása (B), az anizotrópia csökkentése (Ca), a forgácsolhatóság, illetve élettartam javítása (S) vagy az öregedésállóság elérése (Al). Szűkebb értelemben azonban a mikroötvözés az acél kis mennyiségű karbid-, illetve nitridképzővel való kezelése abból a célból, hogy nagyobb szilárdságot érjünk el a megalakítás utáni állapotban (tehát hőkezelés nélkül). Ez a szűkebb értelmezésű mikroötvözés az alapja a HSLA (*High Strength Low Alloying*) acélok létének és széleskörű elterjedésének. Ebben a kategóriában csak olyan ötvözőelemek jönnek szóba, amelyek karbidja, illetve nitridje az ausztenites hőmérséklet-tartomány alsó felében már nem oldódik, magasabb hőmérsékleteken azonban csaknem teljes oldódás érhető el. Ezek az ötvözők az Nb, a Ti és a V.

A melegen alakított anyag szilárdságnövelésében a mikroötvözők hatásosan segíthetnek, mert az acél szerkezete az alábbi okok miatt megváltozik:

- a/ Az oldott, illetve kivált állapotban lévő mikroötvözők megakadályozhatják az ausztenitkristályok megnövekedését.
- b/ A mikroötvözés megemeli az ausztenit újrakristályosodási hőmérsékletét.
- c/ A finomabb ausztenitből, illetve a nem újrakristályosodott ausztenitből finomabb ferrit keletkezik.
- d/ A karbid-nitrid kiválás folyamata eredményeképpen a ferritbe karbid-nitrid részecskék ágyazódnak.
- e/ Az oldva maradt mikroötvöző jobbra tolja a $\gamma \rightarrow \alpha$ átalakulás C görbét, s így csökkenti az A_{r3} hőmérsékletét. Ez szintén szemcsefinomító hatású.

1. A kérdéskör legalapvetőbb része a mikroötvöző oldódása és kiválása. Az acél mindig tartalmaz karbont és nitrogént is. A mikroötvözők közül a Ti és a V hűtve előbb nitrid, majd alacsonyabb hőmérsékleten karbid alakban válik ki. A Nb tiszta nitridet nem képez, csupán karbonitrid, majd karbid kiválása jöhet létre. Ezekről a 2. ábra ad tájékoztatást [1].

Külön ábrán mutatjuk be a VN oldhatóságát (lásd 3. ábra) [2]. Termódinamikailag vitathatatlan, hogy tisztán nitrid vagy tisztán karbid soha nem keletkezik, hanem $NbC_\gamma N_{1-\gamma}$, $VC_\gamma N_{1-\gamma}$, illetve $TiC_\gamma N_{1-\gamma}$ vegyületek válnak ki, ahol a γ is függ a hőmérséklet-től. Erről közelebbi benyomást ad a 4. ábra [3], ahol a kétféle karbontartalom (0,1% és 0,4%) és a kétféle nitrogéntartalom (0,008% és 0,016%) négyféle intersticiós szilárd oldatot ad, s ezekre bemutatja

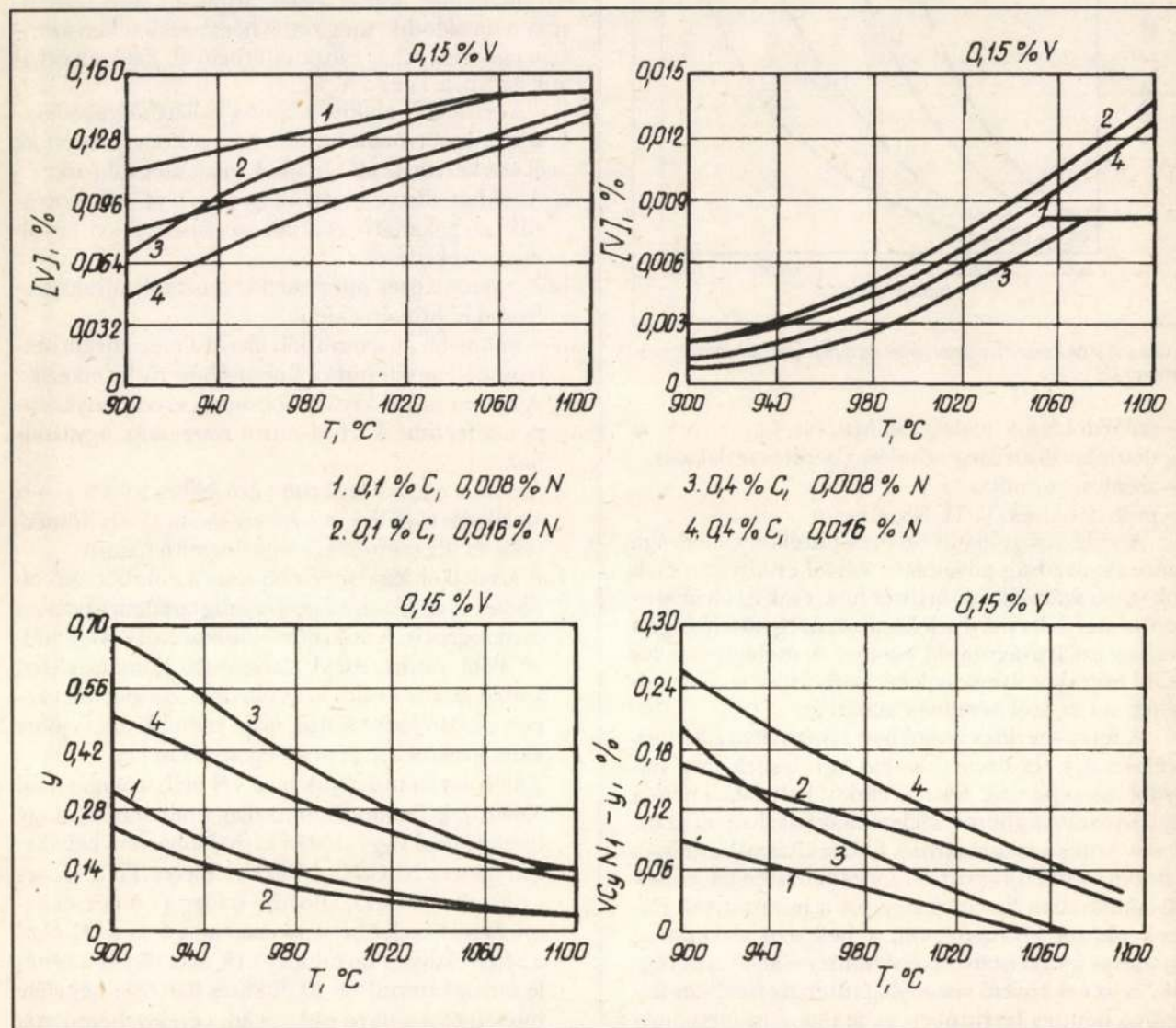
az oldatban maradt nitrogéntartalmat, a kiválás karbon-tartalom-hányadát (y) és a kiválás mennyiségét 0,15% V mikroötözés esetére. Minél kisebb hőmérsékleten történik a kiválás, a titános és a vanádiumos acélnál annál kevesebb, a nióbiumosnál annál több lesz a kiválásban a nitrogén. Az is kiderül, hogy a TiN már 1500 °C alatt, az NbCN 1200 °C alatt, a VN pedig csak 1000 °C alatt jelenik meg a hűlő acélban (lásd 2. ábra). Mivel a kiválások megjelenése az ausztenitdurvulás megakadályozásával jár, jól érthető az 5. ábra, amely az ausztenit szemcseméret hőmérsékletfüggését mutatja különböző mikroötözők használata esetén [4].

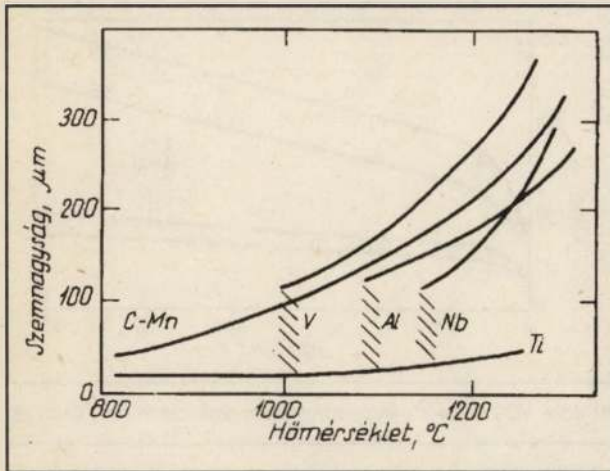
2. A szilárdságnövelés lehetősége függ attól, hogy az ausztenit alakítása után megtörténik-e, vagy pedig elmarad az újrakristályosodás. Ez más szóval azt jelent, hogy lehetséges-e az ausztenit újrakristályosodási hőmérséklete alatt alakítani. E tekintetben lényeges szerepük van a mikroötözőknek: ezek az újrakristályosítási hőmérsékletet megnövelik

(lásd. 6. ábra, [2.]). Az újrakristályosodást a kivált részecskék gátolják meg, ezért a legerélyesebb hatása az ausztenitben legkevésbé oldódó nióbiumnak van. Az ábrából kiolvasható, hogy 0,05% Nb-ötözés esetén már 975 °C alatt, 0,05% Ti esetében 850 °C alatt, míg V-nál csak 775 °C alatt kell az újrakristályosodás elmaradásával számolni. Ekkor az ausztenitszemcse az alakítás hatására megnyúlik, elvékonyodik. A következmény kettős: egyrészt a melegalakítás nehezebben megy (nagyobb szerszámkopás, repedésveszély, stb.) másrészt hűtésekor az ilyen alakított állapotú ausztenitből finomabb szemcseméretű ferrit keletkezik.

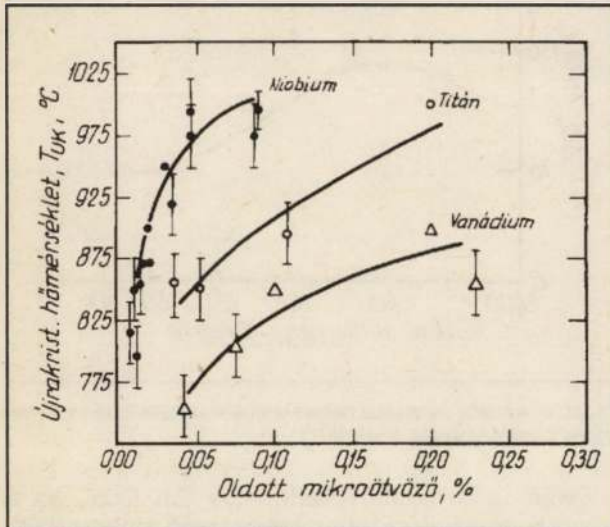
3. Az ausztenit-szemcseméret erősen befolyásolja a ferrit szemcseméretét. Például 12 mm-es vastagságú V+N-nel mikroötözött acélnál a kapcsolatot a

4. ábra. Az oldott V mennyisége, az oldott N mennyisége, a VC_yN_{1-y} képletű kiválás karbonhánnya $|y|$ és mennyisége a hőmérséklet függvényében négy 0,15% V-t és különböző mennyiségű interszticiós ötvözőt tartalmazó acélnál [3]

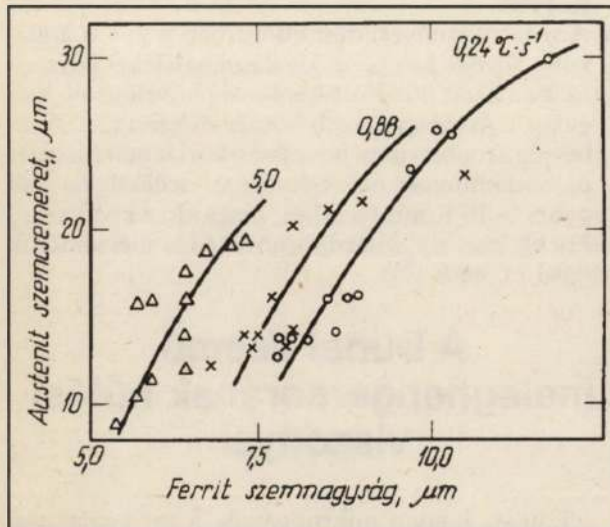




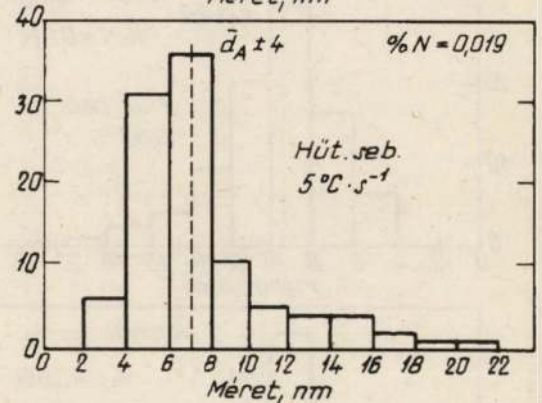
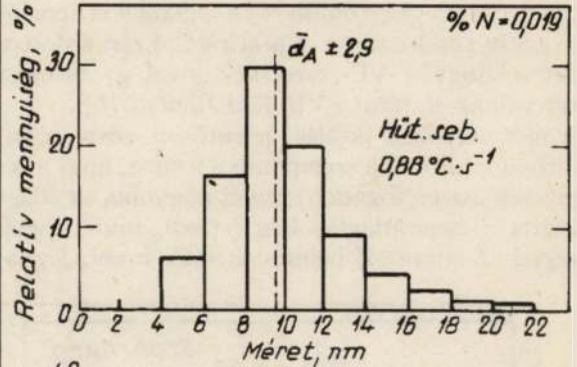
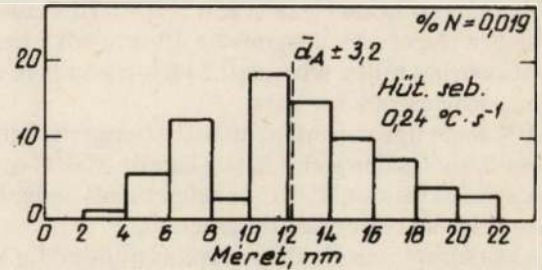
5. ábra. Az ausztenit szemcsemérete a hőkezelés hőmérséklete függvényében különböző mikroötvözőt tartalmazó acélok esetében [4]



6. ábra. Az ausztenit újrakristályosodási hőmérséklete a mikroötvöző mennyiségének függvényében [2]



7. ábra. A ferritszemcseméret függése az ausztenit szemcseméretétől háromféle lehűlési sebességnél [5]



8. ábra. VIC, Ni-kiválások méreteloszlása három különböző hűlési sebesség mellett [5]

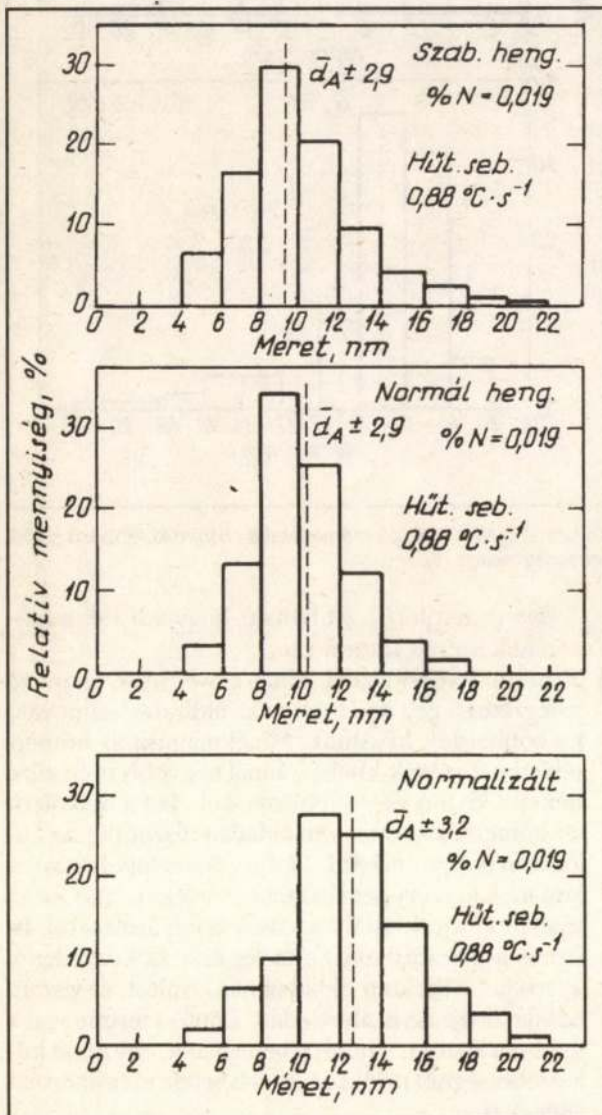
7. ábra mutatja [5]. Itt látható, hogy a hűlés sebességének is erős hatása van.
4. A mikroötvözőt acél lehült szövetének alapvető jellegzetessége, az is, hogy az oldhatatlanná váló karbonitridek kiválnak. Minél magasabb hőmérsékleten történik kiválás, annál nagyobb méretűre nőnek a kiváló vegyületszecskek. Ha a tuskóizítás hőmérsékletén is van oldatlan részecske, az különösen nagyra nő (0,1... 1 μm), és negatív hatású. A kiválások fő szerepet játszanak a melegalakítás során lejátszódó újrakristályosodások befolyásolásával. Itt szoros a kölcsönhatás: a melegalakítás közvetlenül gyorsítja a túltelített oldatból való kiválást, ez viszont lassítja az újrakristályosodást. Döntő szerepe van a folyamat közben a hűlés sebességének, egy adott hűlési sebességnél pedig az alakítás befejező hőmérsékletének is.
- A 0,12% C, 1,3% Mn, 0,3% Si, 0,09% V és 0,019% N-tartalmú acélban a hűlési sebesség a 8. ábra szerint

befolyásolja a V (CN) méretelosztást (ha a hengerlés befejező hőmérséklete 800 °C [5]). Kiolvasható, hogy a részecskék átlagmérete 12 mm-ről 7 nm-re csökken le a hűlési sebesség 0,24 K/s-ről 5 K/s-re való megnövelésének hatására.

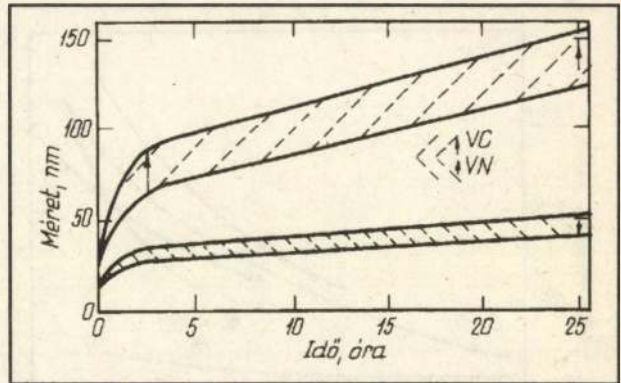
A 9. ábrán ugyanennél az acélnál a hengerlés befejezési hőmérsékletének a hatása látszik: 800 °C-os befejezésnél 9,5 nm, 950 °C-os befejezésnél pedig 10,7 nm a kiváló részecskék átlagmérete.

A vanádiumos acélokban a kiválás mindaddig VN, amíg a feleslegben oldott N-t a folyamat el nem fogyasztja, s csak ezután válik ki a VC. Ezért érdemes tudni, hogy a VC-részecskék jóval gyorsabban durvulnak el, mint a VN (lásd. 10. ábra, [6]).

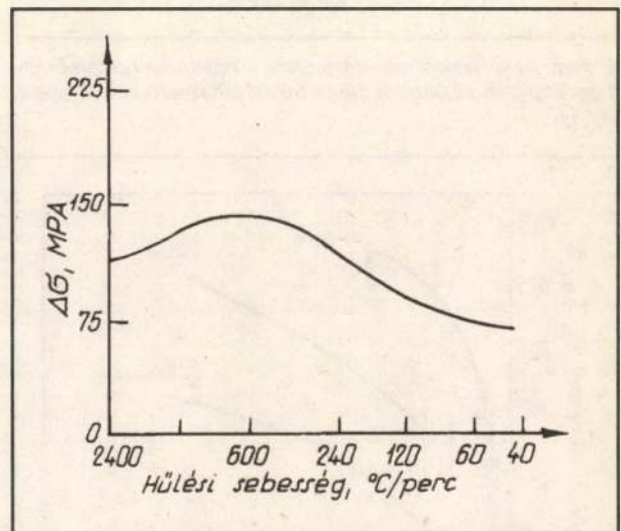
A mikroötvözők kiválása jelentősen növeli a szilárdságot. Ebből a szempontból fontos, hogy a részecskék összterfogata (f) minél nagyobb, az átlagméret (d) és az átlagtávolság (l) pedig minél kisebb legyen. A kutatások bebizonyították, hogy a legna-



9. ábra. V/C, Ni-kiválások méretelosztása különböző hengerlési befejező hőmérséklet, illetve normalizálás után [5]



10. ábra. VC-, illetve VN-kiválások méretnövekedése 790 °C-on [6]



11. ábra. A hűlési sebesség hatása a kiválás okozta folyásnövekedésre V mikroötvözésű acélnál [7]

gyobb szilárdságnövekedés úgy jön létre, ha a $\gamma \rightarrow \alpha$ átalakulás közben keletkeznek a részecskék. Ekkor az egyes ferritkristályokon belül jellegzetesen soros elhelyezkedésű kiválások adják a sajátos szövetet.

5. A szilárdságnövekedést elsősorban a $\gamma \rightarrow \alpha$ átalakulás közben keletkező kiválásoknak lehet köszönni. Ez a hatás nő a hűlési sebesség növelésével, hisz ekkor a A_{r3} alacsonyabb hőmérsékleten van. A sebesség azonban nem növelhető korlát nélkül, mert pl. vanádiumos mikroötvözésű acélnál ha túl gyors (> 10 K/min) a hűlés, nincs idő a kiválásra, f kisebb lesz, s a szilárdságnövekedés mérséklődik (lásd 11. ábra, [7]).

A Dunai Vasmű meleghengersorának hűlési viszonyai

Láttuk, hogy a mikroötvözés, a melegalakítási hőmérséklet és sebesség, a hengerlési véghőmérséklet és a hűlési sebesség mind befolyásolja az acél tu-



lajdonságait. Ezért nyilvánvaló, hogy a tulajdonság-változtatás reprodukálható üzemi megvalósításához szükséges ismerni egyrészt, hogy a gyártási paraméterektől hogyan függ a hűtési sebesség, másrészt, hogy az üzemben mérhető gyártási paraméterektől hogyan függ az anyag szerkezete, illetve egyes tulajdonságai.

A fenti kérdésre választ adó függvények leírásához a helyi adottságokat figyelembe vevő modellekre van szükség, mivel az egyes üzemek körülményei nagymértékben eltérőek.

A modellek elvben többfélék lehetnek (analitikus függvények, empirikus összefüggések, szakértői rendszerrel kombinált adatbázisok stb.), de a valóságos üzemi viszonyokkal való reprodukálható meg egyezés alapvető feltétel. Ezért a modellek üzemi bevezetését mindig megelőzi egy reprezentatív üzemi adatgyűjtés, amit olykor extra szenzorok beépítése és fokozott adatkontroll kísér.

Az üzemi viszonyok is és a fém belsejében lejátszódó folyamatok, a szerkezet-tulajdonság összefüggések is sokváltozós függvények, s a teljes összefüggés-láncolat egy modellben való szimulálása ma még lehetetlen. E helyett külön-külön részmodellek kidolgozása és hierarchikus rendszerré való összeépítése mondható világtendenciának. Pl. a japán Mizushiwa Művekben a 12. ábra szerinti komplex számítógépes modellt használják [8].

Az integrált rendszer magában foglalja a következő modelleket:

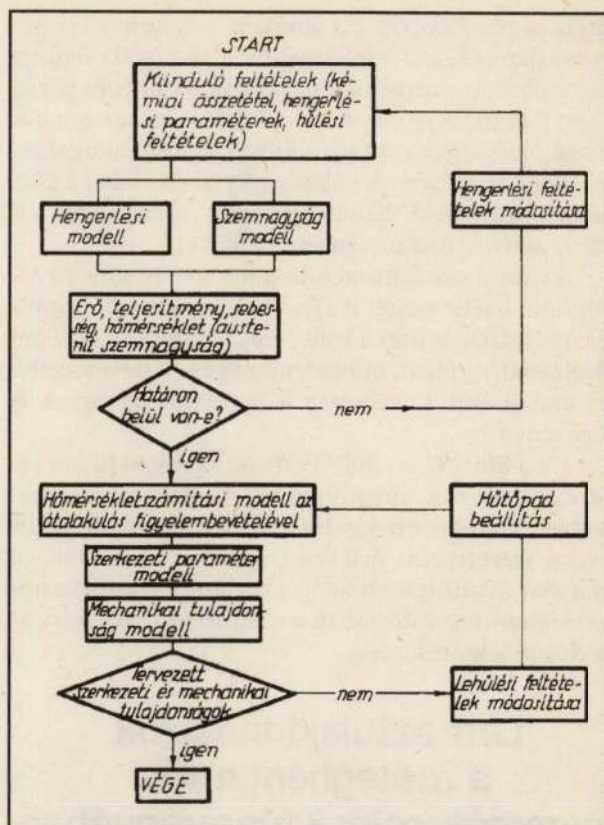
1. Külön modell szimulálja a befejező hengerlés hőmérsékletét, alakítás mértékét, sebességét és idejét.
2. Egy másik modell megbecsüli az ausztenitzemnagságot, figyelembe véve az újrakristályosodást a befejező hengerlés alatt és után.
3. A hűtési modell figyelembe veszi a fázisátalakulás okozta hőt — a kifutóasztalon.
4. Újabb modell szimulálja a hengerlés utáni fázisátalakítást, és számítja a szerkezeti paramétereket.
5. Végül a modell megbecsüli a mechanikai tulajdonságokat a kémiai összetétel, az ausztenitzemnagság és hűlés alapján.

Bár a Dunai Vasmű összes adottságát figyelembe vevő komplett modell ma még nincs, jelentős erőfeszítések történtek e téren. A részeredmények a technológiatervezés, azon belül a görgősori hűtés tervezése és a tulajdonságbecslés területére esnek.

Először a görgősori és a tekercsállapotú hűlés modellezését tekintjük át. A görgősoron a lemeznél az összes hőátadás a felületen át történik, így a viszonyokat a Newton-féle lehülési törvény írja le:

$$\alpha A(T - T_{\infty}) = \rho Vc \frac{dT}{dt}$$

ahol
A — felület,



12. ábra. A hengerlés komplex számítógépes modellje [8]

α — hőátadási tényező,
T — a környezet hőmérséklete,
T — a lemez hőmérséklet,
 ρ — sűrűség,
V — térfogat,
t — idő,
c — fajhő.

Tekercselt állapotban a hő csak sugárirányban távozhat. Ekkor a

$$c\rho \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} \right)$$

egyenlet írja le a viszonyokat. Itt

c — fajhő,
 ρ — sűrűség,
 λ — hőátadási tényező,
T — hőmérséklet,
t — idő,
r pedig a tekercs sugara.

A kezdeti és a peremfeltételeket számbavéve ezek a differenciál egyenletek megoldhatók. Az üzemi viszonyokat tükröző megoldások algoritmusainak számítógépes szoftverjeit elkészítettük.

Ilyen módon a lemezvastagság, a hengerlési hőmérséklet és sebesség, továbbá a bekapcsolt vízűtő szakaszok száma függvényében a lehülési görbe kiszámítható. A görgősoron áthaladó lemez hőmérsékleteséséből és az áthaladás idejéből meghatározunk egy átlagos hűlési sebességet ($T_{\text{át.}}$). A 13. és 14. ábrán a tekercs eleje és vége átlagos hűlési sebességeit mu-

tatjuk a görgősoron. Az ábrákon a tekercselési hőmérsékletet ($T_{csév}$) is feltüntettük. Így a gyakorlatban használható nomogramhoz jutunk. A három görbe három különbözőképpen vízűtött lemez átlagos hűlési sebességét mutatja a kifutó lemez vastagságának függvényében. A különböző vízűtéseket a görgősorra telepített vízűtőegységek (-szakaszok) közül az aktívak darabszámával jelöltük.

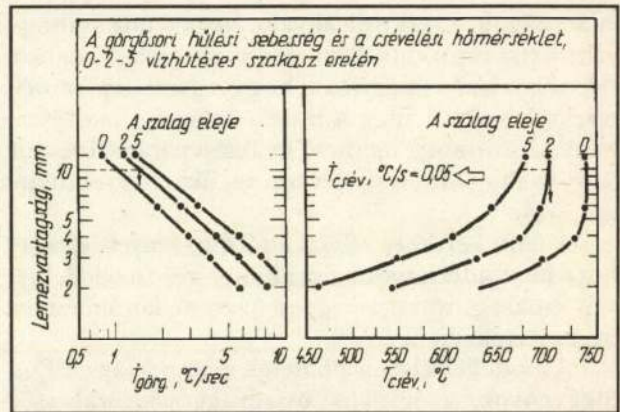
Az ábrákon feltüntettük a felcsévélte lemez átlagos hűlési sebességét is ($T_{csév}$). Kiolvasható, hogy a felcsévélte állapotban a lemez eleje (a tekercs közepe) jóval lassabban hűl, mint a lemez vége (a terecs széle). Ez utóbbi hűlési sebesség a lemezvastagságnak is függvénye.

Ha a $800\text{ }^{\circ}\text{C} - 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ közötti átlagos hűlési sebességet vesszük, megfigyelhető, hogy a tekercsállapotbeli lényegesen kisebb hűlési sebességek miatt sokkal szerényebb értékeket kapunk. Az ábrák jól mutatják az adott technológiai korlátait: a kritikus hőmérséklet-intervallumban a vízűtő szakaszok hatása eléggé jelentéktelen.

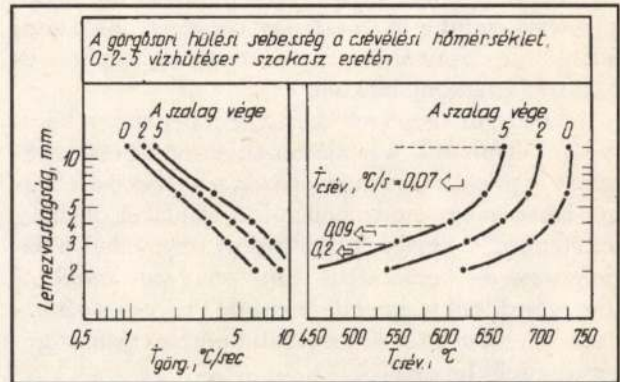
Lemeztulajdonságok a meleghengerlés paramétereinek függvényében

A fémtani tanszéken több éve vizsgáljuk a Dunai Vasmű melegszalagsorán a gyártástechnológia és a tulajdonságok közötti kapcsolatot. Ennek a tevékenységnek a tapasztalatait is hasznosítva alakítottuk ki, s fejlesztettük tovább tulajdonságprognosztizáló számítógépes módszerünket, amely a következő lépésekből áll:

- a gyártástechnológia elemzése fémtani szempontból,
- az üzemben folyamatosan mért és rögzített gyár-



13. ábra. A görgősori hűlési sebesség és a tekercselési hőmérséklet változása a technológiai paraméterekkel — tekercs elején



14. ábra. A görgősori hűlési sebesség és a tekercselési hőmérséklet változása a technológiai paraméterekkel — tekercs végén.

tástechnológiai adatok összegyűjtése és szakmai ellenőrzése,

- az adat-előkészítés és a statisztikai adatfeldolgozást végző programcsomag kiválasztása és installálása,
- az összegyűjtött adatok felhasználásával rugalmas és módosítható adatbank létrehozása,
- irodalmi adatgyűjtés és feldolgozás az adott gyártástechnológiára paramétertulajdonságok közötti regressziós modellek keresése, a regressziós és statisztikai paraméterek értékelése,
- fémtani alapokon az optimális regressziós modell kiválasztása.

A Dunai Vasmű melegszalagsorán a helyszíni vizsgálatok azt mutatták, hogy az adott összetételű szélesszalag mechanikai tulajdonságai elsősorban az utolsó képlékeny alakítás hőmérséklete, valamint a hűtés sebessége befolyásolja. Így a továbbiakban ezekre helyeztük a fő hangsúlyt.

Munkánk során az 1986. április 1. és 1988. március 27. között gyártott mintegy 2852 acélszalag üzemi adatait dolgoztuk fel. A vizsgálatba bevont ötvözetlen és mikroötvözött szerkezeti acélokat összetételük alapján kilenc csoportba soroltuk (1. táblázat). A csoportosítás alapja az volt, hogy az acélhoz az alapötvözőkön kívül milyen mennyiségű és minőségű

1. táblázat

Az acélok csoportosítása a Dunai Vasműben

| Csoport | Jellemző ötvöző % | Gyártott minőség |
|---------------|-------------------|--|
| Ötvözetlen | 1. Si < 0,06 | USf 37-2 |
| | 2. Si > 0,06 | 37 B, St 37-2, |
| | Al < 0,015 | RSt 37-2, A44B, 45B, 45C, ASTM A 36 |
| Spirálcső | 3. Al | DX 42 |
| | 4. Al, V | DX 52 |
| | 5. Al, V, Nb | DX 65 |
| | 6. Al > 0,015 | RSt 37-2, 37C, 37D PCD, A44B, ASTM A 36 DTQ 36, 52C, 52D, St 52-3 |
| Mikroötvözött | 7. Al, V | 52C, 52D, St 52-3 DTQ 46, DSIE 43 |
| | 8. Al, V, Nb | CH 52, DSIZ 43, DTQ 46 |
| | 9. Al, Nb | 52C, DPE 360, GRADE 33, GRADE 50, GRADE 55 |



dezoxidálószert (Al, Si) és mikroötvözőt (Al, V, Nb) adagoltak. A 3., 4., és 5. csoport külön tartalmazta a spirálvarratos acélcsövek gyártására alkalmas minőségeket.

Az egyes acélminőségekről a következő adatokat gyűjtöttük össze:

- az acél összetétele: C, Mn, Si, P, S, Al, V, Nb, Cu (%)
- az acélzalag hőmérséklete az utolsó hengerállványban (hengerlési véghőmérséklet), a próbavétel helyén mérve (°C)
- az acélzalag hőmérséklete a csévézés közben (a próbavétel helyén mérve) (°C)
- a lemez vastagsága (mm)
- a folyáshatár, $R_{p0,2}$ (N/mm²)
- szakítószilárdság, R_m (N/mm²)
- a nyúlás, A_5 (%)

A szakmai szempontból ellenőrzött adatokat egy, az IBM AT számítógépen futtatható MICROSTA nevű adatbázis-kezelő és statisztikai programcsomag segítségével dolgoztuk fel. Ennek során a következő többváltozós lineáris regressziós modellt alkalmaztuk:

$$Y = A_0 + A_1 C + A_2 Mn + A_3 Si + A_4 P + A_5 S + A_6 Al + A_7 Cu + A_8 Nb + A_9 V + A_{10} V_{ost} + A_{11} DT_v + A_{12} DT_{cs}$$

ahol:

Y — a lemez mechanikai tulajdonsága:

$R_{p0,2}$ (N/mm²) vagy R_m (N/mm²) vagy A_5 (%)

C, Mn, Si, P, S, Al, Cu, Nb, V — acél összetétele (%)

V_{ost} — lemezvastagság (mm)

DT_v — hengerlési véghőmérséklet (°C- 750°C)

DT_{cs} — csévézési hőmérséklet (°C- 550°C)

$A_1 \dots A_{12}$ — regressziós együtthatók

Ilyen regressziós modellre mutat példát a 2. és 3. táblázat. Az egyes paraméterek regressziós együtthatóit a táblázat „szorzó” elnevezésű rubrikái mutatják. Az összefüggések megbízhatóságát a korrelációs együttható nagysága jelzi. Ezen kívül a táblázatban feltüntetjük a regressziós becslés „hibáját” is.

A ΔR_p , ΔR_m , ΔA_5 értéke azt mutatja meg, hogy a kérdéses technológiai paraméter (pl. acélösszetétel, csévézési hőmérséklet stb.) értékének minimumról maximumra való változásával hogyan változik a mechanikai tulajdonság értéke.

2. táblázat

A 6. minőségi csoport regressziós egyenletei (640 szélesszalag adata alapján)

| Megnevezés | A_0 | C 10 ⁻² % | Mn 10 ⁻² % | Si 10 ⁻² % | P 10 ⁻³ % | S 10 ⁻³ % | Al 10 ⁻³ % | Cu 10 ⁻³ % | Vastagság mm | DTv °C | DTcs °C | Hiba | Korrel. együtth. |
|---|-------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|-----------|------------|------|---------------------|
| Alapadatok: | | | | | | | | | | | | | |
| átlag: | | 12,8 | 84,2 | 25,6 | 20,3 | 18,6 | 29,6 | 11,1 | 6,7 | 130,9 | 142,1 | | |
| szórás: | | 1,9 | 27,7 | 6,1 | 5,3 | 8,3 | 15,4 | 6,4 | 2,5 | 31,4 | 25,4 | | |
| min/max: | | 5/17 | 40/145 | 4/44 | 9/40 | 6/50 | 6/97 | 3/43 | 2/12,9 | 45/230 | 10/210 | | |
| $R_{p0,2}$ mérés: átlag: 358,8, szórás: 38,1, min/max 242/593 | | | | | | | | | | | | | |
| szorzó | 257,0 | 4,839 | 0,561 | 1,150 | 0,682 | -0,271 | 0,130 | 0,542 | -1,799 | -0,126 | -0,189 | 18,4 | 0,878 |
| ΔR_p | | 58,1 | 58,9 | 46,0 | 21,1 | 11,9 | 12,1 | 21,1 | 19,6 | 23,3 | 37,8 | | |
| R_m mérés: átlag: 496,8, szórás: 44,8, min/max: 367/680 | | | | | | | | | | | | | |
| szorzó | 315,3 | 7,944 | 0,740 | 1,068 | 1,124 | -0,431 | -0,086 | 0,539 | -0,706 | -0,051 | -0,117 | 16,6 | 0,930 |
| ΔR_m | | 95,3 | 77,7 | 42,7 | 34,8 | 19,0 | 8,0 | 21,0 | 7,7 | 9,4 | 23,4 | | |
| A_5 mérés: átlag 27,9, szórás: 5,9, min/max: 13/58 | | | | | | | | | | | | | |
| szorzó | 30,0 | -0,514 | 0,025 | -0,313 | | 0,120 | 0,148 | | 0,027 | 0,007 | 0,024 | 3,91 | 0,676 |
| A_5 | | 6,17 | 2,62 | 12,5 | | 5,28 | 13,76 | | 0,29 | 1,19 | 4,80 | | |

3. táblázat

A 4. (DX52) minőségi csoport regressziós egyenletei (257 szélesszalag adata alapján)

| Megnevezés | A_0 | C 10 ⁻² % | Mn 10 ⁻² % | Si 10 ⁻² % | P 10 ⁻³ % | S 10 ⁻³ % | Al 10 ⁻³ % | Cu 10 ⁻³ % | V 10 ⁻³ % | Vastagság mm | DTv °C | DTcs °C | Hiba | Korrel. együtth. |
|--|-------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|-----------|------------|-------|---------------------|
| Alapadatok | | | | | | | | | | | | | | |
| átlag | | 9,94 | 119,8 | 32,5 | 21,5 | 14,4 | 21,8 | 9,16 | 33,9 | 8,41 | 84,5 | 10,85 | | |
| szórás | | 1,26 | 6,69 | 4,42 | 4,08 | 4,6 | 8,6 | 7,6 | 4,9 | 1,1 | 18,8 | 32,3 | | |
| min/max | | 8/13 | 103/107 | 20/42 | 10/33 | 7/26 | 4/43 | 5/70 | 21/45 | 6/9 | 40/185 | -70/175 | | |
| $R_{p0,2}$ mérés: átlag: 451, szórás: 17,8, min/max: 365/522 | | | | | | | | | | | | | | |
| szorzó | 294,2 | 3,981 | 0,189 | 0,419 | 0,581 | -0,233 | -0,059 | 0,293 | 1,332 | 4,195 | -0,101 | -0,011 | 15,44 | 0,531 |
| ΔR_p | | 19,9 | 6,4 | 9,2 | 13,4 | 4,7 | 2,3 | 19,1 | 32,0 | 12,6 | 14,7 | 2,7 | | |
| R_m mérés: átlag: 552,8, szórás: 19,3, min/max: 402/615 | | | | | | | | | | | | | | |
| szorzó | 356,7 | 8,627 | 0,371 | 0,933 | 1,332 | 0,051 | -0,067 | 0,210 | 0,593 | -1,018 | -0,008 | -0,051 | 13,84 | 0,711 |
| ΔR_m | | 43,1 | 12,6 | 20,5 | 30,6 | 1,0 | 2,6 | 13,6 | 14,2 | 3,0 | 1,2 | 12,6 | | |
| A_5 mérés: átlag: 28,0, szórás: 2,49, min/max: 20/40 | | | | | | | | | | | | | | |
| szorzó | 50,6 | -0,936 | -0,051 | -0,017 | -0,060 | -0,088 | 0,044 | -0,064 | 0,041 | -0,455 | -0,021 | 0,001 | 1,97 | 0,635 |
| ΔA_5 | | 0,94 | 1,73 | 0,37 | 1,38 | 1,76 | 1,72 | 4,16 | 0,98 | 1,37 | 3,05 | 0,25 | | |

A fentiekhez hasonlóan a kilenc minőségcsoport regressziós összefüggéseit is meghatároztuk. Ezen alapon a növelt szilárdságú acéllemezeknél mód van a konkrét kémiai összetétel ismeretében a hengerállvány melletti tudatos beavatkozásra a mechanikai tulajdonságok „beállítására”.

Következtetések

Az acél szélesszalag termomechanikus kezelésekor lejátszódó fémtani folyamatok a hazai gyártás jelenének és jövőjének az alakulásában is nagy szerepet játszanak. Ezzel kapcsolatosan a vizsgálatok alapján az alábbi megállapítások tehetők.

1. A biztonságos szilárdságnövelésben a megbízható kémiai összetétel biztosítása igen fontos. A szilárdsági értékek szóródása a kémiai összetétel szóródásával általában jól korrelál. Ugyanakkor az is elmondható, hogy a szilárd oldatos ötvözés lehetőségei teljes mértékben ki vannak használva, ilyen módszerrel további szilárdságnövelés nem lehetséges.
2. A meleghengermű technikai adottságai miatt a lemez hűlési sebességét elsősorban a lemezvastagság határozza meg, a többi manipulációs lehetőség csekély. Emiatt a bénites tartományban hűteni ma megbízhatóan nem lehet. A görgősori hűtés intenzifikálása ezért igen fontos feladat.
3. A regressziós összefüggések közül érdemes összevetni a mikroötvözött minőség adatait egy nem mikroötvözött minőségével (vö. a 2. és 3. táblázatokat). Az adatok azt mutatják, hogy a nem mikroötvözött acélok szilárdságának korrelációs együtthatói lényegesen jobbak. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a számításba vett üzemi paraméterek dominánsak a nem mikroötvözött acélok-nál, de a mikroötvözött acélok szerkezetváltozásának jellemzését csak részben teszik lehetővé. Más szóval fogalmazva a közölt regressziós összefüggés a mikroötvözött acélnál túlzottan leegyszerűsíti a sokféle fémtani folyamatot. A japán hengerművekben alkalmazott modellek is ezt a feltevést erősítik. Az általunk idézett japán modell is összetett, s a szemnagyságot külön algoritmus becsüli meg, s ehhez magas hőmérsékletű tartományból származó termikus és alakítási adatokat is használ. A Dunai Vasmű adatai azt mutatják, hogy a mikroötvözők mennyisége olykor ellentmondásosan korrelál a szilárdsággal. Ennek több oka is van. A vanádiumos mikroötvözésű acéloknál például az, hogy az előnyújtó állványban kevésbé kézben tartható módon következhet be durvulás, ami gátolná a szemcsehatármozgást. Lejjebb hűlve ezekben az acélokban a kiváláshoz idő kell, s a 10 K/s, azaz 600 K/min sebesség felett már hatástalan, sőt negatív is lehet a hűtés gyorsítása (lásd 11. ábra).

4. A szélesszalaggyártás az 1. ábrán jelzett irányban csak a termomechanikus kezelés fokozott kézben tartásával haladhat előre. A hatodik készsori állvány és a coilbox komoly előrelépés ezen az úton. A gyártás biztonságát a teljes rendszer modellezésével, illetve részmodellekből való összeállításával tovább lehetne javítani. A görgősori hűtés modellje, kiegészítve egy melegalakítási és újrakristályosodási modellel, és egy átalakulási modellel megjósolhatná a kialakuló szerkezetet, amiből egy újabb modell származtatná a kívánt mechanikai tulajdonságokat. Ez a jövő számára még sok feladatot jelent.

Összefoglalás

Mikroötvözött acéllemezek meleghengertelések elemztük a lejátszódó kiválási, átalakulási és újrakristályosodási folyamatokat. A Dunai Vasmű szélesszalag-hengerművében a hengerekből kifutó szalag hűtési viszonyait modelleztük. A gyártási paraméterek és az acél mechanikai tulajdonságai közötti kapcsolat felderítése során megállapítottuk, hogy a mikroötvözött acélok viszonyainak a leírásához a lineáris modellek továbbfejlesztésére lenne szükség.

IRODALOM

- [1] *DeArdo, A.S. — Ratz, G.A. — Wray, P.S.*: Thermomechanical Processing of Microalloyed Austenite AIME 1982. 359
- [2] *Cohen, M. — Hansen, S.*: HSLA Steels: Metallurgy and Applications. Proc. of Conf. in Peking 1985. 61.
- [3] *Adrian, H.*: Microalloyed Vanadium Steels. Proc. of Conf. in Cracow 1990. 105.
- [4] *Gray, M. — DeArdo, A.S.*: HSLA Steels: Metallurgy and Applications. Proc. of Conf. in Peking 1985. 83.
- [5] *Siwecki, T. — Sandberg, A. — Roberts, W. — Langeborg, R.*: Thermomechanical Processing of Microalloyed Austenite. AIME 1982. 163.
- [6] *Korchynsky, M.*: Microalloyed Vanadium Steels. Proc. of Conf. Cracow 1990. 5.
- [7] *Pickering, F.B.*: Phys. Met. and the Desing of Steels. Applied Science Publ. 1978.
- [8] *Saito, I. — Seaki, M. — Nishida, M. — Tanaka, T. — Thaziwa, S.*: Optimum Designing of Mechanical Properties of Hot-Rolled Steel Coils by Controlled Rolling and Cooling. Int. Conf. on Steel Rolling and Cooling in Tokyo 1980. 1309. Vol. 2.

FÉM KOHÁSZAT

Középkori-újkori ezüstolvasztó technológiák rekonstrukciója forrasztócsöves vizsgálatokkal

KUTZER, HANS-JOACHIM

A közlemény egy több évszázadon át termelésben volt ércbánya és fémolvasztó műszaki-régészeti vizsgálatát mutatja be. Részletesen ismerteti a technológiai folyamat rekonstruálására vonatkozó megfigyeléseit és megállapításait, továbbá a vizsgált leleteket.

Történelmi bevezetés

Svájc Graubünden tartományában a középkorban élénk ércbányászat és ércfeldolgozás folyt. A legrégebbi erre utaló okirat 1317-ből származik, amikor *Henrik cseh király*, egyben Karintia és Tirol hercege is, engedélyezte az itteni bányászatot és feldolgozást. Az említett területen belül, Scoultól (Unterengadin) délre, S-charl település környékén 1828-ig működtek a létesítmények, amelyek az átlagosan 1.5% ezüsttartalmú ólom-cink ércet dolgozták fel. 1823-ban 793 t ércből 8060 kg ezüsttartalmú nyers ólmot és kb. 200 kg ezüstöt állítottak elő.

Az 1984-ben megindult kutatás célja az elhagyott, kb. 2200 m tengerszint feletti magasságban található egyik tárna és a kb. 1800 m magasságban még romos állapotban meglévő olvasztó üzem feltárása, részbeni rekonstrukciója és állagának konzerválása volt. Ezen tevékenység egyik irányát az olvasztási folyamat megismerése jelentette, amihez a kémiai analitika egyik ősi eszközét: a forrasztócsövet nagyon hasznosan lehetett segítségül hívni.

A salakból következtethetünk a kohászati folyamatra

A salakok a kohász elődök „névjegyei”, vizsgálatukkal az egykori kohász tevékenységét is jól meg lehet ítélni.

H.J. Kutzer okleveles kohómémők Miskolcon 1989. június 6-án tartott előadását dr. Horváth Zoltán ny. egyetemi tanár és dr. Czekkel János egyetemi docens az előadó hozzájárulásával szerkesztették át lapunk számára.

Hans-Joachim Kutzer okl. kohómémők 1938-ban született Lipcsében. Tanulmányait a clausthali Bergakadémián 1962-ben fejezte be. Mémőki tevékenységet az acél-, az alumíniumkohászat, a korrózióvédelem, a tüzelés-, a tűzállóanyag- és a cement technológia területén folytatott. Főhivatása gyakorlása mellett lelkes hegymászó, aki ásványtani-geológiai ismereteket is elsajátított. Dolgozatai a kohászat és a tűzálló anyagok területéről jelentek meg. További munkáiban a régi idők kohászatával és technika-történettel foglalkozik.

A használt folyósítószer minősége választ ad az olvasztás hőmérsékletére, a színükben jellemző nem fémes részek a kiegészítő elemekre, illetve oxidjaikra, az olvasztás módjára, hatékonyságára hívják fel a figyelmet.

A forrasztócsövel történő vizsgálatnál, oxidáló vagy redukáló körülmények létrehozásával a metallurgiai folyamat megismerhető. Az automatizált kémiai analitikai eljárások (pl. röntgen-fluoreszcenciás-analízis) ebben a tekintetben kevésbé hatékonyak.

Forrasztócső

A mai forrasztócső elődjét már a régi idők kohásza is ismerte és használta. Talán a forrasztócsövel létrehozott, irányított és nagyobb hőmérsékletű láng hívta fel a kohász ősök figyelmét a fűjtetés előnyeire is. A szakmai világ számára *Erasmus Bartholin* 1670-ben egy mészkeletéssel kapcsolatos munkájában mutatta be az eszköz alkalmazhatóságát.

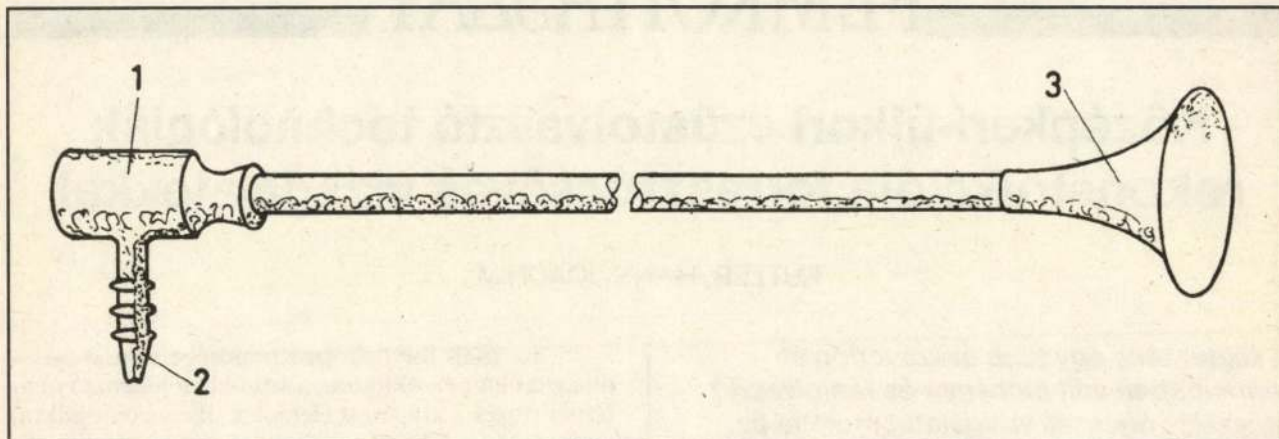
Az 1. ábra a vizsgálatokhoz használt *Plattner*-féle forrasztócsövet mutatja be. Ez kb. 240 mm hosszú, fa vagy szaru szájrésszel készült sárgaréz vagy újezüst cső. Alsó végén a légzési pára kondenzálását elősegítő zsákból, platínából készült 0,4-0,5 mm belső átmérőjű fúvóka ágazik ki.

A forrasztócsövel végzett vizsgálatok különösen ezüst, arany, réz, ólom, ón, vas, nikkel és kobalt minőségi és mennyiségi meghatározására alkalmasak. A régi időkben származó ércek és salakok vizsgálatánál elsősorban ezüst, réz, ólom, ón, vas és cink vegyületeire lehet számítani.

A vizsgálandó anyagrészt a környezetéből kéményféméből készült vésővel vagy fúróval kell kiemelni, achát mozsárban megporítani. A feltároló anyaggal kevert mintát legtöbbször hársfából készült faszén darabkán kialakított kráterben olvasztják meg.

Az oxidáló, illetve redukáló körülményeket a 2. ábrán bemutatott módon a forrasztócsövel kifűjt lángnyelv hozza létre. A redukáló állapot a külső világitó részben, az oxidáló állapot a belső kék részben uralkodik. A kifűjt lángnyelv állandósítása és irányítása bizonyos ügyességgel és folyamatos légzéssel jól biztosítható.

A forrasztócsöves vizsgálatot a platinahuzalon kialakítható bórax vagy foszforsó-gyöngyben való olvasztással egészítjük ki. A beolvasztott vizsgálati anyag — a forrasztócső redukáló vagy oxidáló láng-



terében kezelve — a kihült állapotú gyöngyöt jellemző színűre festi.

További információszerezésre ad lehetőséget a forrasztócsöves vizsgálat után a kobalt-nitrát oldattal történő csepp-próba, majd izzítás, amikor néhány fémvegyület jellemző színeződést hoz létre (pl. ZnO-dal Rinnann-zölt).

Régi ércek és salakok vizsgálata forrasztócsöves módszerrel

A módszer gyakorlati megoldását a csillámpalával, kvarcittal és kalcittal előforduló, durvakristályos galenit vizsgálatával mutatjuk be. Az ezüstkihozattal az „ezüst-villanás” után visszamaradt Ag mennyiségével számoltuk, és ebben a minta ezüsttartalma mellett bizmut, réz, arany is van.

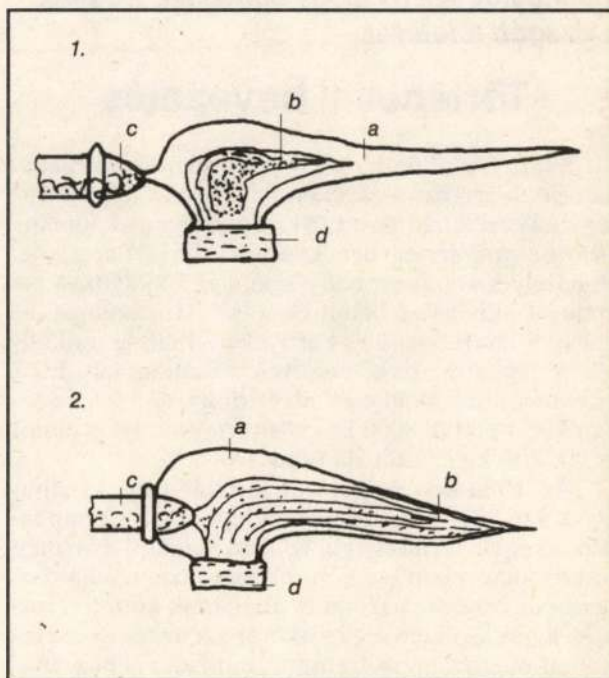
Szézen történő további redukáló kezeléssel megindult az ólom kiolvadása, miközben jellemző sárga, illetve vörös színű ólom-gelét, ólom-szulfát, ólom-karbonát lecsapódások is képződtek. A szublimálódott oxidokban kobalt-nitrátos lecsöppentéssel cink- és ón-vegyületeket mutathattunk ki, míg az arzén jelenlétére a fokhagymára emlékeztető szagból lehetett következtetni.

A minta lassú lehülése közben sárga, illetve vörös ólom-gelét képződött, amelyre fehér — az oxidáló hatásra kialakult — anglesit (ólom-szulfát) sapka növekedett (3. ábra).

Az elkülönítés után az ezüst tömege 0,08 g volt, ami 13,3% kihozattal jelent a minta eredeti tömegére és 38%-ot a nyers ólomra vonatkozóan. Megállapítottuk, hogy az ólom űzése nem volt tökéletes, de az ebből származó tömegtöbbletet ellensúlyozni látszottak azok az apró ezüstgolyócskák, amelyek az ezüst hűlésekor szétfröccsenek.

A reguluszokon vöröses dendritek meglétét is megfigyeltük, ami réz kiválására utal. Ezek főleg a fröccsenési helyeken jelentek meg. A fröccsenéseket a

1. ábra A Plattner-féle forrasztócső
1. kondenzzsák; 2. fúvóka; 3. szájrész



2. ábra A forrasztócsővel előállítható lángok típusai
1 — Főleg redukáló állapotot biztosító láng
2 — Főleg oxidáló állapotot biztosító láng
a - világító lángrész /redukáló jellegű/
b - kék lángrész /oxidáló jellegű/
c - a forrasztócső fúvókája
d - az égő nyitása

fémekben oldott oxigének a megszilárdulásakor bekövetkező felszabadulása okozza. A megszilárdult fém repedezettsége is erre vezethető vissza. A réz az ezüsthöz hasonlóan jól oldja az oxigént és a folyamatban mintegy oxigén-átvivő hídként szerepel. Elsősorban a legnagyobb oxigén-potenciájú helyeken, tehát a fröccsenési tölcsérekben dúsul fel és dendritesen kiválik. A fröccsenési tölcsérek felületi sűrűségéből az ezüst tisztaságára is következtethetünk. A rézdendritek minőségét foszforsó-gyöngyös vizsgálatlal lehetett azonosítani. A széttört gyöngyben a tipikus kék színeződés mikroszkóppal megfigyelhető volt. A vizs-

* Ezüst-villanás: A tűzi Ag meghatározásnál az ólmot oxidálják és amikor az ólom mennyiségileg eltűnt, a maradék ezüst felülete fényesen felvillan.



gálai eredmények az érc származási helyén tett megfigyeléseket tökéletesen megerősítették. A lelőhelyen (Val Minor) ugyanis a galenites réteg a kontakt zónában kalkopirités réteggel van kapcsolatban.

Kohász elődeink tevékenységének rekonstrukciója

A következőkben példákkal szeretnénk bemutatni a forrasztócsöves vizsgálat alkalmazhatóságát kohász elődök tevékenységének rekonstruálásakor. A salakleletek vizsgálatával, a kohósítás folyamatának ellenkező irányú lejátszásával sikerült a részleteket felderíteni.

A salakminták tömör, szürkésfekete, üveges olvadási peremet mutattak, és ezek között még meg nem olvadt meddő- és adalékanyagok voltak láthatók. Barna limonit, valamint sárga és világos okker, finomszemcsés, mágnesezhető részek is felismerhetők voltak.

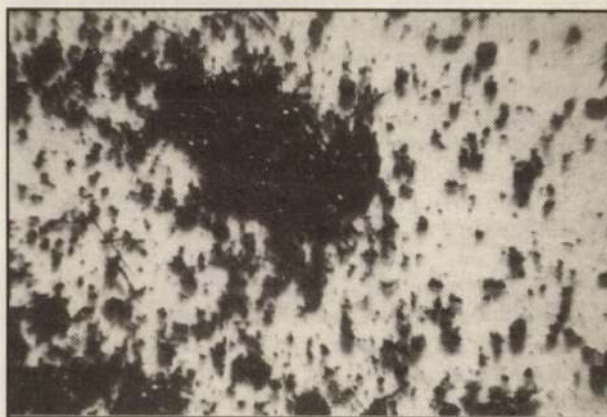
A darabos salakot előbb a forrasztócső segítségével redukáló körülmények között faszéren olvasztottuk. Ekkor további üvegesedés és sötétedés: vas-szilikát (fayalit) és FeO-képződés következett be, míg a vöröses nem mágnesezhető alkotók mennyisége csökkent. A vas a telephelyi adottságokból származóan pirit eredetű.

A további vizsgálatnál a porított mintából előbb a vastartalmú részeket mágnessel eltávolítottuk. Az így nyert pormintát a réz, az ón és a cink tartalom feltárására forrasztócsővel redukálólag vizsgáltuk. A feltárt mintából sem foszforsó-gyöngyös, sem kobalt-nitrátos vizsgálattal ónt és cinket nem sikerült kimutatni. Feltételezhető volt tehát, hogy a salak ólom olvasztásból származik. A redukáló vizsgálatnál ezüstös fémrészecskével megszórt, a nagy olvadáspontú alkáli fénoxidokból származó zsugorítmány keletkezett (4. ábra). Oxidáló vizsgálatnál viszont ólom-gelétre jellemző sárga üveges elsalakulást tapasztalhattunk.

Említésre méltó az alig elfolyósodott salak csekély ólom tartalma és ezzel együtt lévő nagy ferromágneses hányad, továbbá, hogy a mágnesezett mintában a redukáló jellegű vizsgálat folyamán szilikátok olvasztására jellemző reakciók nem jelentkeztek, ami arra mutat, hogy a hőmérséklet a kohósítás folyamán nem volt elegendő a jól folyó, reakcióképes salak kialakulásához. Mindezeket a mikroszkópos vizsgálatok is megerősítették, amikor a csak részbeni átolvadásra a zónás fayalit hívta fel a figyelmet. A fayalitképződés csak a forrasztócsöves oxidáló lángban fejeződött be és a fém csak az ezt követő redukciónál jelent meg. A vastól eltekintve a salak kis fémtartalma is azt mutatja, hogy a kohósításnál redukáló körülmények uralkodtak, és a ként egy, azt a nem mágnesezhető fémeknél jobban megkötő fémmel kötötték meg. Ez a fém a vas lehetett és a kontaktzóna piritjéből származott. A pirit FeO-vá oxidálódva folyósítóként, színvassá redukálódva a nyers ólom kiejtésére



3. ábra Fehér anglerit „sapkát” tartalmazó ólom-gelét



4. ábra Ezüstös fémrészecskével /középen/ megszórt alkáli-fénoxid zsugorítmány.

is alkalmasnak bizonyult. A salak minőségéből arra is lehet következtetni, hogy az olvasztás fúvatás nélküli, kezdetleges kemencében történt. A nyers ólomot más helyen dolgozták fel, ugyanis a kutatott területen úzésre jellemző sárga salakot nem találtunk.

A S-charl-ban 1317-1829 között több szakaszban folytatott ólom-ezüst-érc feldolgozása a lezáró korszakban meglehetősen hiányos szakértelemmel történhetett. Ezt az olvasztó környezetében található salakmaradványokból lehet megállapítani. A mélyebben elhelyezkedő salakok ugyanis üveges és homogén szerkezetűek, míg a felszínhez közelebbi, fiatalabbak, heterogének, hólyagosak és tompák. A kétféle salak kémiai elemzését mutató 1. táblázat adatai is alátámasztják azt a feltevést, hogy az ércelőkészítés az utóbbi időszakban hiányos volt, amire az ércréteget fedő baritból származó nagy BaO tartalom is utal. Az összetételből arra is lehet következtetni, hogy a kis folyósságú salak miatt az olvasztás határfoka rossz volt. Az olvasztáskor az érc szfalerit tartalmából cink-oxid is keletkezett, amely lerakódva további nehézségeket okozott.

Az olvasztótelep műszaki-régészeti feltárása során egy próbakemencével együtt a próba-szoba is napvilágra került. Ebben a kemence falzatából származó maradványok, továbbá a próbázásnál elhasznált téglék és fedelek cserepei nagy számban feledtek. A kerámia maradványokon színes üvegek találhatóak, amelyek vizsgálata alkalmasnak látszott az

olvasztási folyamat rekonstruálására és a különféle szublimátumok, illetve üveges tapadványok választ adhatnak a valamikor próbázott ércek milyenségére.

A próba-kemence falazatából vett minta sárgás zománccal volt fedve. A másik mintánk tégelyfedő volt, felületén kékeszöld zománccal, továbbá szublimátummal.

A falazatból származó minta redukáló vizsgálatával megállapítottuk, hogy a réteg ólom-tartalmú. A törmelékben az előző mintával azonos magasságban, tehát feltehetően azzal azonos korú fedélen a kézi alakításból származó ujjlenyomatot, továbbá egy kb. 20 mm átmérőjű, excentrikus helyzetben lévő szellőző-kiöntő nyílást találtunk. E fedélen lévő excentrikusan elhelyezkedő nyíláson a próbázás alatt a fejlődött illékony alkatrészek tudtak eltávozni, illetve részben lecsapódni, a próbázás végén pedig a redukálódott fémet lehetett kiönteni, úgy, hogy a salak visszamaradjon. A fellelhető maradványokból azt is megállapíthattuk, hogy az agyagból készült fedeleket nyers állapotban helyezték a vizsgálati anyaggal megtöltött tégelyre, majd benyúlva ujjheggyel alakítva egyesítették azt a tégellyel.

A fedél forrasztócsöves vizsgálata három jellemző rétegre terjedt ki:

- szublimálódott zománc a nyílás közelében;
- kékeszöld zománc a fedél peremén;
- a tégely és fedél határán lévő salak.

A szellőzőnyílásokon talált zománccot szódás-salétromos redukáló olvasztással elsősorban cink-vegyületre vizsgáltuk. A lehűlt anyagot porítva oxidáló forrasztócsővel vizsgálva a képződött sárga-fehér anyagból kobalt-nitrátos lecsöppentéssel és izzítással cink jelenlétét állapítottuk meg.

A fedél széléről származó kékeszöld zománc az oxidációs vizsgálatkor sötétbarnára és feketére színeződött, azaz fayalit képződött, ami vas-vegyületek jelenlétére utal. Az oxidált anyag kisebb részletének szóda feleslegbeni redukáló olvasztásakor vöröses-barna fémpikkelyek képződtek, amelyek a foszforsó-gyöngyöt melegen sárgás-zöldre színezték, de hidegen a gyöngy színtelenné vált. Mindez a vas-tartalomtól ered.

A molibdenózis

A vöröses-sárga fémes pikkelyeket tartalmazó olvadátkot bórax jelenlétében redukálva olvasztva molibdén-oxidra jellemző zöld színeződés képződött. A molibdén-tartalomra vonatkozó vizsgálat a tégely és a fedél illeszkedésénél talált salakos részben is pozitív eredményt adott.

A molibdén kimutatása egy mindeddig kelloképpen fel nem derített jelenség magyarázatát is megadta. Évszázados megfigyelésekből ismert, hogy a S-charl környezetéből származó szénával etetett teheneknél egy különleges, máshol elő nem forduló betegség áll elő. Eredetéről Prof. O. Högl 1969-1975 között végzett kutatásai derítették fényt, aki kimutatta, hogy itt a széna molibdén-tartalma a svájci átlagos tartalom tizenötszöröse és a betegséget (molibdenózis) a nagy molibdén-tartalom okozza. A völgyben lévő legelő alatt helyezkedik el ugyanis az olvasztó szét-

1. táblázat

Salakminták kémiai összetétele a S-charl salakhányóján

| | 1. sz. salak (régebbi, mélyebben fekvő) % | 2.sz. salak (felszínhez közelebbi) % |
|--------------------------------|--|---|
| FeFe | 5,60 | 2,40 |
| SiO ₂ | 41,10 | 35,00 |
| Mn | 0,08 | 0,08 |
| P | 0,09 | 0,10 |
| S | 0,60 | 0,99 |
| Al ₂ O ₃ | 4,50 | 5,50 |
| TiO ₂ | 0,23 | 0,31 |
| MgO | 7,90 | 9,70 |
| CaO | 14,60 | 17,60 (!) |
| FeO | 7,80 | 3,30 (!) |
| Zn | 2,42 | 0,91 |
| Pb | 1,26 | 0,17 |
| Na ₂ O | 0,28 | 0,28 |
| K ₂ O | 1,60 | 1,34 |
| BaO | 15,50 | 23,60 (!) |

szórt salakja és a szénába a molibdén innen kerül be. P. Kellerhaus 1962-ben megjelent munkája utal az olvasztó nyersanyagául szolgáló ércekben a wulfenit (ólom-molibdát) jelenlétére. A próbázó fülkében talált érintetlen érccdarabok mikroszkópos vizsgálatával mi is megtaláltuk a wulfenitet, így a molibdenózis eredete egyértelművé vált.

Befejezés

A régi kohászok által is használt, minőségi vizsgálatokra ma is alkalmazható módszer: a forrasztócsöves, gyöngy- és csepp-próbás vizsgálat. Ez a terepen is alkalmazható eljárás felhasználható a régmúlt idők kohászati módszereinek felderítésére. Az 1984. évben indult feltáró munka eredményeként egy bányatárót az érdeklődők számára megtekinthető állapotba hoztunk, és a völgyben lévő olvasztó épületgyüttest, amely az ércaprító-mosóból, a lángkemencéből, a próba-szobából és a vizet vezető, illetve gyűjtő csatornahálózatból áll, ugyancsak feltártuk és állagmegóvását elvégeztük.

IRODALOM

- [1] Kutzer, H.J.: Nachweis alter Schmelztechnologien durch Untersuchungen mit dem Lötrohr Erzmetall 37/1984/189...195
- [2] Kutzer, H.J.: Neue Erkenntnisse über die „Schmelzra“ in S-charl im Unterengadin. Zeitschrift über Bergbau in Graubünden und der übrigen Schweiz „Bergknappe“ 1/1986 Nr. 35, 20...21
- [3] Kutzer, H.J.: Der Bergbau im S-charl vom Mittelalter bis in die Neuzeit: Neueste Untersuchungen. Zeitschrift über Bergbau in Graubünden und der übrigen Schweiz „Bergknappe“ 1/1988. Nr. 43, 8...13



Új, nagy intenzitású mágneses szeparátorok a nyersanyagelőkészítésben és feldolgozásban

BAHN, GÜNTNER — GEISZBÜHL MIHÁLY

A permanens mágnesekkel működtetett nagy térerősségű mágneses elválasztás előnyeit foglalja össze a cikk szemléletes módon, bemutatva a főbb készüléktípusokat.

Bevezetés

A modern ipar komoly követelményeket támaszt az alap és segédanyagaival szemben, ezek az anyagok általában több komponensből állnak, miközben minden egyes komponens a végtermék egy-egy meghatározott tulajdonságának a hordozója. A korszerű termékekkel szemben támasztott magas követelményeket csak azok nyersanyagainak meghatározott és egyenletes minőségével lehet elérni. Azok összetételében már csekély eltérés is a tulajdonságok jelentős megváltozásához, romlásához vezet.

A minőségben vezető cégek a „minőséget nem ellenőrizni, hanem biztosítani kell” elvet a gyakorlatban egyenletes minőségű, állandóan ellenőrzött alapanyagok felhasználásával biztosítják.

Az ásványi és ipari eredetű segéd- és nyersanyagok gyakori szennyezői a vas, vas-oxid illetve gyenge ferrovagy paramágneses ásványok, vegyületek, melyek egy adott termékben minőséget rontó szennyeződésnek számítanak. A szennyezők a kiindulóanyagokban vagy már eredetileg benne vannak, vagy a technológiai folyamatban, a feldolgozásuk folyamán, mint szennyeződés kerülnek azokba (törés/örlés). Eltávolításuk mindenképpen szükséges.

A ferro- és paramágneses tulajdonságú szennyezők eltávolításában jelentős szerepe van a mágneses elven működő kiválasztásnak, illetve elválasztásnak. Erre a feladatra villamos gerjesztésű és különleges ötvözetekből készült permanens mágneseket használnak. Az utóbbi húsz évben a permanens mágnesek mágneses tulajdonságai nagymértékben javultak. A permanens mágnesek, amelyek energiatárolók is, ismert és az

A kézirat 1991. februárjában érkezett szerkesztőségünkbe.

Bahn Güntner okleveles gépészmérnök, az **Ernex GmbH., Bonn** cég üzletvezetője. Szakmai érdeklődési területei az érc- és anyagelőkészítés, törés, örlés, osztályozás.

Geiszbühl Mihály okleveles gépészmérnök, a **Budapesti Műszaki Egyetem**en szerezte meg oklevelét. Sok évet töltött a timföldiparban az üzemi munka frontján. 1973-ig a Magyaróvári Timföld- és Múkorundgyár főmérnöke volt. Számos újítás és műszaki újdonság szerzője vagy pártfogolója. Az ő főmérnöksége alatt történt meg a magyar múkorundgyártás átállítása csak nemeskorund gyártásra. Ez a szervezeti lépés teremtette meg a MOTIM timföld függetlenítését a MAT timföldértékesítési politikájától. Geiszbühl Mihály 1973-tól 1991-ig a MAT központban a műszaki fejlesztési kérdésekért volt felelős. Nyugdíjasként mágneses elválasztás és anyagfinomítás témakörben dolgozik.

összetételükre jellemző mágneses térerősségük és energiasűrűségük.

A gyenge mágneserű elektromágneseket a használatban egyre elterjedtebben helyettesítő permanens mágnesek a 70-es évekig stronciumból vagy bárium-ferritből készültek. A ritka földfémekből készült állandó mágnesek elterjedése forradalmasította a mágneses elven működő berendezéstechnikákat, új gyakorlati lehetőségeket nyitva a mágneses kiválasztók alkalmazhatóságának.

A különböző permanens mágnesek mágneses tulajdonságainak összehasonlító adatait az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat

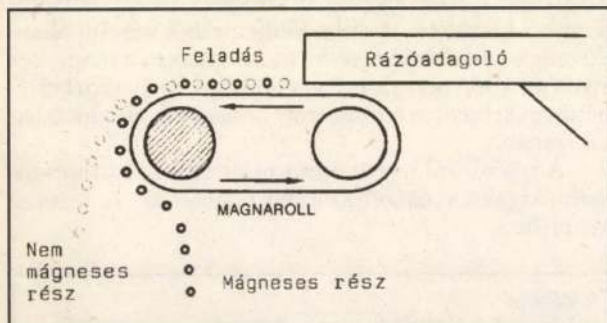
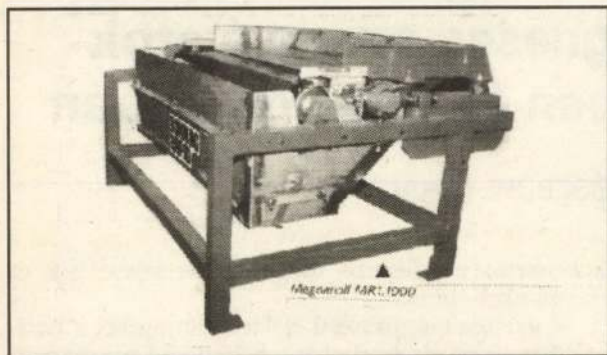
| Mágnesztípus | energia sűrűség MGOe | remanens mágnesség Gauss | koercitív erő Oersted |
|----------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Ferrit | 3,3 | 3.700 | 3.000 |
| Szamárium- kobalt | 25-30 | 11.000 | 9.000 |
| Neodim-bór- vas | 30-35 | 12.000 | 10.000 |

Az anyagokat, melyekből a permanens mágnesek készülnek anyaguk energiasűrűsége ($BH_{max} \text{ kJ/m}^3$) alapján ítélik meg. A ritka-földfém mágnesek megjelenése előtt a 70-es évek elejétől alkalmazott ferrit anyagok MGOe értéke 3-6. A szinterelt szamárium-kobalt anyagok megjelenésével a permanens mágneses kiválasztó berendezések gyakorlati térerőssége a korábbi érték sokszorosára nőtt.

A 80-as évek végén a nagy térerősségű és teljesítményű mágnesek megjelenésével — amelyek neodim-bór-vasból készülnek — azok nagy energiasűrűsége miatt a mágneses berendezéseket gyártók részére olyan konstrukciós és építési lehetőségek nyíltak meg, amelyekre ezideig nem volt lehetőség. Az 1980-as évek végére neodim-bór-vas, ritkaföldfém mágnesek nagy (35 MGOe) energiasűrűségükkel a szamárium-kobalt mágneseket a berendezéstechnikából szinte teljesen kiszorították.

Néhány szeparáló berendezés ismertetése

A továbbiakban a nagy térerősségű permanens mágnesek mágneses tulajdonságainak gyakorlati alkalmazására szolgáló néhány berendezést ismertetünk összeállításunkban. Ezek egyes típusai száraz, mások nedves eljárásokhoz alkalmazhatók. Mindkét rendszer közös sajátossága, hogy a permanens mágnesek üze-



1. ábra. Nagy mágneses fluxusú szalagos vasleválasztó

meltése olcsó és ezért a szupererős elektromágnes berendezések helyettesítésére nagyon alkalmasak.

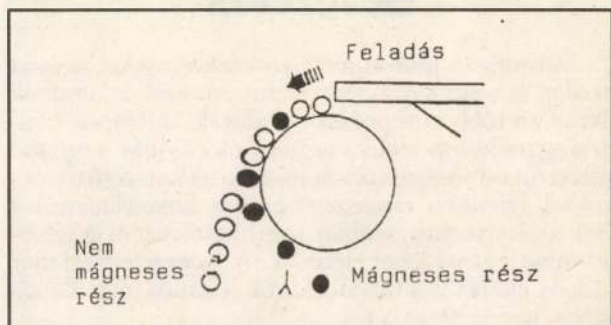
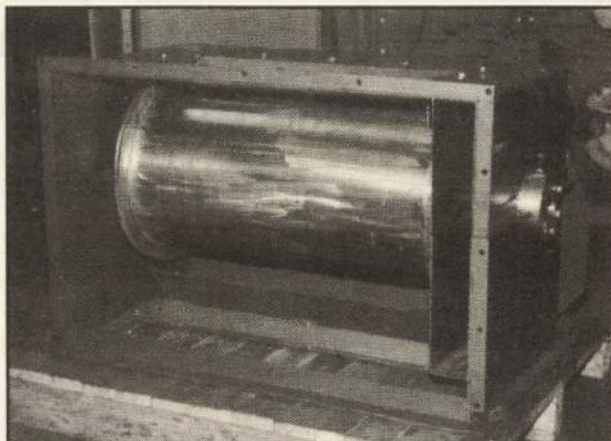
A gyengén paramágneses ásványok vagy finom vassalakok viszonylag száraz, nem tapadó anyagokból való kiválasztására szolgál az 1. ábra szerinti berendezés. A permanens mágnesek itt egy görgőbe az úgynevezett terelő görgőbe vannak beépítve. A görgő átmérője a különböző feladatokhoz illeszkedik. (75-100 mm között). A terelő görgőre a tisztítandó, szétválasztandó anyagot szalag szállítja, melynek terhelése és sebessége jól szabályozható. A mágnesezhető szemcsék a terelő görgőkhöz tapadnak, és miután a szalag azt elhagyta, arról lehullva összegyűjthetők. A nem mágnesezhető szemcsék a centrifugális erő hatására hagyják el a szalagot, illetve a görgőt. Az elválasztás térerőssége a szalag felületén 9-10 000 Gauss, ami a legtöbb alkalmazásnál kiváló eredményt ad.

Egy a fenti elven működő 1 m széles MAGNAROLL (*) típusú berendezés teljesítményadatait a 2. táblázat foglalja össze.

A különösen nehéz elválasztási feladatokhoz kettős mágnes görgőrendszert alkalmaznak. A MAGNAROLL (*) 40 mm - 45 mikron közötti szemcsetarto-

2. táblázat

| Alkalmazás | teljesítmény t/h |
|--|------------------|
| Gyenge paramágneses ásvány kiválasztása kvarchomokból, földpátból, nephelinből | 2-3 |
| Porlasztva szárított kerámia granulát tisztítása | 1-2 |
| Kalcinált csontok nemesítése kerámia gyártáshoz | 2-3 |
| Szerpentin és magnezit szétválasztása csiszoló szemcséből | 5-7 |
| Vasásványok eltávolítása | 3-4 |



2. ábra. Mágnesdob végterméktisztításhoz

mányban alkalmazható a legjobb eredménnyel. Az alsó határt az szabja meg, hogy a 45 mikron alatti finom szemcsék a szalagra tapadhatnak és a mágneses frakcióval együtt kerülnek le a szalagról, ezzel a berendezés határfokát rontják.

Ezen probléma megoldására, illetve finom porok szétválasztására szolgál a 2. ábrán látható MAGNADRUM (*) mágnes típus alkalmazása.

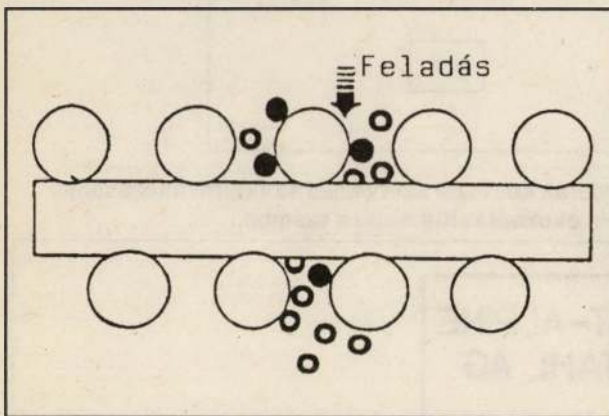
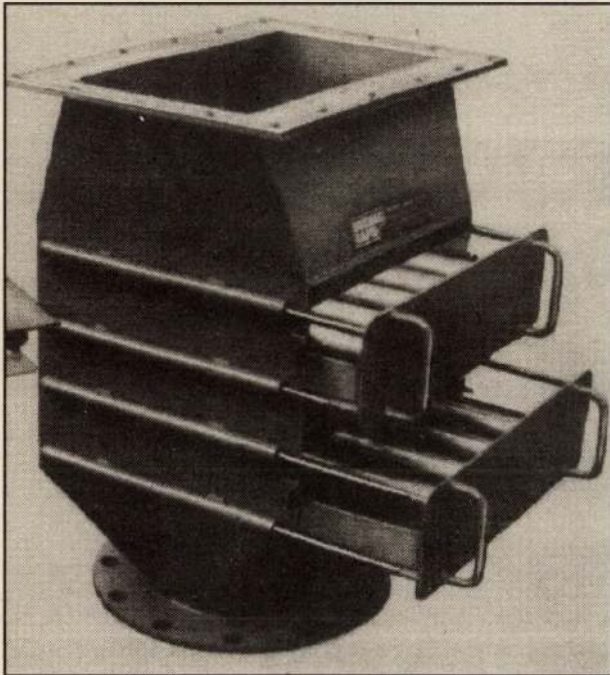
A szupererős permanens mágnesek új alkalmazási lehetősége a „mágneses rostély” a 3. ábrán látható, amely laza porok, porszerű anyagok mágneses tisztítására „szűrésére” igen alkalmas. Függetlenül vagy ferde vezetőekbe építhető be. A rostély felületén 5000-6000 Gauss a térerősség. A mágneses rostélyos összegyűjtött mágneses szennyeződés a rostély kiemelése után könnyen eltávolítható.

A mágnes rostélyok előnyösen használhatók a folyamatok, illetve végtermékek ellenőrzésére és beépítésükkel garantálható, hogy a folyamatok következő fázisaiban az anyag mágnessel kiválasztható szennyeződésekkel már nem vagy alig szennyezett. Az ilyen alkalmazás több területen lehetővé tette az (Fe) analitikai ellenőrzésének elhagyását.

Kerámiai iszapok és mázak mágneses szűrésére alkalmas a 4. ábrán látható megoldás, amit SUPATRAP (*) néven fogalmaz a gyártó cég. A mágneses szűrő Ø 50, Ø 75, Ø 100 mm méretben készül 5000-6000 Gauss térerősséggel.

A neodim-bór-vas összetételű permanens mágnesek a fentiekben bemutatott megoldásai a mágneses

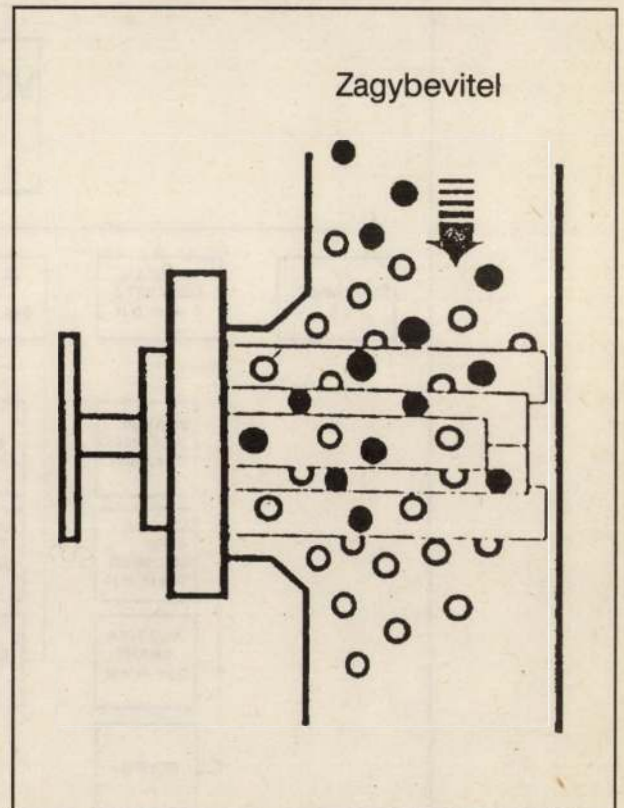
* = A MAGNAROLL, MAGNADRUM és SUPATRAP a Boxmag Rapid Ltd. védett terméknevel.



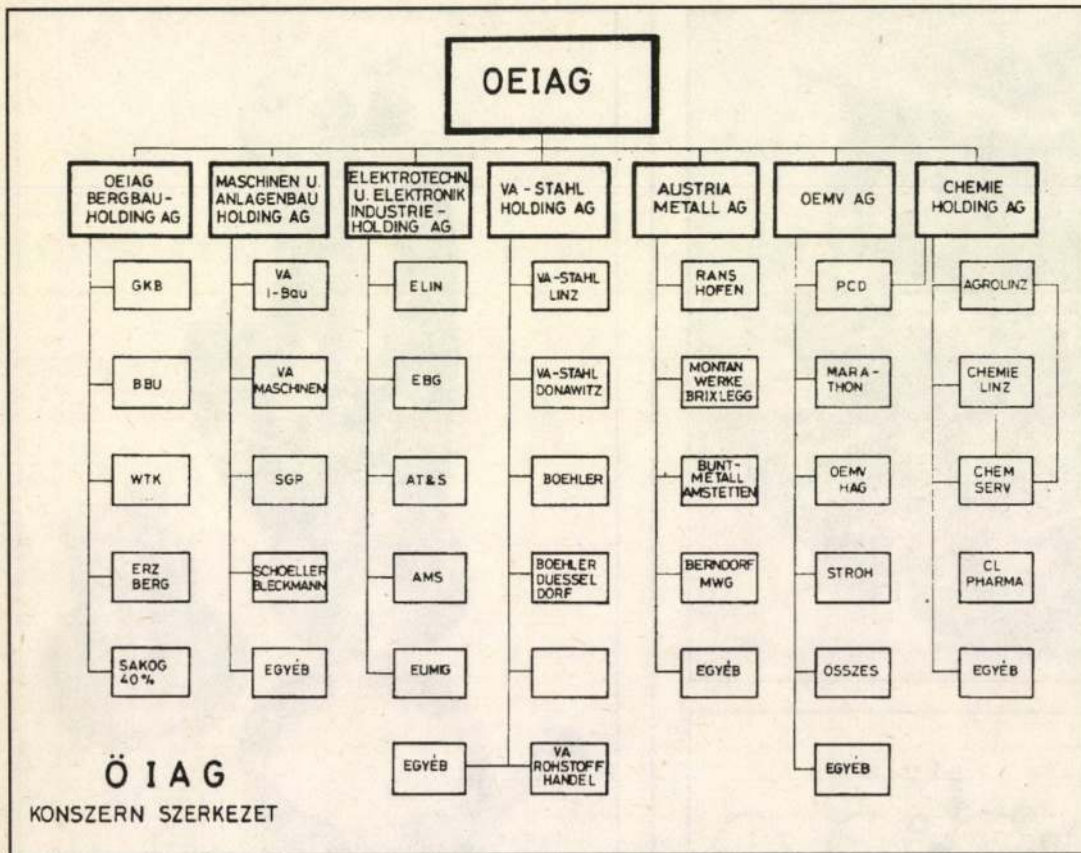
3. ábra. Nagy térerősségű mágneses rosta vaskiválasztásra

tisztítás és szétválasztás olyan lehetőségeit biztosítják az előkészítési és feldolgozási technológiákban, amelyek a minőségi termékek előállításának, az egyenletes, mágnesezhető szennyezőktől mentes alapanyag biztosításának nélkülözhetetlen eszközei.

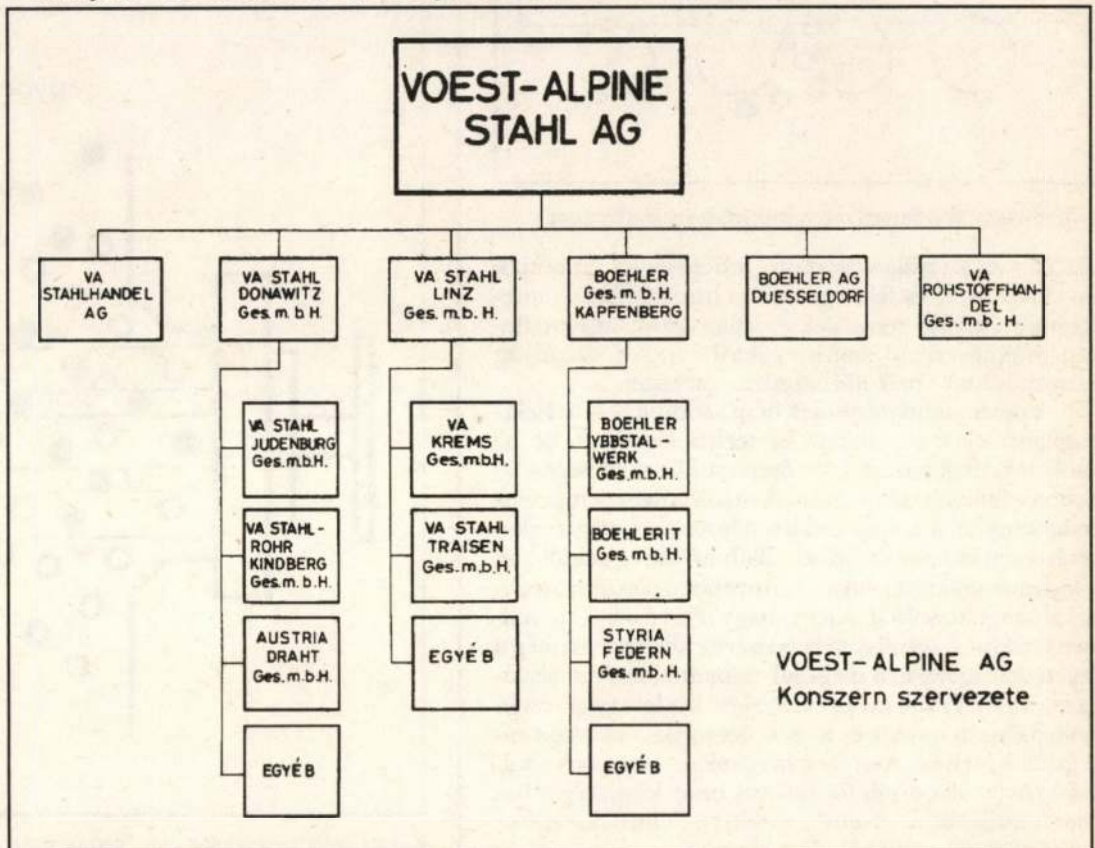
A permanens mágnesek nem szorították ki az elektromágneseket az elválasztási technológiákból, de az utóbbiak alkalmazása jelentősen csökkent költségesebb és bonyolultabb voltak miatt. A ritkaföldfém permanens mágnesekkel a szuper elektromágneseket megközelítő térerősség és energiasűrűség állítható elő egyszerűbb és a technológiákhoz jobban, könnyebben illeszthető technikai megoldásokkal. A leírt, nagy térerősségű, permanens mágneses elválasztó rendszerek alkalmazása még a fejlett országokban is még csak napjainkban kezd általánossá válni. Hazai gyors elterjedésük a lehetséges technológiában a termék és minőségcentrikus vállalati stratégiáktól várható. A szerzők megítélése, hogy azok a vállalkozók, akik a minőségjavítás ezen lehetőségét hamar felismerik, a versenyben előnyhöz jutnak, ezt szeretnénk tanácsainkkal elősegíteni.



4. ábra. Mágneses „vascsapda” zagyok vastalanítására



A két szervezeti séma előző számunkban megjelent, „Az osztrák kohászat szervezési struktúráváltozásának trendjei...” c. cikkhez tartozik, és terjedelmi okokból került ebbe a számba.





Hol tartanak a tárgyalások az alukohók villamosenergiaár-kedvezménye ügyében?

1990-ben és a kohókat üzemeltető vállalatok kezdeményezésére többszöri alkalommal tárgyalásra került sor a *Magyar Villamos Művek Tröszttel* (MVMT). A tárgyalások először fősztályvezetői, vezérigazgató-helyettesi szinten, majd azt követően vezérigazgatói szinten folytak le.

A tárgyalásoknak az volt a célja, hogy a magyar kohók is kapják meg azt a jogos villamosenergiaár-kedvezményt, ami sajátosságaik folytán megilleti őket, és a nyugati országok kohóihoz hasonló elbírálásban részesüljenek.

A világon mindenhol, ahol érdemi energiagazdálkodás folyik, a kohókat árkedvezményben részesítik, mert:

— egyenletes fogyasztók, nem miattuk kell csúcsidőben a sokkal drágább villamosenergia-termelő egységeket bekapcsolni,
— üzemzavar, energiahiány esetén a kohók automatikusan akár nulla fogyasztásra is visszavezényelhetők egy-két óra időtartamra, amit a magyar villamosenergia-szolgáltatás igénybe is vesz.

Ezt a tényt nyugaton elismerik és díjazják, csak a pártállam nem ismerte el, mint objektív helyzetet.

1990-ben a magyar villamosenergiaár-emelkedés 87 százalékos volt, ez olyan terhet jelent a kohászat számára, hogy az amúgy is alacsony világgpiaci alumíniumár mellett a működőképességet is veszélyezteti. Ezért is aktuális a régóta esedékes és jogos igény kielégítése. Teljesen indokolt lenne, hogy a magyar alumíniumkohászat a nyugati kohókhoz hasonlóan 4 dollárcent/kWh áron, vagy ez alatt kapja a villamos energiát.

A Magyar Villamos Művek Tröszt a tárgyalásokon mindenfajta árkedvezménytől elzárkózott. Nem veszi tudomásul — monopolhelyzeténél fogva — azt a szolgáltatást, amit az üzemzavarainak elhárításában a kohók vállalnak.

A legmagasabb szintű tárgyalás, amely 1991. január 18-án volt, és azon részt vett az *Ipari és Kereskedelmi Minisztérium* (IKM), a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* vezérigazgatója, érdemi eredményt nem hozott.

Az *Ipari és Kereskedelmi Minisztérium* részéről elhangzott olyan igény, hogy a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* dolgozza ki az alumíniumkohászat visszafejlesztésének, majd leállításának programját. Ennek fejében támogatná a kormány — a működési időtartamra — kb. 20 százalékos árkedvezményt. Ez a munka a Magyar Alumíniumipari Tröszt irányításával meg is kezdődött.

Az 1991. január 18-i értekezleten azt is elhatározták, hogy a Magyar Alumíniumipari Tröszt az Ipari és Kereskedelmi Minisztériummal közösen kidolgoz egy olyan programot, amit az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium a kormány elé terjeszt.

Ezek a tények. Mementőként a saját véleményem: nem értek egyet a magyar kohászat ilyen drasztikus leépítésével, mert az ország villamosenergia-telejesítményigénye kb. 5600-5800 MW, amelyből a magyar alumíniumkohászat 120 MW-ot használ fel. Ez az ország villamosenergia-szükségletének 2, azaz kettő százaléka. Ez nem oldja meg az ország energiaproblémáját, viszont egy nemzeti iparágat fektet két vállra, amelynek többszörösen visszatükröző hatása van.

Jelentős számú munkahely szűnik meg nemcsak az alumíniumiparban, hanem az alumíniumhoz kötött üzemekben, növeli az amúgy is egyre növekvő munkanélküliséget, nemhogy érdemi eredményt nem hoz, jelentős károkat okoz nemzetgazdasági szinten. Ezzel pedig nem lehet egyetérteni és azonosulni.

Pais Zoltán

Miniszteri látogatás Ajkán

1991. január 9-én *Bod Péter* Ákos ipari és kereskedelmi miniszter, rangját megillető kísérettel (*Keresztes Péter* MAT vezérigazgató, *Csertán János* polgármester, *Pusztai Erzsébet* országgyűlési képviselő) tett nagyon rövid látogatást az *Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó* vállalatnál.

A látogatás során *Keresztes Péter* az energiaár-politika módosítására kérte a minisztert és ismertette a MAT központi irányításának módosítását, az átalakítási elképzeléseket.

Baksa György az ajkai üzem vezérigazgatója gyárismertetésében kitért azokra a kedvező hatásokra (alumínium és timföld világgpiaci ára, energiaárak emelése), melyek Ajkának 1991-re várhatóan 3 mrd Ft többletkiadást jelentenek. 3-6 éves távlatban még szükség van a jelenlegi főtérmekekre. Az alumíniumelektrolízis számára, — a világgpiaci versenyképesség biztosítása céljából — a nyugat-európai kohók áramához hasonló árszintet kell elérni. A gyártókapacitást a jelenleginek 30-40 százalékára kell visszafejleszteni 5-10 éven belül. Létre kell hozni a timföldhöz kapcsolható termékek (zeolitok) gyártásrendszerét és szélesíteni kell e különleges timföldtermékek (örölt timföldhidrát) gyártását. Fokozni kell a hulladékfeldolgozást, ki kell alakítani az alumíniumöntvény és alumíniumpor gyártását. 1990. december 31-ig a gyár teljes munkaidős létszáma 261-el csökkent.

„A miniszter úr a látogatás után megköszönte a tájékoztatást, a vállalat dolgozóinak jó egészséget és sikeres boldogulást kívánt” olvashattuk a gyár üzemi újságjában.

Bartl Tibor írásából

Keréktárcsagyártó technológiát vásárolt az Ajkai Alumíniumöntöde

Közel 10 évi gyártási kísérleteket követően az *Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó* vezetősége úgy döntött, hogy saját fejlesztés helyett, technológiát vásárol alumínium keréktárcsa gyártására. A gyár az OMBF támogatásával licenccserződést kötött a svéd *Tunawerken* céggel Lada 1200, 1300, 1500 és Ikarusz keréktárcsák gyártási eljárásának megvásárlására. A gyár 1991-ben 3000 darabban kíván megjelenni a piacon. A jövő tervei között szerepel egy vegyes vállalat alapítása is. (Kívánjuk, hogy a vegyes vállalat termelése előbb fusson fel, mintsem a Lada kocsik gyártása kifutna. (Szerk.)

Megszűnt a Hungalu

1985. januárjában jelent meg először a *Magyar Alumíniumipari Tröszt* lapja, a *Hungalu*. A havonta megjelenő lap az üzemi újság kategóriájába tartozott.

A MAT sajtófőnöke december végén körlevélben értesítette a tagvállalatok sajtófelelőseit, hogy 1991. január elsejétől a korábbi formában megjelenő *Hungalu* újság megszűnik.

A kezdeti időszakban talán egy kicsit idegenkedve fogadtuk ezt a lapot. Féltünk attól, hogy erős konkurenciája lesz a saját üzemi lapunknak, melynek ekkor közel két évtizedes múltja volt. Aztán, ahogy telt az idő, ahogy kézbe vettük a MAT lapját, láttuk, hogy a két újság jól elfér egymás mellett, illetve jól kiegészítik egymást.

A *Hungalu* is ugyanúgy eljutott minden munkahelyre, műhelybe, irodába egyaránt, mint ahogy üzemi újságunk. A MAT lapja révén vállalatunk minden dolgozója jó tájékoztatást kapott a tröszt egészének működéséről, a tröszt szintű gazdálkodás eredményeiről, főbb mutatókról. A vállalatok bemutatkozása révén megismerhettük a társvállalatok tevékenységét, profilját. Hasznosak voltak az alumínium világról szóló nemzetközi adatokat tartalmazó írások. Színesek, olvashányosak, érdekesek voltak azok az írások, amelyek az olvasót a távoli világ egzotikus tájaira vitték a magyar alumíniumipari kiküldöttek, képviselők élménybeszámoló alapján. Jó betekintést biztosított a társvállalatok dolgozó-

nak kulturális és sportéletébe. Mindvégig részletes tájékoztatást adott a MAT-szintű sporteseményekről is.

A kezdeti idegenkedés után már vártuk, kerestük, mikor kapjuk kézhez az újabb lapszámot, mikor tájékozódhatunk az újabb MAT-hírekről. Az 1991-es átalakulás során minden bizonytalanságot a kapcsolatok a tagvállalatok között és a fő figyelmet mindenhol a saját talpon maradás, a túlélés részleteire kell fordítani. Ennek ellenére úgy érzem, hiányozni fog sokunknak a Hungalu újság.

Fábián Zoltán
Ajakai Timföldgyár és
Alumíniumkohó

Rehabilitáció vagy per-újrafelvétel a Hévíz kontra bauxitbányászat perben

Az országsterre ismert hévízi vitáról lapunkban a következő sorok jelentek meg:

„A Hévíz kontra bauxitbányászat vitáról talán egyszer sok év múlva — amikor végleg lelehet a politikai indulatok és a fősze-replőkre ... már nem igen emlékezünk megjelenik egy tárgyilagos, a tényeket érzelmekek nélkül elemző tanulmány, és akkor talán világosabbá válik annak igazolása, ami *Bán Károlynak* nem sikerült: a bauxitbányászat nem volt véletlen a hévízi tó állapotának romlásában, de több bűnös is létezett, akikről a vita hevében csak mellékesen esett szó. A tó körül kialakult vita és a kormánydöntés a pilanatnyi politikai helyzet által gerjesztett viharra vált, amit tárgyilagos, egymásra figyelő közelítéssel a nemzetgazdaságnak kevesebb kárt okozó döntéssel is el lehetett volna csendesíteni.” [1]

Még élnek ugyan az indulatok és téves nézetek, még *Tardy János* államtitkár egy TV (vagy rádió) nyilatkozatában — 1991. január-jában — is egyértelműen a bauxitbányászat terhére írja a hévízi tó elapadását.

Végh Alpár Sándor, aki az alumíniumipart azzal vádolja, hogy „akkorát hazudott, mint még soha”, mert a döntés után tovább szivattyúzta a karsztvizet, bár elismeri a Castrum Camping, a hévízi kórház, a tó körüli erdőirtás károsító felelősségét. [2]

Február végén a magyar TV első műszaki híreibe (igaz egyetlen alkalommal) közölte, hogy az MTA és a Magyar Balneológiai Szövetség veszprémi tudományos ülésén több érdekes megállapítás hangzott el, amely felmenti a koncepció perben elítélt bauxitbányászatot. A bauxitbányászat ugyanis csak 20 százalékban volt felelős a hévízi tó állapotromlásáért. A főbűnösök még most is szivattyúzzák a forrás vizét és szállodák, kórházak (talán még lakóházak) fűtésére is használják. [3] A rehabilitációs per-újrafelvétel még nem kezdődött el, de a koncepció ítélet hitelessége már megrendült.

[1] *Harrach Walter*: Könyvismertetés — *Bán Károly*: Meztelen a mil-liárdos király. BKL Kohászati, 123 /1990/6. 286 o.

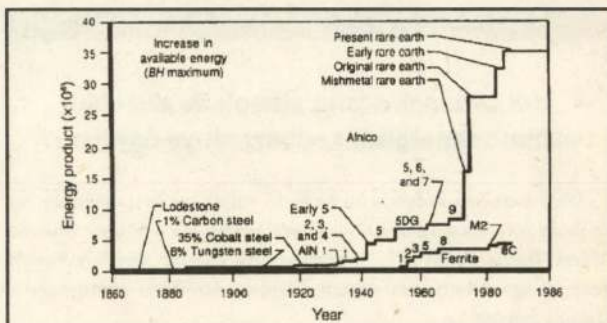
[2] *Végh Alpár Sándor*: Vasárnapi jegyzet, Kossuth Rádió, 1991. ja-nuár 27.

[3] TV1 első híradó, 1991. február 25.

Harrach Walter

A permanens mágneseken alapuló vastalanítás százéves fejlődése

A permanens mágnesekkel működtetett első vastalanítók az 1860-as években jelentek meg. Mágnesaik alapanyaga a magnetit (Fe_3O_4 , angolul lodestone) volt. Később az 1980-as években 1% C-tartalmú szénacélt alkalmaztak. 1910 körül került használatba a 6%-os W-acél, majd az 1920-as években a 35%-os kobaltacél. Ettől



Permanens mágnesek anyagának és mágneses fluxusának alakulása 1860-1986 között.

kezdve rohamosan nőtt az újabb mágnes típusok térerőssége. Az alumínium-nitrid, az alnico 1930 és 1970 között döntő fejlődést hozott. A ritka földfém alapú permanens mágnesek (mischmetal stb.) forradalmi változást eredményeztek. Ma már 35 000 Gauss fluxussűrűségű permanens mágneseket is kínálnak. A ferritek alkalmazása az 1950-es évektől az elválasztási technológiában nem jelentett igazi változást (1. ábra). Az elektromágnesek a nagy fluxusú mágnesekkel azonos értéket csak igen erős hűtéssel tudnak tartósan biztosítani [1.]

Kísérleti permanens mágnes tisztítón különféle porszerű anyagokat átbocsátva látható, hogy az egyes anyagok feldolgozási lehetőségei erősen eltérnek. A timföld az egyik legkönnyebben „mágnesezhető” anyagnak bizonyult, amint azt a következő táblázat szemlélteti.

Kísérleti mágnesezések különféle anyagokkal

| A mágnessel tisztított kísérleti anyag | Szemcse méret mesh | Fajsúly g/cm^3 | Kísérleti teljesítm. $kg/ó/cm^2$ |
|--|--------------------|------------------|----------------------------------|
| Kvarchomok | -200 | 2,65 | 4,6 |
| Alumínium-oxid | -150 | 3,96 | 7,4 |
| Cirkon-szilikát | -400 | 4,56 | 2,1 |
| Talkum | -150 | 2,75 | 1,6 |
| Kálium-karbonát | -100 | 2,43 | 4,5 |

Irodalom

- [1] *Norrgran, A. Daniel*: Advances in Magnetic Separation of Fine High-Purity Products. Amer.Ceram.Soc.Bull. 69/1990/ 12. p.1966-1970.

Harrach Walter

Huszonöt százalékkal csökken a villamos energiaár Nyugat-Ausztráliában

Nyugat Ausztrália kormánya energiatervet indított, melynek eredményeképpen az évszázad végéig 25%-kal csökken az országban a villamos energia ára — jelentette be *dr. Carmen Lawrence*, az ország miniszterelnöke. Az energiaár versenyeppességével Nyugat Ausztrália jelentős gazdasági potenciálnövekedést ér majd meg. A terv keretében 15%-kal növelik az energiaelőállítás termelékenységét. 1997-ben két kombinált ciklusú gázturbinás erőművet építenek és a kormány vizsgálja *Collie*-ban egy magánvállalkozásként működtetett széntüzelésű erőmű létesítését. Az energia-költségek 25%-os csökkentése 4 Mrd AUD pótlólagos exportbevételt jelent az országnak. A gáztüzelésű erőművek jelenleg a legolcsóbban termelő üzemek Ausztráliában, ezért a kormány mindent megtesz a gázkitermelés fokozására.

Western Australian Review, 1991. febr./márc. p.2.



Az elektromágneses terek szerepe a rákos megbetegedések kialakulásában

Bár a világ fejlett ipari országaiban egyre több utalás jelenik meg a 800 kV alatti feszültségű vezetékrendszerek és ilyenekből eredő elektromágneses terek rákkeltő hatásáról, a magyar munkaesettségügyi irodalomban még kevés hangsúlyt kapott ez a probléma. Legutóbb az EDF (*Electricité de France*), és kanadai vilamosenergia vállalatok kezdtek közösen kutatásokat e kérdés részletesebb tanulmányozására. A franciák a társaság 2500 rákban megbetegedett munkavállalójának élettörténetét (munkahelyi történet) hasonlítják össze 10 000 ugyanolyan kortú, egészséges munkavállaló történetével. Remélhető, hogy a kérdésnek az ipar és egészségügy vezetői egyre több figyelmet szentelnek, és több védelmet kapnak az elektromágneses kemencéknel, nagy áramerősséggel működő gépeknél és a távhálózatokon dolgozó szakemberek. Ha több eredmény nem is várható, talán ellátják az expozíciónak kitett munkásokat, technikusokat és mérnököket doziméterekkel. (H.W.)

Préskapacitást bővíti a Reynolds Metals

A *Reynolds Metals Co.* 25%-kal, 45,4 kt/évre növelte hellwoodi (Va) présművének kapacitását, 1 db 5000 tonnás prés beállításával. A beruházás költsége 9 M USD. A gyártható termékek: cső 275 és 250 mm átmérőig, rúd 175 mm átmérőig és profil 400 mm befoglaló körben. A préshez lágyító kemence is tartozik. Az üzem a *Ford Motor* autóihoz gyárt meghajtó csőtengelyeket. A présműben használnak még egy másik 5000 tonnás prést 225 befoglaló körig történő profilgyártásra.

(Aluminium Metal Market, 99/1991/február 11., 27. p.7.)

Az USA kerámiamátrix kompozitok piaca jó fejlődést ígér

Az USA-ban megjelenő *Business Communications Co., Inc.*(BCC) becslése szerint a kerámiamátrix kompozitokra az ezredfordulóig egyenletes piacfejlődés vár. A kopásálló termékek legnagyobb hányadát a kerámiaszállal erősített cirkon-oxidok jelentik (41%), változatlanul jók a kilátásai a nagy hőbírású (*high-thermal-performance* = HTP) védőlapoknak az űrhajózásban, és reményt keltő a nicalon szállal erősített alumínium-oxid- és szilícium-karbid-mátrix kompozitoknak. Az oxidmátrix kompozitok az ezredfordulóig még döntőek maradnak az iparban. Az összesített adatokat a következő táblázat szemlélteti:

| Termelési ág | Forgalom millió dollárban | | | éves növekedés % |
|---------------------------|---------------------------|-------|-------|------------------|
| | 1990 | 1995 | 2000 | |
| Vágószerszámok | 32,0 | 57,5 | 104,0 | 12,5 |
| Kopóalkatrészek | 53,5 | 119,5 | 272,0 | 24,5 |
| Űrhajózás, hadiipar | 34,5 | 47,0 | 67,0 | 6,9 |
| Energiaipari alkalmazások | 6,75 | 11,2 | 19,0 | 10,9 |
| Gépek | 4,0 | 14,0 | 47,0 | 28,0 |
| Összesen | 130,75 | 249,2 | 509,0 | 14,6 |

(Amer.Ceram.Soc.Bull. 69/1990/ 12. p.1892)

Vanádium-oxid alapú szupravezetőt fejlesztettek ki Japánban

A *Hitachi Ltd.*, Tokio kutatói 1:1 atom arányban keverték ammónium-nutavanadékat és stroncium-oxidot, majd 1000 °C-on szinterelték és pelletkékké préselve SrVO₂-é redukálták 4% hidro-

gént tartalmazó gázáramban, 1050 °C hőmérsékleten. A kapott SrVO₂-ot 2:1,0 atomarányban (Tl:V) keverték tallium-oxiddal és az újból pelletizált keveréket 700-1000 °C hőmérsékleten izittották hidrogéngáz áramban. A kapott termék legalább két hőmérsékleten, 30 K-nél és 130 K-nél szupravezető.

(Amer.Ceram.Soc.Bull. 69/1990/ 12. p.1908)

Az USA függősége az alapanyagok importjától

A világ legnagyobb gazdasági hatalma sem képes fenntartani gazdaságát a külföldi anyagforrásoktól függetlenül. Az USA-ban a *Bureau of Mines* rendszeresen vizsgálja az államok függőségét az importtól egyes alapanyagok tekintetében és a fontos stratégiai anyagok készleteinek alakulását.

A mellékelt ábra szemléltetően mutatja az 1988-as állapotot. Érdekesebb, hogy amíg kolumbiumból, mangánból, itriumtól 100%-os és bauxitból, timföldből is még 87%-os a függőség, rézből 13, alumíniumból 10 és titánból csak 8% ez az arány. A szemléltető ábra mutatja a legfontosabb szállítókat is.

(American Metal Market, 99/1991/21. február 1. p.4.)

Érdemes alumínium szállítmányokat eltéríteni

A libanoni hatóságok megtaláltak egy 4000 tonnás, eltérített alumínium szállítmányt, amit 1990. novemberében térítettek el egy *Romániából Trieszthe* történő szállításkor.

A fémet szállító panamai hajót a libanoni Ras Srallata kikötőbe irányították. Az LME jogos tulajdonát képező lopott fém megvásárlásának veszélyeire a londoni Clyde és Co. ügyvédi cég minden lehetséges „érdeklődő” figyelmét felhívta, mert a lopott áru megvásárlása is büntetendő.

Az áru hollétének felderítésében, melynek értékét az LME jogi képviselői 6-8 M USD-ra becsülik, a hatóságok nyomására a hajó kapitánya is közreműködött.

(American Metal Market, 99/1991/21. február 1. p.7.)

Egy nyugati laptársunk forgalmi adatai

Az American Ceramic Society 1990. decemberi számában közölte szakmai lapja, a *Ceramic Bulletin* forgalmi adatait. Nem tudjuk és nem is akarjuk utánnozni őket, de néhány dolgot talán tanulhatunk tőlük:

| | | |
|--|-------|-------|
| A Az összes kinyomtatott példány(havonta) | 18971 | 18500 |
| B Fizetett terjesztés | | |
| 1. Terjesztők, kereskedők útján | - | - |
| 2. Levélbeli előfizetéssel | 16205 | 15094 |
| C Szabad elosztás postán, próbaszámok, ingyenpéldányok, stb. | 831 | 811 |
| D Összes forgalom | 17035 | 15910 |
| E Elosztásra nem kiadott példányok | | |
| 1. Hivatali használat, túlnyomás | 1935 | 2590 |
| 2. Remittenda | - | - |
| F Összes kinyomott példány | 18971 | 18500 |

Hasonló statisztikát, most, hogy a terjesztési adatok a szerkesztőség is rendelkezésre állnak majd, mi is közlünk olvasóinkkal.

A káros anyag a kohóban marad

A QSL-eljárás csökkenti az ólom-, horgany-, kadmium-, arzén- és kén-dioxid-kibocsátást.

A VDI-Nachrichten 1991. január 18-i számában Hartmut Venen ismerteti a stolbergi /NSZK/ „Berzelius” ólomkohóban üzem-szerűen bevezetett QSL-eljárást, amely nálunk is érdeklődésre tarthat számot. A 13 év alatt kifejlesztett technika a redukáló-pörkölő eljárást váltja le, amely mindenekelőtt a túlzott nehézfém- és kén-dioxid-kibocsátás miatt állandóan a kritika tárgya volt.

Az Aachen közelében fekvő Stolberg városka ólomkohója évente 30 t ólomporral, 7 t horgannyal és 250 kg arzén-oxidval fertőzte a környezetet. A múlt év végén bevezetett QSL-eljárás nemcsak lényegesen gazdaságosabb, de a környezettel szemben barátságosabb is.

Az amerikai feltalálóról (Paul E. Quenean és Reinhard Schuhmann), valamint a kivitelező cégről (Lurgi GmbH) elnevezett merülő-olvasztó eljárás nyersanyagként az ólom- és kén-tartalmú érc-koncentrátumot alkalmazza, amelyet forgódobban szénrel és adalékanyaggal kevernek, illetőleg nyerspeltté alakítanak. Emellett más ólomtartalmú előtermékeket is felhasználják, amelyeket a pellettel együtt olvasztanak, és kohóólommá dolgoznak fel.

Az új létesítmény évente 150 000 t előtermékből kerekén 85 000 t ólomot termel. A Stolbergben felszerelt reaktor „szive” a 33 m hosszú, enyhén hajlított cső, amely krómmagnezit téglával van kifizalva.

A reaktor első harmadában — az oxidációs zónában — tiszta oxigént fúvatnak a mintegy 1100 °C-os olvadékba. Ekkor az érc-koncentrátumban lévő kén gáz alakú kén-dioxiddá alakul és a fém-ólomtól elválik. Egyidejűleg ólom-oxid-tartalmú salak keletkezik, amely a reaktor redukáló zónájában szénporral találkozik, és így az ólom-oxid fém-ólommá redukálódik.

Az oxidációs és redukációs zónából kifolyó ólomot együttesen kohóólomként csapolják, és több egymást követő finomító lépésben a szennyezőktől (réz, arzén, antimon, ón, ezüst és bizmut) megszabadítják. A maradék salakban lévő ólomot egy elektrokemencében 1%-os maradéktartalmúra redukálják. Maga a salak is eladható termék, és az előállítók szerint útpépítéshez jól felhasználható.

Az ólomkohósítás eddig tökéletesen felhasznált maradék anyagait Stolbergben nagyrészt feldolgozzák. A kén-dioxid-gazdag kohógázból egy csatlakozó berendezésben évente mintegy 65 000 t kénsavat termelnek. A reaktorból kilépő 1100 °C-os gázt egy hulladékhő-hasznosító kemencében 350-400 °C-ra lehűtik. A felszabaduló hő kb. 3,4 MW elektromos energiát termel.

A füstgáz tisztításakor a kén-dioxid mellett arzén-trioxidot és kadmium-karbonátot is nyernek, amely ugyancsak eladható. Különösen kívánatos az évente kinyerhető 200 t ezüst, amely tekintélyesen növeli az ólomkohó hozamát.

A Frankfurter Metallgesellschaft AG-hez tartozó kohó a hozzá épített kerekén 100 millió DM-es QSL-berendezéssel a nehézfém-emisszió eddigi mértékét jelentősen csökkentette. Az 1974. évi állapothoz képest 75%-kal kevesebb arzén szabadult fel; a por-, ólom-, horgany-, kadmium- és kén-dioxid-szennyezés csaknem 90%-kal csökkent.

Az 1973-ban szabadalmazott QSL-eljárás a 40%-kal alacsonyabb beruházási és 20%-kal alacsonyabb üzemi költségei miatt az ólomkohósítás világszerte vezetett technológiája. Konkurenciája csak a szovjet Kivcet-eljárás lehet, amelyet már több mint három éve Portovesmeben (Olaszország) használnak. A szovjet eljárás a másodlagos nyersanyagok bevitelekor alulmarad, mert a kijövő anyagok költséges előszárítását követeli meg.

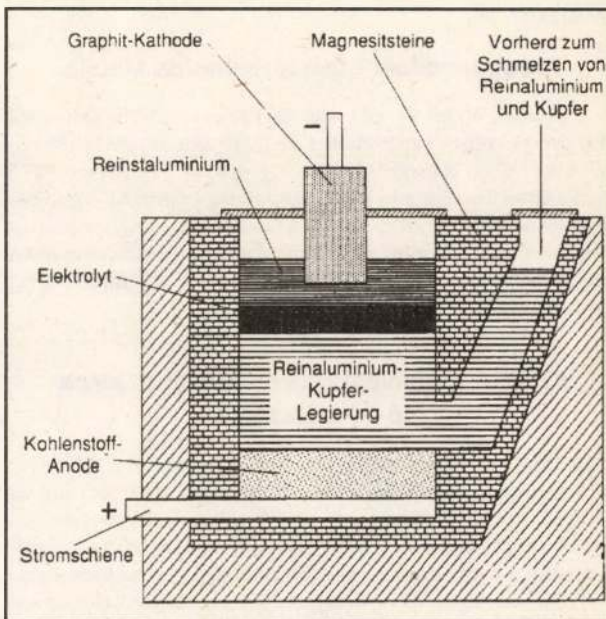
A QSL-eljárás licencadója a Lurgi GmbH. QSL-üzemek közvetlen beindítás előtt állnak már Kínában, Kanadában és Dél-Koreában is. A Saxonia AG freibergi (Szászország) ólomkohójában legkésőbb 1992-ben kívánják ezt az eljárást bevezetni.

Irigylésre méltó törekvés. Csak ne kerülne 100 millió márkába!

P.I.

Aluminium Lexikon

Az INFALUM (Informationstelle für Aluminium und Umwelt), Zürich 1990-ben adta ki Aluminium Lexikon — Der Werkstoff von A bis Z című kiadványát 278 oldalon, 150x100 mm-es méretben. Szerzője Rudolf Weber, a címének megfelelően Alauntól Zukuftausssichtenig felsorolva tárgyalja az egyes címszavakat, szám szerint 126-ot. Az egyes címszavakon belül vastag szedéssel vannak kiemelve a további kulcsszavak. Számuk meghaladja az 1500-at. A könyv használati útmutatójában 13 csoportba osztott felsorolásból tájékozódhat az olvasó a 126 címszóról. Egyes címszavak természetesen több csoportcímhez is tartozhatnak, így pl. az alumínium italosdoboz (Getränkedosen) megtalálható a termékek, a visszakeringetés, környezetvédelem, csomagolás csoportokban. A 13 csoport címei: általános információk, alumíniumanyagok, alkalmazás, életrajzok/történelem, tulajdonságok, egészségügy, előállítás, ipar és piac, termékek, visszakeringetés, környezetvédelem, feldolgozás, csomagolás.



Nagy tisztaságú alumínium előállítása háromréteges elektrolízissel (176. oldal)

Külön előnye a műnek, hogy egy-egy címszóról nemcsak a címszóval kapcsolatos szűk értelmezést adja meg, hanem a leírásban a címszóval kapcsolatban lévő fontosabb kifejezésekre is kitér, és így megkíméli az olvasót attól, hogy címszóról címszóra lapozva jusson el egy fogalom részleteinek megismeréséhez.

A könyvecske szerzője nem tért ki az alumíniummal kapcsolatban felvetődő kellemetlen kérdések elől sem, így az alumínium és az Alzheimer-kór összefüggését is tárgyalja.

Több címszó érinti a környezetvédelem és az energiatakarékosság kérdéseit is. Külön címszó a szolártechnika és a másodlagos alumínium.

Érdekességként megemlíthető, hogy a kiadványt a környezetvédelem jegyében klórmentes acetátfóliával kasírozott borítóba fűzve állították össze.

A kötet ábráinak és fényképeinek nagy részét a művet szponzoráló német és svájci alumíniumipari vállalatok bocsátották rendelkezésre. A felvételek egy része (pl. a 117. és 157. oldal) történelmi értékű.

Az áttekinthetően szerkesztett, sok adatot tartalmazó kiadvány elsősorban az egyes tématerületek iránt érdeklődő, szakmán kívüli olvasó számára készült, de kulcsszavainak nagyon jó értelmezése miatt szakírók számára is hasznos zsebkönyv.

A képanyag stílusának érzékeltesítésére szolgáljon egy ábra a könyvből.

Harrach Walter

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Egyesületünk elnökségének levele Göncz Árpádhoz, a Magyar Köztársaság elnökéhez

Tisztelt Elnök Úr!

Hivatkozással arra a megbeszélésre, amelyet Elnök Úr a december 4-i bányászünnepek alkalmával Egyesületünk vezetőivel folytatott, elkészítettük és az alábbiakban, valamint a levelinkhöz csatolt mellékletekben ismertetjük a magyar bányászat és kohászat helyzetéről szóló tájékoztatásunkat.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a szén-, érc- és ásványbányászat, a kőolaj- és földgáztermelés, -feldolgozás és -elosztás, valamint a vas- és fémkohászat, illetve öntészet több mint 8000 olyan szakemberét tömöríti, akik hivatali kötelességükön túlmenően is hozzá akarnak járulni szakmájuk, ezen keresztül az ország műszaki és gazdasági fejlődéséhez.

A bányászat és a kohászat az elmúlt években az ipari termelés 16,4%-át adta; teljes termelési értékük 1989-ben 282 Mrd Ft-ra tehető. Az ország múlt évi 1 Mrd \$ körüli konvertibilis külkereskedelmi többletéhez a vas- és alumíniumkohászat együttesen 600-650 M \$-ral járult hozzá. A bánya- és kohóipari vállalatoknál 165 ezer ember dolgozik; jelentős részük nehéz, gyakran veszélyes körülmények között.

A két szakma vállalatainak jövedelemtermelő képessége különösen az elmúlt évben jelentősen csökkent. A szakmájukért és az ország sorsáért felelősséget érző egyesületi tagok véleménye szerint ezeket a stratégiai fontosságú iparágakat nem szabad teljes mértékben kitenni a még kialakulatlan bel- és külföldi piac, valamint a váratlan ár- és szabályozómódosítások bizonytalanságainak. Az ország, a gazdaság folyamatos, biztonságos anyag- és energiaellátása sehol sem — a fejlett piacgazdaságú országokban sem — kizárólag gazdasági kérdés. Különösen igaz ez a jelenlegihez hasonló, bizonytalan nemzetközi helyzetben. Ezzel magyarázható, hogy a fejlett ipari országok az esetenkénti visszafelzárkózásokat sem bízták csupán a spontán piaci törvényekre, hanem az állam tudatos beavatkozásokkal biztosítja a szükségesnek ítélt termelő kapacitások fenntartását, illetve ezek műszaki színvonalának növelését.

Egyesületünk bányász és kohász szakemberei felelősségük tudatában felmérték szakterületeik legfontosabb problémáit abból a célból, hogy azokat az arra illetékes vezetők elé tárják és felajánlják közreműködésüket a problémák megoldásában. Az egyes részterületekről készült anyagokat a mellékletek tartalmazzák. Ezeket áttekintve megállapítható, hogy a problémák jelentős része jellegetében hasonló vagy azonos; emellett vannak azonban a különböző részterületekre jellemző speciális nehézségek is.

A legfontosabb közös problémák az alábbiakban foglalhatók össze:

a/ A vállalatok között kialakult, egyelőre áttörhetetlennek tűnő adósságlánc és az annak áthidalására használható hitelek ma-

gas kamata veszélyezteti a folyamatos üzemet. A bánya- és kohóvállalatok időszakos leállítása azonban az alkalmazott technológiák természeténél fogva sokkal nagyobb veszteségeket okoz, mint más iparágak esetében.

b/ A termelés és a kiszállítás (azaz a költségek keletkezése), valamint a költségekről szóló számlák kiegyenlítése közti idő az export esetében is igen nagy. Ez — az említett magas kamat következtében — az ügyletet lebonyolító intézménynek indokolatlanul nagy nyereséget, a termelővállalatoknak pedig jelentős veszteségeket okoz.

c/ A szén alacsony termelői ára és a villamos energia magas fogyasztói ára közti indokolatlanul nagy különbség az energia-hordozó kitermelőjét és a természeténél fogva nagy energiaszükségletű kohászatot egyaránt sújtja.

e/ A bányászat és a kohászat működési feltételei részben a korábbi elhibázott döntések, részben az ország természeti adottságai következtében rosszabbak azon országokénál, amelyekkel hirtelen versenyhelyzetbe kerül.

f/ A stratégiai indokolt kapacitások fennmaradását is veszélyezteti, hogy

— a vállalatoknak nincs forrásuk még a megfelelően szelektált kutatások és fejlesztések finanszírozására sem;

— a gyakran kívülről korlátozott exporttal szemben (pl. Közös Piac kvótarendszere) egy, a nemzetközi gyakorlatban szokailan mértékben liberalizált importrendszer áll (védővámok hiánya).

g/ Mind a bányászat, mind a kohászat dolgozói az átlagnál jobban ki vannak téve a munkanélküliség veszélyének. Ez a veszély a fizikai dolgozók mellett a diplomásokat, egyesületünk tagjait is fenyegeti.

A mellékelt anyagok az egyes részterületekre jellemző problémák ismertetése mellett javaslatokat is tartalmaznak a problémák megoldására.

Egyesületünk elnöksége készen áll arra, hogy a felvetett kérdésekről, illetve minden, a bányászat és a kohászat sorsát illető témáról konzultáljon az arra illetékes kormányzati szervekkel és a tagság szaktudását, tapasztalatát a problémák megoldásának szolgálatába állítsa. A december 4-i megbeszélés értelmében kérjük Elnök Úr segítségét a fent említett konzultációk megszervezéséhez.

Budapest, 1991. február 7.

Jó szerencsét!

dr. Tóth István dr. Tardó Pál
az OMBKE elnöke az OMBKE főtitkára

KOHÁSZAT *

A magyar kohászat az elmúlt években évente az össz gazdasági termelés mintegy 5%-át, az ipari termelésnek pedig 10-11%-át adta. A foglalkoztatott létszám az ipari dolgozók 5%-a. A kohászat közel 180 Mrd Ft-os termelési értékéből a legnagyobb részarányú a vaskohászat (50%) és az alumíniumkohászat (MAT vállalatai) (33%) részesedése; a színesfémkohászat, valamint az öntödék 8, illetve 9 százalékos arányt képviselnek. A vaskohászat és a MAT igen jelentős \$-exportot teljesít. Az ország elmúlt évi várható egy Mrd \$ körüli kiviteli többletéhez e két szakágazat mintegy 600-650 M \$-ral járul hozzá (egyenleg).

A kohászatban jelenleg 80 ezer ember dolgozik, s közel egyharmad részük — elsősorban a vaskohászatban felgyorsult szervezet-korszerűsítési munkák eredményeként — már társasági formákban (kft, rt.) tevékenykedik.

A vállalatok jövedelemtermelő képessége 1990-ben nagymértékben lecsökkent. Különösen az energia-áremelések jelentettek tetemes költségnövekedést, amely a MAT-nál akkora volt, mint az éves eredmény, a vaskohászati vállalatok nagy részét (öntödékkel együtt) pedig veszteségbe vitte.

A kohászatért felelősséget érző szakemberekben egyre erőteljesebben fogalmazódik meg az a gondolat, hogy a gazdaságban e nagy súllyal helyet foglaló, stratégiai fontosságú ágazatot nem lehet kitenni a még kialakulatlan belföldi és keleti piac, az alkalmazott monetáris politika, valamint a váratlan ár- és szabályozómódosítások bizonytalanságainak, nagymértékű szigorításainak. Az ágazatot számos ár- és szabályozóváltozás felkészületlenül éri, amely párosulva a már szinte kezelhetetlen likviditási válsággal, e vállalati szféra működőképességét kérdőjelezi meg.

Az 1991. évi működőképességet veszélyeztető környezeti tényezők összefoglalása

1. Pénzügyi problémák

1.1. Rövid távú likviditás

Az alkalmazott monetáris politika tovább növelte a kohászati vállalatok sorban állását, a naturális és értékbeli folyamatok teljesen elszakadtak egymástól.

A feszültségek oldására javaslatunk az alábbiak:

- Az emelkedő költségek miatt a nagy volumenű konvertibilis export gyártási folyamatát meg kell finanszírozni kedvező kamatfeltételekkel. Intézkedni kell, hogy a pénzügyi intézetknél meggyorsuljon az export árbevételének átutalása, a késedelemért pedig a piaci kamatot fizessék ki. Ne 60-90 napig várják a vállalatok a pénzüket, miközben az importért a fedezetet előre le kell tenni.
- Bővíteni szükséges a vállalatközi és banki külföldi céghitelek (export is) felvételének lehetőségét, az eredeti kamatkondíciókkal folyósítva. A 35-40 százalékos kamat belföldi eredetű hiteleknel is elviselhetetlen, de az olcsón felvett külföldi forrásoknál megengedhetetlen.
- Biztosítani kell az export és az import pénzügyi szabályozásában az ágazati (vállalati) sajátosságoknak megfelelő egyedi lehetőségeket. A tekintélyes exportot bonyolító vaskohászatnál és a MAT-nál a devizahittel történő előfinanszírozást, az importnál a vámkedvezményeket, a késleltetett fizetési akkreditívek engedélyezését.
- Sajnálatos, hogy ez idáig nincs tisztázva a volt szocialista kereskedelem pénzügyi feltételrendszere. Az export

ösztönzését rugalmasabb pénzügyi eszközökkel kell megoldani, mint az eddigi konvertibilis exporttét. A kohászat nagy volumenű keleti importanyagot, energiát vásárol évente. Ennek finanszírozására elkülönített hitelkeret (rulírozó) szükséges, elfogadható kamatokkal (jelenleg ennek pénzügyi fedezete a vállalatoknál előtremethetetlen).

- A likviditási válság oldására a vaskohászatban már megkezdett kliringköröket ki kell terjeszteni, a bankok a sorba tartozásokat e körök révén írják le.
- Mindezek mellett a kohászati vállalatok közül ki kell választani azokat, ahová egy jelentősebb nagyságrendű folyószámlahitel adható — figyelembe véve a tovagyrűző hatásokat is —, mert ismerve a kohászat forgalmát (több száz milliárdos nagyságrend, több ezer vállalat), szinte a legnagyobb összegű sorban állás rendezhető le. Ezen túl, egy erre létrehozott keretből, a vállalatok követeléseit meg kell előlegezni. A behajthatatlan követelések rendezését is ki kell alakítani.

1.2. Hosszabb távú finanszírozási javaslatok

A kohászat jelenlegi helyzetében szükség van a szerkezetváltást, a szervezetátalakítást, a környezetvédelmet, valamint az ehhez szükséges kutatásokat elősegítő fejlesztésekre. Ehhez azonban nincs saját forrás. Tiszta eredmény gyakorlatilag nem képződik, az amortizáció reálértéke pedig töredéke az egyébként is kevés nominális nagyságrendnek.

Ezért az amortizációs rendszer sürgős módosításán túl, külföldi hitelek és központi támogatás szükséges. Javasoljuk, hogy vizsgálják meg egy a kohászat fejlesztését, környezetvédelmét, kutatását szolgáló hitelkeret kialakítását a külföldi bevonható források (*Phare program, Olasz-Magyar Államközi szerződés környezetvédelemre*) és kondíciók felhasználásával. Sajnos környezetvédelmi és kutatási célokra ezek mellett is szükség van központi forrásokra.

2. A \$-elszámolásra való áttérés a volt szocialista országokkal, általában a dollárforgalom gondjai

Az áttérés költségnövelő (árak, vám, vámpótlék, illeték) és forrást igénylő gondjai mellett két alapvető gazdasági-kereskedelmi probléma is jelentkeznek.

Az egyik a hazai termelés védelme, a másik az alapanyagok, félkész és késztermékek megszerezhetőségének kérdése.

Rendeleti szabályozás lehetővé teszi a hazai termelő védelmére a vámpótlékok, a kvótarendszer, és az árak korlátainak kialakítását. E rendszer kidolgozását a kohászati vállalatok megkezdték, amelyhez segítség és támogatás szükséges az illetékes szervektől.

Hasonló a helyzet az eddigi \$-forgalomban is. A vaskohászati export például engedélyköteles (kontingensrendszer és árfigyelés érvényesül), a késztermékek importja liberalizált, de az energia- és az alapanyag-behozatal még szintén engedélyhez kötött. E területeken is meg kell szervezni a hazai termelés védelmét.

Nagy gondot jelent, hogy tudomásunk szerint a Szovjetunió államközi szinten megszünteti a bartermegállapodásokat. Tovább kell folytatni az állami szintű megbeszéléseket — a vállalatközi kapcsolatok felvétele ehhez nem elégséges —, hogy a számunkra fontos termékekért kohászati alap, fél- és késztermékeket adjanak cserébe.

3. Energiaár-emelések hatásai

Az energiahordozók elmúlt évi átgondolatlan és mértékében elfogadhatatlan emelés már 1990-ben súlyos gondokat okozott a természeténél fogva energiaigényes kohászatban.

* A bányászat helyzetértékelését tartalmazó részletet testvérpánc, a BKL Bányászat hasábjain olvashatjuk. (A szerk.)



Jelenleg az energiahordozók belföldi termelői ára elszakadt az eddig alkalmazott főpiaci árelvtől, a világgpiaci szintet meghaladó energiahordozó-árszint alakult ki. Az energia nem készletezhető, a már megkötött szerződések nem bonthatók fel, sőt az emelés a további eladásoknál sem hárítható tovább, mert veszélybe kerül az értékesítési lehetőség és így a termelés.

A kohászat működőképességének, illetve export versenyképességének fenntartása érdekében javasoljuk, hogy az 1990. XI. 1-i energia- és energiahordozó-áremelések felülvizsgálatra kerüljenek, és az eddig alkalmazott import — vagy főpiaci árelv maradjon érvényben úgy, hogy az energiaköltségek igazodjanak a kohászatban szokásos nemzetközi árviszonyokhoz.

4. A kohászatban jelentkező foglalkoztatási feszültségek

A vállalatok 1991-ben saját intézkedésekkel már nem tudják rendezni a foglalkoztatási feszültségeket. A kohászat területén várhatóan több mint tízezer munkahely szűnik meg.

Javaslatunk e témában a következő:

Sürgősen át kell tekinteni a kritikus térségek várható foglalkoztatási gondjait, meg kell vizsgálni az elhelyezési lehetőségeket, mert fenyegető a társadalmi feszültség. A pénzügyi források hiányában, felszabaduló munkaerő végkielégítését költségvetési támogatással kell megoldani. (Ezt a vállalatok kérik fogják).

A munkanélküliség mérséklésére az eddigi lehetőségeken túl:

- a szabályozás tegye lehetővé, hogy a vállalatok által már nem használt, de magánszemélyek által még működtethető állóeszközöket — bizonyos esetekben térítés nélkül — egyéni vállalkozás céljaira, a saját dolgozóiknak átadhassák;
- a privatizációs bevételekből saját kohászati vállalkozási alap létesülhessen (egyéni vállalkozásokra);
- az anyagi gondok és a strukturális munkanélküliség enyhítésére, a műszak- és a melegüzemi pótlék kerüljön ki az adóalapból.

5. A MAT és a Csepel Fémmű egyedi javaslatai

5.1. Kapcsolódva a 3. pontban már javasolt energiaár rendezéséhez a három magyar alumíniumkohó ellehetetlenülésének megakadályozására ugyancsak a villamosenergiaár-színvonal ésszerű mérséklése szükséges.

A magyar-szovjet timföld-alumínium egyezmény — amely 1990. XII. 31-én lejárt — egyedi kezelése szükséges. \$-elszámolású bázison jóval kedvezőtlenebb koondíciók alakulnak ki, amelyekre még egyéb költségek is rárakódnak (vám, illeték, vámkezelési díj).

Ezért ésszerű és szükséges, hogy kormányzati szinten vámentes barterkonstrukció kerüljön jóváhagyásra.

5.2. Figyelemmel a hazánkban lévő jelentős réz-, ólom- és cink-előfordulásra, kormányzati szinten napirenden kell tartani a kiaknázás és hasznosítás lehetőségeinek megteremtését. Annál is inkább, mert az évezred vége felé várhatóan már jelentős hiánnyal kell számolni a réz alapanyagoknál. Nálunk ezzel a gazdaságos kitermelés és feldolgozás biztosítható.

A körvonalazott problémákból látható, hogy az ágazat helyzetének rendezésében az államnak is részt kell vennie. Olyan átfogó kormányzati elképzelések kialakítására van szükség, amelyek figyelembe veszik a vállalatok (vállalatcsoportok, szakágazatok) javaslatait, szakértői elgondolásokat és a pénzintézetek intézkedéseit.

Ülést tartott a vaskohászati szakosztály vezetősége

Egyesületünk vaskohászati szakosztálya 1991. február 18-án a volt KOGÉPTERV székháza vezetőségi ülést tartott, amelynek napirendje a következő volt:

1./ Tájékoztató a KOGÉPTERV átalakulásáról és új tevékenységéről

Előadó: *Rétfalvi Ferenc*, KGT Mérnökiroda Rt. ügyvezető igazgatója

2./ A vaskohászati szakosztály középtávú programja és az 1991. évi elképzelések.

Előadó: *Zámbó József*, a szakosztály titkára

3./ Tájékoztató a megváltozott feltételek közötti utaztatási lehetőségekről

Előadó: *Schmidt György*, a szakosztály alelnöke

4./ Egyebek

A vezetőségi ülést *dr. Mezei József*, a vaskohászati szakosztály vezetője le. Üdvözlő szavai után átadta a szót Rétfalvi Ferencnek, aki beszámolt a KOGÉPTERV átalakulási folyamataról. Az átalakulás során — amint azt az előadó elmondta — arra törekedtek, hogy az új felépítésű szervezet a KOGÉPTERV volt tevékenységi körére teljes egészében képes legyen. A korábbi alaptevékenység került a részvénytársaságba, míg a továbbra is állami vállalatként működő rész intézi a jogi ügyeket, a számítástechnikai és számviteli teendőket. A létszám erősen redukálódott, a KGT Mérnökiroda létszáma 310 körül van. Az előadó megemlítette, hogy viszonylag magas az átlagos életkor, ez a körülmény már középtávon is veszélyeztetheti a tervezői tevékenységet. A KGT Mérnökiroda célja az, hogy a teljes körű tervezési vertikumra meglegyen a vállalkozói készség. Új tevékenységi köröket is terveznek: ilyenek a vagyontértékelés, valamint a környezetvédelem, mint tervezési feladat.

Rétfalvi Ferenc előadásával kapcsolatos kérdések elhangzása után a vezetőségi ülés résztvevői Zámbó József előterjesztését hallgatták meg, aki kiegészítéseket fűzött az átadott írásos programhoz. A vaskohászati szakosztály középtávú programját a rugalmasság jellemzi, alapvető feladat a centenáriumi ünnepségre való gondos felkészülés. Az 1991-re vonatkozó elképzeléseket rögzítő anyagot lapunk áprilisi számában teljes terjedelemben közöljük.

A harmadik napirendi pont kapcsán Schmidt György hangsúlyozta, hogy az utaztatási feladatok megoldása az új feltételrendszerben igen komoly erőfeszítéseket igényel. A forintfedezet egyre nagyobb hányadát kell a vállalatokra hárítani. A repülővel való utazást fel kell váltani a vonattal — vagy ahová lehet — a személygépkocsival, mikrobusszal való utazással. A szakmai kapcsolatok ápolása érdekében ki kell használni a társegyesületekkel való együttműködésben rejlő lehetőségeket, továbbá a nyugati országokkal is devizamentes csereutakat kell szervezni. A vezetőségi ülés résztvevői a bevezető gondolatok elhangzása után tájékoztatót kaptak a hazai és külföldi konferenciákról, rendezvényekről.

Az egyebekben a vezetőségi ülés résztvevői tájékoztatást kaptak a XIV. kohászati anyagvizsgáló napok és a nyersvas- és acélgyártó konferencia előkészületeiről.

A jól sikerült, aktív résztvevő ülést *dr. Mezei József* zárta be, megköszönve a KGT Mérnökiroda Rt. vendéglátását.

dr. V.B.

A vaskohászati szakosztály 1991. évi elképzelései

Ezévi elképzeléseink összeállításakor egyesületünk és a Szakosztály 1991-1995. évi középtávú programját, valamint a helyi szervezetek és a szakcsoportok 1991. évi elképzeléseit vettük figyelembe. Az egyesület sajátos eszközeivel kívánjuk mozgósítani tagságunkat a feladatok elvégzésére, a vaskohászat előtt álló feladatok megvalósításának támogatására a szakmai ismeretek bővítésére, hagyományaink ápolására. Feladatainkat hatékony gazdálkodás mellett, önálló szakosztályi elszámolási rendszerben akarjuk megvalósítani. Ismét nehéz év előtt állunk. Az országban végbemenő átalakulás és a megváltozott gazdasági körülmények ebben az évben nagy próbatétel elé állítják az egyesületet is. Megkezdődött az eltávolodási folyamat a MTESZ-től, illetve a MTESZ is átalakul és az egyesület vezetésében is változások történtek. A változások bizonyosan egy egészen új időszakot indítanak meg egyesületünkben, így szakosztályunkban is.

Tagságunk megnyerése és aktivizálása igen nagy feladat. Egyre nehezebb szakembereink aktivizálása, mert a társadalmi munkában végzendő tevékenységre kevesebb idő jut mint korábban.

Egyelőre nehezíti az egyesületi tevékenységet és a kapcsolattartást a vállalatoknál végbemenő átalakulási folyamat is.

A vaskohászati szakosztály létszáma információink szerint csökkenő tendenciát mutat, amely összefüggésbe hozható az előbbieken leírtakkal. Ehhez valószínűleg még a tagdíjmelés is újabb impulzust ad. Mindössze kb. 200 tapasztalt nyugdíjas tagtársunk van, és a 35 év alatti fiatalok száma sem kielégítő, de ennél még elkésőbb a fiatalok passzivitása az egyesületi élettel és tevékenységgel kapcsolatban.

Több kollegánk nyugdíjaztatása, illetve beosztásbeli, vagy munkahely változása miatt, az egyesületben végzett tevékenysége visszafogottabbá vált, amelyen valamilyen módon a jövőben változtatni kellene.

Helyi szervezeteink száma 10, amelyek közül a legnagyobb létszámú helyi szervezetünk Dunaújvárosban tevékenykedik:

csepeli helyi szervezet, D4D helyi szervezet, diósgyőri helyi szervezet, dunaújvárosi helyi szervezet, Ferroglobus helyi szervezet, KGT mérnökiroda Rt. helyi szervezet, KGYV helyi szervezet, ózdi helyi szervezet, Sajó Rt. helyi szervezet, salgótarjáni helyi szervezet.

Szakembereink 1991-ben 9 szakcsoportban fejthetik ki érdeklődésüknek megfelelő tevékenységüket:

acélgyártó szakcsoport, nyersvasgyártó szakcsoport, hengerész szakcsoport, hidegalakító szakcsoport, anyagvizsgáló szakcsoport, energetikai szakcsoport, kovács szakcsoport, környezetvédelmi szakcsoport.

Továbbra is kiemelten fontosnak tartjuk a helyi szervezeteknél és szakcsoportokban végzett szakmai és hagyományápoló tevékenységet. Csak ez lehet egész szakosztályunk mozgató ereje, amit a jövőben is élnen kell tartani.

Az érdeklőtér munkánkban nyílt véleményserék elősegítésével, konstruktív vitákkal célszerű befolyásolni a reálértelemiség szerepének elismertetését, nagyobb erkölcsi és anyagi megbecsülését.

Szakmai célkitűzéseink közül legfontosabbnak ítéljük a hazai vaskohászat valóságos, a piac által elismerhető rangjának visszaállítását, elősegítve a szerkezetátalakítás minél előbbi megvalósítását.

Társadalmi szervezetként vállalkozunk a vaskohászatot is érintő írásos anyagok, tervezetek hivatali kötöttségektől mentes, pártatlan felülvizsgálatára, illetve véleményezésére.

Kiemelt feladataink:

- támogatjuk az országos és vállalati anyag- és energiagazdálkodás javítását célzó programokat,
- közreműködünk a vaskohászat alapanyagellátási problémáinak, műszaki-gazdasági és kereskedelmi gondjainak feltárásában, megoldásában,
- kiemelten foglalkozunk a környezetvédelmi kérdésekkel, célunk a kohászati technológiák során keletkező hulladékok mennyiségének csökkentését, a hulladékok gazdaságos újrafeldolgozását célzó tevékenységek támogatása,
- a Gépipari Tudományos Egyesülettel közösen együttműködés fejlesztése a felhasználókkal, ezek igényeinek minél jobb kielégítése, hozzájárulás a felhasználó iparágak nemzetközi versenyképességének javításához,
- helyi szervezetek ösztönzése, hogy segítsék vállalatukat a gazdasági koncepció kialakításában a társadalmi kérések adta lehetőségeken belül,
- hazai és külföldi kutatási, fejlesztési eredmények propagálása,
- jól értékesíthető, magasabb feldolgozottságú másod- és harmadtermékgyártás, valamint a háttérpar fejlesztésének elősegítése,
- szakmatörténeti munka, a hagyományápolás, történetírás, a múzeumi munka támogatása, a kohász egyenruha terjesztésének segítése,
- a külföldi utaztatás új lehetőségeinek kialakítása és szervezése,
- szaklapunk megjelentetésének támogatása, a szükséges feltételek biztosítása, a helyi szervezetek bevonásával a lapok eljuttatása a tagokhoz,
- szakmai és emberi kapcsolatok erősítése a helyi szervezetek és szakcsoportok keretében,
- aktív fiatalok felkutatása, bevonása az egyesületi munkába, fiatal egyesületi tagjaink aktivitásának fokozása, konferenciákon való előadások tartásával, hazai és külföldi kirándulások kezdeményezésével és megvalósításával, a fiatalok országos pályázatokon való részvételének elősegítésével.

Nemzetközi kapcsolataink fejlesztésével az alábbi célokat kívánjuk szolgálni:

- a magyar vaskohászat és az OMBKE nemzetközi hírnevének növelése,
- szakembereink látókörének, szakmai ismeretének bővítése.

Ennek érdekében a kiutazások tervezésekor elsőbbséget biztosítunk az előadónak, hozzászólónak, nyelvet beszélő, tárgyalóképés szakembereknek. Utaztatási terveink megvalósításához a következő eszközöket kívánjuk igénybe venni:

- az írásos együttműködési szerződésekben rejlő lehetőségek bővítése,
- az utazási jegyek vállalati pénzből való biztosításával, fokozni kívánjuk a kiutazók számát.

A kelet-európai volt szocialista országokkal kialakított hagyományos kapcsolatainkat meg kell reformálni. A fejlett nyugat-európai országok egyesületeivel, a vaskohászat előtt álló feladatokkal összhangban alakítjuk kapcsolatainkat, illetve tovább mélyítjük az angol, német, osztrák társégyesületek vezetőivel meglévő jó együttműködésünket. Továbbra is törekszünk arra, hogy külföldről neves szak-



emberek, jó nevű cégek, minél többen vegyenek részt rendezvényeinken.

Fontos feladatunk, hogy biztosítsuk szaklapunk kiadásának anyagi feltételeit. A szakosztályvezetőség és a szerkesztőség szorgalmazza üzemi dolgozók megjelentetését. Rendszeressé kell tenni a helyi szervezetek hírya-gainak közlését. A kiemelkedő színvonalú cikkek szerzőit nívódíjban részesítjük.

1991-ben is meg kívánjuk hirdetni a nívódíj pályázatot, amelyen a fiatalok mozgósításával kívánjuk fokozni a vaskohászati témájú dolgozatokat.

Élő munkakapcsolatokat kívánunk fenntartani irányító, illetve központi szervezetekkel, így az Ipari és Kereskedelmi Minisztériummal, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesüléssel, az OMFV-val, és az újonnan megalakult szakmai szervezetekkel, mint pl. a Mérnökkamara.

Az alábbi társegyesületekkel továbbra is fenn kívánjuk tartani a kapcsolatot, így:

Gépipari Tudományos Egyesület, Magyar Kémikusok Egyesülete, Eötvös Loránd Fizikai Társulat, Energia-gazdálkodási Tudományos Egyesület, Szilikátipari Tudományos Egyesület.

Fejlesztési kívánjuk kapcsolatainkat a Magyar Tudományos Akadémia szakterületünkhöz kapcsolódó szakbizottságaival. Bővíteni kívánjuk együttműködésünket egyesületünk más szakosztályaival, így a fémkohász, a bányász és öntödei szakosztállal.

Szakosztályunk gazdasági helyzete rendezett, de továbbra is törekednünk kell a még hatékonyabb eredményesebb gazdálkodásra. A kohászat nehéz helyzetéből adódóan a vállalatok nagyobb támogatására a jövőben nem számíthatunk és az új vállalati formák kialakulása után a jogi tagdíjakat felül kell vizsgálni. Törekvésünk a bevételek növelése, melyet:

- konferenciák rendezésével,
- gyártmányismertető rendezésével,
- szerződéses munkák végzésével,
- a külföldi utazások vállalati térítésével kívánunk elérni.

Ugyanakkor fontos a kiadások növekedési ütemének minden lehetséges módon való ésszerű mérséklése.

Összefoglalva éves munkánkat körütekintően, felelősséggel kell végeznünk. Úgy véljük, hogy a jelenlegi változások időszakában az egyesületi munkában is megújulásra, több kitartásra, nagyobb áldozatvállalásra van szükség. Ennek jegyében kívánok az 1991. évi munkához mindenkinek

Jó szerencsét!

Budapest, 1991. február

dr. Mezei József Zámbó József
elnök titkár

A fémkohászati szakosztály vezetőségének 1991. február 28-i megbeszélése

A megbeszélést Hatala Pál elnökhelyettes vezette le. Első napirendi pontként Balázs László és Csák József ismertették pályadíjnyertes műszaki tanulmányaikat. Balázs László a *Csepel Fémműnél* bevezetett „Copper heat”, műanyagbevonatos, installációs rézcsövekről tartott rövid ismertetést és a jelenlevők között szétszította a termék műszaki szórólapját. Csák József az olvadt alumínium hexaklóretános tisztításáról számolt be.

Molnár István titkár beszámolt az OMBKE elnökségének január 22-i üléséről és a szakosztályvezetőség ügyvezetőségi megbeszéléséről (január 30.). Felkérte azoknak a helyi szervezeteknek a titkárait, akik még nem küldték be 1991. éves programjukat, hogy mielőbb pótolják mulasztásukat. Bejelentette, hogy a helyi szervezetek megjelent képviselői elvihetik a BKL Kohászat 1991/1. számát, amely a *Delta Kiadótól* való elválás után már az új kiadó, a *Pesti Hírlap Kiadó* számítógépes szedőprogramjával készült, és átfutási ideje 27 nap volt. A helyi szervezetek képviselői az átvétellel egyedejűleg adják le a hozzájuk tartozó, tagdíjat is befizetett kollegák névsorát. A lap ily módon történő belső terjesztése 2,5 MFT-al csökkenti az egyesület költségeit. Megváltozott az egyesület bankszámlaszáma is (az új számlaszámot a lapban is közöljük majd. Szerk.)

Török Frigyes közölte, hogy a hódmezővásárhelyi szervezet bejelentette az egyesületből történő kilépését, mert a jövőben más műszaki egyesület keretében kívánják kifejteni tevékenységüket. (Az elnökség által elrendelt tagdíj-emelés miatt több más tagunk is közölte, hogy kilép.)

Hatala Pál közölte, hogy az ügyvezető főtítkár megüresedő állására az elnökség pályázatot írt ki.

Horváth János beszámolt az ICSOBA magyar bizottsága elnökségi üléséről és ismertette a szervezet 1991. éves programját.

Török Frigyes javasolta, hogy a szakosztályvezetőség helyette jelöljön más tagot a társadalmi és rendezvény bizottságba, mivel őt az egyesület társadalmi és rendezvény bizottságának vezetőjévé választották. Javasolta továbbá, hogy a szakosztályvezetőség bízta meg Horváth Jánost, hogy a társadalmi és rendezvény bizottságban képviselje az ICSOBA-t.

Ezt követően Török Frigyes bejelentette egyik egyesületi tag ajánkozását, hogy a klubhelyiségben vállalkozási formában büfét működtet. A témáról, hosszú, de eredménytelen vita kezdődött, amit végül döntéshozatal nélkül fejeztek be a jelenlevők.

Várhelyi Rezső felvetette a VI. Alumíniumkonferencia rendezésével kapcsolatos gondokat. A megbeszélés során világossá vált, hogy takarékosági és határidős okokból a konferenciára a tervezett időpontban nem kerül sor.

Verő Balázs a BKL Kohászat felelős szerkesztője köszönetet mondott a szakosztály vezetőségének, hogy a vaskohászati szakosztályhoz hasonlóan vállalta a lap belső terjesztésének megszervezését. Kérte, hogy a szakosztály támogassa a lapokat ezzel is és segítsen megvalósítani az elnökség takarékosági programját.

Kaptay György bejelentette, hogy az almásfüzitői csoport a korábbi tapasztalatok alapján 20 példánnyal kevesebbet kér a lapból mint a taglétszám.

Voith Márton felhívta a jelenlevők figyelmét, hogy a *Miskolci Egyetem* újabb könnyítéseket vezetett be a felvételnél. Ígéretet tett, hogy a felvételi előírásokat a lapban való közlés céljából elküldi az egyesület titkárságának. Az egyetem 1991. őszén megindítja a *tűzállóanyag-, környezetvédelmi és anyagtudomány* szakokat is.

A megbeszélés befejeztével a helyi szervezetek képviselői átvették a lap 1991/1. számát tagjaik részére.

Harrach Walter

Cél: az egyesületi munka folytatása

Az OMBKE helyi szervezetének tagsága előtt értékelte az elmúlt évi vállalati eredményeket a jövő kedvező irányú változtatása reményében *dr. Szabó Ferenc* vezérigazgató, a szakmai szervezet elnöke. Az 1991. február 21-i vasmű klub összejövetelen szólt a vaskohászat hazai helyzetének, a DV eredményességének alakulásáról, illetve azt befolyásoló tényezőkről, így a belföldi piac beszűkülésének okairól, a világpiaci árak visszaesésének következményeiről. Mindezek eredményeként a vasmű örülhet a „talponmaradásnak”, hisz nem kellett termelést csökkenteni, üzemet leállítani és létszámot leépíteni.

A hazai kohászati vállalatokhoz képest jobb vállalati eredményt a korszerűbb technológiákkal, termékszerkezetünk változatosságával illetve a teljes kapacitáskihasználással hozhatjuk összefüggésbe.

A tulajdonviszonyok változtatása, vagyis a dolgozói tulajdonlás megvalósítása nagyobb önállóságot, érdekeltséget jelentene. Ehhez a szervezet módosítására mindenképpen szükség van.

Új piacok, termékek felkutatása, a gazdaságossági számítások előtérbe helyezése, mind a piacgazdálkodásra történő átállás velejárói.

Az anyag- és energiatakarékosság továbbra is kulcskérdés a kohászatban! Olcsóbb alapanyagbeszerzési források felkutatásával, a kereskedelmi tevékenység önálló bonnyolításával költségeket lehet megtakarítani.

Az OMBKE részt vállalhat az új követelmények széleskörű terjesztésében, a modern műszaki megoldások ismeretében, az eredményességet előmozdító látásmód hirdetésében — fejezte be *dr. Szabó Ferenc*.

Ezt követően *Agh József*, az OMBKE vaskohászati szakosztály dunajvárosi szervezetének titkára előterjesztette az 1991. évi munkatervet.

A célok között szerepel az egyesületi munka folytatása — ezen nehéz időkből is! —, az érdeklődők körének kibővítése, az ifjú szakemberek bevonása a szakmai-társadalmi életbe és a meglévő tagok nagyobb aktivitásának elérése. A jövőben gyümölcsözőbben kíván együttműködni az OMBKE a társ helyi szervezetekkel, segíti a szakbizottságok munkáját.

A havonta megrendezésre kerülő klubnapok előadásainak témáit úgy kívánják meghatározni, hogy a tagság megismerje a vállalat új szervezeti és gazdálkodási rendjét, a vertikális termelő folyamatok fenntartásának rendszerét, az anyag- és energiatakarékosság legfőbb feladatait és a profittermelő képesség fokozásának lehetőségeit a Dunai Vasműben.

1991. május 15-16-17-én immár negyedik alkalommal megrendezik az „Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban” című konferenciát.

A szakmai élet részét képezi a szakcikkírás és előadások tartása itthon és külföldön, melyekre az eddiginél erőteljesebben kell ösztönözni a tagokat.

Agh úr programismertetése után az elmúlt évi egyesületi munkájáért jutalmat vett át *Szücs László* gyáregységvezető, *Vata László* főmetallurgus és *dr. Horváth Ákos* főtechnológus.

A Dunaferr Tervező- és Mérnöki Iroda Kft ügyvezető igazgatója, *Fehéri Béla* megragadta a lehetőséget és felhívta az egybegyűlt szakemberek figyelmét a napokban beindított mikrofilm rajz adattárolási rendszerükre. A műszaki dokumentumokról 35 x 48 mm-es filmadatkártyát készíte-

nek, amely után az eredeti rajz eldobható, s ezután filmről kiváló minőségben visszanagyítható.

Az OMBKE Ifjúsági csoportja legközelebbi összejövetelén e témát tűzi napirendre, amikor *Takács Sándor* cégvezető ismerteti a mikrofilm rendszerüket, illetve beszámol a belga menedzserképzőben szerzett tapasztalatairól.

Sz. T.

Az acélgyártó szakcsoport munkakülése Dunajúvárosban

Az acélgyártó szakcsoport évadnyitó összejövetelét a Dunai Vasműben tartotta 1991. január 31-én. Az újjáalakuló csoport munkájában való részvételre javasolt tagok a magyar vas- és acélipar neves személyiségei:

| | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| <i>Agh József</i> | Dunai Vasmű |
| <i>dr. Faragó Péter</i> | Csepel Művek Vasmű |
| <i>dr. Grega Oszkár</i> | Miskolci Egyetem |
| <i>dr. Herendi Rezső</i> | Kohászati Alapanyaggyártó Vállalat |
| <i>Horváth Gyula</i> | MVAE |
| <i>Humenyánszky Pál</i> | Borsodnádasdi Lemezgyár |
| <i>dr. Károly Gyula</i> | Miskolci Egyetem |
| <i>Kirchnopf András</i> | Ózdi Acélmű Rt. |
| <i>dr. Kiss László</i> | DIMAG Rt. |
| <i>Nagy Sándor</i> | Csepel Művek Vasmű |
| <i>dr. Polencsik József</i> | Ózdi Acélmű Rt. |
| <i>Rozgonyi András</i> | Csepel Művek Vasmű |
| <i>Safranka László</i> | Ózdi Acélmű Rt. |
| <i>Schmidt György</i> | KGM Mérnökiroda |
| <i>Schotter Lajos</i> | Ózdi Acélmű Rt. |
| <i>Simon Béla</i> | Csepel Művek Vasmű |
| <i>Solt László</i> | Ipari és Kereskedelmi Min. |
| <i>Staberecz Sándor</i> | DIMAG Rt. |
| <i>Szabó József</i> | Dunai Vasmű |
| <i>dr. Szabó Zoltán</i> | ME Dunajúvárosi Főiskolai Kara |
| <i>dr. Szípha Károly</i> | VASKUT |
| <i>Szücs László</i> | Dunai Vasmű |
| <i>Zámbó József</i> | MVAE |

Szabó József, a DV műszaki igazgatója a szakcsoport elnöki tisztét látja el a következő öt éves periódusban. *dr. Grega Oszkár*t a Miskolci Egyetemről a titkári teendővel bízta meg.

A megjelentek kézhez kapták az acélgyártó szakcsoport — a DV műszaki igazgatója által készített — 1991. évi programtervezetét, melyet véleményeztek, és újabb javaslatokkal egészítették ki.

Ennek alapján elkészült az 1991-es évi program, melyet rövidített formában közreadunk:

- 1/ Fel kell tárnai a magyar vaskohászat, s ezen belül az acélgyártás működőképességének korlátait, együttműködve a nyersvasgyártó, a hengerész valamint az energetikai szakcsoporttal.
- 2/ Meg kell keresni a leghatékonyabb formáját az egységes fellépésnek a kohászati anyagok és termékek belső piacának védelme érdekében.
- 3/ Szerződéses munkákkal célszerű segíteni az arra szoruló területek dolgozóit.
- 4/ Fel kell deríteni, hogy a szakágazat irányító és termelő egységeinél milyen élő pályázatok léteznek, s a csatlakozási lehetőségekkel élni kell.
- 5/ Át kell tekinteni a kohászat felsőoktatási helyzetét, intézkedni kell a szakma jövője érdekében együttműködve a szakcsoportokkal, és a helyi szervezetekkel.



6/ Kiemelt feladatként kell kezelni a BKL részére történő szakcikkírást. A publikálás fellendítésének érdekében Nívódíj alapítást javasoljuk.

7/ Az acélgyártó szakcsoport munkájával kapcsolatos 1991. évi fontosabb szakmai rendezvények:

- IV. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban c. konferencia (Balatonszéplak, 1991. május 15-17.)
- Anyagvizsgáló napok c. konferencia (Balatonszéplak, 1991. május)
- Kohászati kutatások helyzete c. konferencia (Miskolc, 1991. június)
- Nyersvas- és acélgyártó konferencia (Balatonszéplak, 1991. szeptember 5-6-7.)
- FAM szimpózium (Miskolc, 1991. szeptember)
- Vaskohászati környezetvédelmi konferencia (Salgótarján, 1991. október 3-4.)

8/ Programkivonatot kell készíteni az 1991-1992. évi hazai és nemzetközi konferenciákról. Szorgalmazni szükséges szakembereink részvételét és a megszerzett konferenciaanyagok terjesztését.

A szakcsoport ülését üzemlátogatással egészítette ki. A konverteres acélműben megtekintették a konverter bélést, ami bizonyosság volt arra, hogy ezer acéladag után is a falazat tűzálló anyagának paraméterei kiválóak.

Horváthné Sente Tünde

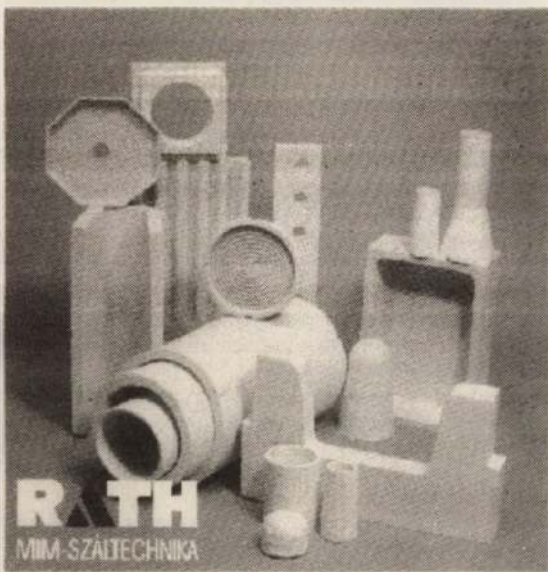
HÍREK AZ MVAR-BÓL

A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés „Acélpia” címmel üzleti lapot jelentet meg

ACÉLPIAC

A MAGYAR VAS- ÉS ACÉLIPARI EGYESÜLÉS ÜZLETI LAPJA

1991 • JANUÁR



A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatótanácsa 1991. február 21-i ülésén döntést hozott egy új lap, az Acélpia negyedévenkénti megjelentetéséről.

A tartalmi és formai szempontból egyaránt magas színvonalú üzleti lap kifejezésre juttatja az ágazat szakmai érdekazonosságát, a szövetséget alkotó tagok azonos, vagy eltérő piaci érdekeit, tájékoztatja a feldolgozóipart és a szakmát a műszaki fejlődésről, minőségfejlesztésről, új termékekről és a nemzetközi eredményekről.

A lap főbb rovatai:

- fókuszban (a hónap legidősebb témája)
- pénzügy (árak, ártényezők, költségek, gazdaságosság)
- innováció (technológiai és termékfejlesztés)
- minőség (magyar és nemzetközi előírások, szabványok)
- horizont (export- és import, külföldi példák)
- ergonómia
- hírek

A lap időszakonként külön mellékletben teljes keresztmetszetet nyújt egy-egy tagvállalatról, annak termékskálájáról. A lapot az Objektív Sajtókiadó 6 000 példányban jeleníti meg és az egyesülés által összeállított címlista szerint terjeszti.

Szalai Gyuláné
a vaskohászati szakosztály
tájékoztatási felelőse

EGYETEMI HÍREK

Debreczeni Márton-dombormű avatása Miskolc-Perecesen

Az egykori perecsesi bányatelepen működő ipari szakmunkásképző intézet és szakközépiskola aulájában 1991. február 18-án avatták föl az intézmény névadójának, a Selmecen végzett híres bánya- és kohómérnök, Debreczeni Márton /1802-1851/ bronz domborművét. Az első éves tanulók ünnepélyes fogadalomtételével egybekötött ünnepségen Csoba Tamás, Miskolc polgármestere leplezte le az emlékművet, Varga Éva miskolci szobrász alkotását. A bensőséges rendezvényen résztvettek a borsodi szénbányászat és a diósgyőri kohászat képviselői is. Az egyesület egyetemi osztályát dr. Károly Gyula professzor képviselte.

Az 1950-es években létesített egykori vágárképző tanintézetnek az OMBKE egyetemi osztálya és a Miskolci Egyetem levéltára nyújtott segítséget számos dokumentum és tárgyi emlék átadásával Debreczeni Márton életművének feltárásában és megismertetésében.

Zs.L.

A PHARE Magyarország környezetvédelmi szektor programja

A PHARE programot 1989-ben az Európai Közösség Tanácsa 3906/89 sz. ECC rendelete hagyta jóvá. Ehhez az EEC 300 M ECU összeget biztosított. 1990-91-re Magyarország 100 m ECU összeget kaphat. A program rövidtávú célja, hogy segítsen Magyarországon a levegő és víz ellenőrzési hálózatának kiépítésében, illetve javításában, hogy elősegítse a szükséges intézkedések megtételét a természet megóvása és rehabilitációja céljából, (pl. a tavak ökológiai rendszerének megvédése, a hulladékelhelyezés és -feldol-

gozás korszerű módszerei és a veszélyes emissziók csökkentése).

A program középtávú céljai:

- a/ segíteni a kormányt a megfelelő nemzeti környezetvédelmi politika kialakításában,
- b/ azonosítani az EEC és Magyarország közötti jövőbeli együttműködés területeit,
- c/ megerősíteni a környezetvédelemért felelős szervezeteket.

A PHARE nyilvános kiírás keretében köt szerződéseket műszaki segítségre, tanulmányokra, szállítási projektekre és építészeti létesítményekre. A PHARE csak olyan tevékenységgel kapcsolatos projekteket támogathat, amelyek versenykiírásban közzétehetőek.

Másik megkötés, hogy támogatás csak olyan projekthez adható, ami nem erősít bevételt jelentő tevékenységet, azaz gyártó vagy feldolgozó vállalatok nem kaphatnak az alpból támogatást. Ők bértámogatást kaphatnak, ha bizonyítani tudják, hogy egyéb pénzügyi forrás nem áll rendelkezésükre és ha bizonyítható, hogy tevékenységük környezetvédelemre hasznos hatása nagymértékben szükségessé teszi a PHARE tevékenységét.

Harmadik megkötés, hogy PHARE alapok nem használhatók fel területvásárlásra.

Az 1991 és 1992 évi tevékenységek

Az 1990-es program tapasztalatai és a kormányon belüli felelősségi körök újraszervezése alapján a *Területi- és Környezetvédelmi Minisztérium* a PHARE-ral egyetértésben öt programnak ad elsőbbséget: — a környezetvédelmi igazgatási kapacitás megszilárdítása, — a légszennyeződések csökkentése, — a lakossági hulladék gyűjtése, — a természetvédelem, — kis települések vízkezelése.

PHARE alapokat csak olyan tevékenységre szabad felhasználni, amelyek beletartoznak az öt program valamelyikébe és segítenek megoldani a prioritással rendelkező problémákat.

A minisztérium a programelőkészítés során a következőket végzi:

- a program prioritások meghatározása,
- a program stratégia kialakítása,
- a programtevékenységek és sajátos programok azonosítása,
- azon szervezetek kijelölése, amelyek megfelelő műszaki és szervezeti kapacitással rendelkeznek a tevékenységek megvalósítására,
- az alappal támogatott programtevékenységek megszerzése.

Ebben az összefüggésben a minisztérium egyaránt ösztönzi magánszervezetek és vállalatok, valamint az állami szervezetek, vagy állami ellenőrzés alatt működő szervezetek javaslatait is. A PHARE által ki nem választott javaslatok minisztériumi adatbankba kerülnek, amelyek később felhasználásra kerülhetnek, ha újabb forrásokat sikerül szerezni további javaslatok megvalósítására. Az 1991-es programhoz 300 tervjavaslat érkezett, a kiválasztás eredményét 1991-ben kívánja közzétenni a minisztérium. Az 1991-es öt prioritási területet a minisztérium 1992-re is megtartja (*1. táblázat*), és olyan javaslatokat vár, amelyek segítik az 1990-es és 1991-ben indított tevékenységeket.

A javaslatok kiválasztásának néhány főbb elve

A projektnek bele kell illeszkednie a PHARE program célkitűzéseibe, hogy támogassa a reformfolyamatot Magyarországon. Bele kell illeszkednie a Környezetvédelmi Minisztérium által meghatározott programprioritásokba. Fenn kell állnia a lehetőségnek, hogy a javaslatot az EEC által rögzített folyamattal egyetértésben lehessen megvalósítani. Végül nyilvánvaló az ok a PHARE támogatás igénylése.

1. táblázat

A PHARE Környezetvédelmi Program öt programkategóriája és azok prioritása

| I. | Környezetvédelmi irányítás |
|--------|-------------------------------------|
| 1. 1. | Tervezéspolitika |
| 1. 2. | Szervezés |
| 1. 3. | Pénzügy |
| 1. 4. | Betanítás (prémium) |
| 1. 5. | Vezetési rendszerek |
| 1. 6. | Tevékenységek közötti együttműködés |
| 1. 7. | Figyelés, ellenőrzés |
| 1. 8. | Az adatok vezérlése |
| 1. 9. | Információs rendszerek |
| 1. 10. | Decentralizáció |
| 1. 11. | Privatizáció |
| 1. 12. | A köztájékoztatás fokozása |
| 2. | Légszennyezés csökkentése |
| 2. 1. | Általános tények |
| 2. 2. | Törvényi keretek |
| 2. 3. | Bírságok, kártalanítások |
| 2. 4. | Szervezeti felelősség |
| 2. 5. | Szabványok |
| 2. 6. | Ipar |
| 2. 7. | Magángépkocsik |
| 2. 8. | Katalizátorok |
| 2. 9. | Zöld kísérletek |
| 2. 10. | Közüzemi szállítás |
| 2. 11. | Fűtés |
| 2. 12. | Nyilvános tájékoztatás |
| 2. 13. | Bírság és kártalanítás |
| 3. | Háztartási hulladék |
| 3. 1. | Rendeleti szabályozás |
| 3. 2. | Begyűjtőrendszerek |
| 3. 3. | Szektív hulladékgyűjtés |
| 3. 4. | Hulladék elhelyezési rendszerek |
| 3. 5. | Visszakeringető rendszerek |
| 3. 6. | Nyilvánosság tájékoztatása |
| 4. | Természetvédelem |
| 4. 1. | Politika |
| 4. 2. | Szervezetek |
| 4. 3. | Privatizáció |
| 4. 4. | Védett területek igazgatása |
| 4. 5. | Nyilvánosság tájékoztatása |
| 5. | Települési szennyvízkezelés |
| 5. 1. | Technológiai fejlesztés |
| 5. 2. | Beruházások |
| 5. 3. | Betanítás (prémium) |
| 5. 4. | Egyéb |

Projektkövetelmények

A prioritásoknak megfelelő javaslatokat a minisztérium a következő követelmények alapján állítja sorba:

1. A projekt céljainak egyértelmű meghatározása.
2. A projekt tevékenységek világos meghatározása, beleértve a műszaki és gazdasági igazolást is.
3. A projekttevékenység hatásának megbízhatósága a célok megvalósítása során.
4. A projekt műszaki meghatározásának teljessége.
5. A javaslat benyújtójának kapacitása a projekt levezetésére a megvalósítási fázisban.
6. A költség/eredmény-aránya viszonya más javaslatokhoz.

Az 1992-es program benyújtási határideje 1991. június 30. A tervjavaslatokat a következő címre kell küldeni /ahol a PHARE programmal kapcsolatos részletesebb információ is kapható/:

Terület- és Környezetvédelmi Minisztérium Program Igazgatási Osztály PHARE Környezetvédelmi Egység
1011 Budapest I. Fő utca 44-50.



ÓVÁRI ANTAL (1915 — 1991)



A nagy múltú intézményeknek szinte szükségszerűen vannak olyan személyiségei, akik emberöltőn át szolgálják az intézményt és az általa képviselt ügyet. Ilyen személyisége volt Óvári Antal a jövőre 100 esztendő Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek, kitől a sors 1991. márciusában végső búcsút venni kényszerített.

Óvári Antal 1915-ben született a Sopron megyei Csapodon. Gimnáziumi tanulmányait a soproni bencés gimnáziumban végezte. A Szent István királyunk által támogatott Benedek-rendi barátok késői utódai körében alakult ki benne az a kulturális igényesség és a és a human tudományok iránti tisztelet, mely később a műszaki tudományok elsajátítása során olyan egyéniség kialakulását alapozta meg, aki minden szakmai egyoldalúságnak híján volt. Fiatalabb pályatársai nemcsak szakmai tudásának filológiai értelemben vett pontosságát és biztosságát, de sokoldalúságát is csodálták.

Sopronhoz gimnáziumi tanulmányainak befejeztével is hű maradt. 1938-ban az akkor még Sopronban működő alma materünkben szerezte meg a vaskohómérnöki oklevelet.

Mérnöki pályáját Ózdon kezdte 1938-ban, s annak lett hűséges lakosa 1960-ig, bár tett közben két rövid kitérőt: a háború alatt néhány évig a légierők műszaki központjában teljesített szolgálatot, majd rövid ideig a Lőrinci Hengermű újraindításának irányításában működött sikeresen közre. Ózdon a kohászatot különböző posztokon szolgálta. Dolgozott az acélműben, a finomhengerműben, végül a műszaki igazgatóságon.

1960-ban került Budapestre. Itt a Kohért, a KGM Vaskohászati Igazgatóság, majd a Ferroglobus műszaki osztályait vezette. Közben 1965-től 10 éven át meghívott előadó volt a Nehézipari Műszaki Egyetem kohógeptani tanszékén.

1974-től nyugdíjba vonulásáig (1979) a Vasipari

Kutató Intézet acéltanácsadási osztályát vezette. Közben a Műszaki Könyvkiadónál a kohászati szakterület felelős szerkesztője volt. Több szakkönyvnek, köztük a Vaskohászati Kézikönyvnek volt a szerkesztője.

Friss diplomásként — már 1938-ban — tagja lett egyesületünknek. Budapestre kerülve rögtön egyesületi funkciót is kapott: 1960-1963 között a vaskohászati szakosztály titkárhelyettese volt. 1963-ban főtíkhárrá választották. Főtíkhári ciklusa végén 1966-ban vette át a Kohászati Lapok főszerkesztői tiszteletét, melyet közel 20 évi áldozatos és eredményes munka után 1985-ben, hetvenéves korában adott át utódjának.

Óvári Antal annak a tiszteletreméltó, sokat próbált kohászgenerációnak a tagja volt, amely a háborút közvetlenül megelőző években kezdte a munkáját, átvészelte a háború embert, ipart és szellemet pusztító viharát, majd aktív részese, irányítója volt az újjáépítésnek. Az ezt követő évek változatos ipari és kohászatpolitikai elképzelései befolyásolhatták egyéni sorsát, konkrét munkakörülményeit, de nem változathatták egyéniségén, szakmaszereteten, emberségén. A politikumot félretéve, a szakmát választva vállalt funkciókat egyesületünkben. Olyan időszakban irányította főtíkhárként az egyesület munkáját, amikor a kormányzat igyekezett kijutni a nemzetközi elszigeteltségből és bizonyos lehetőségeket, fórumot kívánt teremteni a politizálni nem akaró értelmiségnek is. Irányítása alatt egyesületünk jól élt ezekkel az új lehetőségekkel: erősödött az egyesület szakmai munkája, gazdagodtak a külföldi kapcsolatok.

Egyesületünk elsősorban azért hálás Óvári Antalnak, mert csaknem 20 éven át szerkesztette a Kohászati Lapokat. Ezt a feladatot ő a legszentebb szolgálatnak tekintette: szolgálni kívánta vele az egyesületet — amelynek lapja előbb született meg, mint az egyesület —, a szakmai közéletet, a szakmát, az országot. Gondoljuk csak el, mennyi fáradsággal járt ez a munka: 20 éven át évente 12 szám szerkesztését irányítani, gondoskodni kellő számú és színvonalú cikkről, azok lektorálásáról, korrigálásáról. És mennyi volt a szerkesztőmunkával kapcsolatos levelezés, adminisztráció! S mindezt nem főállásban, hanem valójában társadalmi munkában látta el. Az ő gondolkodásmódja szerint azonban minden fizetésnél többet ért számára az a tudat, hogy a lapok rendszeresen megjelentek, s neki maradt az a jóleső érzés, hogy ebben nem kis szerepe volt.

Személyesen a hatvanas évek végén ismerkedtem meg Óvári Antallal. Ekkor kezdtem egyesületi pályafutásomat — hozzá hasonlóan a vaskohászati szakosztály titkárhelyetteseként. A kor- és tekintélykülönbséget soha nem érzékeltetve kezdettől fogva egyenrangú kollégának, rövid idő múlva barátnak tekintett; így volt ez azonban minden egyesületi kollégával. Amellett, hogy mindig rendkívül készségesen adott tanácsot, segítséget, azzal is bizalmat keltett maga iránt, hogy némely esetben tölem a fiatalabbtól kért tanácsot. Közismert volt szerénysége; ez azonban kemény következetességgé változott, amikor a lapokról volt szó. Egy-egy sajtóhíbe, a lapok késedelmes megjelenése (a nyomda hibájából) súlyos lelkiismereti problémát okozott neki. Igazi főszerkesztő volt. Ez irányú hajlamát jelzi az az említett körülmény, hogy a Műszaki Könyvkiadónál is kohászati kiadványok szerkesztésével foglalkozott, és az egyesületünk fennállásának 75. évfordulójára kiadott Jubileumi Évkönyvnek is kezdeményezője és szerkesztője volt.



A Kormány a Munka Érdemrend arany fokozatával tüntette ki szakmai érdemeiért. Egyesületünk a maga eszközeivel igyekezett hálóját leróni és munkáját elismerni. A Mikoviny Sámuel-, a Zorkóczi Sámuel-, a Péch Antal-, a Sóltz Vilmos- emlékérem, a MTESZ-díj és az egyesület tiszteleti tagsága egy gazdag, eredményes életmű bőségesen megszolgált elismerései.

Élete alkonyán — akkor már aranydiplomás mérnöként — szívesen töltött egy-két órát egyesületünk veteranisszimuszainak körében, ahol megelevenedtek az egykori soproni gimnáziumi és egyetemi emlékek, és sokszor elhangzott a bencés jelmondat: „Ora et labora!” — Ez volt a jelszava, s ezt szívesen megörököljük tőle.

Tardy Pál



Pályázati felhívás!

A GEDEON TIHAMÉR ALAPÍTVÁNY díjat tűz ki bauxit-geológia vagy timföld-kémia

tárgykörben kiemelkedő eredményeket elért, a pályázat benyújtásakor 42. életévét még be nem töltött fiatal szakemberek részére.

1991-ben pályázni lehet 1988. január 1. óta hazai vagy külföldi folyóiratokban megjelent közleménnyel, könyvvel, könyvrészlettel, megadott szabadalommal, megvédett egyetemi doktori, illetve kandidátusi értekezéssel.

A pályamunka a bauxit-feldolgozás, timföld-gyártás során melléktermékként keletkező anyagokra (pl. ritkafémek kinyerése, hulladékhasznosítás), a timföld különleges felhasználására, környezetvédelmi problémák megoldására, a számítástechnika alkalmazására az adott területen is vonatkozhat.

A pályázatot elnyerő 15 000 Ft-os díjban részesül és ezzel együtt részére kisplasztikát adnak át.

A díjra többszerzős munkával is lehet pályázni, de ebben az esetben a társszerzőktől nyilatko-

zatot kell kérni, hogy a munka milyen hányada a pályázó teljesítménye.

A pályázatokat **1991. május 31-ig** lehet beadni a **Budapesti Műszaki Egyetem Tudományos Osztályára (1521 Bp. Műegyetem rkp. 3. K. ép. I. em. 42.)**. A megjelent munkák különlenyomatait, vagy másolatait **6 példányban** lehet csatolni.

A pályázatokat bírálóbizottság értékeli, melynek elnöke a Budapesti Műszaki Egyetem rektora, tagjai a Veszprémi Vegyipari Egyetem, a Nehézipari Műszaki Egyetem (Miskolc), a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége és a Magyar Tudományos Akadémia képviselői.

A bírálóbizottság 1991. augusztus 31-ig dönt a díjadományozásáról és a díjátadására 1991 szeptemberében kerül sor.

Budapest, 1991. január hó

Dr. Michelberger Pál
a kuratórium elnöke

DR. KISS ERVIN (1923-1991)



Fájdalmas veszteség érte az Alma Mater Kohómérnöki Karát és a fémek képlékeny alakításával foglalkozó szakterületet: 1991. március 28-án drámai hirtelenséggel ragadta el a halál, a még nyugdíjasként is nagy aktivitással végzett munkája mellől, vele együtt dolgozó volt munkatársai és tanítványai köréből dr. Kiss Ervin okleveles kohómérnököt, a műszaki tudomány kandidátusát, nyugalmazott egyetemi tanárt, a Kohógéptani és Képlékenyalakítástani Tanszék hosszú időn át volt vezetőjét, a Kohómérnöki Kar volt Dékánját.

A több mint 100 éves Kohógéptani és Képlékenyalakítástani Tanszék élete és története szorosan összefonódott dr. Kiss Ervin a műszaki tudományok kandidátusa, tanszékvezető egyetemi tanár szakmai munkásságával. A második világháború utáni időszak a Tanszékét mélyponton találta: sem felszerelése, sem használható helyisége, sem oktatója nem volt. 1945. július 1-ével mint tanársegéd Kiss Ervin került elsőként a Tanszékre. Geleji Sándor 1946. májusban történt kinevezéséig Kiss Ervin a Tanszék „mindenes”-e volt.

A tényleges irányítást 1967-ben, Geleji Sándor halálakor veszi át, de a közben eltelt időszakban tanszékvezető-helyettesként a Budapestről hetente Sopronba, illetve Miskolcra utazó Geleji professzor mellett a Tanszék lelke. Ezen munkában mérföldkő az 1949-es esztendő, amikor újból szakosodik a kohómérnök képzés. Ettől az évtől számíthatjuk a kohásztudomány szak képzési koncepciójának megvalósulását, amelynek kiteljesedésében Kiss Ervinnek nagy része volt. Oktatómunkája elismeréseként 1952-ben egyetemi docens, majd 1964-ben egyetemi tanári kinevezést kap.

Tanszékvezetői kinevezése óta a gyakorlati képzésben — az addig domináló rajztermi szerkesztési és számítási feladatok mellett — egyre inkább bővülnek a laboratóriumban végzett kísérleti, mérési jellegű gyakorlatok keretei. Ez az oktatási forma a tudományos kutatómunka alapelemeinek elsajátításával és a konkrét gyakorlati tapasztalatok megszerzésével rendkívül előnyösen egyesítette magában az önálló, alkotó mérnöki tevékenységre nevelés lehetőségeit.

Dr. Kiss Ervin közel fél évszázados kutatási tevékenysége átfogja az alakítógépek, valamint a képlékeny fémalakítás valamennyi ágát.

Tanszékén évente rendszeresen 4-5, az ipar megbízásából kezdeményezett kutatómunka folyt. Szoros kapcsolatot tartott fenn a kohászat irányító szerveivel, a szakterületéhez tartozó vállalatokkal, tervező és kutatóintézetekkel, valamint hazai és külföldi kutatóhelyekkel.

Életművének főbb mérföldkövei:

- 1953-ban a műszaki tudományok kandidátusa lett.
- 1955. október 17-én megalakult az OMBKE egyetemi szervezete, amelynek első elnöke Kiss Ervin egyetemi docens lett. Az OMBKE-nek alelnöke is volt.
- 1960. júniusában az NME-n első ízben történt műszaki doktorrá avatás. Az első doktorrá avató nyilvános egyetemi tanácsülésen a doktori címet kapók között Kiss Ervin is ott volt.
- 1968-71. között a Kohómérnöki Kar Dékánja.
- Sokoldalúságát jelzi, hogy mint az NME Közművelődési Bizottságának elnöke, aktív tevékenységet fejtett ki a jövő mérnökei „szakbarbárság”-ának leküzdésében.
- Mintegy 60 különféle szacikk és könyv szerzője, számtalan hazai és külföldi szakmai konferencia előadója.
- Kitüntetései között megtalálható a Munka Érdemrend ezüst fokozata, a Szocialista Kultúráért Érdemrem (kétszer), s Signum Aureum Universitatis, a Mikovinyi Sámuel emlékérem, valamint az Oktatásügy és a Kohászat Kiváló dolgozója kitüntetés.
- Hosszú időn át az MTA Elméleti Technológiai bizottságának elnökhelyettese, egyúttal a Képlékenyalakítási munkabizottság vezetője volt.
- A TMB Gépész-Kohász szakbizottságának haláláig aktív tagja volt.
- A MAB Kohászati Szakbizottságának tagja, és a Képlékenyalakítási munkabizottság elnöke.

Búcsúzunk Kiss Ervin professzortól, mindnyájunk Ervinjétől, Ervin bácsijától, búcsúzunk, de nem felejtjük. Munkájának nyomai, szeretetének szétszórt csirái itt maradnak és növekedni fognak. Kiss Ervin távoztával kohásztársadalmunk egy, a szakmáját szenvedélyesen szerető, igen tevékeny tagjával lett szegényebb.

Búcsúzunk, de nem feledünk. Ígérjük, hogy dr. Kiss Ervinre, tanártársunkra, oktatónkra, példaképünkre, mindig mindenkivel együttérző kollégánkra emlékezni fogunk. Tevékenységével, szellemével olyan maradandót alkotott, ami kibírja az emlékezés próbakövét. Az utolsó „Jó szerencsét!” elrebegésével együtt ígérjük: Emlékezünk és nem feledünk. a Kohógéptani és Képlékenyalakítástani Tanszék oktatói és dolgozói

NYELVNÖVELÉS

Latinos a műveltségünk?

„Valamit magára adó” ismeretterjesztő (de nem tudományos igényű) kiadványt olvasva feltűnt, mennyi latin (esetleg görög) eredetű idegen szóval találkozok még manapság is az ember. Íme egy kis gyűjtemény a tanulmányozott műből: *centralizáció, differenciálódó, dokumentációs apparátus, diszciplína, extenzív, funkcionalizmus, infrastruktúra, integrált információrendszerek, interdiszciplináris, integráns rész, kvalitatív, koordináció, kapacitás, komplexitás, makrogazdaság, mikroklíma, racionalizálás, specializáció, szinkron állapot, szervezés-metodika* stb. Ezek túlnyomó részben általános tudományos szakszók. A hazai, valamint a külföldi szakírók ezeket a kifejezéseket körülbelül azonos értelemben használják, és a közepesen művelt közönség szövegösszefüggésben megérti őket, vagy értelmüket kikövetkezteti. Kifogást ellenük azon a címen, hogy felismerhetően idegenek, nemigen szoktunk tenni, egyiket-másikat nehezünkre esne magyar szóval pótolni. De köt bennünket a tudomány nemzetköziségét árasztó és ezért tekintélyt keltő hangulatuk és talán — latinizáló nemzeti múltunk iránti tiszteletünk is.

A baj csak az, hogy velük és mellettük talán éppen az ő révükön visszaügyeskedni magát néhány olyan latin szó, amelyet nem lehet nemzetközi műszónak (szakszónak) tekinteni, és amelyeket mi már régen megfelelő magyar szavakkal pótolunk. Ilyenek: *dezorganizáló* (romboló), *proporcionális* költségek (arányos), *permanens* szervezés (állandó, folyamatos, folytonos), a vállalati *lokális* optimum (helyi), *adaptáció* (átvétel, alkalmazás, hozzáigazítás), *partikuláris* (részleges), *realizálás* (megvalósítás és még nagyon sok értelemben; ma már mindent jelenthet, ami a *csinál* ige jelentéskörébe esik; még azt is mondhatjuk, hogy *realizálja* termékeit, azaz *eladja* azokat), *konceptiózus* (tartalmas, elképzelésekkel teli, sőt fantáziadús), *konzisztens* (szilárd, biztos), és végül egy példa a kétszeresen fölösleges használatra: *potenciális* lehetőség (lefordítva: lehető lehetőség; ez aztán a fából vaskarikal)

Ez utóbbi példa már arra is utal, hogy baj van a latintudásunkkal. A következő viszont arra is, hogy anyanyelvün-

ket sem tanuljuk meg jól: „Az említett acéltermelést meg-lévő acélműveink *intenzifikálásával*... és *egy sor* műszaki fejlesztési és üzemi szervezési *intézkedések* megvalósításával kívánjuk *biztosítani*.” Hogy mit jelenthet itt az *intenzifikál* ige, azt nagyon nehéz lenne megmagyarázni; a szerző ezzel szemmel láthatólag nem is törődött, mint ahogy azzal sem, hogy *egy sor intézkedések-ről* nem lehet beszélni (itt egyes számnak volna helye). És még valamit: az acéltermelést ebben a mondatban a szervezési intézkedések megvalósításával nem *biztosítani*, hanem inkább *előmozdítani* lett volna kívánatos (hiszen nyilvánvaló, hogy itt nem *biztosítási* ügyetről, hanem szervezésről van szó). Íme, hová ragadja a toll a kezét, ha egy homályos értelmű áltudományos műszó „ugrik be”!

Sokszor esünk ilyen csapdába (azaz feleslegesen latinizálunk). Gyűjteményem e téren szinte kimeríthetetlen. Lássunk még egy-két példát. Közhely a javából ez a mondat: „A szervizmunka elvégzésére a gyár érdekeit *identifikált* módon képviselni tudó személy alkalmas.” Nem lett volna kevésbé hatásos ez a közhely akkor sem, ha az ál-latin szó elmaradt volna, és helyette *méltón* vagy *megfelelő* módon, vagy nagyon ragaszkodva minden részlethez: „a gyár érdekeivel azonosult módon” állt volna. Ez is fölösleges latinizálás: „X.Y. előadásához *tangenciális* (érintőleges) észrevételt tennék.” A két következő megnyilatkozás egyenesen nevetséges (a szerző nem volt tisztában a tőle használt latin szavak jelentésével): „Ennek *manuális* (kézi) áttekintése már nem volt lehetséges”; „A *kulturális* (kulturált helyett!) utazás iránti igényeket fénycsóvilágítással elégítjük ki”.

Csak azt ne higgye valaki, hogy amikor a kifogásolt latin szavakat használja, valóban latinizál. Ezek a szavak már nem táblabíró eleink latinságából valók. Sokkal inkább az angolból. Mi csak latinosítjuk azokat az angol szavakat, amelyek nem vitathatóan latin eredetűek (pl. *indentification, tangent, manual, cultural* stb.) Igen ám, de az angol szegről-végről rokona a latinnak (mindkettő indoeurópai nyelv). Nekünk nem rokonunk sem a latin, sem az angol. Nekünk a magunkéból kell élnünk. Megvan ennek a „potenciális lehetősége”? — De mennyire.

P. I.

Hibaigazítás

1990/12. számunk 559. oldalán a fémkohászati szakosztály tisztújító vezetőségi üléséről készült beszámolóban több elírás történt, amiket ezúton szeretnénk helyesbíteni. — A vezetőségi tagok között *Török Frigyes* a társadalmi és rendezvénybizottság tagjául delegálta az ülés. — Ellenőrzőbizottsági tagként *Bruder Márton* helyett *Mayer József*et fogadta el a jelölő bizottság. — A fémkohászati szakosztály küldötteit nem az elnökségbe, hanem a tisztújító közgyűlésbe delegálta a szakosztály tisztújító ülés.

A hibákért az érintettek és minden kedves olvasó elnézését kérem.

Harrach Walter

KEDVES OLVASÓNK!

Kérjük értesítse ismerőseit és a helyi szervezetekhez nem tartozó kollegákat, hogy amennyiben nem kapták meg a lap 1991. évi számaint, bár az ezévi tagdíjat az egyesület számlájára befizették és személyi adataikat korábban a kérdőív megválaszolásával megküldték, reklamáljanak az egyesület titkárságán a tagdíjbefizetés időpontjának, a befizetett összegnek és jelenlegi címüknek közlésével. (Szerkesztőség)

FROM THE CONTENT

Tóth L. A.: Defining Some Parameters of the Combined Blast and Analyzing its Effects 145

The model of calculation evolved by the author permits defining the values of those parameters of the combined blast, with which a constant theoretical combustion temperature and constant hearth gas volume may be attained simultaneously, resulting in an unchanged pig iron grade and unchanged level of production. From among these parameters those connected values may be selected with which in the given system of conditions the most important demand may be satisfied.

Key words: blast-furnace blast, constant theoretical combustion temperature, constant hearth gas volume

Bíró A.: Periodic Operation of Pusher-type Furnaces and Walking Beam Furnaces on a Rolling Mill 148

Today in several steel mills furnaces designed originally for continuous operation have to work in periodic operation. The paper presents studies of several furnaces of DIMAG Rt., to establish the conditions for their periodic operation.

Key words: rolling mill furnaces, periodic operation, continuous operation

Voith M.: The Technique and Technology of Modern Hot Rolling 153

The paper analyzes the probable trends of development of steel hot rolling mills production shapes, rods, bars and flats. A greater change is expected in the system of production of rolled products than in the construction of rolling mills. Today the direct strand reduction of flats represents the most promising technological novelty.

Key words: hot rolling, trends of development, direct strand reduction

Bárczy P. — Gácsi Z. — Tranta F.: Hot Rolling of Micro-alloyed Steel Sheet 160

The authors have analyzed the process of precipitation, transformation and recrystallization associated with the hot rolling of micro-alloyed steel sheet. A further development of the linear models would be required for an adequate description of the conditions of micro-alloyed steels.

Key words: micro-alloyed steel, precipitation, transformation, recrystallization

Kutzer, Hans Joachim: Mediavel Silver Smelting Technologies 169

The author describes the technical and archeological investigation of a mine and smelter operated during several centuries. The reader will be acquainted with the observations, statements concerning the reconstruction of the technological process and the investigated fins as well.

Key words: Middle Ages, metals smelting methods, silver extraction, blowpipe, slag test.

Bahn, Günther — Geiszbühl M.: New High Gradient Magnetic Separators in the Mineral Processing Technology 173

The authors describe several permanent magnet separators and filters developed by Boxmag Rapid Ltd. These devices don't require any electromagnet coils or heavy iron yoke external to the unit. They are therefore very compact and don't need any electrical power. The units consist of rods of strongly magnetised material. The separators can be used to extract magnetic parts or contaminations from 40 micrometers to 40 mm. The produced magnetic field is more than 0,9 Tesla (9000 gauss).

Key words: permanent magnet, electromagnet, magnetic separator, magnetic field, mineral processing

TESTVÉRLAPJAINK TARTALMÁBÓL

BKL Öntöde 1991. 4. szám

Hajnal János: A másodlagos alumínium-termelés világhelyzete és hazai aktualitásai 73

Werner, Wolfgang — Valenta, Mario: Szivattyúalkatrészek öntése keramikus formázással és a mintakészítés technológiája 79

Liesenberg, Otto — Droosel, Günther — Stika, Peter: Alumíniumöntvözetből készült öntvények mechanikai tulajdonságainak előrejelzése 85

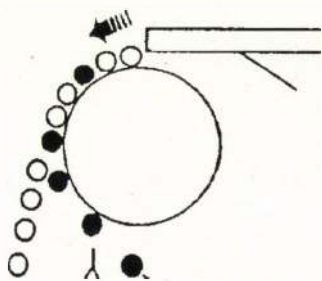
Műszaki és gazdasági hírek 84, 96

Egyesületi hírek 89

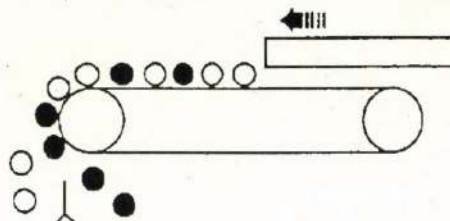
Rösner Béla (1907 — 1989) 94

EMEX GmbH

Masurenweg 11, D-5300 Bonn 1
Tel.: 49-228-669966, Fax: 49-228-666820

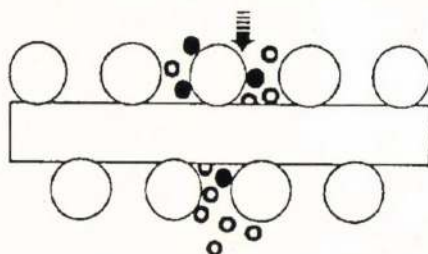


Nagy térerősségű mágnesdob,
nagyon kis méretű részecskék
eltávolítására, végtermék-tisztításra

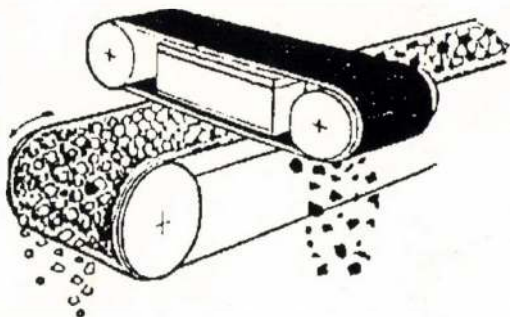


Nagy térerősségű szalagelválasztó
50 mikrontól 40 mm
szemcsetartományban

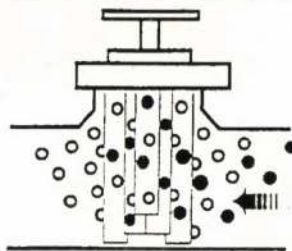
Állandó mágnesekkel működő
elválasztók mágnesezhető anyagok,
szennyezők különválasztására a
bányászatban, érc- és
anyagelőkészítésben,
fémkohászatban és szilikoniparban



Állandó mágnesekkel működő nagy
térerősségű mágnesrosták



Kiemelő mágnesszalag
anyagelőkészítő technológiákhoz



Állandó mágnesekkel működő
mágnescsapdák zagyok, mázak stb.
tisztítására

BOXMAG RAPID

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



5.

BUDAPEST
1991. MÁJUS HÓ

124. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

**ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN**

**Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület Lapja**

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433.
1027 Budapest, Fő utca 68.,
IV. em.409.

Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kóhalmi Kálmán
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla
dr. Benkóvics Ferenc
dr. Darvas Zoltán
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Klug Ottó
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stamper Péter
Szablyár Péter
dr. Szóke Tibor
Tóth Benjáminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné és
Ifjú Jánosné készítette.

Kiadja:

Pesti Hírlap Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Varga István ügyvezető igazgató
Kiadóhivatal és hirdetésfelvétel:

Budapest, VII. Osvát u. 8.

Telefon: 111-8007

Telex: 20-2800

Fax: 131-8572, 131-8174

Levél cím: 1440, Budapest, Pf. 31

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005—5670

OFFSETPACK NYOMDAIPARI Kft. és Kiadó

1149 Budapest, Angol u. 30.

Felelős vezető: Penóvácz Antal ügyvezető

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

Prohászka János 193 A technológia jellegzetes vonásai

Zimonyi Zoltánné 198 A vaskohászat energiafelhasználása
(1985—1989)

Szita Lajos — Lengyel Attila — 205 A korrózió és a környezetvédelem
Montovay Tibor a kohászati kémia szemszögéből

FÉMKOHÁSZAT

Harrach Walter 217 A szilícium-nitrid porok gyártása,
tulajdonságai és gyártása

Magyarossy István — Klug Ottó 225 Egy feledésbe merült kutatás

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

229

238 BKL Kohászat 1990. évi tartalom-
jegyzéke



VASKOHÁSZAT

A technológia jellegzetes vonásai

PROHÁSZKA JÁNOS

Tudományos gondolkodásról és megbízható következtetésről csak akkor beszélhetünk, ha a vizsgálatunk körébe eső fogalmakat definiáljuk. Maga a definíció — a gyarapodó tapasztalatokból absztrahált új specifikumokkal gazdagodva — térben és időben változik, mégis mindenkor van egy aktuális variánsa, amelyet meg kell ragadni (vagy éppen vitatni kell), hogy a tudományos alkotó munka meg ne rekedjen. Az alanti vitacikk szerzője a technológia, illetőleg csúcstechnológia ma is sokféleképpen értelmezett fogalmának kifejtésére és az ezzel összefüggő hazai gyakorlatunkat közelről érintő következtetések levonására vállalkozott.

A Magyar Tudomány 1990. 5. számában „Csúcstechnológia és befogadó közeg” címmel egy régóta esedékes probléma vitájának megindításával a technológiára hívja fel a figyelmet a közreadott négy dolgozat. Nagyon időszerű ez a kérdés, mert sok szakember véleménye szerint hazánk gazdasági elmaradottságát és az ebből következő súlyos társadalmi nehézségeket nagyrészt technológiánk elmaradása okozta és okozza még ma is, fokozatosan növelve a megélhetési terhet, a bizonytalanságot és pesszimizmust a társadalomban. A termelőegységek gazdaságosságát ugyanis, amint azt a későbbiekben igazoljuk, elsősorban a termelési technológia szabja meg. Ugyanis jó technológiával lehet hagyományos termékeket is (cipőfűzőt vagy evőeszközt) gazdaságosan gyártani és korszerű cikkek is (számítógépet vagy videorekordert) óriási ráfizetéssel előállítani, ha a technológiájuk rossz. (Ez az állítás azonos méretű, anyagú és rendeltetésű termékekre vonatkozik.) Nem maga a termék, hanem elsősorban a technológia határozza meg a gazdaságosságot.

A gazdasági ellehetetlenülés legfontosabb és alapvető okának az ár- és értékviszonyok teljes összekeverését tartom, és ebből egyenesen következik technológiai elmaradottságunk is a fejlett ipari ál-

lamoktól. Ugyanis a technológia értékét is rosszul mérték fel. Fontosságát ugyan sokszor emlegették, de az elmúlt évtizedekben fejlesztése nagyon háttérbe szorult. Az ár- és értékviszonyok kiismerhetlensége tette lehetővé, hogy elmaradott technológiával dolgozó veszteséges vállalatokat, sőt iparágakat hosszú éveken keresztül gazdaságosnak tüntethettek fel.

Annak ellenére, hogy az MTA Műszaki Tudományok Osztálya akadémiai közgyűlés keretében már évekkel ezelőtt tudományos ülészakot szentelt a technológiának, ez nem járt a kívánt eredménnyel. Most, amikor a nyilvános vitára való felhívás megjelent, remény van arra, hogy a technológiának az egész gazdaságban elfoglalt fontos szerepe mellett annak fejlődésére is nagyobb gondot fognak fordítani. Annál is inkább, mert a technológiának van egy általános szerepe, mely az összes többi tudományterületről megkülönbözteti, hogy tudniillik minden tudományos eredmény csak a technológián keresztül válhat a társadalom hasznára. Ezt a legjobban a közelmúltban felismert, nagy kritikus hőmérsékletű szupravezetők példája igazolja. Ezek az anyagok az energiagazdaságot és sok más területet forradalmi módon fogják megváltoztatni, ha sikerül olyan technológiát is kidolgozni, mely alkalmas arra, hogy megfelelő méretű és alakú munkadarabokat készítsenek belőlük. Ebben rejlik a technológiának a tudományt és a termelés fejlesztését meghatározó szerepe. Talán éppen ez vezette a kezdeményezőket a technológiával kapcsolatos vita megindítására.

Egy széles körű vita megindítása kitűnő alkalmas arra, hogy a technológia más fontos vonását is — a lehetőségekhez képest — tisztázzuk és következtetéseket vonhassunk le belőle arra, hogy milyen lépéseket lehet és kell tenni technológiai elmaradásunk csökkentésére vagy legalábbis az elmaradás jelenleg még egyre növekvő mértékének lassítására.

Ilyen vitában első lépésként, úgy vélem, azt kell tisztázni, hogy miről vitatkozzunk. El kell döntenünk, hogy miként értelmezzük a technológiát, esetleg a csúcstechnológiát. Berényi Dénes felhívta ugyan a figyelmet arra, hogy másként használják a technológia kifejezést itthon és az angolszász nyelvtételeken, de nem rögzítette, hogy a vitában hogyan fogja azt értelmezni. Enélkül pedig más-más következtetésre jutunk, attól függően, hogy ki mit ért a megnevezésen és a vita tárgyán.

Prohászka János az MTA rendes tagja, egyetemi tanár, 1950-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet a BME-n. Kandidátusi értekezésében diffúziós problémákkal, műszaki doktori értekezésében kristályhibákkal foglalkozott. Akadémiai székfoglaló előadásában a minőség és a termodinamikai bizonytalanság kérdését elemezte. Jelenleg a BME-n egyetemi tanár, Állami díjas. 1980 óta a GTE, 1982 óta a CIRP tagja. Szakterülete az anyagtudomány.

Mi a technológia?

A szélesebb értelmezésű angolszász megfogalmazás szerint „technology, the application of science to the practical aims of human life or, as it is sometimes phrased, to change and manipulation of the human environment...” (Encyclopedia Britannica. 1985.) Az Új Magyar Lexikon szerint pedig „A technológia mindazon módszerek és eljárások összefoglaló elnevezése, amelyekkel rendszeres átalakítás útján, nyers-, illetve alapanyagokból ipari készítményeket állítanak elő.”

Az első megfogalmazás magában foglalja a műszaki alkotás tárgyát, ami túl általános ahhoz, hogy tartalmáról úgy lehessen vitázni, hogy az ne legyen parttalan. A második meghatározás viszont nem említi a tudomány szerepét, pedig azt — egyetértve a vitát indító négy szerzővel — lehetetlen mellőzni. Ezért azt javaslom, hogy a technológiát tekintsük úgy, mint azoknak az eljárásoknak a tudományát és gyakorlatát, melyek segítségével a természet nyersanyagai és féltermékei emberi fogyasztásra vagy felhasználásra alkalmassá vagy alkalmassabbá tehetők. Ide természetesen bele kell érteni minden olyan ismeretet, legyen az elméleti vagy gyakorlati, mely a termelés során felhasznált gépekre és eszközökre, eljárásokra vagy elméleti megfontolásokra vonatkozik. Ez megfelel azoknak az értelmezéseknek, melyekkel Nyugat-Európában és Magyarországon is a szakemberek többsége a technológia fogalmát közelíti.

Említésre érdemes az is, hogy a pontos meghatározás nem veszi figyelembe a kiegészítő technológiákat. Így például a raktározás vagy az anyagmozgatás semmivel nem járul hozzá a termékek használhatóbbá tételéhez, de nélkülözhetetlen a korszerű termelésben. Idetartozik még sok más tevékenység, például a munkaszervezés vagy a minőség-ellenőrzés stb., melyek a mindennapi termelés elkerülehetetlen velejárói, de a termékeknek sem az alakját, sem a tulajdonságait nem változtatják meg.

Itt kell megemlíteni azt is, hogy az Új Magyar Lexikon meghatározása közel azonos azzal, ami a Brockhausban a *Technologie* címszó mellett olvasható, bár ez utóbbi megemlíti azt is, hogy ez a *Verfahrenskunde* területe, ami többé-kevésbé összhangban áll az Encyclopedia Britannicában a *materials processing* körülhatárolásával is. Jó lenne ezeket a meghatározásokat egyértelműen rendezni, mert itthon, sajnos, felváltva használják, növelve a magyar műszaki nyelvben meglévő amúgy is sok bizonytalanságot. A rendezés nem egyszerű. A magyar egyetemeken és főiskolákon pl. sok tanszék a nevében viseli a technológia kifejezést (gépgyártás-technológia, mechanikai technológia, kémiai technológia stb.) Ezeket mind meg kellene változtatni, ha a fogalmat módosítanánk a je-

lenlegi hazai értelmezéshez képest. Ezért is javasoltam a fenti meghatározás elfogadását.

Gondot okoz a *csúcstechnológia* definiálása is, ami helyett Berényi is inkább a csúcstechnika elnevezést ajánlja, de vitára alkalmas meghatározást nem ad. Kézi- és szakkönyvekben sehol sem találtam ennek a fogalomnak a definícióját. Legtöbbször társadalomtudósok, közgazdászok, politikusok használják, de műszakiak is akkor, amikor bizonyos alkotásoknak az általánoshoz képest messze felülmúló, gyakran ugrásszerű haladásáról tesznek említést. Úgy vélem, a félreértések elkerülése érdekében külön kellene beszélünk csúcstechnikáról és csúcstechnológiáról.

Azt ajánlom, hogy tekintsük *csúcstechnikának* azokat az alkotásokat, melyek a korábbi eredményeket jelentősen felülmúlják az élet minden területén, *csúcstechnológiának* viszont azokat az új termelési eljárásokat és az ezekkel járó ismeretanyagot, legyen az elméleti vagy gyakorlati, melyek olcsóbb vagy jobb minőségű termék előállítását teszik lehetővé. Ennek megfelelően csúcstechnikának kell tekinteni minden olyan új eredményt, mely megfelel az angolszász definíciónak és túlszárnyalja a korábbi alkotásokat. Idetartoznak például a nagy kritikus hőmérsékletű oxidkerámikus szupravezető anyagok, noha előállításuk nem igényel új — vagy ha úgy tetszik — csúcstechnológiát, legalábbis a mai általános ismereteink szerint. Ez utóbbi az oka annak, hogy felfedezésük után azonnal széles körben reprodukálták azokat. Ennek ellenére messze van még az az idő, amikor ezekből az anyagokból az első használható termék forgalomba kerül. Ennek oka egyszerűen az, hogy nem ismerjük azt a technológiát, melynek révén belőlük a megfelelő méretű és alakú alkatrészeket elő lehet állítani.

A csúcstechnológia eredményének kell tekinteni viszont a nagy hőmérsékleten (1000—1100 °C-on) is használható Ni alapú „egykristályból” készült gázturbina-lapátokat, melyek a hőerőgépek hatásfokát mintegy 10—15 százalékkal javítják. Ezeket a lapátokat, éppen azért, mert csúcstechnológiát igényel az előállításuk, csak az a termelő tudja gyártani, aki birtokában van az elkészítés technológiai ismereteinek és eszközeinek. Ezek a lapátok alakra és méretre nem, csak technológiájukban különböznek a korábban használtaktól. Csúcstechnológia ezek szerint az olyan termelési eljárás, mely eddig nem létező használati anyagokat, eszközöket új, az eddigiektől eltérő módszerrel állít elő.

A technológia profittermelő szerepe

Azonnal felvetődik ezek után a kérdés, hogy mi az oka annak, hogy a technológiában olyan óriási különbségek vannak, amelyeneket a termelés más területein nem találunk? Ennek a technológia azon



gazdasági jellegzetessége az oka, hogy — kevés kivételtől eltekintve — profitot meghatározó szerepe van. Egy adott termék hasznát a technológia egyértelműen meghatározza a piacgazdaságon alapuló társadalmakban. Állításunk igazolására és az egyszerűség érdekében vegyünk alapul egy olyan terméket, amit az egész világon hozzávetőlegesen azonos minőségben és méretekben gyártanak. Ilyen például a golyóscsapágy. Az alapanyagot minden termelő ugyanazon az áron szerzi be, mert ha valahol olcsóbban kapható, akkor onnan vásárol. Hasonlóképpen az energia is csaknem azonos értékű az egész világon. Az ilyen termékeknek az eladási ára sem különbözik a nemzetközi piacokon.

Az alapanyag- és az energiaköltségeken kívül a termelési, vagy ha úgy tetszik, a technológiai költségeket kell számításba venni. A hasznot az eladási ár és a termelési költségek különbsége adja, és mivel a technológiai kiadásokon kívül minden egyéb csaknem azonos értékű, döntő mértékben a technológiai kiadások szabják meg a hasznot. Ennek megfelelően a korszerű technológiával dolgozó vállalatok nyereségesek, az elmaradott technológiájúak ráfizetések. Ezért állítottuk, hogy gazdasági elmaradottságunk technológiai elmaradottságunkból következik. A technológia legfontosabb jellegzetessége tehát az, hogy meghatározza az azonos termékek gazdaságosságát a szabad piacú országokban.

A kötött gazdaságú országokban a vállalati hasznot (mely csak látszólagos) nem a technológia szabja meg, hanem a mindenkori gazdasági mutatók, melyeknek a bevezetését elsősorban politikai és propagandaszempontok döntenek el. A mindenkori gazdaságpolitika előnyét kell ezeknek a mutatóknak elsősorban tükrözniük, függetlenül attól, hogy egy vállalat a reális megítélés szerint haszonnal vagy ráfizetéssel termel-e. A mesterséges gazdasági mutatók a gazdaságtalan, műszakilag fejletlen termelést is gazdaságosnak mutatják ki. Ezeknek a gazdasági mutatóknak azért negatív a hatásuk, mert a reális ár-és értékviszonyok helyett irreális rendszert teremtenek. Ebben a termelés hasznossága háttérbe szorul, mivel a teljes zűrzavarban kiismerhetetlenné válik a gazdaság áttekintése, és minden vállalat éppen arra a mutatóra hivatkozik, mely szerint termelését a legkedvezőbb színben tudja feltüntetni, függetlenül attól, hogy gazdaságos-e vagy sem. Így lehetett hosszú éveken keresztül gazdaságosnak láttatni Magyarországon a nyersalumínium-gyártást olyan bauxitból, melynek nagy mennyiségű kísérő elemei mellől csak súlyos energiatöbblettel lehet a timföldet kinyerni, és versenyképesnek feltüntetni olyan termelőkkel szemben, akik minimális szennyezőmennyiségű ércből dolgoznak. Szinte ugyanezt lehet elmondani a hazai nyersvasgyártásról, mely 20 százaléknál több

kvarcot tartalmazó ércet dolgoz fel. Itt említjük meg, hogy a hazai bauxitban a kis mennyiségű Ti, V, Zr, és Ga értéke külön-külön is meghaladja az Al-ét, de ezeket csak túlságosan költséges technológiával lehet kinyerni. Ez is azt mutatja, hogy a technológiai ismeretek milyen fontosak a gazdaságban.

A kötött gazdaságú országoknak a nemzetközi gazdaságban elfoglalt helyét a technológia fejlettsége szabja meg. Itt ugyanis nem érvényesülnek az irreális értékrend alapján kimutatott gazdasági előnyök. Ezt tapasztaltuk a hazai gazdaság elmúlt évtizedeiben, amikor az itthoni értékelés állandó gazdasági haladást mutatott ki, miközben a nemzetközi gazdasági sorrendben fokozatosan hátrább kerültünk.

Bizonyos termékeknél a hasznot ideig-óráig a termék tulajdonsága is meghatározhatja. Az új termék, ha az sokkal többet nyújt a vásárlónak, mint a régi, akkor a valós értéket messze meghaladó áron is elkel addig, amíg azt csak egy vagy csak kevés termelő állítja elő. A piaci verseny azonban rövidebb-hosszabb idő alatt ezek árát is a reális értékre csökkenti. Ilyen terméket lehet gyártani korszerűtlen technológiával is. Azonban az ilyen termék extraprofitja hamar elvész, mert annak valamennyi tulajdonságát és az ezeket biztosító szerkezetét minden szakértő egyetlen termék megvételével átlátja. Ha egy új rádiót vagy bármely más terméket a szakértő alapos elemzésnek vet alá, azt különösebb nehézség nélkül elő tudja állítani, feltéve, ha az alkatrészek rendelkezésre állnak. Azt azonban még a legjobb szakértők sem tudják, hogy az egyes alkatrészeket, melyek jobb tulajdonságúak a korábbiaknál, milyen technológiával állították elő. Így a technológiával biztosított extraprofit megmarad mindaddig, amíg az új technológia általánosan ismertté nem válik. Ugyanakkor az az extraprofit, amit a szerkezeti vagy működésbeni újdonságok hoznak, rövid időn belül eltűnik, mert azokat nem lehet titokban tartani.

Titkosság

A technológia hasznot megszabó szerepéből két jellegzetességet kell kiemelni. Az egyik az, hogy a technológiai ismereteket titkosan kezelik, a másik pedig az, hogy a technológia fejlesztése állandóan az érdeklődés középpontjában áll, bár ez utóbbi, éppen a titkosság miatt, a kívülálló számára nem tűnik fel.

Az új vagy csúcstechnológia a tulajdonosának az átlagosnál nagyobb hasznot hoz. Természetesen, hogy nem osztja meg ismeretét másokkal, mert hasznának jelentős része eltűnik, ha azzal más is rendelkezik, sőt, ha mindenkinek tudomására jut, kénytelen megelégedni az átlagos haszonnal. Ebből következik, hogy csúcstechnológiát nem lehet vásárolni, sőt abban sem szabad bízni, hogy ilyet egy esetleges

tőkebevonás révén meg lehet szerezni. Ez ellentmond a tulajdonos érdekeinek. Egy elmaradott technológiával termelő vállalat vásárolhat ugyan a sajátjánál jobb technológiát, de az biztos, hogy az eladónak annál jobb van a birtokában, vagy más módon használja ki előnyös helyzetét. Ismeretes, hogy vetünk mi is olyan technológiát, melynél az eladó kikötötte, hogy bizonyos piacokon az itthon termelt árut nem hozhatjuk forgalomba.

Az elmaradott technológiájú országok vagy vállalatok a vásárolt technológiával ugyan a korábbiánál jobb helyzetbe kerülnek, de felzárkózni a legjobbakhoz nem tudnak. Az elmaradás a legjobbak és a felzárkózni akarók között egyre nő, mert az élen levők a profitból hatalmas összegeket költhetnek és költenek a technológia fejlesztésére. Ez a nagyobb haszonnal való törekvés elkerülhetetlen velejárója, vastörvénye.

Az új technológiai ismeretanyag titkos kezelése rákényszeríti a termelőket arra, hogy mindent megtegyenek saját technológiájuk fejlesztésére, ha a piaci versenyben meg akarják állni a helyüket. A felzárkózásnak az az útja, hogy egy mérsékelt hasznosító technológia megvételével meg kell teremteni a haszonnal való gyártás feltételeit és erről a szintről saját fejlesztéssel kell megoldani a felzárkózást. Azt be kell látni, hogy saját fejlesztés nélkül csak az egyre nagyobb lemaradás a biztos következmény. Sokan a délkelet-ázsiai fejlődést hozzák fel ezzel a véleménnyel szemben.

Azt azonban figyelembe kell venni, hogy az ott valóban meglévő műszaki-tudományos fejlődés nem azoknak az országoknak a kezdeményezéséből indult ki. Ott a felzárkózást a mikroelektronikai fejlesztés indította el, amit viszont a nyugati termelés váltott ki. Akik a félvezető eszközök technológiáját ismerik, tudják, hogy annak kivitelezése a fejlett iparú gazdag nyugati országokban nehézségekkel jár, ugyanis szinte lehetetlen egy amerikai vagy nyugat-európai fiatal embert olyan munkára bírni, ahol nap nap után hat vagy nyolc órát kell mikroszkópon keresztüli figyellel, szereléssel, forrasztással stb. töltenie. Ennél sokkal kevésbé emberölő technológiai munkára sem lehet embert kapni, vagy legalábbis olyan bért kell fizetni, mely összehasonlíthatatlan a kelet-ázsiai munkabérekkel és az ottani emberek munkafegyelmével. Ezt a szempontot is mérlegelni kell akkor, amikor a japán, dél-koreai, tajvani vagy hongkongi eredményekkel érvelnek.

A mikroelektronikai eredmények hozta haszon, és a velejáró rendkívüli műszaki-tudományos fejlődés lehetővé tette más területeken, pl. a személygépköcsi-gyártásban is az előrelépést. Azt azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy annak a térségnek a fejlődési alapjait a nyugati ismeretanyag teremtette meg a nagyobb profit megszerzése érdekében. Ennek alapján verekedték fel magukat az élvo-

nalba, és ma már elég gazdagok ahhoz, hogy saját fejlesztéssel meg is tartsák jelenlegi helyüket, vagy még javítsanak is rajta.

A technológia fejlesztése azért is fontos, mert minőségmeghatározó szerepe is van. Ennek az is bizonyítéka, hogy azonos méretű és feladatú alkatrészeknek a minősége sokban különbözhet egymástól. Újra a golyóscsapágyak példájára hivatkozom. Ezeknek az azonosnak tűnő alkatrészeknek a minősége jelentősen változhat termelőről termelőre, és ez a minőségbeli különbség is technológiai különbségeket tükrözi.

A technológiai fejlesztés szükségessége mellett nagy visszatartó hatása van annak, hogy nagyon nehéz a technológiai eredményeket bizonyítani. Minden más fejlesztési munkánál eredmény az is, ha egy másfajta termék kidolgozásra kerül, legyen az egy más formájú autó vagy egy más méretű hifitorony. A technológiában nem elég a más. Egy technológiai fejlesztés csak akkor eredményes, ha a vele előállított termék minősége jobb vagy olcsóbb, esetleg maga a technológiai eljárás olcsóbb vagy egyszerűbb a korábbiánál. Ezt feketén-fehéren igazolni kell, és ezért sokan nehezebben vállalkoznak technológiai fejlesztésre. Ez mutatkozik meg abban is, hogy a hazai technológiában sokkal jobban elmaradtunk, mint sok más, a gazdaságban kevésbé hasznosítható tudományterületen.

A technológia jellegzetes vonásai

A fentieket figyelembe véve az alábbiakban összegezhetők a technológia jellegzetes vonásai:

1. minden tudományos eredmény csak a technológia révén hasznosulhat a gazdaságban;
2. a szabadpiaci gazdaságokban a technológia a profitot egyértelműen megszabja;
3. az azonos, de különböző termelőnél gyártott termékek minőségének meghatározója;
4. a 2. és 3. miatt a technológia új eredményeit titkosan kezelik;
5. csúcstechnológia nem vásárolható, az csak saját fejlesztéssel szerezhető meg;
6. a technológiai kutatás és fejlesztés eredményeit szigorúbban és egyértelműbben mérlegelik, mint más területekét.

A vitát elindító kérdéseket — úgy érzem — a jellegzetes vonások segítenek megválaszolni.

Mindenekelőtt abban a kérdésben szeretnék állást foglalni, amit az említett összeállítás bevezetője így fogalmaz meg: „Vajon Magyarországon csupán pénzkérdés, csupán a tőkehiány az oka annak, hogy alig van csúcstechnológiával üzemelő gyárunk, vagy más feltételek is kellenek a legfejlettebb eljárások befofodásához és alkalmazásához?”

Az új technológiai ismeretek titkos vonásából és kezeléséből következik, hogy ezeket nem lehet meg-



szeretni még akkor sem, ha bármekkora tőke áll is rendelkezésre. Ezt igazolja az olajtermelő országok technológiai szintje. Ezek nyilván óriási összegeket fektetnének csúcstechnológiák vásárlásába, ha lehetne. Rögtön adódik az ellenvetés, hogy ennek az ottani szakmunkáshiány az oka. Ezzel szemben áll az a tény, hogy a kelet-ázsiai országokban sem volt sokkal jobb a helyzet e téren a csúcstechnológia bevezetése idején. Egyrészt ott sem állt rendelkezésre a megfelelő tőke, és pl. mikroelektronikai ismeretekkel rendelkező szakemberek sem voltak. Volt azonban szabad, betanulásra kész munkaerő-kapacitás nagyon alacsony bérigénnyel és kitűnő munkafegyelmekkel, és volt készség a csúcstechnológiát kézben tartókban arra, hogy a technológiát ilyen területekre telepítsék.

Meggyőződésem, hogy ahol alacsony a reálbér és fegyelmezett munkaerő van, oda minden különösebb nehézség nélkül telepíthető csúcstechnológia, ott a feltételek alkalmasak a befogadásra és a meghonosításra. Itt azonnal felvetődik az ismeretanyagunk a kérdése. A technológia befogadására alkalmas szakembereket — beleértve a vezetőket, mérnököket, munkásokat — mindig lehet találni és honosítani az ismereteket ott, ahol korábban is fegyelmezett termelés folyt. Az emberek átképzése nem okoz gondot, ha van amiért érdemes az átképzésben részt venni.

A csúcstechnika és csúcstechnológia megszerzésében a kutatóknak és a fejlesztőknek van oroslánrészük. Az ő képzettségüktől, de elsősorban kreativitásuktól függ az eredményesség. És ebben a kreatitásnak döntő szerepe van. Utalok a nagy kritikus hőmérsékletű szupravezetőkre. Most már évek teltek el a felismerés óta, de még a jelei sem mutatkoznak a gyakorlatbavételnek a megfelelő technológia hiánya miatt pedig kitűnő kutatók serege keresi a megoldást vagy megoldásokat.

Vitába kell szállnom a társadalmi igényesség hatásáról. A társadalom igényességét az árukkal és a szolgáltatásokkal kapcsolatban nem lehet megkérdőjelezni. Nem a társadalmi igény hajtja előre a fejlődést, hanem fordítva, a fejlődés fokozza a társadalmi igényt. Így például a magnetofon piacon való megjelenéséig nem volt rá igény. Az is igaz azonban, hogy a videomagnó megjelenését már az a társadalmi igény váltotta ki, amit a magnetofon keltett. Így a technikai haladás és a társadalomban jelentkező igények kölcsönhatása hajtja előre a termelés fejlődését.

Mindenki szeretne jó minőségű, kitűnő áruhoz jutni. Ezt bizonyítja itthon az a rengeteg Nyugatról behozott áru, amiért dollármilliók vándoroltak és vándorolnak a határon túlra. Itt nemcsak a nyugati autókról van szó, mert azokra lehetne azt mondani, hogy például autót nem gyártunk. De ezrével hoznak be tévét, rádiót, hűtőszekrényt, ruhát, cipőt stb., bizonyítva a lakosság igényességét. Magyarországon nem a lakosság, hanem az ipar vezetői voltak évtize-

deken át igénytelenek a saját maguk termelte áruikkal szemben, mert azokat a hazai piacon el lehetett adni, igazi versenytársak jelenléte nélkül. Nem a társadalmi igény hiánya nehezíti a csúcstechnológia kidolgozását.

Összefoglalás

Ha röviden kell a feltett kérdésekre válaszolni, akkor azt a feleletet tartom elfogadhatónak, hogy nem elsősorban a pénz- vagy a tőkehiány az oka a csúcstechnológiák hiányának, hanem sok más, a technológia jellegzetes vonásaiból eredő oka van annak, hogy messze elmaradtunk a vezető ipari országoktól. Elsősorban azért, mert elhanyagolták a technológia fejlesztését. Jellemző erre például, hogy az MTA-nak nincs technológiára alapított kutatóintézet. Az elmaradás megszüntetése nagy feladatot ró a gazdaság vezetőire. A jelenlegi technológiai színvonnallal nem lehet felzárkózni Európához, még sokat kell tenni a lemaradások csökkentésére.

A megteendő lépések sorában elsőnek és a legfontosabbnak azt tartom, hogy fel kell mérni azokat a hazai lehetőségeket, ahol a felzárkózásra a feltételek a legkedvezőbbek. Magyarországon voltak jól, gazdaságosan termelő vállalatok. Ezek termékei versenyképesek voltak a nemzetközi piacokon. Ilyen vállalatok most is léteznek és ezek technológiai színvonalát a nemzetközi szintre kell emelni. Csak a létező és megfelelő vállalatok jöhetnek itt szóba. Egy itthon még nem gyártott új termékcsalád bevezetése olyan beruházásokat igényel, amit a jelenlegi gazdasági helyzetben nem tartok lehetségesnek. A termelőüzemek között pedig lehet és kell találni olyanokat, melyeknek a technológiája és gazdaságossága a nemzetközi szintre fejleszthető. Az eredményesség érdekében össze kell fogni a tudomány és a gyakorlat szakembereinek. Csak a közös tevékenység vezethet eredményre.

Az új termékcsalád bevezetésének lehetetlenségére pedig jó példa a félvezető eszközök termelésével kapcsolatos hazai tevékenység. Úgy vélem, hogy erre a területre hazánkban sokkal többet költöttek, mint amennyit az ország reális elosztás mellett megengedhetett volna. Ugyanakkor ez az áldozatvállalás messze alatta maradt annak a ráfordításnak, mellyel a siker reményében a kidolgozás megvalósulhatott volna. Jól mutatja ezt a Mikroelektronikai Vállalat sorsa.

A technológiában dolgozó, de általában a szakemberek munkájának a feltételeit biztosító, valamint a megbecsülésre vonatkozó intézkedésekről már annyit írtak, hogy arra nem térnek ki. Azt azonban figyelembe kell venni, hogy területen az eszközellátás még a hazai körülményekhez képest is elmaradott.

A vaskohászat energiateljesítményének (1985-1989)

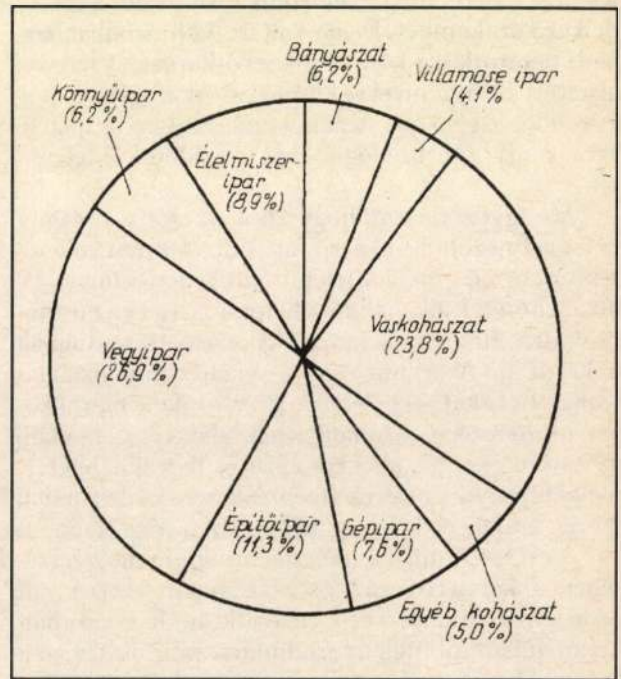
ZIMONYI ZOLTÁNNÉ

A vaskohászat számára az energiateljesítmény kiterjedésének oldódása és az energiateljesítmény-piac árainak és környezeti feltételeinek változása új helyzetet teremt. E szakágazat a természetéből adódóan a legenergiaigényesebb ágazatok közé tartozik — az ipar energiateljesítményének mintegy 1/4-ét fogyasztja — ezért az elért eredmények az ipar egészére kihatnak. Fontos, hogy a vaskohászat energiateljesítmény-oldaláról való megítélése objektív helyzetelemzés alapján történjen. Az 1985-1989 közötti időszak áttekintése ezt a célt szolgálja, amely időszakban a 80-as évek elején megkezdett szerkezetátalakítás hatásai is érvényesülhettek.

Az ipari tevékenység, így a magyar ipar tevékenysége is, energiateljesítmény-szempontról három részre tagolható: alapanyagipar, feldolgozóipar, energiaipar. A kohászat, ezen belül a vaskohászat az alapanyagiparhoz tartozik, a vegyiparral és az építőanyagiparral együtt az ipar legenergiaigényesebb területeit alkotja. Az 1. ábra az elmúlt öt év átlagában az energiateljesítmény ágazati megoszlását mutatja be, mely szerint a vaskohászat részesedése 24 százalék, azaz majdnem egynegyede az ipar egészének. Ez a tény azonban nem meglepő, a vaskohászat jellegéből adódik, mivel tevékenysége az ércelőkészítéstől a készártermelésig terjed. A vaskohászatnak ez a nagyfokú energia-igényessége mindenkor reflektorfénybe vonta, illetve tartja a kohászatot, amikor az energiateljesítmény válságban, vagy változásban van.

Jelenleg hazánkban az egész gazdaság a piacgazdaságra történő átállás idejét éli, ennek a folyamatnak egyik első lépéseként az energiaipar átalakítása is folyik. Az energiaárak liberalizálása nehéz helyzet elé állítja a gazdaság mindkét meghatározó szféráját, az ipari és a lakossági kommunális szférát is.

Zimonyi Zoltánné 1967-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1980-ig a „December 4” Drótművekben technológusként dolgozott. Jelenleg a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés főenergetikusa. Érdeklődési területe a kohászati technológiák energiateljesítmény-átalakítása, a másod- harmadtermékgyártás és a minőségügy. 1967 óta tagja az OMBKE-nek.



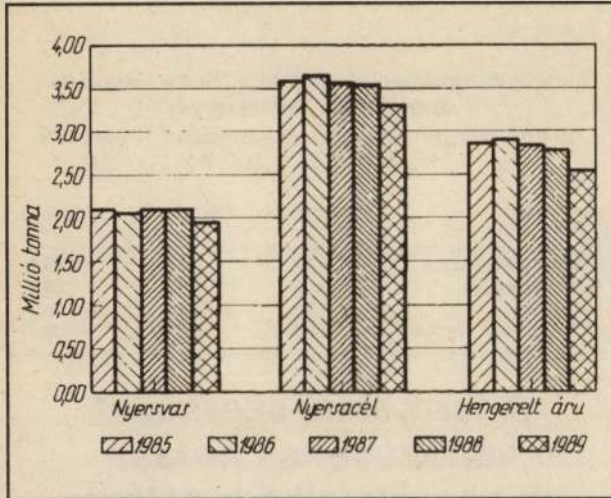
1. ábra. Az ipar energiateljesítmény-átalakítása ágazatonként az 1985—1989 évek átlagában

A vaskohászatnak, mint az egyik legnagyobb energiateljesítmény-átalakító az új helyzet kihívásaira felelni kell. Ezért tartjuk fontosnak, hogy a vaskohászatnak az energiateljesítmény-átalakításról történő megítélése objektív helyzetelemzés alapján történjen. A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülésben az elmúlt években kialakított adatgyűjtés illetve adatfeldolgozás lehetővé teszi, hogy hosszabb időtávot, jelen esetben 1985-1989. évek energiateljesítmény-átalakítási tendenciáit áttekintsük. Munkánk alapdokumentumai az MVAE évente megjelenő Vaskohászati Tájékoztatója és a tagvállalatok energiateljesítmény-átalakításai.

Az energiateljesítmény-átalakítás meghatározó tényezők

A 80-as évek második felében az ipar egészére jellemző, hogy az energiateljesítmény-átalakítást befolyásoló tényezők közül az ipari termelés változása alapvető jelentőségűvé vált.

A kohászat tevékenységét is a belföldi és külföldi tényezők együttes hatása alakította. A vaskohászat termelése — a csökkenő belföldi mennyiségi igény



2. ábra. A vaskohászat termelésének alakulása az 1985—1989 években

nyek, a külpiazi konjunktúra mérséklődése és a szükségszerűen csökkentett rubel elszámolású export hatása — több évig tartó stagnálás után 1989-ben minden fázisban csökkent (2. ábra). A legfontosabb termelési és energiafelhasználási adatokat tartalmazó 1. és 2. táblázat azt mutatja, hogy 1985—1989 években a vaskohászat energiafelhasználása 109 PJ-ról 87,8 PJ-ra, a meghatározó jelentőségű metallurgiai fázis halmozott energiafelhasználása pedig 76,3 PJ-ról 59,2 PJ-ra csökkent (3. ábra). Ennek következtében a teljes fajlagos energiafelhasználás nyersacélra vonatkoztatva 30,4 GJ/t-ről 26,6 GJ/t-ra, a metallurgiai fázisok energiafelhasználása 21,3 GJ/t-ről 17,9 GJ/t-ra változott. (Energiafelhasználáson az Állami Energetikai és Energiabiztonságtechnikai Felügyelet definíciója szerinti közvetlen energiafelhasználást értjük, a fajlagos energiafelhasználás pedig a

1. táblázat

A vaskohászat termelésének és energiafelhasználásának alakulása 1985—1989. években

| Termelés | Mértékegys. | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
|---|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Zsugorítmány | kt | 3321,8 | 3341,9 | 3122,9 | 2874,7 | 2423,0 |
| Nyersvas | kt | 2095,1 | 2054,3 | 2106,3 | 2093,2 | 1951,1 |
| Elegy Fe tart. | % | 45,9 | 46,6 | 50,1 | 49,8 | 50,0 |
| Fajlagos kokszfelhaszn. | kg/t | 658,6 | 651,9 | 562,0 | 557,0 | 552,1 |
| Nyersacél | kt | 3585,0 | 3650,6 | 3562,1 | 2546,5 | 3305,0 |
| ebből: | | | | | | |
| SM-acél | % | 52,2 | 49,7 | 43,7 | 42,6 | 42,7 |
| konverteracél | % | 36,9 | 39,2 | 45,3 | 46,7 | 46,6 |
| elektroacél | % | 10,9 | 11,1 | 11,0 | 10,7 | 10,7 |
| Folyamatosan öntött acél részese | % | 47,4 | 53,1 | 57,8 | 63,8 | 63,8 |
| Hengerelt áru | kt | 2862,2 | 2901,8 | 2830,4 | 2788,7 | 2533,1 |
| Vaskh. energiafelhaszn. | PJ | 109,0 | 107,3 | 99,6 | 96,1 | 87,8 |
| Metallurgiai fázis energiafelhaszn. | PJ | 76,3 | 75,1 | 67,7 | 65,5 | 59,2 |
| részese | % | 70,1 | 69,6 | 67,9 | 68,2 | 67,4 |
| Fajlagos összenergia felh. nyersacél t-ra | GJ/t | 30,404 | 29,392 | 27,691 | 27,097 | 25,565 |
| Metallurgiai fázisok halmozott faji. energiafelhaszn. | GJ/t | 21,283 | 20,571 | 19,005 | 18,468 | 17,912 |

felhasználói szemléletű nettó energiafelhasználást jelent az adott technológiai folyamatban.)

A változások tendenciáit elemezve megállapíthatjuk, hogy az energiafelhasználás csökkenésének mértéke jóval meghaladja a termelés csökkenését. Míg például a vizsgált időszakban a hengereltáru termelése 11,5 százalékkal, a vaskohászat energiafelhasználása 20 százalékkal lett kevesebb. Még kedvezőbb a kép, ha a metallurgiai fázis viszonyait nézzük, mert 7,8 százalékos nyersacéltermelés-csökkenés mellett 22,5 százalékos az energiafelhasználás mérséklődése. A vaskohászat energiafelhasználásának ezek az eredményei a vállalatoknál végrehajtott ter-

2. táblázat

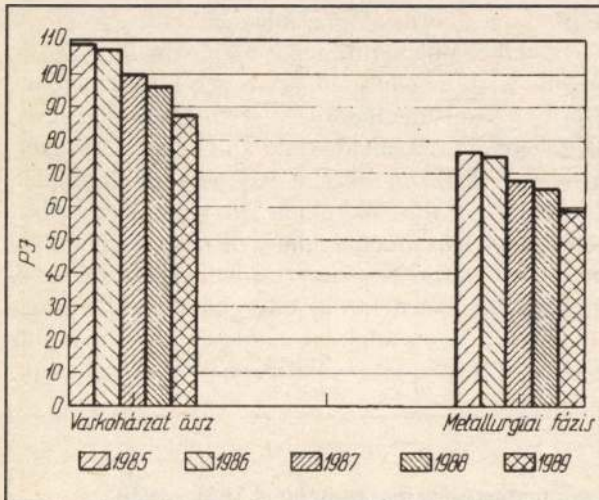
A vaskohászat metallurgiai fázisának jellemző energiafelhasználási mutatószámai 1985—1989.

| Megnevezés | Mértékegység | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
|---|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Összes termelés | t/év | 3 321 817 | 3 341 977 | 3 022 987 | 2 874 744 | 2 422 581 |
| Zsugorítmány | | | | | | |
| Összes energiaráfordítás | GJ/év | 7 805 299 | 7 871 002 | 7 263 439 | 6 641 972 | 5 897 108 |
| Fajlagos közvetlen energiafelhaszn. | GJ/t | 2,350 | 2,355 | 2,403 | 2,310 | 2,434 |
| Összes termelés | t/év | 2 102 059 | 2 060 677 | 2 107 278 | 2 090 914 | 1 951 095 |
| Összes energiaráfordítás | GJ/év | 55 027 264 | 53 436 654 | 48 887 699 | 47 354 747 | 42 099 100 |
| Nyersvas | | | | | | |
| Fajlagos közvetlen energiafelhaszn. | GJ/t | 26,178 | 25,931 | 23,200 | 22,648 | 21,577 |
| Összes acéltermelés | t/év | 3 580 538 | 2 652 090 | 3 553 409 | 3 549 261 | 3 305 342 |
| Összes energiaráfordítás | GJ/év | 13 433 193 | 13 737 524 | 11 537 273 | 11 466 834 | 11 200 466 |
| Nyersacél | | | | | | |
| Fajlagos közvetlen energiafelhaszn. | GJ/t | 3,752 | 3,762 | 3,247 | 3,231 | 3,388 |
| Összes energia felhasználás | PJ/év | 76,3 | 75,1 | 67,7 | 65,4 | 59,2 |
| Halmozott fajlagos energiafelhaszn. nyersacélra | GJ/t | 21,300 | 20,549 | 19,049 | 18,444 | 17,909 |
| Fajl. az 1985. évi %-ában | % | 100,0 | 96,5 | 89,4 | 86,6 | 84,1 |

melésszerkezet-változás, technológiai korszerűsítés, energiaracionalizálás hatásait összegző fajlagos energiafelhasználások javulásának köszönhető.

A különböző technológiai fázisok energiafelhasználásának változásában a termelés és a fajlagos energiafelhasználás hatásának a mértékét foglaltuk össze a 3. táblázatban. A 18,35 PJ energiafelhasználás-csökkenés 51,8 százaléka a fajlagos energiafelhasználás javulásának a következménye. (Csak azokat a technológiákat vettük figyelembe, melyeknél egzaktan meg tudtuk határozni a változásokat.) Ezt a tényt mutatjuk be még szemléletesebben az ipari tevékenységek jellemzésére kialakított energiaigényességi mutató változásával (4. táblázat). A vertikális kohászati technológiák közül a zsugorítmánygyártás és a melegen hengerelt termékek gyártásának energiaigényessége nőtt az elmúlt öt év alatt, a nyersvasgyártás és acélgártás energiaigényessége jelentős mértékben csökkent (4. ábra). Ezekben az ellentétes irányú változásokban tükröződik az a tény is, hogy a termelés csökkenése eltérően hat a fajlagosok alakulására.

A továbbiakban az energiafelhasználás alakulására legnagyobb befolyással bíró termelési szerkezet változásának a hatását vizsgáljuk.



3. ábra. Az energiafelhasználás alakulása a vaskohászatban az 1985–1989. években

3. táblázat

A termelés mennyiségének és a fajlagos energiafelhasználás változásának hatása az energiafelhasználásra

| Termék | Energiafelhasználás | | A fajlagos energiafelh. | A termelés hatása | Eredő változás |
|---|---------------------|----------|-------------------------|-------------------|----------------|
| | 1985 | 1989 | | | |
| Zsugorítmány | 7 805,3 | 5 897,1 | + 205,0 | - 2 113,2 | - 1 908,2 |
| Nyersvas | 55 027,2 | 42 099,1 | - 8 976,9 | - 3 951,2 | - 12 928,1 |
| Nyersacél | 13 433,2 | 11 200,5 | - 1 032 | - 1 200,7 | - 2 232,7 |
| Melegen hengerelt termékek /lemez rúd és idom, csó/ | 13 428,2 | 12 146,3 | + 304,6 | - 1 586,5 | - 1 281,9 |
| Összesen | 89 693,9 | 71 343,0 | - 9 499,3 | - 8 851,6 | - 18 350,9 |
| Változás % | | | 51,8 | 48,2 | 100 |

4. táblázat

A vertikális kohászati technológiák termelésének, energiafelhasználásának és energiaigényességének változása 1985-1989 között (1985 = 100 %)

| Megnevezés | Termelés% | Energ.felh. % | Energia ig. % |
|------------------------|-----------|---------------|---------------|
| Zsugorítmánygyártás | 72,9 | 75,5 | 103,6 |
| Nyersvasgyártás | 92,8 | 76,5 | 82,4 |
| Acélgártás | 92,2 | 83,4 | 90,3 |
| Melegen heng. termékek | 88,2 | 90,4 | 102,5 |

A termelési szerkezet változásának hatása az energiafelhasználásra

Bár az elmúlt időszakra jellemző alacsony energiaárak az ipar egyetlen területén sem ösztönöztek a szerkezetátalakításra, a vaskohászatban mégis jelentős termelési szerkezetátalakítás ment végbe, a lehetőségekhez képest követve a világban megvalósított technológiai és berendezéstechnikai fejlesztéseket.

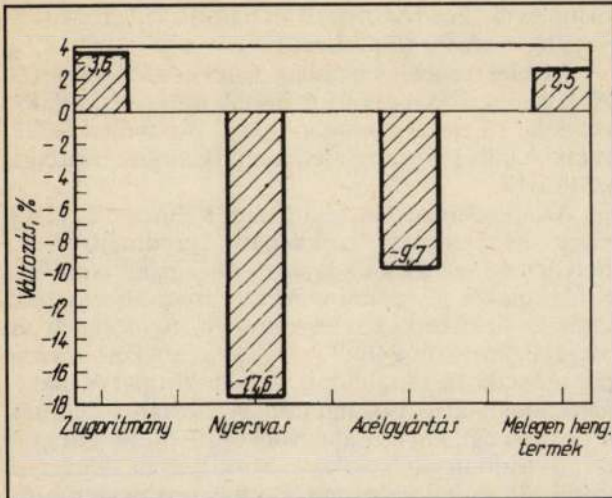
A Kohászat előző számaiban több munka is foglalkozott már a termelési és műszaki mutatók ismeretetésével, az energiafelhasználás tárgyalásához azonban elengedhetetlenül szükséges a legfontosabbak felelevenítése. A vaskohászat termékeinek előállítását energetikai szempontból az jellemzi, hogy az energiafelhasználás döntő hányada a metallurgiai fázisban jelentkezik, a feldolgozó technológiák viszonylag alacsony energia igényűek. A vizsgált időszakban nemcsak az energiafelhasználás abszolút értékei csökkentek, hanem a felhasználás arányai is kedvezően változtak; a metallurgiai fázis részesedése 70,1 százalékról 67,4 százalékra csökkent.

Zsugorítmánygyártás

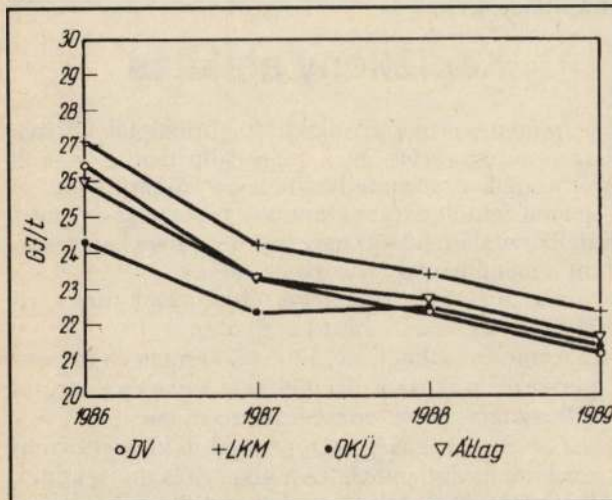
A vasérczsugorítmány-termelés a nyersvasgyártás igényeihez igazodva, mind a Borsodi Ércelőkészítő Műben, mind a Dunai Vasműben csökkent. A fajlagos energiafelhasználást az 5. táblázat mutatja. A zsugorítmánygyártás energiaigényessége 3,6 százalékkal nőtt a vizsgált időszakban (4. táblázat).

Nyersvasgyártás

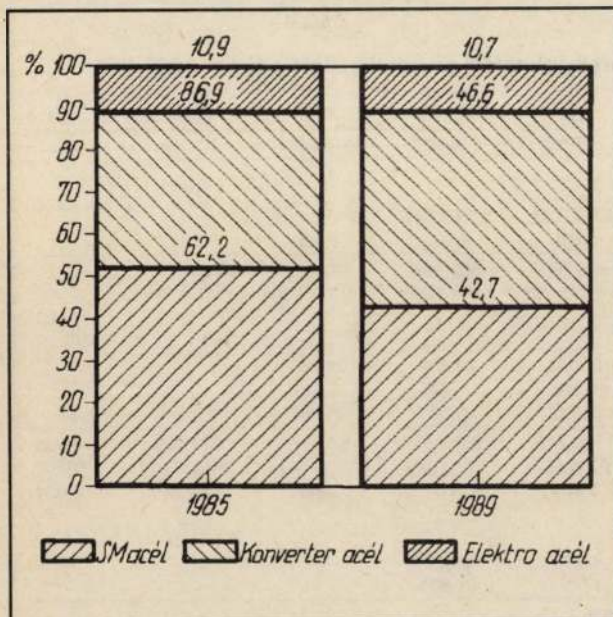
A vaskohászat energiafelhasználásának csökkentésében (5. ábra) döntő szerepet a nyersvasgyártás játssza. Az elmúlt öt évben a termelés koncentrációját és korszerűsítését hajtották végre. A 9 nagyolvasztóból a 3 legkorszerűtlenebb véglegesen leállt, 2 szakaszosan működik. A DV II. nagyolvasztóját térfogatnöveléssel egybekötve modernizálták, megteremtették a számítógépes folyamatszabályozást. A kohók korszerűsítése mellett mindhárom műben a betéviszonyok megváltozása — jó minőségű pellet nagyobb arányú használata, a kohókoks minőségének javu-



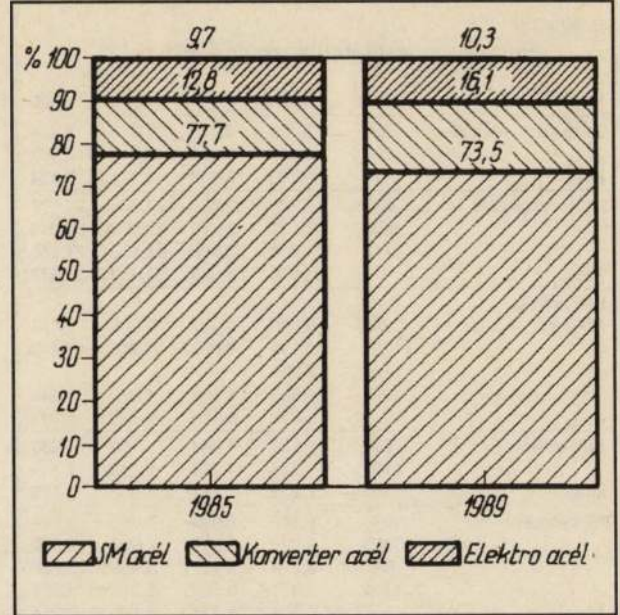
4. ábra. Az energiaigényesség változása 1989-ben 1985-höz viszonyítva



5. ábra. Fajlagos energiafelhasználás a nyersvasgyártásban



6. ábra. Az acélgártás szerkezete



7. ábra. Az energiafelhasználás megoszlása az acélgártásban

lása — következtében a betét Fe-tartalma átlagosan 45,9 százalékról 50 százalékra, a kokszfelhasználás 658,6 kg/t-ról 552 kg/t-ra javult.

A nyersvasgyártás fajlagos energiafelhasználása mindhárom műnél javult, összességében 25,936 GJ/t-ról 21,577 GJ/t-ra, az összes energiafelhasználás 55 PJ-ról 42,1 PJ-ra csökkent (5. táblázat). A 3. táblázat szerint a csökkenés 69,4 százalékban a fajlagos energiafelhasználás javulásának eredménye. A nyersvasgyártás energiaigényessége 1985-höz képest 82,4 százalékra csökkent. A nyersvasgyártásban bekövetkezett nagymértékű energiafelhasználás-csökkenés jelentőségét az is alátámasztja, hogy a nyersvas az ammónia után a második legnagyobb energiaszükségletű terméke a magyar iparnak.

Acélgártás

Az acélgártásban a termelés mennyiségének csökkenése mellett tovább folytatódott a termelési szerkezetnek a kevésbé energiaigényes technológiák felé történő eltolódása (6. ábra; 7. ábra). A SM acélgártás aránya 52,2 százalékról 42,7 százalékra csökkent (1. táblázat), 26 martinkemencéből 13 leállt, a működő kemencék egy részénél kedvező tüzelés-technikai feltételek kialakításával javították az energiafelhasználást. Az 5. táblázat szerint az eltérő üzemeltetési körülmények miatt nagy különbségek vannak a fajlagos energiafelhasználások között. Összességében öt év távlatában nem változott lényegesen a fajlagos energiafelhasználás.

A konverteres acélgártás aránya 36,9 százalékról 46,6 százalékra növekedett. A fajlagos energiafelhasználásban mutatkozó kismértékű romlást a DV-ben a kohóátépítés miatti nyersvasellátási gondok illetve a termelés csökkenése okozta. Az LKM-ben a

5. táblázat

Fajlagos energiafelhasználás (Me:GJ/t)

| Megnevezés | Vállalat | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
|--------------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| Zsugoritm. gyártás | BÉM | 2,286 | 2,319 | 2,315 | 2,324 |
| | DV | 2,488 | 2,561 | 2,613 | 2,685 |
| | átlag | 2,360 | 2,402 | 2,421 | 2,434 |
| Nyersvasgyártás | DV | 26,426 | 23,265 | 22,348 | 21,174 |
| | LKM | 27,111 | 24,19 | 23,372 | 22,349 |
| | ÓKÜ | 24,286 | 22,305 | 22,430 | 21,380 |
| átlag | | 25,936 | 23,273 | 22,650 | 21,577 |
| Acélgártás SM-acél | CSMV | 9,786 | 9,327 | 9,200 | 3,144 |
| | DV | 7,139 | 6,060 | 5,916 | 6,449 |
| | LKM | 7,626 | - | - | - |
| | ÓKÜ | 4,638 | 4,698 | 4,990 | 5,040 |
| | átlag | | 5,893 | 5,481 | 5,622 |
| Konverteracél | DV | 1,160 | 1,084 | 1,008 | 1,233 |
| | LKM | 1,276 | 1,176 | 1,148 | 1,109 |
| átlag | | 1,210 | 1,121 | 1,059 | 1,175 |
| Elektroacél | BnL | 2,888 | 2,939 | 3,086 | 3,024 |
| | CsMV | 2,879 | 2,952 | 2,962 | 2,815 |
| | DV | 3,215 | 3,127 | 3,459 | 3,226 |
| | LKM | 3,331 | 3,209 | 3,215 | 3,321 |
| átlag | | 3,284 | 3,179 | 3,198 | 3,244 |
| Melegen heng. lemez | BnL | 3,661 | 3,614 | 3,049 | 3,022 |
| | DV | 3,243 | 3,279 | 3,171 | 3,623 |
| | LKM | 5,032 | 5,084 | 4,528 | 4,720 |
| átlag | | 3,511 | 3,531 | 3,335 | 3,723 |
| Melegen heng. rúd és idom | CsMV | 3,010 | 2,814 | 2,657 | 2,972 |
| | LKM | 4,410 | 4,411 | 5,024 | 4,968 |
| | ÓKÜ | 4,645 | 4,740 | 4,514 | 4,428 |
| átlag | | 4,457 | 4,477 | 4,530 | 4,546 |
| Melegen heng. acélszó CsMV | | 5,838 | 5,402 | 5,914 | 6,175 |
| Hidegen heng. acélszalag | DV | 3,420 | 3,273 | 3,305 | 3,375 |
| | SKÜ | 1,731 | 1,549 | 1,494 | 1,597 |
| átlag | | 3,203 | 3,037 | 3,054 | 3,143 |
| Hidegen húzott rúd és huzal | D4D | 2,834 | 2,650 | 2,480 | 2,808 |
| | SKÜ | 2,227 | 2,265 | 2,219 | 2,524 |
| átlag | | 2,525 | 2,428 | 2,353 | 2,674 |

termelés növekedése pozitívan hatott a fajlagos energiafelhasználásra (5. táblázat).

Az elektroacélgártásban a termelőberendezések koncentrációját és racionálisabb működését alakították ki, 14 elektrokemence közül 6 elavultat leállítottak. A fajlagos energiafelhasználás országos átlaga 3,244 GJ/t.

Az acélgártásban végbement változások 2,2 PJ energiafelhasználás csökkenést eredményeztek, melynek 46 százaléka a fajlagos energiafelhasználás javulásának a termelési szerkezet megváltozásának hatására bekövetkezett eredménye. Az acélgártás energiaigényessége 90,3 százalékra csökkent a vizsgált időszakban (4. táblázat). A metallurgiai és alakítástechnológiai fázisok határán lévő folyamatos öntés az anyagmegtakarítással egybekötött energiamegtakarítás legfontosabb eszköze. Mindhárom alapvertikumú vállalatnál fejlesztették a folyamatos öntőműveket és összességében 47,4 százalékról 63,8 százalékra nőtt a folyamatosan öntött acél részaránya az elmúlt öt évben.

Képlékeny alakítás

Az igen szerteágazó alakítástechnológiák közül a melegen hengerlés és a másod-harmadtermékek gyártásának energiafelhasználását mutatjuk be. A kohászat feldolgozó ágazatainak termelése és energiafelhasználása között nem olyan szoros a kapcsolat, mint a metallurgiai fázisokban, mivel

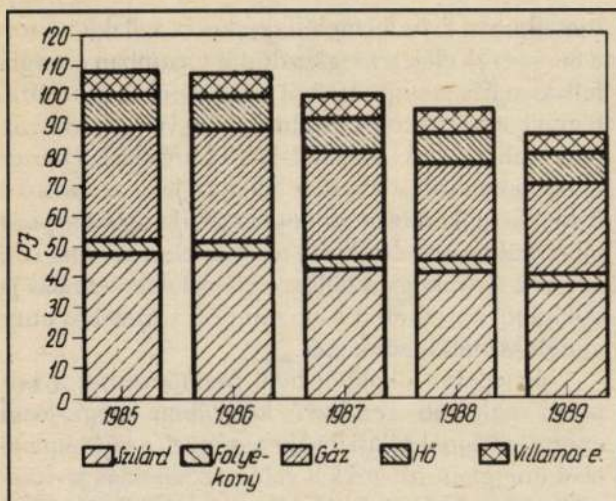
- a nem technológiai jellegű ráfordítások (fűtés, világítás, vízellátás) aránya nagyobb;
- a termelés csökkenése, a hevítő kemencék és hengersorok szakaszos üzemelése a fajlagos energiafelhasználás növekedése irányában hat;
- az értékesíthetőség szempontjából kívánatos nagyobb feldolgozottság és a kikészítés mértékének fokozása növeli az energiafelhasználást.

6. táblázat

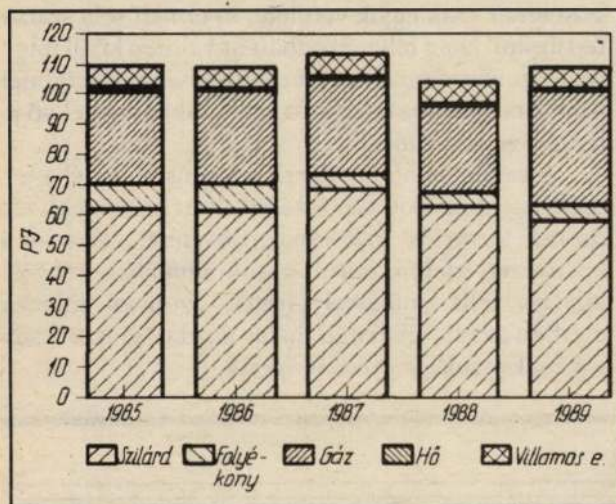
A vaskohászat metallurgiai fázisának fajlagos energiafelhasználási mutatói vállalatonként 1989-ben

| Megnevezés | Me | BÉM | DV | LKM | ÓKÜ | CsMV | BnL |
|--|------|-----------|---------------|-------------|-----------|-----------|--------|
| Termelés | t | 1 686 721 | 753 860 | 793 903 | 915 890x | | |
| Zsugoritmány | | | | | | | |
| Energiafelhasználás | GJ | 3 921 382 | 1 975 725 | 1 845 824 | 2 129 443 | | |
| Fajlagos közvetlen energiafelhasználás | GJ/t | 2,325 | 2,685 | 2,325 | 2,325 | | |
| Termelés | t | | 809 720 | 569 106 | 572 270 | | |
| Energiafelhasználás | GJ | | 1 714 445 262 | 1 271 890 5 | 1 234 930 | | |
| Nyersvas | | | | | | | |
| Fajlagos közvetlen energiafelhasználás | GJ/t | | 21,174 | 22,349 | 21,380 | | |
| Zsugoritmányfelhasználás | t/t | | 0,908 | 1,395 | 1,646 | | |
| Halmazott fajlagos energiafelhasználás | GJ/t | | 23,612 | 25,593 | 25,207 | | |
| Termelés | t | | 1 303 812 | 953 456 | 870 699 | 171 069 | 5 563 |
| Energia felhasználás | GJ | | 3 755 422 | 1 717 213 | 4 388 401 | 1 490 281 | 16 823 |
| Fajlagos közvetlen energiafelhasználás | GJ/t | | 2,880 | 1,801 | 5,040 | 8,712 | 3,024 |
| Nyersacél | | | | | | | |
| Nyersvas felhasználás | t/t | 0,621 | 0,596 | 0,657 | - | - | - |
| Halmazott fajlagos energiafelhasználás | GJ/t | 17,543 | 17,077 | 21,601 | - | - | - |

x Az LKM-nél, ÓKÜ-nél a BÉM zsugoritmányát a felhasználás arányában számítottuk.



8. ábra. Az energiafelhasználás szerkezete a vaskohászatban



9. ábra. A vásárolt energiahordozók összetétele a vaskohászatban

A melegen hengerelt lemezek és szélesszalagok gyártásában a meghatározó jelentőségű DV új berendezéseinek elhúzódnó üzembehelyezése miatt romlottak a fajlagos energiafelhasználás mutatói. A melegen hengerelt rúd-idom és csőgyártásban a leállított berendezések a termelési szerkezetet korszerűsítették, a termelés csökkenése azonban a fajlagos energiafelhasználás növekedését okozta. Összességében a melegen hengerelt termékek energiaigényessége 2,5 százalékkal növekedett (4.táblázat).

A másod- harmadtermékek széles választékából a hidegen hengerelt szalagok fajlagos energiafelhasználása csökkent. A huzalgyártásra az jellemző, hogy a fajlagos energiafelhasználás növekedett, a magasabb feldolgozottságú, energiaigényesebb termékek gyártásának növekedése miatt.

Jóllehet a vállalatok eltérő termelési és technológiai adottságok között dolgoznak, a három teljes vertikummal működő kohászati vállalat, a DV, az LKM és az ÓKÜ halmozott fajlagos energiafelhasználásait reprezentáló 6. táblázat összehasonlításra ad módot. A számítások lényegi torzulást nem okozó, de eljárást

könnyítő egyszerűsítést tartalmaznak: az egymást követő technológiákban csak a saját vertikumban előállított anyagok energiaráfordítását vettük figyelembe. Ennek megfelelően a halmozott energiafelhasználás számításánál a nyersvasgyártásban a felhasznált zsugorítvány és nyersvasgyártás, az acélgártásban a saját előállítású nyersvas és acélgártás energiafelhasználása összegződik.

A három alapvertikumú vállalat közül a Lenin Kohászati Művek 1 t nyersacél előállításához szükséges fajlagos energiafelhasználása a legjobb, amely elsősorban a kedvező acélgártási struktúra következménye.

Az energiafelhasználás szerkezete

A vaskohászat — mint minden alapanyagipari ágazat — energiaszerkezetére jellemző, hogy abban a primer energiahordozók hányada a meghatározó, mintegy 80 százaléka az összes energiafelhasználásnak (7.táblázat és 8.ábra). Ezen belül is a legnagyobb mennyiséget a kokszfelhasználás teszi ki, az összes energiafelhasználásnak 1/3-át. A vizsgált 5 év alatt az alapenergiahordozók (szilárd, folyékony, gáznemű) aránya kismértékben csökkent, a villamosenergiafelhasználás növekedett. Az energiaszerkezet vizsgálatánál (9.ábra) meg kell különböztetnünk a vásárolt és a felhasznált energiát (7. és 8. táblázat). A köztük lévő különbség abból adódik, hogy a kohászat a saját célú felhasználáson kívül szolgáltat is energiát más ipari létesítményeknek és lakossági kommunális célokra (villamosenergia, meleg víz, gőz, ipari és háztartási kocsz).

7. táblázat

Az energiafelhasználás összetétele Me: PJ

| Megnevezés | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
|--------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Szilárd szénhidrogének | 47,68 | 47,35 | 42,40 | 41,56 | 36,94 |
| Folyékony szénhidrogének | 4,11 | 4,03 | 3,62 | 4,06 | 3,91 |
| Gáz | 37,63 | 37,33 | 35,08 | 31,57 | 29,59 |
| Hőenergia | 11,03 | 10,94 | 10,99 | 10,12 | 9,77 |
| Villamosenergia | 7,68 | 7,57 | 7,56 | 7,32 | 6,77 |
| Összesen | 108,13 | 107,28 | 99,66 | 95,47 | 86,98 |

8. táblázat

Vásárolt energiahordozók összetétele Me: PJ

| Megnevezés | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Szilárd tűz.a. | 62,25 | 61,42 | 68,47 | 62,89 | 57,86 |
| Folyékony szénhidrogének | 8,19 | 8,89 | 4,95 | 4,54 | 5,49 |
| Gáz szénhidrogének | 30,79 | 30,91 | 32,18 | 29,05 | 37,96 |
| Hőenergia | 0,65 | 0,57 | 0,41 | 0,38 | 0,45 |
| Villamosenergia | 7,20 | 6,94 | 7,09 | 6,91 | 6,79 |
| Összesen | 109,20 | 108,74 | 113,03 | 103,77 | 108,54 |

A vaskohászat energiafelhasználásának szerkezetét az alkalmazott technológiák és berendezések eleve meghatározzák. A legutóbbi időszak kivételével az energiafelhasználás struktúrájában bekövetkezett változásokat a termelési szerkezet átalakításának megtett lépései idézték elő. A legutóbbi időszak igen jelentős energiahordozó áremelései és a környezetvédelem szigorodó előírásai és feltételei azonban már olyan helyzetet teremtettek, hogy a szerkezetátalakítás adottságain túlmenően is szükségessé vált az energiafelhasználás összetételének változtatása. Ilyen körülmények között vált szükségessé pl. a DV erőművének szénportüzelésről olajtüzelésre való átállítása, vagy a DIMAG Rt UHP kemencéje üzemeltetésében a csúcsidejű fogyasztás kizárása.

Az elkövetkező időszakban az energiahordozók árának fajtánkénti mozgása az energiafelhasználásban meghatározóvá válik, és az árak tendenciális alakulása a termelési szerkezet átalakításában is jelentős befolyásoló tényezőként vehető számításba.

Összefoglalás

A vaskohászat energiafelhasználását bemutató munkánkban az elmúlt öt év változásait elemeztük, összhangban a Kohászatban korábban megjelent műszaki-gazdasági tájékoztató célú írásokkal. Az energiafelhasználásra döntő befolyású szerkezet átalakítás gyökerei azonban messzebbre nyúlnak. A

metallurgiai fázis termelési szerkezet átalakítása már a 80-as évek elején megkezdődött, azonban energiafelhasználás szempontjából a fejlesztések és technológiai korszerűsítések eredményei a vizsgált időszakban realizálódtak: az 1980-1989 közötti 27 PJ energiafelhasználás csökkenése 80 százaléka az utolsó öt évben következett be. A nemzetgazdaság szempontjából különösen értékesé teszi az elért eredményeket az a tény, hogy a fajlagos energiafelhasználás javulásából következett több mint 50 százalékos energiafelhasználás-csökkenés.

Terjedelmi okokból nem foglalkoztunk a központi pályázati rendszer keretében megvalósult energiaracionalizálási tevékenységgel, a saját átalakítású energiahordozókkal való gazdálkodás javításával, a másodlagos és hulladékenergiák felhasználásának fokozásával. Az energiafelhasználás a gazdaságnak csak egyik vetülete, és emiatt sem szabad fetisizálni. Nem lehet azonban figyelmen kívül hagyni, hogy az energiaárak emelkedésével az energiafelhasználás már ma is a szerkezetátalakítás növekvő jelentőségű tényezője.

A vaskohászati termékek jelentős részénél a termékek feldolgozottsági fokának és az értékesebb termékek termelési arányának növelése, valamint a környezetvédelmi beruházások általában többletenergia felhasználással járnak, azonban minden esetben az energiafelhasználás gazdasági hatékonyságának javulását eredményezik.

Introducing Metal Bulletin's

2nd East meets West Conference

Inter•Continental Hotel, Berlin, Germany. 17th - 19th November 1991

Undoubtedly this is the most important period during the birth of free trade in *Eastern Europe* — **the exact time to make contacts, sell ideas and negotiate contacts.** To help you achieve this, we are providing you with the **perfect opportunity to meet other industry players and obtain an authoritative update.** If you would like to be a **participant in these fruitful times and not simply an observer,** this conference is essential. To receive further details, clip your business card to this advertisement and return it to:

Andres Antonini, Metal Bulletin Conferences Ltd, Park House, Park Terrace, Worchester Park, Surrey KT4 7HY, England.

Tel: 081-330-4311 Fax: 081-337-8943



A korrózió és a környezetvédelem a kohászati kémia szemszögéből

SZITA LAJOS — LENGYEL ATTILA — MONTOVAY TIBOR

A környezetszennyezés és korrózió sok szállal összefüggő, mégis a köznapi tudatban külön-külön megjelenő aktuális fogalmak. A dolgozat három témavizsgálat eredményét teszi közzé. Mindhárom az igazolt fenti összefüggésből a gyakorlatban is hasznosítható megoldásokhoz vezet.

Bevezetés

A természetben előforduló meg nem újítható ásványi anyagok egy részét — az érceket — relatíve nagy energiabefektetéssel olyan (ún. fém) állapotba hozzuk, mely céljainknak jobban megfelel. A fémek azonban a környezet hatására kisebb-nagyobb sebességgel vissza is alakulnak a természetes állapotba. Az anyagoknak ezt a természetes folyamatnak tekinthető irreverzibilis átalakulását nevezzük korrózióknak.

Miért természetes folyamat a korrózió? Azért, mert ha megvizsgáljuk a keletkezett korróziós termékeket, megállapíthatjuk, hogy azok kémiailag lényegében megegyeznek azokkal az ércekkel, amelyekből a fémeket (a vasat és az acélt is!) előállították. A korrózió tehát lényegében önmagától végbemenő ellentétes — mondhatni természetes — folyamata a fémek előállításának. Egy termodinamikailag önmagától végbemenő folyamatnak az elmondottaktól függetlenül lehetne még a sebessége végtelenül kicsi is (az ún. gátolt folyamatok esetében), az acél korróziója azonban nem ilyen. Ezt azért kell nyomatékosan

Szita Lajos okleveles kémia-fizika szakos középiskolai tanár (Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen, 1961.). Kémiai tudomány kandidátusa (1975), a kandidátusi disszertációjának témája: Nátrium-aluminát-oldatok szerkezetének termodinamikai és elektrokémiai vizsgálata. Tanszékvezető egyetemi docens a Miskolci Egyetem Kémiai Intézetének Analitikai Kémiai Tanszékén, egyben az Intézet igazgatója. Legfőbb kutatási területe: elektrokémiai korrózió, és annak környezetvédelmi aspektusa.

Lengyel Attila okleveles vas-és fémkohómérnök (1969, Miskolc), a műszaki tudomány kandidátusa (1988). Kandidátusi disszertációjának témája a nátrium-aluminát oldatok szerkezete és a kikeverés mechanizmusa. 1975-ig a Csepel Fémműben kutatóként elsősorban a rézelektrolit ioncserés és oldószeres-extrakciós tisztításával foglalkozott. 1975-től az NME alkalmazásában először a Fémkohászati Tanszéken, majd 1988-tól a Kémiai Intézet Analitikai Kémiai Tanszékén dolgozik. Jelenlegi beosztása: egyetemi docens. Legfőbb kutatási területe: környezetvédelem, de különösen hulladékszegény kohászati technológiák, hulladékok hasznosítása.

Montovay Tibor okleveles vegyész-mérnök (BME, 1981.) egyetemi doktori disszertációjának témája: műanyagporok tribosztatikus szórása. Egyetemi tanárságát a Miskolci Egyetem Kémiai Intézet Analitikai Kémiai Tanszékén. Legfőbb kutatási területe: műanyag porlakkok felviteli lehetőségeinek és alkalmazási területeinek vizsgálata.

hangsúlyozni, mert néha egyenesen a fémek korróziójának a megakadályozásáról, illetve annak igényéről beszélnek.

A tömegesen alkalmazott fémek jelenlétével a korrózió lehetősége adott. A környezet korrozív vagy kevésbé korrozív volta határozza meg, hogy a lehetőség valósággá válik-e. Az iparilag fejlett országokban a környezet — a levegő, a víz és a talaj — korrozivitása szakadatlanul növekszik. Az utóbbi évtizedben Európa nagyobb részén — így hazánkban is — egyre gyakoribb az erősen savas csapadék (az ún. savas eső), aminek alapvető oka az ipari tevékenység, a lakossági egyedi fűtés és a közlekedés miatt a levegőbe kerülő kén-dioxid és nitrozus gázok oldódása a csapadékokban. A savas csapadék egyébként nemcsak a fémek rendkívül erős korrózióját okozza, hanem az élőlényeket is károsítja. Bár nem mindig hangoztatjuk eléggé, hogy a hazai szénfelhasználásnak már megvalósított, illetve a továbbiakban tervezett — a még mindig magas olajárak miatti kényszerű növelésével a szén kéntartalma miatti légszennyezésnek, és a korróziós hatásnak fokozódása várható.

A korrozív környezet meghatározó paramétere az elektrolit oldószerét jelentő víztartalom. Ha nincs víz, nincs elektrolitoldat, és annak hiányában nem tud lejátszódni a legtöbb kárt okozó elektrokémiai korrózió.

Az elektrolitok iontartalmát adó szilárd és légnemű szennyezők szerepe a vizsgálatunkban valójában azért tekinthető másodrendűnek, mert azok a „szükséges” mennyiségben a bioszférában úgyis mindig megtalálhatók, de csak nedves körülmények között fejűk ki igazán káros hatásukat.

Éppen a víztartalom korróziót meghatározó szerepe miatt korrektül meg kell említeni, hogy a napjainkig tartó rendkívül aszályos időszak hazánkban a mezőgazdaságnak okozott igen nagy kár mellett — bár nehezen számszerűsíthetően, de bizonyára legalább százmillió forintos nagyságrendben — „hasznosított” a határozottan kisebb korróziós veszteségek miatt.

Az elmondottak alapján nyilvánvaló, hogy a korrózió és a környezetszennyezés, a korrózióvédelem és a környezetvédelem sok szállal át- meg átszővi egymást. Fontos megemlíteni azt is, hogy az egyre fokozódó környezeti ártalmak sok esetben korrózióvédelmi problémára, a védelem elmulasztására vagy nem megfelelő védelmi eljárásra vezethetők vissza.

A kétoldalú probléma bármilyen kismértékű megoldási variánsát csak akkor közelíthetjük meg,

ha a környezetvédelmet és a hozzá szorosan kapcsolódó korrózióvédelmet együtt kezeljük.

Tudományos, illetve gyakorlati eredmény az egyik területen pozitív hatást gyakorol a másik területre is.

I. Az acélgyártási szállópor hasznosítása alapozófestékekben

A nyersvas- és az acélgyártás során jelentős mennyiségű szállópor keletkezik. A vaskohászati üzemek erőfeszítései ellenére a leválasztott por visszajáratása a kohászati technológiában jelenleg még nem tekinthető megnyugtatóan megoldottnak. A por elsősorban jelentős ZnO (<20%) és PbO (1—3%) tartalma miatt veszélyes hulladéknak minősül, ezért biztonságos tárolása csak hatalmas költséggel lenne megoldható. Az esetek zömében ez sajnos — a por mennyisége miatt (például az Ózdi Kohászati Üzemekben évente kb. 7000 t) — nem sikerül, aminek következtében környezetszennyezés lép fel, és természetesen az üzemek környezetvédelmi bírságot fizetnek.

A vaskohászati üzemek nemcsak a pornak a technológiába való visszajáratásával (recycling) próbálkoznak, hanem a porból különböző értékesíthető termékek előállításával is kísérleteznek. Festékgyártás céljára a megfelelő kémiai és szemcse-összetételű vas-oxid-por hasznosítható pigmentként. Ez az egyébként jobb, de egészségkárosító pigmentek reális alternatívája lehet.

Az ÓKÜ-ben keletkező szállóport (ún. filterport) első lépésben vízzel telt tartályban mintegy flotálva tisztítják, miközben a vízzeloldható szennyezők (kloridok, nitrátok, szulfátok stb.), valamint az ásványi olajok és származékaik eltávolíthatóak. Két-háromszori mosás után az iszapot kiszárítják, majd őrléssel porítják. A kezelés hatására a kémiai összetétel az alábbi adatokkal jellemezhető módon változik:

| | Flotálás | |
|--------------------------------|------------|-------|
| | előtt | után |
| FeO | 1,03 | 0,96 |
| Fe ₂ O ₃ | 62,98 | 73,77 |
| összes S | 2,55 | 0,38 |
| PbO | nincs adat | 2,90 |
| ZnO | nincs adat | 16,94 |

Az így előállított pigment színe a kémiai összetételtől függően változik, ezért célszerűen csak alapozófestékhez lehet felhasználni.

Nem szándékoztunk új festéket készíteni. Az összehasonlíthatóság érdekében a TVK festékgyárában üzemszerűen gyártott és a kereskedelemben is forgalmazott festékeket készítettük el a filterporból, és ezek korrózióvédelemképességét hasonlítottuk össze a kereskedelmi forgalomban kaphatóéval.

A pigmentekkel szemben támasztott követelmények között egyik alapvető a szemcseméret. Általában elvárás, hogy csak 63 µm-nél kisebb szemcséket tartalmazzon, sőt, a szemcsék zöme lehetőleg 30 µm-

nél kisebb legyen. Az általunk használt filterpor, mint az az alábbiakból látszik, a feltételek mindegyikének nem felel meg:

| Szemcseméret, mm | Tömeg, % | |
|------------------|----------|--------|
| nagyobb | 0,100 | 2,60 |
| 0,080 — 0,100 | | 1,19 |
| 0,063 — 0,080 | | 1,50 |
| 0,040 — 0,063 | | 2,08 |
| 0,030 — 0,040 | | 3,33 |
| kisebb | 0,030 | 89,30 |
| Összesen: | | 100,00 |

vagyis a szemcsék zöme (89,3%) kisebb, mint 40 µm, de 5,29%-nyi mennyiségben 63 µm-nél nagyobb szemcsék is előfordulnak benne.

A kísérletsorozatba a TVK-ban rendszeresen gyártott négy korróziógátló alapozófestéket vontuk be: Koralkyd, Tiszakorr, Korrapid, Tivekorr. A festékeket a TVK festékgyárában használt kísérleti gyártástechnológiával készítették. Az egyes alapozók receptúrájában a vas-oxid-vörös pigmentet azonos mennyiségben helyettesítették az ózdi filterporral. A festék komponenseinek összemérési módja, sorrendje, előkeverése, majd laboratóriumi gyöngyambulomban való „bedörzsölése” azonos volt.

A négy közül csak háromból készíthető megfelelő állékonyágú festék. Az ózdi vas-oxiddal készített, vízzel hígítható kötőanyagú Tivekorr készítés után röviddel bekocsonyásodott. A többi festékből ecsettel üveglapra felkent film felülete néhány kiemelkedő szemcsétől eltekintve megfelelő volt.

A festékek „összetétele” az alábbi:

| | Koralkyd | Tiszakorr | Korrapid |
|-----------------------|----------|-----------|----------|
| Alkidgyanta | 18% | - | - |
| Polimer | - | 20% | 21% |
| Oldószer | 29% | 48% | 49% |
| Vas-oxid-por | 46% | 15% | 10% |
| Korróziógátló pigment | 3% | 6% | 9% |
| Töltőanyag | 4% | 11% | 11% |

Láthatólag a Koralkyd tartalmazza a legtöbb vas-oxid-pigmentet és a legkevesebb oldószert. Nem kizárólag ezzel összefüggésben, de az önköltsége is ennek a festéknek a legkisebb. A Korrapid költség szintjéhez viszonyítva a Tiszakorré 71,9%, a Koralkydé pedig mindössze 45,5%.

A festékeket két formában szokás vizsgálni. Egyrészt ún. festékállapotban, másrészt pedig megfelelő rétegvastagságban a festendő felületre felhordva. Mivel a festékek csupán a vas-oxid-pigment származási helyében különböznek (import vagy ÓKÜ-filterpor), csak a felhordott réteg korrózióvédő képességét vizsgáltuk. A festékeket táblázatainkban a név után írt TVK vagy ÓKÜ jellel azonosítjuk (a TVK jelű a kereskedelmi forgalomban kapható, az ÓKÜ jelű pedig a filterporból készített festék).

Megjegyezzük, hogy még egy további festéket is megvizsgálhattunk volna (amelyeket az ÓKÜ-ben lenolajkencében elkevert filterporból készítenek). Ez a festék azonban az acél próbatestek felületén csak napok alatt szárad meg.

Azért, hogy a korróziós hatás egyértelműbben és



főleg hamarabb jelentkezzen, ecsettel egy réteget vitünk fel az 50 x 35 x 5 mm-es méretű próbatetek felületére. Ezt megtehettük, mert esetünkben a viszonyítás volt az elsődleges cél.

A korróziós irodalomból egyértelműen ismert, hogy a festékbevonatra leggyakrabban károsítólag ható atmoszférikus korrózióért alapvetően a levegő kén-dioxid tartalma a felelős.

Ennek megfelelően az egyrétegű alapozófestékekkel bevont acél próbatetek felületének korrózióállósági jellemzőit az MSZ 9640/35-80. sz. szabvány-nak megfelelő kén-dioxid-kamrában határoztuk meg.

A kén-dioxid-kamrát megfelelő nagyságú termosztátba helyezett exszikkátorban alakítottuk ki (hasznos térfogat: 17 dm³). A 40 ± 1°C hőmérséklet elég nagy volt ahhoz, hogy az elektrokémiai korróziós folyamatot meggyorsítsa, de nem volt olyan irreálisan nagy, hogy a folyamat mechanizmusát is megváltoztassa.

A vizsgálóter SO₂-tartalma 0,2 térfogat százalék volt. Ez az érték a szabványban szereplő alsó érték, bár ez is több nagyságrenddel meghaladja a környezetszennyezést okozó „természetes” értéket. A kén-dioxidot a kamrában fejlesztettük számított mennyiségű nátrium-szulfid és — a telített vízgőztartalmat is biztosító — 1:1 higítási kénsavoldat adagolásával.

A 68 napig tartó igénybevétel ideje alatt a vizsgálóteret naponta kiszellőztettük, és a kén-dioxid-tartalmat újra beállítottuk. Hétfőtől péntekig 8 és 16 óra között működött a termosztát, majd a fűtést kikapcsolva a rendszer fokozatosan lehűlt. Hétfőnként a próbatetek felületén lévő festékréteg állapotát vizuálisan ellenőriztük és a rétegvastagságot is megmértük.

A próbatetek másik sorozatát vízállósági próbának (pontosabban nedves-száraz változásnak) tettük ki. Naponta 1 óra időtartamra csapvízbe mártottuk a próbateteket, és utána a laboratórium levegőjében tartottuk azokat másnap reggelig.

Bármilyen egyértelmű, ellenőrizhető és megismételhető körülmények között is mentek végbe a felsorolt laboratóriumi korróziós vizsgálatok, az eredmények nehezen extrapolálhatók a valóságos felhasználási viszonyokra. Éppen ezért a rendelkezésünkre álló 4 hónap alatt a laboratóriumi épület tetjén a természetes körülmények közötti, ún. kitéti vizsgálatokat is végeztünk.

A korrózióvédő festékrétegek védősajátossága az anyagi minőség mellett azok rétegvastagságától is függ, amely viszont az alapfém felületének 20-30 µm-t is elérő átlagos érdességmélysége miatt nagy eltéréseket mutathat. A rétegvastagság változása a korróziós folyamatot is jellemzi, ezért az összehasonlító vizsgálatok objektív mérőszámaként is a rétegvastagságot választottuk, amit a Fischer-féle Permascop ES típusú készülékkel mértünk.

A kísérleti eredményeket (a réteg vastagságát) minden egyes festékfajta és kezelési mód szerint a mérés sorrendjében számítógépes discetten tároltuk, majd a matematikai feldolgozást követően táblázatokban rendeztük.

1. táblázat

A rétegvastagság-mérések eredményei

A korrodeáló közeg: SO₂

| minta jele | dátum | rétegvastagság, mikrométer | átlag | s ² | | | |
|------------|---|--|-------|----------------|---|-----|------|
| 236 | 0108 | 7; 4.2; 4.8; 1.4; 6.2; 5.3; 6; 6.1; 5; 2.8; 9; 8.6; 8.6; 2.4; 9; | 5.7 | 5.8 | | | |
| | | 0202 | | | 3; 3.4; 4.2; 4.6; 6.2; 8; 2.8; 4.8; 5.2; 15; | 5.7 | 13 |
| | | 0213 | | | 2.2; 3.6; 1.4; 5.8; 6; 8.6; 5.4; 4.4; 2.6; 6; | 4.5 | 4.7 |
| | | 0301 | | | 3.2; 3.6; 4.8; 1.4; 5.8; 4.8; 2.8; 6; 9; 9.2; | 5 | 6.4 |
| | | 0320 | | | 3.8; 3.2; 3.2; 9; 5.8; 5.8; 2.2; 6; 4.8; 6; | 4.9 | 3.8 |
| 0420 | 2.8; 3.8; 3; 3.2; 6; 4.2; 2.2; 5.2; 3.8; 7.6; | 4.1 | 2.7 | | | | |
| 258 | 0108 | 5; 1.6; 1.2; 2.4; 4.4; 1.4; 5.4; 6.2; 6.4; 4.6; 4.2; 10.2; 3.6; 7.4; | 4.5 | 6.3 | | | |
| | | 0122 | | | 3.2; 1.2; 2; 7; 1.2; 6.4; 5; 6; 5.6; 9.2; | 4.6 | 7.2 |
| | | 0202 | | | 1.2; 5.2; 4; 4.6; 5.4; 7.6; 5.4; 3.6; 5.2; 6.4; | 4.8 | 2.9 |
| | | 0213 | | | 2; 4; 4.5; 7; 8; 7; 7.2; 4; 3.8; 8; | 5.5 | 4.5 |
| | | 0301 | | | 5.4; 1.2; 3.6; 5.4; 2.2; 11.2; 5.4; 7.4; 10; 9; | 6 | 10.9 |
| | | 0320 | | | 4; 4; 3.8; 10.4; 8.8; 8.2; 3.4; 8.8; 9; 7.6; | 6.8 | 7.1 |
| | | 0420 | | | 4.4; 4; 4.4; 7.4; 1.8; 3; 3.6; 6; 4; 6.2; | 4.4 | 2.7 |

A 18 db táblázat közül mi itt csak egyet mutatunk be (1. táblázat). A minta jele és a dátum (elválasztható karakterek nélkül: hónap és nap) mellett a mérések átlagát és a szórásnégyzetet gyűjtöttük ebben a táblázatban. (Ezekre, mint matematikai statisztikai alapadatok részletezésére itt nem térünk ki.) Az 1. ábrán viszont a rétegvastagság változását mutatjuk a kezelés időtartamának függvényében. (A másik két festéktípus esetén a változás hasonló.) Az ábra azt is szemlélteti, hogy a filterporból készített festékekből általában csak vékonyabb réteg hordható fel (a másik két festék esetén is.) Az ábrán a pontokat ún. konfidencia-intervallumokkal rajzoltuk be, amely nem más, mint

$$k = \pm \frac{s \cdot t}{\sqrt{p}}$$

ahol: s — a szórási

p — a mérési adatok száma, amelyből s származik,

t — az ún. Student-eloszlás függvény p szabadságfok és valamely (általában 0,95) valószínűségi szinten.

Természetesen megvizsgáltuk, hogy a mérési adatok egyáltalán összehasonlíthatók-e.

Ennek szokásos módja a szórásnégyzetek azonoságának vizsgálata. Ha egy-egy szórásnégyzet különböző száma mérési adatot „jellemző”, akkor összehasonlításukra az ún. Bartlett-próbát kell használni (1).

Eszerint kell elképzelni az ún. reprodukálható szórásnégyzetet;

$$s_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^N p_i \cdot s_i^2}{\sum_{i=1}^N p_i}$$

ahol: N — a mérési sorozatok száma,

p_i — az i-edik sorozatban mért adatok száma,

S_i² — az i-edik sorozat szórásnégyzete.

(Például: a 2. táblázatban a 236 jelű próbadarabon 6 időpontban, tehát 6 sorozatot mértünk (N=6), amelyek közül az elsőben P₁=15 adatot, a 6.-ben p₆=10 adatot határoztunk meg).

Bartlett bizonyította, hogy az

$$\frac{l}{c} = (f \lg s_r^2 - \sum_{i=1}^N p_i \cdot \lg s_i^2)$$

mennyiség közelítőleg λ_2 -eloszlású ($N-1$) szabadságfokkal, ahol:

$$C = 0,4343 \left[l + \frac{1}{3(N-1)} \left(\sum_{i=1}^N \frac{1}{p_i} - \frac{1}{f} \right) \right]$$

$$f = \sum_{i=1}^N p_i$$

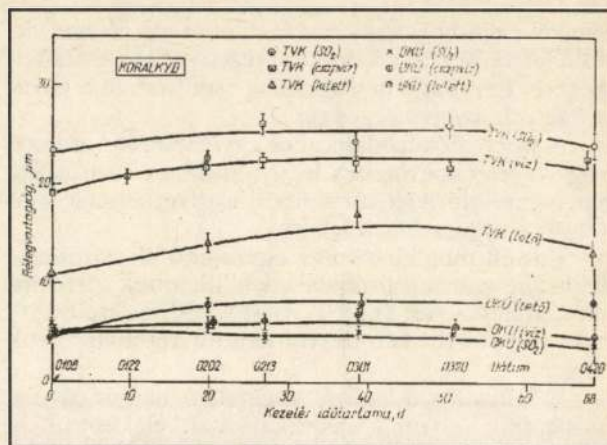
Ha az így kiszámított λ^2 kisebb, mint a táblázati érték ($N-1$ szabadsági fok), a szórásnégyzetek szignifikánsan azonosnak tekinthetők.

A 2. táblázatban a részletektől eltekintve csak λ^2 számított és táblázatbeli értékét mutatjuk be, illetve a felvételvizsgálat eredményét % jellel, ha a próba kedvező, és ! jellel, ha a próba negatív eredménnyel zárult.

Mint látható, az adatok a kitéti vizsgálat kivételével összehasonlíthatóak (még egy festéktípusnál lett a próba negatív ugyancsak kitéti vizsgálat esetén).

Az 1. ábra azt mutatja, hogy a rétegvastagság már a felhordás során különböző értéket vett fel, és a korróziós behatás során (68 napig) kedetben általában emelkedett, majd csökkenni kezdett. Egyértelműen leszögezhető, hogy a vizsgálati idő alatt rozsdafoltosodást egyik próbatesten sem tapasztaltunk.

Nagyon érdekes az az általános tapasztalat, hogy a korróziós behatás során a rétegvastagság megnövekszik. Természetesen, nem az alapozófesték szaporodott meg, hanem éppen — a korróziót nem tudván teljesen megakadályozni — a festék alatt képződő rozsdaréteg járult hozzá a rétegvastagodáshoz.



1. ábra. A festékréteg vastagságának változása a kezelés időtartamának függvényében.

A korróziós igénybevétel kezdeti szakaszában észlelt rétegvastagság-növekedés a korrózió azonnali fellépését mutatja. Ezt azzal lehet magyarázni, hogy ebben a szakaszban a korróziógátló pigment (esetünkben vas-oxid-vörös) oldódik a bevonat által felvett vízben, reakcióba lép a fémfelülettel, és létrehozza a több-kevésbé passzív állapotot. Ez a korrózió tehát még csak azt jelenti, hogy a korróziógátló alapozó bevonat belép a korróziós folyamatba, helyreállítja a védelmet, annak árán azonban, hogy megkezdí önmaga feláldozását (a rétegvastagság kismértékben csökken). Ezt követően a passzív állapotnak megfelelően a korrózió viszonylag alacsony értéken stabilizálódik. A korróziós igénybevétel során azonban a korróziósebesség előbb-utóbb újból növekedni kezd, mert a passzívítás letörik, megszűnik. Az eredményeinket demonstráló ábrák tanúsága szerint a vizsgált festékréteg már a passzív állapotot kialakító maximum, illetve az azt követő vastagságcsökkenő szakaszban vannak. Ennek megfelelően nem meglepő, hogy a festékrétegek lebomlásában megnyilvánuló rozsdásodást egyetlen próbatesten sem tapasztaltunk.

Véleményünk szerint a kísérleti vizsgálataink legfontosabb tapasztalata az, hogy az ÓKÜ filterporral előállított festékek — legtöbbször határozottan kisebb rétegvastagsággal (!) — pontosan megegyező viselkedést (védőhatást) mutatnak a TVK import vas-oxidjával előállított alapozófestékekkel.

Más szóval: a laboratóriumi vizsgálatokkal és a gyakorlati tapasztalatokkal jónak minősített TVK-s festékekhez hasonló védősajátsággal bírnak az ÓKÜ-filterporral előállított festékek is.

Az ólomemisszió mértékének meghatározása

A December 4. Drótművekben a gyártástechnológia során — a huzalok hőkezelésekor — a felizzított huzalt ólomfürdőben hűtik le. Ezzel természetesen a környezet ólommal szennyeződik egyrészt azáltal, hogy az elpárolgó ólom a csarnokból kikerül, másrészt azáltal, hogy a huzalra esetlegesen feltapadt ólom vagy közvetlenül szennyez, vagy pe-

2. táblázat

A rétegvastagság-mérések ellenőrzése Bartlett-próbával — Koralkyd ÓKÜ

| dátum | átlag mikrométer | szórás négyzet | mérés db. | Bartlett-próba számított tábl. |
|--------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|
| SO ₂ -kamra (minta: 2369) | | | | 7.23 % 11.07 |
| 0108 | 5.7 ± 3 | 5.8 | 15 | |
| 0202 | 5.7 ± 8 | 13 | 10 | |
| 0213 | 4.5 ± 5 | 4.7 | 10 | |
| 0301 | 5 ± 6 | 6.4 | 10 | |
| 0320 | 4.9 ± 4 | 3.8 | 10 | |
| 0420 | 4.1 ± 4 | 2.7 | 10 | |
| csapvíz (minta: 279) | | | | 9.455 % 11.07 |
| 0109 | 5.5 ± 2 | 2 | 15 | |
| 0202 | 5.9 ± 6 | 7 | 10 | |
| 0213 | 6.0 ± 7 | 10.8 | 10 | |
| 0301 | 6.7 ± 5 | 6 | 10 | |
| 0320 | 5.7 ± 6 | 7.9 | 10 | |
| 0420 | 5 ± 7 | 9.6 | 10 | |
| kitéti (minta: 276) | | | | 16.998 17.815 |
| 0109 | 4.4 ± 2 | 2.9 | 15 | |
| 0202 | 7.7 ± 7 | 8.2 | 9 | |
| 0301 | 7.9 ± 1.1 | 23.4 | 10 | |
| 0420 | 8.2 ± 1.2 | 29.7 | 10 | |

Megjegyzés:

% a szórásnégyzetek szignifikánsan azonosak
! a szórásnégyzetek szignifikánsan nem azonosak

meghatároztuk az átlagos koncentrációt hibájával, vagyis konfidencia-intervallumával együtt. Ez utóbbi kitüntetett jelentőségére még visszatérünk.

A szoftver továbbfejlesztésével az egyes termékcsoportok mennyiségét is gyűjtve (a bizonylatokat is azonosítva) negyedéves, féléves, éves vagy bármikor naprakész ólommérleg készíthető.

A hatóság kontra Drótygyár vitában meg kellett állapítanunk, hogy a gyár kétségtelenül bocsát ki ólmot a környezetbe, de korántsem olyan mennyiségben, mint ezt a hatóság korábban prognosztizálta. A Drótygyár minden pontján kimutattuk az ólom jelenlétét, de a patentoztól távolodva egyre csökkenő mértékben. A levegő szennyezettségét is mértük, különös tekintettel a gyár mellett húzó út vonal mentén. A normál munkanapon kis és nagy forgalom (piaci nap vagy sem) esetén és munkaszüneti, de piaci, illetve munkaszüneti és egyben piaci, tehát forgalommentes napokon vett levegőminták adatait összehasonlítva azt állapíthatjuk meg, hogy az út vonal mellett (tehát a gyár kerítésén kívül) a levegő ólomterheléséért csak kb. 1/3-ban felelős a gyár, a többit a benzinüzemű gépkocsik kipufogógázaiból származik.

Másik lényeges megállapításunk, hogy az ólomfürdő felszínéről lehúzott salak ólomtartalmát évekre visszamenően alulbecsülték. A mérlegekben használt 87% helyett mi $92,49 \pm 0,26\%$ -ot elemeztünk. Csupán ez a különbség közel 30 t ólmot jelent, ami már csak azért sem elhanyagolható, mert a gyár a salakot külföldi ólomkohóknak eladja. Ugyancsak mintegy 1-2%-kal nagyobb ólomtartalmat mutattunk ki a revében, amelyet szintén értékesítenek.

Alapvető tényként kell elfogadnunk, hogy az ólomszennyezés nem elsősorban a mérleg egyenlegének megismerésével érhető tetten, ugyanis a nagy tételek a nem környezetszennyező termékekben (például salak, reve) találhatóak. Másrészt a mérleg készítésekor az analízis és a mennyiség mérésének hibáját is figyelembe kell venni, és a hibahalmozódási törvényt felhasználva minden egyes mérlegtételnek külön is meg kell adni a hibáját. Mi a négyzetes hibahalmozódási törvény szerint számoltunk, amely szerint, ha a mért értékeket (x_i) — amelyeknek hibája rendre h_i — az $f(x_1; x_2, \dots, x_n)$ függvénykapcsolat köti össze, akkor az eredő hiba:

$$h = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\delta f}{\delta x_i} h_i \right)^2}$$

Emiatt viszont egy bizonyos részét a bevitt ólomnak nem is kereshetjük, mert méréseink hibahatárán belül van. A Drótygyár esetén ez — a nagy tömegű felhasznált ólom miatt — tonnákat jelenthet!

Méréseink szerint a környezetbe kerülő, tehát azt szennyező ólom tömege csak töredéke ugyan az összes bevitt ólomnak, de mégis ez a szennyező! Tehát elsősorban a poremissziót kell csökkenteni, másrészt a huzalon lévő revére tapadt ólom miatt jelentkező páciszap-, húzópor- és szennyízszennyeződés közben tartása kell jelentse a fő feladatot.

Tudomásunk szerint a gyár a megfelelő lépéseket megtette, üzembe helyezték az ólomfürdők fölé a

porfelszívókat és elnyelőket, de ami a legfontosabb: üzemszerű kísérletek folynak nem ólmot használó patentírozó technológiával.

3. Korrózióvédő műanyag bevonatok előállítása

A fémfelületek korrózió elleni védelmére alkalmazható műanyag porlakkok a szakemberek előtt már több évtizede ismertek, azonban számos előnyös tulajdonságuk ellenére a műanyag porbevonatok előállítása csak az elmúlt két évtizedben vált nagyipari eljárássá. Az eljárás terjedését elősegítette, hogy megfelelő technológia alkalmazása esetén nem környezetszennyező, mivel szemben a hagyományos festékekkel nincs oldószer-emisszió és a felesleges por visszanyerhető.

A műanyag porlakkokat legelterjedtebben vas-és alumínium-szerkezetek bevonására alkalmazzák, de megfelelő technológia alkalmazásával minden olyan szerkezeti anyag bevonható, amelyik nem porózus és károsodás nélkül felmelegíthető a műanyag por lágyulási hőmérséklete fölé ($423-523$ K).

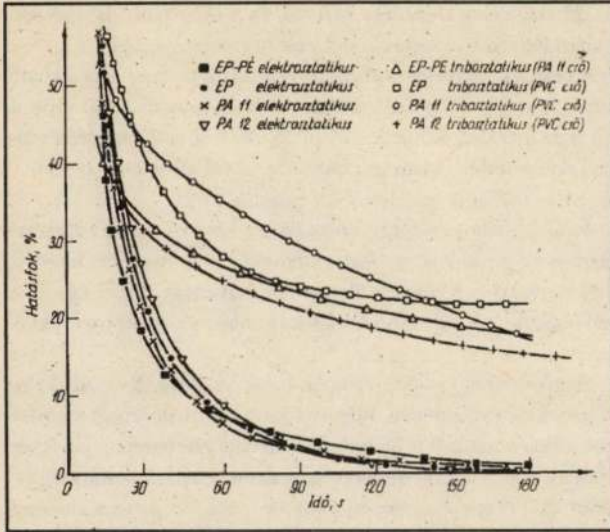
A porfelvételi technológiai kiválasztásához a következő tényezőket kell figyelembe venni:

- a bevonandó munkadarab méret, hőkapacitása, hőállóság,
- a szükséges rétegvastagság,
- a rendelkezésre álló műanyag por minősége.

Az egyik legelterjedtebb porfelvételi eljárás az elektrosztatikus porszórás, amelyet elsősorban nagy méretű lemezszerű vékony tárgyak bevonására alkalmaznak.

Az eljárásban nagyfeszültségű (30-90 KV) elektromos teret hoznak létre, amelyben az egyik elektród a földelt munkadarab, a másik a szórópisztolyban levő elektród. A két elektród közé juttatott porrészecskék sztatikusan feltöltődnek, és a földelt munkadarab felületére feltapadnak. A munkadarabot beégető kemenében a por lágyuláspontja fölé melegítve alakítható ki a bevonat. Az eljárással kialakítható rétegvastagság a visszaionizáció következtében 70-100 μm -nél nem nagyobb és a fellépő Faraday-effektus tagolt felületű tárgyak fedett részein akadályozza a por megfelelő vastagságú leválását. Az eljárással szigetelő tulajdonságú anyagok nem vonhatók be.

Ezeknek a hátrányoknak a kiküszöbölésére fejlesztették ki a tribosztatikus vagy elektrokinetikus eljárást. A tribosztatikus technológiával kialakítható rétegvastagság elérheti az 500-1000 μm -t, és a por kisebb fajlagos töltése miatt a Faraday-hatás is minimálisá válik. A tribosztatikus technológia azon az elektrosztatikában régóta ismert jelenségen alapul, miszerint két különböző anyagot egymással érintkeztetve — amennyiben a töltés gyors elvezetésére nincs lehetőség — az érintkező felületeken sztatikus feltöltődés észlelhető. A feltöltődés nagysága a por és a vezeték anyagi minőségétől, valamint az érintkezés intenzitásától függ. Az eljárásban a műanyag por egy megfelelően választott anyagú és méretű porszállító vezeték vagy tartály falával intenzíven érintkezve töltődik fel. Az ME ana-



3. ábra. A visszaionizáció mértéke elektrosztatikus felvitel esetén

litikai kémiai tanszékén vizsgáltuk a legelterjedtebb elektrosztatikus porlakkok (epoxi-poliészter, epoxi, PA 11 és PA 12 alapú porkészítmények) alkalmazhatóságát a tribosztatikusan technológiában. A porok tribosztatikusan felvitelét egy átalakított elektrosztatikus szórópisztollyal végeztük (az alkalmazott vezetékek: PE, PP, PA 11, PVC).

A porlakkok tribosztatikusan felhasználhatóságának jellemzésére a következő vizsgálatokat végeztük:

— A porokat elektrosztatikusan (60 V feszültség mellett) és tribosztatikusan feltöltve, mértük a porok fajlagos töltésének nagyságát.

— A porokat elektrosztatikus és tribosztatikusan technológiával felvittük különböző fémek felületére, és vizsgáltuk a levált por tömegét és a bevonatok egyeletességét. A porfelvitel ideje 180 s volt.

— Mértük a tagolt felületű hordozón elektrosztatikusan és tribosztatikusan kialakítható bevonat vastagságát, egyeletességét.

Az elektrosztatikusan feltöltött porok fajlagos töltésének mérése azt mutatta, hogy a különböző kémiai szerkezetű porok eltérő mértékben töltődnek fel. Legkevésbé az epoxi-poliészter alapú por töltődik fel, míg a PA alapú porok feltöltődési hajlama a legnagyobb.

A tribosztatikusan feltöltött porok fajlagos töltése jelentősen függ az alkalmazott vezetéktől, de valamennyi vezeték esetén lényegesen kisebb, mint elektrosztatikus felvitel esetén. Az epoxi-poliészter alapú por PA 11, míg a többi por PVC-vezetékben töltődik fel a legnagyobb mértékben.

| Belső anyaga | PA 11 | PE | PP | PVC | Elektrosztatikus $u=60$ kV |
|------------------|-------|---------------|-----|------|-------------------------------|
| Műanyag por | | | | | |
| | | 10^{-7} C/g | | | |
| Epoxi | 4,3 | 2,8 | 2,5 | 1,5 | 14,3 |
| Epoxi-poliészter | n.f. | 4,6 | 5,0 | 8,1 | 18,3 |
| PA 11 | n.f. | 5,3 | 5,7 | 10,8 | 31,9 |
| PA 12 | 2,4 | 4,5 | 4,3 | 9,6 | 29,2 |

Elektrosztatikus felvitel esetén a porok eltérő töltésük ellenére csaknem azonos mennyiségben váltak

le a különböző fémek felületére. Kb. 25-30 s után jelentős visszaionizációt tapasztaltunk (3. ábra).

Tribosztatikusan eljárásnál azt tapasztaltuk, hogy ha a por fajlagos töltése eléri az elektrosztatikus felvitelnél mért kezdeti maximális értéket, és függetlenné válik a hordozó anyagi minőségétől, ugyanakkor a porfelvitel hatásfoka a szórási idővel csak kisebb mértékben csökken. Ha a por fajlagos töltése $2,5 \cdot 10^{-7}$ C/g alatt van, a por nem válik le a munkadarabban, míg $2,5-7 \cdot 10^{-7}$ C/g töltés esetén a porfelvitel hatásfoka alacsony, és függ a hordozó anyagi minőségétől.

A vizsgálatok azt mutatták, hogy a vizsgált porok közül az epoxi-poliészter alapú PA 11 csőben az epoxi, PA 11, PA 12 porok PVC-csőben vihetők fel tribosztatikusan a legjobb hatékonysággal. Ezekben a csövekben tribosztatikusan felhordva a vizsgált porokat, a kialakítható rétegvastagság elérte a 300-400 μ m-t, szemben az elektrosztatikus technológiával felvihető 80-100 μ m-rel.

Az elektrosztatikus és tribosztatikusan technológiával felvitt porokból erősen tagolt felületű hordozókon kialakított bevonatok vastagságának szórását összehasonlítva megállapítható, hogy a tribosztatikusan felvitel esetén a por kisebb fajlagos töltése és a jobb töltéseloszlás következtében a rétegvastagság egyenletesebb. A por jobb hatásfokkal válik le a belső felületeken, és különösen jó az elektrokinetikusan felhordott porok elfedése.

A porokat valamennyi esetben (mind tribosztatikusan, mind elektrosztatikus felvitel esetén) földelt fémhordozók felületére vittük fel annak ellenére, hogy a szakirodalmi adatok szerint tribosztatikusan porfelvitelnél nem szükséges a bevonandó tárgy földelése. Vizsgálataink azt bizonyították, hogy a por feltapadásának hatásfoka a hordozó megfelelő földelésével jelentősen növelhető. Az epoxi-poliészter porlakk földtől szigetelt fémfelületeken egyáltalán nem vált le, míg a többi por esetén a felvitel hatásfoka csak 50-60 százaléka a földelt hordozón mért értéknek. Az elvégzett vizsgálatok azt bizonyították, hogy a vizsgált porlakkok az alkalmazott tribosztatikusan technológiával az elektrosztatikus felvitel hatékonyságát elérő hatásokkal hordhatók fel.

Az eljárás külön berendezést nem igényel. A meglévő elektrosztatikus porszóró berendezések kis átalakítással alkalmassá tehetők tribosztatikusan porfelvitelre. A porlakkok jó hatásfokú felviteléhez a lehető legkisebb szórástávolságra, valamint a bevonandó tárgy gondos földelésére van szükség.

A tribosztatikusan technológia alkalmazása különösen akkor előnyös, ha vastag bevonatok előállítására vagy tagolt felületű tárgyak bevonása a feladat, de a jobb elfedés következtében az így kialakított vékony bevonatok is megfelelőbb védőhatásúak.

IRODALOM

Adler Ju.P. — Markova E.V. — Gramovszkij Ju.V.: Kísérletek tervezése optimális feltételek meghatározására. Bp. 1977.

VÁLLALATI HÍREK
Mikrofilmes rajz- és adattárolási rendszer a Dunai Vasműben


A Dunaferr Tervező- és Mérnöki Iroda Kft.-nél a világszínvonalat képviselő mikrofilm rajz- és adattárolási rendszert beüzemelték.

A műszaki dokumentumokról 38 x 48 mm-es filmadatkártyát készítenek, mely után az eredeti rajz vagy egyéb dokumentáció akár el is dobható, majd filmről bármikor kiváló minőségben visszanyerhető.

A mikrokártyák tárolása — méretükből adódóan — minimális helyigényű, és az úgynevezett *kártyavisszaolvasóval* a dokumentáció könnyen visszakereshető. Ezek a kártyák időtállóbbak a hagyományos pausz- valamint papírféleségekhez képest.

Horváthné Sente Tünde

HÍREK A MVAE-BÓL
Lenhard Holschuch a Nemzetközi Vas- és Acélintézet /IISI/ főtitkára Magyarországon

A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés meghívására *Lenhard Holschuch* vezetésével hazánkban járt az IISI három prominens képviselője, és tájékoztatást adott a kelet-európai országok vas- és acéliparában a piacgazdaságra való áttérés során tapasztalt nehézségekről, valamint a világ vas- és acéliparában várható jövőjéről. A tájékoztató a magyar vaskohászatra nézve hátrányosnak vélte a világpolitikában és gazdaságban végbemenő változásokat. Ezek:

a/ az iraki háború elvonta a kelet-európai országoknak szánt támogatást, s hagyományos piacukat bizonytalanná teszi a Szovjetunióban zajló visszarendeződést sejtető folyamat;

b/ a nyugati világban várhatóan a gépjárműipar termelése és ezzel együtt az acéltermelés is csökken. Ezek következtében kapacitásleépítésekkel lehet számolni a volt szocialista országok acéliparában is. Ezek velejárója a munkaerő-elbocsátás, amely fokozza a gazdaságra és a lakosságra nehezedő terheket.

Terhes örökség a kelet-európai régió vaskohászatában uralkodó fejletlen technika és technológia, az ebből fakadó anyag és energiaigényes, gazdaságtalan termelés, valamint a központi irányítás-hoz szokott piaci követelmények és a helyes ösztönzés nélküli pazarló gazdálkodás.

Bonyodalmat jelent a szovjet energiára és nyersanyagokra való kizárólagos támaszkodás, illetve ennek megszüntetése. A vas- és acélipari kapacitások a régióban túlméretezettek. Azok jelentős,

kb. 25 százalékos leépülése várható. Ez a még ennél is nagyobb arányú létszámcsökkenés kényszerét hozhatja magával.

A kelet-európai vaskohászat jövőjét tekintve még nem látható tisztán minden befolyásoló tényező. A várható nyersolajár erősen érinti az iparágat. A hordónkénti 20 USD-ra való visszatérés kisebb acéltermelés-visszaesést hozhat magával 1991-ben. 1990-hez képest a csökkenés legfeljebb 4-7 százalék lehet.

Az Öböl-háború (amely a beszámolt követő napon végetért) jelentős befolyásolója az olajármozgásnak attól függően, hogy az olajkútrendszerek milyen állapotban maradtak. Ezzel együtt a helyreállítás és a háborús károk felszámolása az acéligényt fokozhatja.

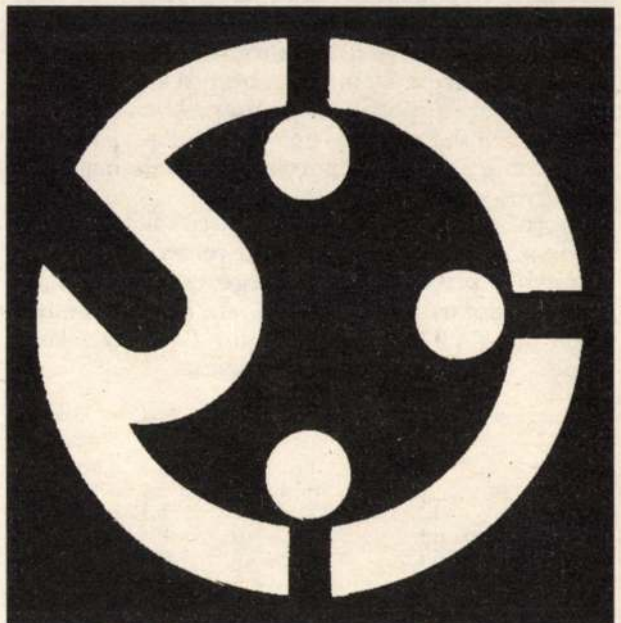
Magyarország vaskohászatának átalakításáról a tájékoztató előadójának az a véleménye, hogy: a folyamat gondos megtervezése szükséges; a nyugati tőke bevonása nélkülözhetetlen (a lassú beáramlást vonzó intézkedésekkel gyorsítani kell); a fokozatosság elvének kell érvényesülnie; új piacszerű, árumozgatásos elosztási rendszert kell kiépíteni; a világ kiterjedt információs rendszerébe be kell épülnünk (amelyhez segítséget adnak); új vezetői készségek kifejlesztése szükséges, erre létszám van, de az idő kevés.

Magyarországon érzékelhető az ezekre való törekvés. Szemléletes és óvatosságra intő azonban, hogy a keletnémet iparnak — amely az átalakítás folyamán jelentős előnyöket élvez a volt szocialista országok között — várhatóan 5-10 évre van szükség a piacgazdaságra való áttéréshez. A magasabb műszaki színvonal, a kedvezőbb német tőkebeáramlás, a kelet—nyugati országrész közötti azonos nyelv ellenére az átalakítás ott is megrázkódtatással jár.

Az IISI felépítését és munkásságát illetően számos működési területről kaptunk információt. Munkájuk eredményeit a szakértő-csoportok bevonásával készített tanulmányok testesítik meg.

Az 1967-ben megalakult IISI ma már 161 acélvállalat szövetségé, amelyek — a volt szocialista tábor kivételével — a világ nyersacéltermelésének közel 100 százalékát állítják elő. Több állandó és ideiglenes bizottsággal dolgoznak.

Elkészült tanulmányaikat a vas- és acéliparhoz kapcsolódó át-



Az IISI emblémája



fogó technológiai, gazdasági, pénzügyi, környezetvédelmi stb. tárgykörben elsősorban a tagországokban adják közre.

Az alábbi felsoroltakból egyeseket a MVAE rendelkezésére bocsátottak:

Szinterező üzemek vizsgálata
 Elektrokemencék vizsgálata
 Koksizók és melléktermékeinek vizsgálata
 Számítógépek a kohásban
 Anyagkezelés
 Korszerű vasgyártás és minőségellenőrzés (1991-re ütemezve)
 Hideg- és meleghengertés és profilszabályozás
 Hosszú termékek felületi és méretellenőrzése
 Anyagfelhasználás
 Tűzálló anyagok
 Folyamatos öntés és hengerlés összekapcsolása
 Pácoló-, tandem- és lágyítósor összekapcsolása
 Bevonatos lemezek
 Új anyagok hatása
 Alkalmazottak képzése
 Statisztika évkönyv (1990)
 Az acélipar energiafelhasználása
 A gazdasági növekedés 10 éve és az acélipar összefüggése
 Acélexport (a feldolgozott termékekben)
 Fő szempontok a beruházást megelőzően
 Az anyagok közötti verseny a gépkocsikarosszéria-gyártásban
 Vastémhulladék-tanulmány
 Kokszyártó kapacitások
 Vasércvagyon
 Koksizható szénvagyon
 Munkanélküliség
 Munkaadói — dolgozói kapcsolatok
 Rugalmas fizetési rendszerek
 Recirkulációs folyamatok
 Az acél újrafelhasználása
 Acélipari termékek támogatása az építőiparban
 Tűzvédelmi acélok felhasználása
 Magas épületek acélproblémái.

Foglalkoznak a vaskohászat arculatkialakító programjaival, bizonyítva, hogy az acélipar nem elavult, az acél továbbra is a jövő anyaga marad környezetbarátsága, illetve semlegessége miatt, hisz az acélipar óriási technikai változásokon ment keresztül.

A számítástechnikának ma az egyik legnagyobb vevője. Ezért is fontos cél a legjobb tudással rendelkező fiatalok e területre való bevonása.

Gruber Imre

KÖNYVISMERTETÉS

40 éves a Dunai Vasmű A Dunai Vasmű rövid története 1950—1990

Főszerkesztő: Korompay János. Bp., 1990. 209 oldal.

Lapunk barátai bizonyára nagy érdeklődéssel olvasták dr. Szabó Ferenc vezérigazgató „40 éves a Dunai Vasmű” című cikkét, amelyet ez évi 3. számunkban tettünk közzé. Azóta megérkezett a fenti című, csinos kiállítású rendkívül gondosan szerkesztett és tartalmas könyv, amelyről sietve hírt adni szakmai kötelességünk.

Már Szabó Ferenc említett előadásának tanulmányozásakor is megingott az olvasóban a vasművel kapcsolatosan beidegzett előítéletek érvényének hite. A most ismertető könyv Beköszöntő



című fejezetében közölt okfejtés alapján (amelyet ugyancsak Szabó Ferenc írt) az egyoldalú és csak a tagadásra alapuló szemlélet végérvényesen teret vesztettnek tűnik. Az eddig figyelemre nem méltott tények és pozitívumok felsorakoztatása lehetővé teszi, hogy az olvasó maga alkosson ítéletet, és ne váljék a „készen vett” előítéletek fogyasztójává és hordozójává.

A dilemmát így vázolja a szerző: „Gondoljuk csak el: Sztálinvárost és a Sztálin Vasművet a társadalom hátán építette fel az ország. Ebben van igazság és nagyon sok ellentmondás... Hiába tagadnánk, Dunaujváros volt az első szocialista város, a vállalat az első szocialista gyár, a Sztálin Vasműhöz kapcsolódott a vas és acél országának gazdaságpolitikai koncepciója. Úgy ismerik a várost, a gyárat, mint amely rendkívül sokba került, sokan mondják, hogy ma is ráfizet az ország a Dunai Vasműre, jobb volna, ha nem lenne, mert környezetszennyező” — Eddig ez volt a közhiedelem erről a létesítményről, és valljuk meg, ebből a negatív megítélésből jócskán jutott az egész magyar kohászatnak is. Különösen az elmúlt négy-öt év kohászatellenes sajtótámadásai alapultak ezen a felületen. Pedig a tények alaposabb ismerete nemcsak a tagadást engedi meg. Erről így ír a szerző: „Ilyen és hasonló vélemény mellett természetesen másfajta megítélés is létezik... A negatív értékelésnek az az oka, hogy sokan még ma sem ismerik a gyárat, ... nem ismerik a vállalat eredményeit, helyét, szerepét a gazdaságban. Az úgynevezett kohászati válság (1980) óta a sajtó is inkább a válsággal foglalkozik, mint az eredményekkel. Pedig erre a gyárra szükség van... tudni kell, hogy ez a gyár nem a sztálini időszak szülötte, ezt a gyárat már a háború előtt meg akarták építeni... Az ország számára hiányzott a melegen és hidegen hengerelt lemez... Ma az ország hengereltlemez-felhasználása több mint egymillió

tonna. Ez a mennyiség már mindenképpen megérdemel egy termelő gyárat!”

Még mindig a mű bevezetésénél maradva megtudjuk belőle, hogy az építkezés kezdetén sok anyag és berendezés ment tönkre, de a Dunai Vasmű 1968-ban ennek ellenére visszafizette azt a befektetett pénzt, amibe az építkezés került. A termelés megindulásától (1955) kezdve a gyár 34 milliárd forinttal gazdagította az állami költségvetést, ami mai értéken számolva 100 milliárd forintra becsülhető. Ez minden, csak nem ráfizetés!

Jelenleg a gyár termelésének 30 százaléka kerül külföldi piacra, mégpedig nem is rossz áron. 1989-ben, amikor a dollár hivatalos árfolyama 58 forint volt, a vasműben egy dollárt 43,50 forintért termeltek ki. A kedvező dollárkitermelési mutató oka az, hogy a vállalat tervezett kapacitásánál lényegesen többet termel. Nem szabad megfélemlkezni a műszaki színvonalról sem. Az acéltermelés 98-99 százalékát a folyamatos öntőműben öntik (külföldön általában csak 60-70 százalékát). Másutt a vertikum a hengereltáru-gyártással befejeződik, itt pedig folytatódik: a hengerelt áru 25-30 százalékát hidegen hajlított profilál, csővé, acélszerkezeté stb. dolgozzák fel. Ez szabadabb piaci mozgást tesz lehetővé mind belföldön, mind külföldön. A vasmű termékeinek legnagyobb felhasználója a járműipar, a mezőgépipar és a fogyasztásicikk-ipar.

„A vas és acél országa lettünk-e a Dunai Vasmű létrejöttével?” — kérdi Szabó Ferenc. A válasza: nem. Az egy lakosra jutó acéltermelés nálunk 340 kg, ugyanez a csehszlovákoknál 1000 kg, a szovjeteknél 600 kg, a németeknél 600 kg, a japánoknál 800 kg. Messze vagyunk a politikai propagandaszólammá, jelszóvá degradált céltól.

A magyar mérnök és munkás nem a jelszóért lobogott, hanem a tartalomért, s teszi ezt most is, amikor az ipari termelés (benne a kohászat) hullámvölgyben van. Eddig még semmi bizonyítéka nincs annak, hogy az acélt kiszorítja a műanyag. Az acélra továbbra is szükség van. Lehet szó szerkezetváltásról (csökkenhet az autógyártás, a hajógyártás, viszont felélénkülhet az építési tevékenység, az alkatrészgyártás, és beléphet az autógyártás), de nem szűnhet meg a kohászat.

A szerkezetváltást tulajdonosi és szervezeti változások között kell végrehajtani. Ezt így tervezi a vállalat: „A Dunai Vasmű megmarad állami tulajdonú vállalatnak. Vertikumkonzernként fog működni. Máris több kft. és részvénytársaság alakul. Az alapvertikum (kokszoló, kohó, acélmű, hengermű) mint legnagyobb egység megmarad egységes egésznek, de önálló működési szervezetté alakulnak olyan területek, mint a hulladékfeldolgozás, a tűzálló-tégla-gyártás, az acélszerkezet-gyártás és a szolgáltató tevékenység.” Az új szervezeti egységek feladata az új termékek gyártásának meghonosítása. Ilyenek: hordóelemek, tűzálló massa, autokarosszéria-lemez, argongáz, később egyéb nemesgázok. Az új termékek bevezetése nagy gondtól szabadítja meg a vállalatvezetést: a létszámsökkentéstől.

Szabó Ferenc szerényen beköszöntőnek nevezett, de valójában alapos elemző tanulmányát (ennek tételeit és újszerű látásmódját bizonyára hivatott történészek, közgazdák, politikusok fogják még vizsgálni, igazolni vagy vitatni) követi a történeti rész, mely röviden és összefogottan ismerteti a vasmű 40 éves történetét (összeállították: *Bakonyi György, Makray Tibor, dr. Répási Gellért, dr. Szmicsek Sándor, dr. Varga Lajos, Zsámbok Elemér*). Hely hiányában ennek a fejezetnek csak egyetlen részletére hívjuk fel a figyelmet (holott a többi is megérdemelné az alaposabb ismertetést).

Itt megtudjuk, hogy az új vasmű előzményei 1938-ig nyúlnak vissza. Az akkori Iparügyi Minisztérium a győri kormányprogram keretében utasította a MÁVAG diósgyőri igazgatóságát egy évi 18000 t hengerelt készáru gyártására alkalmas vasmű felépítésére vonatkozó javaslat kidolgozására. Annak idején két tervváltozat készült. Az egyik szerint az új állami vasmű Ajka és Bodajk között, a másik változat szerint Dunaföldvár és Kalocsa között létesült volna. Ezeket a változatokat nem fogadták el. 1942-ben új elképzelés született: a telepítés helyéül Miskolcot ajánlották. 1943-ban felmerült még Párkány, Kiskunlacháza—Pereg, Dunaföldvár, Baja és Mohács, majd *Bornemissza Géza* miniszter Győr mellett döntött. A tervezésbe egy az USA-ban jegyzett tervezőiroda berlini leányvállalatát is bevonták (a háború miatt az amerikai szakértőkkel Svédországban tárgyaltak). Hamarosan megkezdődött az építkezés is, de a bombázások miatt abbamaradt.

Az új vasmű ügyében a következő jelentős lépést a Nehézipari Központ 1948-ban tette meg. A központ a mohácsi telepítés mellett foglalt állást, és 1949-ben megindult a tervezés, de az egyre fokozódó háborús hisztéria következtében építkezni nem Mohácson, hanem Dunapentelén kezdtek, mégpedig 1950-ben. A közvélemény ehhez az évhez köti a Dunai Vasmű életének kezdetét, pedig volt annak némi előélete is.

E háború előtti és alatti közjáték azt bizonyítja, hogy a Dunai Vasmű felépítését a már korábban felismert gazdasági szükségesség kényszerítette ki. Lényege szerint a gazdaság működőképességének fenntartásához és fejlesztéséhez járult hozzá. Hogy milyen sikerrel, azt az ebben a fejezetben bőven adagolt adatokból lehet és kell megítélni. Termelési értéke 1989-ben 31 milliárd forint volt, ebből a nyereség 2,5 milliárd forint. A tőkés export ugyanebben az évben 168 millió USD (az import csupán 48 millió USD). Ugyanakkor kokszból 954, nyersvasból 810, acélból 1304, hengerelt áruból 1264 ezer tonnát termeltek. A termelési volumen alapján a Dunai Vasmű a magyar vállalatok között a 3-4. helyen áll. Súlyja tehát nemcsak a magyar kohászatban, de a népgazdaság egészében is jelentős.

A könyv következő fejezetében (Visszaemlékezések, interjúk) a vállalat egykori, ma már nyugállományú vezetői (*Sziklavári János, Borovszky Ambrus, Répási Gellért, Bakonyi György, Bozsik Imre, Kőrö Sándor, Réti Vilmos, Verbó István, Szakos Lukács, Füzes Barnabás, dr. Hauszner Ernő, Zsámbok Elemér*) „vallanak” szakmai tevékenységükről és a vasműben szerzett tapasztalataikról.

A „profi” történészek — mint tapasztaljuk — nem kedvelik a memoáriumokat, vagy másképpen: nem veszik komolyan mérlegelhető bizonyítékként számba. Az itt közölt visszaemlékezések azonban nagyon is hitelesek, ellenőrizhető tényeket és összefüggéseket tárnak fel.

Van még egy fejezete a könyvnek (Sorsok, életutak, nagyüzemi emberek). Ebben fiatalabb embereket szólaltatnak meg. Ez a fejezet inkább a szociológusok csemegéje lehet. (A két utolsó fejezet interjúit *Keserű Ernő* és *Lánczos András* újságírók készítették).

Bahajta a könyv utolsó lapját, némi elégedettség tölti el az olvasót: sikerült megszabadulnia néhány ingatag előítéllettől, többek között attól, hogy temetni kell a magyar kohászatot. Nem tudjuk, hány példányban készült ez a könyv, és milyen körben terjesztik. Annyi bizonyos, hogy könyvárusi forgalomba nem kerül. Kár, mert Dunaújváros nemcsak szakmai ügy. Több annál.

Pusztai István



Az acélnak szüksége van a taktikai túlélési tervre

Az American Metal Market 1991. évi januári számában a fenti címmel lökenti meg olvasóit az „Ügyvezető igazgatók sarka” című állandó rovat. Nézzük meg kicsit közelebbről, milyennek képzeli az amerikai cikkíró (Robert M. Wilthew, a North-western Steel and Wire Co. szaktanácsadója) a „taktikai túlélési tervet”, és mivel indokolja azt.

Újra itt a „deja vu 1982”? — teszi fel a kérdést a szerző. Az 1990. évi statisztikák nem erősítik meg a kérdésben rejlő pesszimizmust. Az 1990. évi termelés és értékesítés legalábbis azonos az 1989. évi szinttel, de némiképpen meghaladja azt. Az 1991. évre szóló előrejelzések javuló tendenciát ígérnek. Akkor hát miért kell aggódnia?

Az amerikai újságokban és a televízióban bőségesen tájékozódhatunk az amerikai gazdaság szomorú állapotáról. Ha ehhez hozzávesszük a bankok dilemmáját, az egészségügyet, a nyugdíjasok dolgát, az Öböl-válságot, akkor tényleg van ok az aggodalomra.

Bár ez az állapot szakaszos küzdelem, az amerikai gazdaság nemcsak hogy túl fogja élni azt, de közben folyamatosan növekszik. A küzdelem szakaszaiban lesznek balsikerek és elszegényedő résztvevők, aminek oka az, hogy sok menedzser és alkalmazott nem ügyel a számtalan részletre, amely a nyert (túlélő) oldalon tarthatja őket.

Hogy az üzlet a bomlasztó feltételek ellenére is fennmaradjon, taktikus „túlélési” tervre van szükség, amelyet az ügyvezető igazgatónak (a taktikusnak, manőverezőnek) kell irányítania, a menedzsment többi tagjának és az alkalmazottaknak pedig követniük kell őt.

Ne tévedjünk a gazdasági lanyhulást illetően. Az nemcsak a csökkenő forgalom és a kis profit időszak, hanem egyszersmind a teljes állomány elbizonytalanodása.

Ilyen időszakban az alkalmazotti morál igen alacsony szintre süllyedhet — szükségtelen stresszt, selejtet, megalapozatlan híreszteléseket, munkaügyi panaszokat, termelés-csökkenést okoz.

A vállalat a „lanyhulást” jobban átvészelheti egy széles körben publikált tervvel, amely azt a benyomást kelti az alkalmazottakban, hogy valamennyiük fontos része a vállalati erőfeszítésnek.

A tervnek világosan érthetőnek, könnyen mérhetőnek kell lennie és eredményeket kell produkálnia, amelyeket időről időre közölni kell az alkalmazottak minden rétegével.

Sokféle modellel lehet az ilyesfajta terveket ábrázolni. Néhány menedzser az egyes üzletágaknak tűz ki célokat (pl. értékesítés és marketing, megmunkálás, szerkesztés, egyéb kollektív funkciók). Más modellek is „belőhető” (pl. specifikus termelési költségek vagy beszerzési típusok). Nem szükségszerű, hogy az általános terv az, aminek tartalma hordozó üzemvitel minden részletéhez adaptálható.

Bármilyen tervet választanak is, a leghasználatosabb taktika a bérköltségek elleni támadás. A bérköltségeket ésszerű egységekben kell tartani a beérkező megrendelésekkel. Sok menedzser túl gyorsan számol a bércsökkenésekkel. Sokféleképpen lehet a fajlagos bérmegetakarítást elérni, pl. az eladók sűrűsítik a fogyasztók látogatását, a túlórák száma csökkenthető, vagy maga a túlórázás kiküszöbölhető, a karbantartási tervek — ahol lehet — felfüggeszthetők, a szükségtelen utazási és reprezentációs költségek korlátozhatók, a segélyezések csökkenthetők vagy felfüggeszthet-

tők, a hibásan működő rendszerek felderíthetők és szabályozhatók. A terv megvalósításáról időről időre adott tájékoztatók az alkalmazottakat arra ösztönözhetik, hogy maguk is keressék a bérmegetakarítást eredményező utakat.

A más szignifikáns költség-hordozók magukba foglalják a készletek minden fajtáját és nemcsak a befejezett termelést. Az alapanyag, a befejezetlen termelés, a karbantartási anyagok és a gyártóeszközök is figyelmet érdemelnek.

Az értékesítésnek és a termelésvezetőknek jól oda kell figyelniük a megrendelők változó igényeire. A szokatlan változtatásokhoz innovatív érzékkel kell igazodni. Ez azt jelenti, hogy az esetleges új igények kielégítéséhez szükséges készleteket legalább minimális szinten meg kell őrizni.

A munkának és a készletnek együttesen a legtöbb gyártmány minőségi szintjében tükröződnie kell. A jól ellenőrzött gyártási folyamat, valamint a jó minőségi statisztika a lehető legjobb termelési eredményeket generálja. Csak csúcsmínőség és csúcshozam esetén tarthatók alacsony szinten a fajlagos termelési költségek és készletek.

A jól kimunkált túlélési terv, amely minden üzleti funkcióra kiterjed, nem *fait accompli*. Sikerehez kemény munkára, összpontosításra, szorgalomra és a vállalati alkalmazottak együttműködésére van szükség. Ez utóbbi különböző kommunikációs eszközökkel érhető el. Ilyenek: a vállalati újság, munkástanácskozás, faliújság, a vállalat elnökének, vezérigazgatójának címzett válasz-levelezőlapok, amelyeken az alkalmazottak javaslataikat, ötleteiket közölhetik.

Senki sem jósolhatja meg a lanyhulás időtartamát és mélységét. Egyedül csak az jelezhető előre, hogy a kollektíva az üzletvezetés hibái és sikerei között nagyon is különbséget tud tenni a válságos időkben.

Így és ennyit javasol az amerikai lap az ügyvezető igazgatóknak. Vajon csupán ennyi kell a túléléshez? — A mi látószögünkben kicsit bonyolultabb a dolog, hacsak nem a látószögünkkel van baj.

P. I.

TMB-HÍREK

Kandidátusi értekezés ismertetése

Dévényi László 1991. március 8-án védte meg „Kúszásra és kisciklusú fáradásra igénybevett néhány melegsziárd acél szövet-szerkezete, mechanikai tulajdonságai üzemelés és regeneráló hőkezelés hatására” című dolgozatát.

Erőműveink növelt hőmérsékleten üzemelő szerkezeti elemek tervezésükkor kúszásra méretezték. A mai csúcsra járatásos üzemvitel következtében, ami néhány százas nagyságrendű hidedindítási /leállási számot (terhelésváltozást) jelenthet, az igénybevétel jellege már alapvetően kettős: a kúszás és a kisciklusú fáradás együttesen. A munka az erőművi gőzvezetékek anyagaival

Dévényi László a Nehézipari Műszaki Egyetemen 1973-ban kapott technológus kohómérnöki oklevelet. Egy évig a NME Fémtechnológiai Tanszékén ösztöndíjas, majd 1974. óta a BME Villamosipari Anyagtechnológia Tanszékén dolgozik. Jelenleg adjunktus, az „Anyagtechnológia” című tárgy társelődója. Maratási idomokkal foglalkozó munkájára 1980-ban egyetemi doktori címet kapott. Öt évig vett részt a Prohászka János akadémikus által vezetett gyors hőkezelési kutatásokban. Kandidátusi munkája a Ginszler János professzor által elért alap- és alkalmazott kutatási eredmények szerves folytatása. Egyesültünknek 1970 óta tagja.

foglalkozik. Az üzemekben ezek beépített hosszúsága, és ezzel érteke jelentős beruházási tétel, az üzembiztos működtetés pedig alapvető előírás. A vezetékrendszer egyes részeinek igénybevétele nem azonos szintű, például a csővéké többszöröse lehet az egyenes szakaszokénak.

Az eddigi gyakorlat szerint a kritikus igénybevételű szakaszok biztonságos üzemelési határának elérésekor a teljes csővezetékrendszer cseréjére került sor. Ez természetesen nagyobb biztonságú üzemeltetés irányába mutató vállalati intézkedés, de anyagtudományi és gazdaságossági kérdéseket vet fel: milyen a szerkezeti elemek állapota, maradék élettartama; lehetséges-e regeneráló jellegű hőkezelés alkalmazásával a szerkezeti elemnek (vagy egy részének) felújítása a további üzembiztonság csökkentése nélkül. Az értekezés az első kérdésre az irodalomban közölt módszerek kritikai feldolgozásával, a másodikra a hazai erőművi gyakorlatban elterjedten használt három főgőzvezeték anyagon végzett regeneráló hőkezelés üzemi szintig elvitt megoldásával igyekszik hozzájárulni a megbízható válasz megadásához.

A tárgyalt fontosabb maradék élettartam becslő eljárások: *Larson - Miller* extrapolációs módszer; *Monkman - Grant* módszer; hosszú időtartamú kúszás vizsgálatok; különböző kísérleti feltételek mellett végzett gyorsított kúszás-vizsgáló módszerek (kúszószakító vizsgálat; izostress eljárás; *Rajakovic* módszer); *Kachanov - Rabotnov* módszer; tapasztalati (1-2%) maradék nyúlás kritériumokat alkalmazó eljárások; metallográfiai, mikroüveg detektálási módszerek („A” paraméter; *Neubauer* eljárás) sűrűségmérés; törésmechanikai analízisen alapuló eljárások; lineáris, kúszási és kisciklusú károsodásokat összegző módszerek.

A regeneráló hőkezelés sikeres alkalmazhatósága alapján megkülönböztethetünk reverzibilis és irreverzibilis károsodást szenvedett anyagokat. Az irreverzibilis károsodás kezdetét a mikroüregek sorokba rendeződése és a mikrorepedések megjelenése közé teszik [1].

A korábban különböző üzemi igénybevételű és kimerülési mértékű gőzvezeték acélok végzett regenerálhatósági kutatások egyik jelentős eredménye, hogy kvantitatív értéként megadható olyan kimerülési érték ($E_k = 30\%$), amely alatt az anyag regeneráló hőkezelésnek még eredményesen alávethető. Az eddigi tapasztalatok szerint a $10^{-3} - 10^{-2}$ mm hosszúságú mikroüreg sorokból egyesülő mikrorepedések megjelenése már irreverzibilis károsodást jelent. Ezeket az eddig ismert szóbjárható regenerálási technológiák már nem képesek eltávolítani.

Mind a kúszási, mind a kisciklusú fáradási károsodási mechanizmusban alapvető szerepet játszanak a krisztallithatárokon keletkező mikroüregek. Ha a károsodás adott, korai szakaszában mód van a ferrit krisztallithatárok „áthelyezésére” úgy, hogy az addig keletkezett üregek az újonnan létrehozott szemcsék belsejébe, a károsodási mechanizmus számára „közömbös” helyre kerüljenek, az az egész további károsodási folyamat szempontjából teljesen új helyzetet teremtenek.

Az újonnan létrehozott, az üregektől gyakorlatilag mentes krisztallithatárokon a további üzemeltetést elkezdve a kúszási és fáradási folyamatok az eredeti kiindulási feltételekhez közeli módon előlről kezdődhetnek. A kérdés tehát úgy vetődik fel, hogy milyen módszerrel hozzuk létre ezeket az új szemcsehatárokat. Megoldásként csak a csíráképződéses és növekedéses ferrit - ausztenit fázisátalakulás kihasználása adódik.

A vizsgált melegsíllárd acélok regeneráló hőkezelése során a cél

a lehető legteljesebb karbid feloldás az ausztenitben, az egyenletes öntözőeloszlás hűtéssel való befagyasztása, majd megeresztéssel a megkívánt kúszási szilárdság elérése céljából a lehető legkisebb méretű és távolságú diszperz karbid részecskék létrehozása. Ezzel az üzemeltetési hőmérsékleten elméletileg lehetséges mindkét (kvázi-hőfokfüggetlen) -szilárd oldatos és diszperziós- szilárdságnövelő mechanizmus kihasználható.

A legfontosabb eredmények

Részleges karbidfeloldás és megeresztő hőkezelés után az üzemelt állapothoz képest a vizsgált CrMoV ötvöztetésű acélokban növekszik a ferritben oldott karbidképző ötvözők koncentrációja. A szubsztitúciós ötvöztetés kúszási szilárdságnövelő hatása miatt ez az oldott ötvöző többlet kedvezően növeli a kúszási szilárdságot. Ugyanakkor azonban a diszperz karbidrészecskék átlagos távolsága is nő, ezzel a kúszási szilárdságra kedvezőtlen csökkentő hatást fejt ki.

Részleges karbidfeloldással és megeresztő hőkezeléssel az üzemelt állapothoz képest nagyobb keménységű, nagyobb folyáshatárú állapot beállítása a cél. Ekkor az üzemelt anyaghoz képest a szakítási kontrakció és nyúlás, valamint a hőfáradási paraméterek (kedvező abszolút értékek mellett) gyakorlatilag azonosak maradnak, a *Charpy*-féle ütőmunka vizsgálatokból meghatározott átmeneti hőmérséklet — kedvezően — 30°C alá, az átlagos ferrit szemcseátmérő pedig felére — harmadára (beépítési értékre) csökken. Regenerált állapotban a fajlagos törési munka és a kisciklusú fáradási törési ciklusszám függ az üzemelt állapothoz képest beállított szilárdság többlet értékétől (15% HV10 keménységtöbblet felett lényegesen romlanak) [2].

Azonos kémiai — technológiai adagba tartozó 12 H1MF típusú acélban az üzemelés közbeni lágyulási, újrakristályosodási, durvulási folyamatok jól követhetők a ferrit szemcseátmérő növekedésével, amely háromszoros értéket is elérhet.

Az egyenes szakaszok sokkal kevésbé károsodnak az élettartam során, mint a csővék. Következésképpen a csővék, elágazások, elosztók, hegesztett kötések jelentik a szűk „élettartam keresztmetszetet” a teljes rendszer szempontjából. Irodalmi, és a saját eredmények összevetése alapján üzemeltetési megoldásokat javasol.

Az iparban a dolgozat tárgyát képező melegsíllárd acélminőségeket főleg a villamos energetika, és a vegyipar használja. Az alkalmazások többségénél a belőlük készült, főleg kúszásra és kisciklusú mechanikai/hőfáradásra igénybevett szerkezeti elemek élettartama a rendszer többi eleménél kisebb értékű. A gazdaságosan minél tovább, új nagyberuházás nélkül kihasználható élettartam növelése elsőrendű vállalati és nemzetgazdasági érdek. A dolgozat — ipari környezetben végzett regeneráló hőkezeléssel — technológiai eredményei élettartam növelő lehetőséget jelentenek. Ennek az élettartam becslő módszerekkel való párhuzamos alkalmazása gazdaságos üzemeltetési stratégia kidolgozását teszi lehetővé.

[1] *J. Ginszler*: The Path to Crack Initiation During Low Cycle Thermal Shock Fatigue. The International Journal of Pressure Vessels and Piping 26 (1986), p.181-196

[2] *J. Ginszler, L. Dévényi*: Revalidability of high temperature ferritic/bainitic steels. European Journal of Mechanical Engineering. (Megjelenés alatt.)

FÉMKOHÁSZAT

A szilícium-nitrid porok gyártása, tulajdonságai és felhasználása

(Irodalmi összefoglalás)

HARRACH WALTER

Az oxidos kerámianyagokat a kényesebb területeken lassan kiszorítják a nem oxidos alapanyagok. Egyikük, a szilícium-nitrid különösen nagy jövő előtt áll. Előállítási módjait és főbb jellemzőit foglalja össze a cikk.

A hagyományos, természetes alapanyagokból készült tűzálló és abrazív anyagok (samott, kaolin, szillimanit stb.) felhasználása csökkenőben van, bár még sokáig jelentős tényezők maradnak a világpiacon. Ugyancsak leszálló ágban van a sokáig legfontosabbnak ismert hagyományos szintetikus termék a korund is. Az oxidok tűzálló és kopásálló termékeket az elmúlt negyven évben egyre több felhasználási területen váltják fel az új, nem oxidos szintetikus gyártmányok (kivételesen a szilícium-karbid és a bór-karbid, melyek már régebben ismertek) és a sialonok. Ezek az anyagok az ipari és tudományos eszközökkel, a járművekkel, illetve azok alkatrészeivel szemben támasztott fokozódó követelmények miatt egyre inkább terjednek. Felhasználásuk a kohászatól az űrhajózásig mindenhol indokolt. (1. táblázat)

Jelen irodalmi összefoglalás a szilícium-nitrid kerámiák alapanyagával a szilícium-nitrid porokkal foglalkozik. Szilícium-dioxid és nitrogén mindenütt a világon, így az alapanyagokban szegény hazánkban is bőségesen található. A szilícium-nitrid az utóbbi években bekerült a stratégiai anyagok sorába is.

Stratégiai anyagoknak nevezzük azokat a — valamely ország biztonsága számára létfontosságú — anyagokat, amelyeket részben vagy teljesen importból kell beszerezni, és/vagy amelynek birtoklása jelentős befolyást jelenthet más országok biztonságára. A stratégiai anyagok készletezésével, illetve az azok-

A kézirat 1991. március 18-án érkezett a szerkesztőségbe.

Harrach Walter okl. vegyészmérnök az OMBKE fémkohászati szakosztályának tagja és a BKL Kohászat rovatvezetője. Érdeklődési területei: árványi anyagok feldolgozása, tűzálló és abrazív anyagok gyártása és felhasználása, ipari műveletek gazdaságossági és ökológiai kérdései. A szerző életrajzi adatait lapunk 1990/1. számában közzöltük.

1. táblázat

Nem oxidos, nagy teljesítményű különleges kerámiák alapanyagai [29]

| Felhasználási területek | Anyag megnevezése |
|--|---|
| 1. Szerkezeti kerámiák: | |
| 1.1 A fémfeldolgozás vágó- és alakítószerszámai pl. vágólapkák, szálhúzógyűrűk terelőgörgők, hengerek | Szilícium-nitrid Titán-karbid Titán-nitrid Titán-borid |
| 1.2 Motorkerámiák: pl. Dízel-gyújtógyertyák, Dízel-előégető- kamrák, turbótöltők, szelepek | Szilícium-nitrid Szilícium-karbid |
| 1.3 Kohászat és gyártástechnológia elemei: pl. tégelemek, elpárologtatók, golyósmalmok, hőcserélők | Szilícium-nitrid Szilícium-karbid Alumínium-nitrid Bór-nitrid Titán-borid |
| 1.4 Kopó alkatrészek: pl. szivattyútömítések, forgórészek, homokszóró, fúvókák, golyóálló mellények | Szilícium-nitrid Szilícium-karbid Bór-karbid Titán-borid Titán-karbid |
| 1.5 Precíziós gépalkatrészek: pl. golyóscsapágyak, turbinalapátok, gépsorok, idomszerek | Szilícium-nitrid Szilícium-karbid |
| 2. Elektrokerámiák | |
| 2.1 Szubsztrátok integrált áramkörökhöz | Alumínium-nitrid Alumínium-karbid |
| 2.2 Mágnesfejek: | Szilícium-nitrid Titán-karbid |
| 2.3 Szenzorok, gyújtók: | Cirkon-borid Titán-nitrid Alumínium-nitrid Szilícium-karbid |
| 2.4 Ellenállások: | Titán-nitrid Króm-nitrid Alumínium-nitrid Lantan-hexaborid |
| 3. Különleges tűzálló anyagok | |
| pl. kádbélések, csapolónyílások befuvalólandzsák porlasztói | Bór-karbid Szilícium-karbid Bór-nitrid Szilícium-nitrid Titán-nitrid |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--|--|---|-------------------|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|-----|-------------------|--------------------------------|----------------|--------------------|-------------------|---|
| 1a | 2a | 3a | 4a | 5a | 6a | 7a | 8 | | | | | 1b | 2b | 3b | 4b | 5b | 6b | 7b | 0 | | |
| H ₃ N | | | | | | | | | | | | | | | | | | — | | | |
| Li ₃ N | Be ₃ N ₂ | | | | | | | | | | | | | | | BN | (CN) ₂ | N ₂ | O ₂ Nua | F ₃ N | — |
| Na ₃ N | Mg ₃ N ₂ | | | | | | | | | | | | | | | AlN | Si ₃ N ₄ | PNua | SNua | Cl ₃ N | — |
| K ₃ N | Ca ₃ N ₂ | ScN | Ti ₂ N TiN | V ₂ N VN | Cr ₂ N CrN | Mn ₂ N Mn ₂ N Mn ₃ N ₂ | Fe ₂ N Fe ₂ N | CO ₃ N CO ₂ N | Ni ₃ N Ni ₃ N ₂ | Cu ₃ N | ZN ₃ N ₂ | GaN | Ge ₃ N ₄ | AsN | SeN | Br ₃ N | — | | | | |
| Rb ₃ N | Sr ₃ N ₂ | YN | ZrN | Nb ₂ N Nb ₂ N ₃ Nb ₃ N ₂ NbN _{1-x} | MO ₂ N MON | Tc ₂ N TcN | | | | Ag ₂ N | Cd ₃ N ₂ | InN | Sn ₃ N ₄ | SbN | TeN | I ₃ N | — | | | | |
| Cs ₃ N | Ba ₂ N Ba ₃ N ₂ | LaN* | Hf ₂ N HfN | Ta ₂ N Ta ₂ N | W ₂ N WN | Re ₂ N | | | | | Hg ₃ N ₂ | TlN | Pb ₃ N ₂ | BiN | | | — | | | | |
| | | | | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | CeN | PrN | NdN | | SmN | EuN | GdN | TbN | DyN | HoN | ErN | TmN | YbN | LuN | | | | | | |
| | | ThN | PaN ₂ | UN U ₂ N ₃ UN _{2-x} | NpN | PuN | AmN | CmN | BkN | CfN | | | | | | | | | | | |
| | | Th ₂ N ₃ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

kal való ésszerű gazdálkodással az ország vezetése váratlan eseményekből bekövetkező károkat tud megelőzni.

A szilícium-nitrid használhatósága függ a mikrostruktúrától, a tömörítéstől és az alkatrészek hibahelysűrűségétől.

A szilícium-nitrid porok jó zsugoríthatóságát hat fő tulajdonság határozza meg:

- nagyon kis elemi szemcsék (nagy finomság) a jó szinterelési aktivitáshoz,
- egytengelyű részecskemorfológia a zöldtermék jó préselhetőségéhez,
- nagy alfa szilícium-nitrid tartalom a béta módosulatú szemcsék pálcaszerű összekapcsolásának megkönnyítésére,
- kis, de elegendő mennyiségű oxigéntartalom az olvadékfázis kialakításához,
- kis karentartalom a por oxigéntartalma redukciójának elkerülésére nagy hőmérsékleten,
- kis szennyeződéstartalom a nagy hőmérsékleten elérhető jó paraméterek és jó mikroszerkezet elérésére.

A jó termék alapja a jó szilícium-nitrid por.

A szilícium-nitrid porok főbb gyártási eljárásai

A karbidok kémiája a francia Moissan-ig [1] vezethető vissza. Ő a századfordulón alkalmazta a villamos ívkemencét nagy hőmérsékletek elérése. A nitridek kémiájának több forrása ismeretes [2, 3, 4, 5, 6, 7]. Bár több nitrid és nitriderámia gyártása nagyüzemi méretekben folyik, a gyártásra és felhasználásra

1. ábra. Nitridtartalmú anyagok elhelyezkedése a periódusos rendszerben

vonatkozó szakirodalom és szabadalmi anyag még mindig gyors iramban gyarapszik. [8, 9, 10, 11]

Az 1. ábra a periódusos rendszer legfontosabb nitridvegyületeit mutatja be. Baloldalt a sójellegű nitridek, középtűt bekeretezve a fémek (karbidokhoz hasonló kemény) nitridek, jobboldalt bekeretezve a nemesfémek nitrid keményanyagok láthatók. A jobboldalt látható nitridek többnyire folyékony vagy gáz halmazállapotúak, könnyen bomlanak, sőt robbanékonyak. Az ábra alapján látható, melyek azok a nitridek, amiket a kerámiaipar figyelembe vehet. [12]

A Si₃N₄ por gyártásának előkészítése hat alapvető lépésből áll:

1. Az eljárás és/vagy vizsgálandó termék megválasztása
2. A termelési folyamat és műveleti lépések meghatározása
3. Az alapvető folyamatjellemzők meghatározása
- 5-6. Az összefüggések megállapítása az információk összesítése számítógépes modellen.

A laboratóriumi vagy ipari méretű gyártáshoz a beruházási költségek, alapanyagok és a termékek kívánt minőségétől függően számos eljárás között válogathat a beruházó.

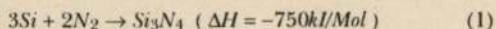
Jó minőségű szilícium-nitrid porok gyártására hat alapvető gyártási eljárást használnak. [16, 17]

- a szilíciumpor közvetlen nitrálása
- gőzfázisú reakciók
- a szilícium-dioxid karbotermikus reakciója nitrogén gáztérben
- lézer szintézis
- mikrohullámú szintézis



Közvetlen nitrálás

A Si_3N_4 előállításának legelterjedtebb módja a fémszilícium közvetlen nitrálása 1300-1500 °C hőmérsékleten a következő reakcióegyenletnek megfelelően.



A folyamat gyorsítására Fe katalizátort használnak. A termék tisztasága nagyban függ a kiinduló Si tisztaságától, a használt Fe katalizátor mennyiségétől és eltávolításának hatásfokától. A reakció exoterm, ezért induláskor kb. 125 °C-ig igen heves lefolyású.

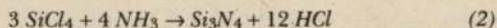
A termék Fe tartalma a folyamatvezetéstől függően 0,01-1% Fe között ingadozik. Ennek megfelelően változik az ár is [18]. Ezt az eljárást alkalmazza pl. a *Denka Denki Kagaku Kabushiki Kaisha, Tokyo* és a *Hermann C. Starck, Berlin* cég. Mivel a reakció folyamán összeállt termék keletkezik, utóőrlés feltétlenül szükséges. Az őrlés folyamán a termékbe kerülő esetleges szennyezéseket (Fe, Cr, Ni) higított sósavas mosással távolítjuk el, míg az O_2 -feldúsulást HF-os mosással csökkentjük [19].

A közvetlen nitrálás a kapott termék (mechanikai és kémiai) utókezelésével összefüggő viszonylag nagy többletköltsége ellenére általánosan elterjedt, és a gyártás paramétereit tovább finomítják, így Kiyoshi Hirao és munkatársai [13] megállapították, hogy a Si pornak N_2 atmoszférában 10 MPa nyomáson 1500 °C feletti hőmérsékleten történő égetése akkor ad egységes méretű (0,5 μm) és Si maradéktól mentes terméket, ha a kiinduló keverékben Si_3N_4 is van és a két anyag molaránya 1,88 Si / 0,4 Si_3N_4 . Magát az eredeti eljárást, amit az USA-ban SHS eljárás-ként (self propagating high-temperature synthesis = önmagát fenntartó nagyhőmérsékletű szintézis) ismernek, szovjet tudósok fejlesztették ki [14, 15]. Lényege, hogy az alkotó elemek porának izzítása során bekövetkező exoterm reakció önmagától igen gyorsan végbemegy.

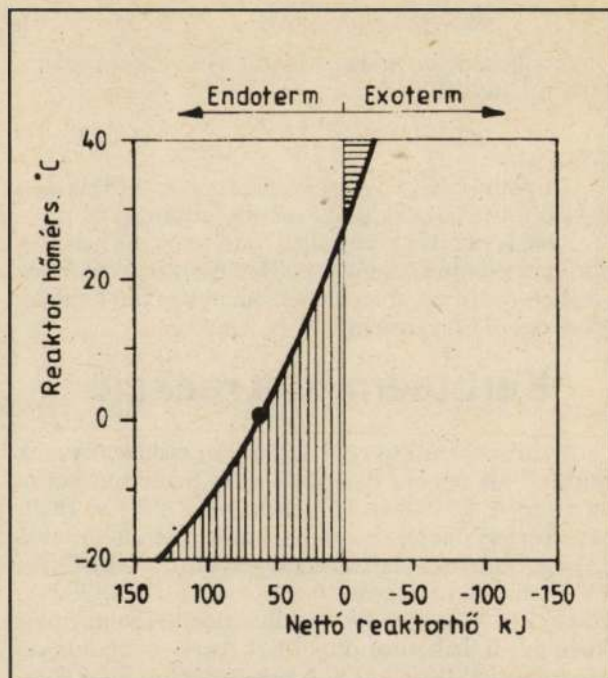
A szilícium-tetraklorid nitrálása gőz vagy folyékony fázisban

1970 óta gyártanak nagy tisztaságú, nagy alfa-fázis tartalmú, jól szinterelhető Si_3N_4 port szilícium-tetraklorid ammóniával történő nitrálása útján (ammonolízis) gőzfázisban, 1100-1350 °C hőmérsékleten. A kiinduló SiCl_4 előállításához 100 ppm alatti szennyezést tartalmazó fémszilíciumot kell használni.

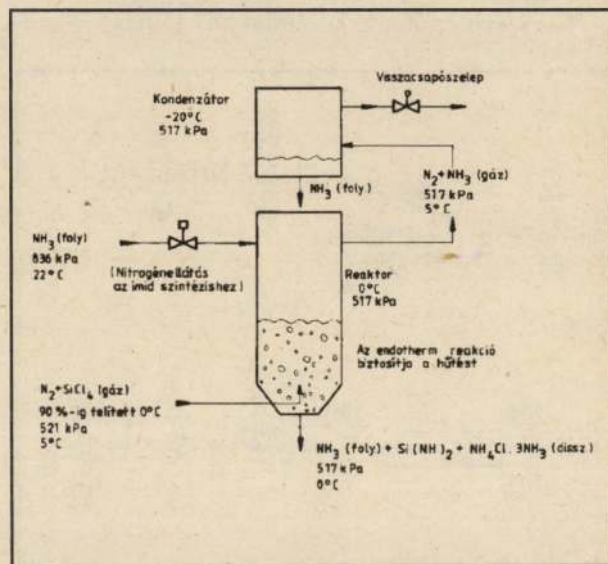
A folyamat reakcióegyenlete a következő:



A gyártásnál a reakcióban keletkező HCl korrodáló hatása ellen megfelelő anyagokból készült apparátussal és teljesen zárt rendszer kialakításával véde-



2. ábra. A $3\text{SiCl}_4 + 4\text{NH}_3 \rightarrow \text{Si}_3\text{N}_4 + 12\text{HCl}$
 $\text{SiCl}_4 + 6\text{NH}_3 \rightarrow \text{Si}(\text{NH})_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$
 $3\text{Si}(\text{NH})_2 \rightarrow \text{Si}_3\text{N}_4 + 2\text{NH}_3$ reakciók hőmértéke

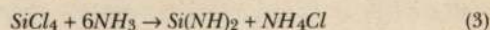


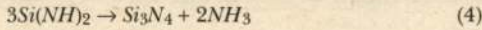
3. ábra. A SiCl_4 (gáz) + NH_3 (foly) reakció sematikus folyamatábrája

keznek. Ezzel a technológiával gyárt a *GTE Products Corp., Belmont, USA/CA/* [18].

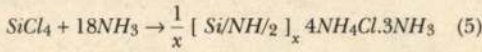
A 2. ábrából látható, hogy a reakció 28 °C-nál való exoterm lefolyásúvá [20].

A SiCl_4 folyékony fázisban történő nitrálása (-30 °C és +70 °C hőmérséklettartományban) ugyancsak a gyakorlatban alkalmazott technológia. Közbenő termékként szilícium-nitrid és szilícium-tetraimid keletkezik. Ezeket a közbenő termékeket 1600 °C-ra hevítve bontják szilícium-nitriddé [21]. Az eljárás bruttó reakciói a következők:





A szilícium-nitrid képződését a következő egyenlet szemlélteti [22]:



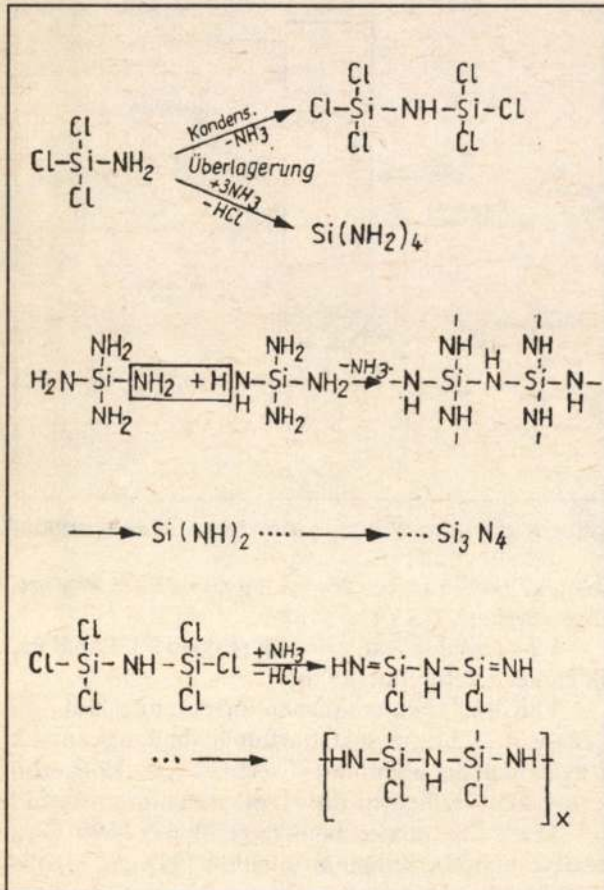
A nyomás alatt lejátszódó SiCl_4 (gőz) — NH_3 (foly) reakció folyamat ábrája a 3. ábrán látható [20].

A SiCl_4 és NH_3 között lejátszódó reakciók hasonlóak mint a polimerizációs és polikondenzációs reakciók esetében, amik azonban részleteikben nagyon komplexek és egymásba átmenők (4. és 5. ábra).

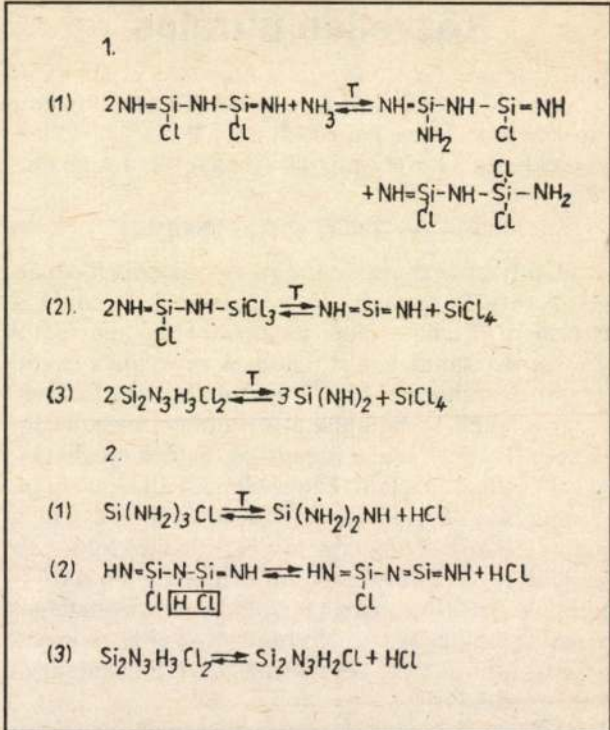
Karbotermikus reakció

A karbotermikus reakciók a szintetikus anyagok gyártásában régóta használatosak. Szilícium-karbidot Despretz 1849-ben laboratóriumi, Acheson 1893-ban kísérleti üzemi, majd ipari méretben állított elő [23]. A kalcium-karbid laboratóriumi előállítása 1837-ben Davy, kísérleti üzemi szintézise 1890-ben Winkler nevéhez fűződik. A szilícium-nitrid nagyipari előállítása a szilícium-dioxidnak karbotermikus redukciójával 1300-1700 °C hőmérsékleten jóval fiatalabb eljárás. A reakció közben keletkező SiO keletkezik, amely gőzfázisban reagál a nitrogénnel. A felesleges szén szén-dioxidá oxidálódik, és a levegőn történő óvatos hőkezeléssel eltávolítható.

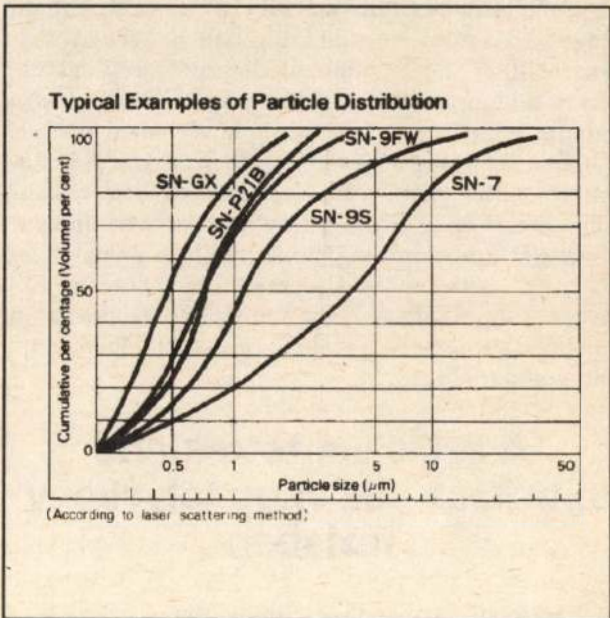
Korszerű műszaki kerámiákhoz felhasználható



4. ábra. A SiCl_4 és az NH_3 egymásra hatásának reakciói [19]



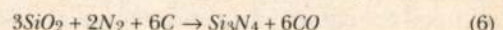
5. ábra. Anyagvesztések a SiCl_4 és az NH_3 reakció közbeni termékeinek hőkezelésekor [19]
1. Diszmutálás, 2. Visszreakció



6. ábra. Különböző szilícium-nitrid-porok szemcseeloszlása (a mérések lézeres számlálással történtek) [35]

egyenletes összetételű és tiszta termék előállításához nagyon tiszta SiO_2 és C felhasználása szükséges [18]. Ezt az eljárást alkalmazza több más vállalat mellett a Toshiba Ceramics Co., Ltd., Kariya Aichi, japán cég, a nagytisztaságú alfa- Si_3N_4 gyártása [18].

A reakció a következő egyenlet szerint játszódik le:





2. táblázat

A szilícium-nitrid por gyártásának főbb paraméterei
(a közvetlen nitrálásnál és a lézerszintézisnél)

| | |
|---|--------------|
| Üzemidő | 240 nap/év |
| Műszak | 8 óra |
| Műszakok száma (nap) | 3 |
| Munkabérpótlékok, járulékok, az összbecs %-ában | 30 |
| Tökemegtérülési ráta | 12 |
| Villamosenergia-ár | 0,08 USD/kWh |
| Munkabér (nitrálás) | 10 USD/h |
| Munkabér (lézerszintézis) | 20 USD/h |
| Termelt mennyiség | 225 t/év |

3. táblázat

Szilícium-nitrid gyártási eljárás néhány
műszaki paramétere

| | |
|--|-----------------------|
| Teljes nitrálási kihozatal (nitrálásnál) | 79% |
| Teljes kihozatal (lézerszintézis) | 100% |
| A nitrálókemence költsége | 120 000 USD |
| A nitrálókemence fajlagos költsége | 0,5 m ³ |
| A malom ára | 4890 USD |
| A malom fajlagos költsége | 0,347 USD/kg |
| A lézerrendszer ára | 145 000 USD |
| A szilíciumpor ára | 10,40 USD/kg |
| Az oltópor ára | 45,00 USD/kg |
| Órlőtest ára | 150,00 USD/kg |
| Szilán ára | 160,00 USD/kg |
| Fajlagos szilíciumpor-felhasználás | 0,6 kg/kg |
| Oltópor-koncentráció | 5 tömeg % |
| Nitrálógáz-fogyasztás | 4 m ³ /kg |
| Órlőtest (porarány/golyótöltet) | 15:1 (tömegarány) |
| Órlőtest élettartama | 1000 h |
| Szilánfelhasználás | 0,7 kg/kg |
| Nitrálási idő | 22 h/adag |
| Órlési idő | 6 h/adag |
| Lézeres eljárás termelékenysége | 5 kg/lézeróra |
| Villamosenergia-felhasználás nitráláshoz | 140 kW/m ³ |
| Vill.energia-felhasználás nitrálásnál izzításkor | 35 kW/m ³ |
| Villamos energia órléshez | 0,04 kW/kg |
| Villamos energia lézerszintézishez | 11 kW/lézer |

Polimer pirolízis

Szilán, szilícium-imid, szilícium-diimid és egyéb szilíciumot és nitrogént tartalmazó előtermékek termikus bontását több vállalat alkalmazza.

Ilyenek: *UBE Industries Ltd., New York /NY/, USA*, a *Toya Soda Mfg. Co., Ltd., Tokyo, Japán (18)* és a *Sandia National Laboratories, USA(24)* cégek. Utóbbi cég az *USA Energiaügyi Minisztériuma* által szabadalmazott parázsfény kisüléssel technológiát fejlesztette tovább.

Az eljárás 1600 °C hőmérsékleten szilánnal és ammóniával feltöltött „fémcsőben” állít elő 100 Á át-mérőtartományban Si₃N₄ port [24].

Lézeres és mikrohullámú
szintézis

Ez a két módszer laboratóriumi szintű és méretű eljárás, amelyek tulajdonképpen a gőzfázisú gyártás-technológia változatai, amiknél a reakciót lézer energiával vagy kis teljesítményű mikrohullámú kisüléssel indítják. Ily módon ez az eljárás összemosódik az előbb leírt polimér pirolízissel. A lézeres módszer jó kihozattal ad nagyon tiszta és kis részecskeméretű terméket, de nagyon drága [11].

4. táblázat

Közvetlen nitrálással gyártott szilícium-nitrid por
költségösszetétele

| Költségtényező | USD/kg | % |
|--|--------------|--------------|
| Költségelemek szerint: | | |
| Si-por | 7,49 | 25,4 |
| Si ₃ N ₄ oltópor | 1,71 | 5,8 |
| Állóeszköz | 0,49 | 1,7 |
| Közvetlen munkabér | 1,18 | 4,0 |
| Energia | 1,88 | 6,4 |
| Egyéb gyártási anyagok | 16,74 | 56,8 |
| Összesen: | 29,48 | 100,0 |
| Folyamatlépcsők szerint: | | |
| Si-por | 7,49 | 25,4 |
| Si ₃ N ₄ oltópor | 1,71 | 5,8 |
| Közvetlen nitrálás | 3,30 | 11,2 |
| Aprítás (törés) | 6,62 | 29,3 |
| Finomórlés | 8,36 | 28,4 |
| Összesen: | 29,48 | 100,0 |

5. táblázat

Lézerszintézissel gyártott szilícium-nitrid por
költségösszetétele

| Költségtényező | USD/kg | % |
|--------------------------|---------------|--------------|
| Költségelemek szerint: | | |
| Alapanyagok | 110,45 | 96,4 |
| Állóeszköz | 1,22 | 1,1 |
| Közvetlen munkabér | 2,60 | 2,3 |
| Energia | 0,18 | 0,2 |
| Egyéb gyártási anyagok | 0,15 | 0,1 |
| Összesen: | 114,61 | 100,0 |
| Folyamatlépcsők szerint: | | |
| Alapanyagok | 110,45 | 96,4 |
| Lézerszintézis | 4,15 | 3,6 |
| Összesen: | 114,61 | 100,0 |

6. táblázat

Az oltónitrid, a nitrálási idő és a kihozatal hatása
a szilícium-nitrid por gyártási költségeire

| Oltópor tömeg % | Nitrálási idő h/adag | Összkihozatal % | Por önköltsége USD/kg |
|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| 0 | 166 | 89 | 36,76 |
| 5 | 130 | 94 | 34,51 |
| 20 | 94 | 95 | 35,29 |
| 5 | 22 | 79 | 29,48* |

* Az előző három adattal szemben más berendezésben elért önköltség.

A Si₃N₄ gyártás alapanyagai

A felsorolt gyártási eljárásokból következnek a használt kiinduló anyagok.

A nitrogén biztosítása a legegyszerűbb, mert mind az elemi nitrogén, mind pedig az ammónia ipari mennyiségben és kellő tisztaságban kapható.

A szilícium-dioxid és fémszilícium megfelelő tisztaságban történő előállítás és beszerzése nagyobb gond. A legtöbb Si₃N₄ előállító maga állítja elő vagy tisztítja a kiinduló, szilíciumtartalmú alapanyagot. A szilánok és egyéb szilícium-nitrogén polimerek kellő

tisztaságban történő gyártása iparilag megoldódott. A kiinduló szilícium tisztasága befolyásolja a gyártott por szemcse nagyságát, tisztaságát és oxigéntartalmát. A végtermék minőségét nemcsak az alapanyagok tisztasága, hanem a kiinduló keverési arány is jelentősen befolyásolja.

A keverési arány az alfa/béta módodulat arányára és a szabad Si tartalomra van hatással. Külön költség az oltó-Si₃N₄, ennek minősége — ha nem megfelelő — egyébként jó alapanyagok és gyártási eljárás mellett is leronthatja a termelt szilícium-nitrid por minőségét.

7. táblázat

Néhány Si₃N₄-gyártó cég által használt eljárás

(1: cég, 2: termék neve, 3: eljárás módja, 4: reakcióegyenlet, 5: irodalom)

| | | |
|--|---|---|
| 1: UBE | 3: Szilícium-tetraklorid lángpirolízise ammóniával | 4: $3 SiCl_4 + 4 NH_3 \rightarrow Si_3N_4 + 12 HCl$ |
| 2: SN-Elo, A-65 | 4: $SiCl_4 + 4 NH_3 \rightarrow SiN_4 + 12 HCl$ | 5: [21] |
| 3: Szilícium-diimid termikus bontása | 5: [27] | 1: Laborpróba |
| 4: $3 Si(NH)_2 \rightarrow Si_3N_4 + 2 NH_3$ | 1: Toshiba | 2: 2 |
| 5: [27] | 2: $\alpha - Si_3N_4$ | 3: Szilícium-dioxid-por nitrálása szén jelenlétében |
| 1: Toya Soda | 3: ultratiszta szilícium-dioxid nitrálása szén jelenlétében | 4: $SiO_2 + 2 N_2 + 6 C \rightarrow Si_3N_4 + 6 CO$ |
| 2: TS-7 | 4: $3 SiO_2 + N_2 + 6 C \rightarrow Si_3N_4 + 12 HCl$ | 5: [21] |
| 3: Szilícium-diimid termikus bontása | 5: [27] | 1: Laborpróba |
| 4: $3 Si(NH)_2 \rightarrow Si_3N_4 + 2 NH_3$ | 1: Laborpróba | 2: 3 |
| 5: [27] | 2: 1 | 3: Szilícium nitrálása |
| 1: GTE | 3: szilícium-tetraklorid reakciója ammóniával | 4: $3 Si + 2 N_2 \rightarrow Si_3N_4$ |
| 2: SN 502, SN-196 | | 5: [21] |

8. táblázat

Si₃N₄-porok méretjellemzői

(1: cég, 2: termék neve) [21, 27, 31, 33, 34, 35, 37]

| | térfogat % ... μm alatt | | | Fajl. felh. m ² /g | Median μm | ϕ μm |
|-----------------------|------------------------------|-----------|------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| | 0,2 μm | 1 μm | 10 μm | | | |
| 1: UBE | | | | | | |
| 2: SN-Elo, A-65 | 0,0 | 0,92 | 1,0 | * | 1,6 | * |
| 1: Toya Soda | | | | | | |
| 2: TS-7 | 0,1 | 0,85 | 1,0 | * | 0,6 | 0,6 |
| 1: GTE | | | | | | |
| 2: SN-502, SN-196 | 0,0 | 0,65 | 1,0 | * | 0,4 | 0,4 |
| 1: Toshiba | | | | | | |
| 2: $\alpha - Si_3N_4$ | 0,0 | 0,03 | 0,97 | * | 4,0 | 0,8 |
| 1: Laborpróba | | | | | | |
| 2: 1 | 0,1 | 0,65 | 1,0 | * | 0,7 | * |
| 1: Kema Nord | | | | | | |
| 2: Siconide U, P, S | * | * | * | * | 6-12 | 0,2-0,8 |
| 1: DENKA | | | | | | |
| 2: SN-7 | * | * | * | * | * | * |
| 1: DENKA | | | | | | |
| 2: SN-9S | * | * | 97 | * | * | * |
| 1: HCST | | | | | | |
| 2: LC 12 | | | | | 19-22 | 0,7 |
| 1: HCST | | | | | | |
| 2: LC 10 | | | | | 13-16 | 0,7 |
| 1: HCST | | | | | | |
| 2: HI | | | | | 10,0 | 0,65 |
| 1: Magy. K. I. | | | | | | |
| 2: S-10/Kr-3 | | | | | 4,8 | 2,6 |
| 1: Magy. K. I. | | | | | | |
| 2: A-29-1 | | | | | 11,4 | 0,7 |



9. táblázat

Különböző gyártók Si₃N₄-porainak vegyi összetétele tömegszázalékban ill. ppm-ben
[21, 27, 31, 33, 34, 35, 37]

| A gyártó és terméke megnevezése, jele | alfa-fázis % | béta-fázis % | Si | N | O | C | egyéb szennyezők ppm-ben |
|--|--------------|--------------|----------|-------|----------|------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| UBE, SN-E 10 | 96,4 | 3,6 | * | 38,6 | 1,4 | * | Fe, Cl<100, Ca, Al<50 |
| Toya Soda, TS-7 | 90,0 | 4,9 | * | * | 1,0 | 0,1 | Fe 50, Al, Ca, Na, K<10 |
| GTE, SN 502 | 91,4 | 8,4 | *(1) | * | 2,4 | * | Cl 300, Mo 84, Fe 40, Al 39, Ni 38, Cr 19, Co 5, Ca, Mg<5 |
| Toshiba, alfa-Si ₃ N ₄ | 99,0 | 0,1 | 59,3 | 37,6 | 1,86 (3) | 0,9 | Al 96, Fe 17, Ca 12, Mg 2 |
| Laborpróba 1. | 90-93 | 4,1 | 59,7 (2) | 37,6 | 1,7 | 0,1 | Fe, Al, Ca 2000, Mg 400 |
| Kema Nord, Siconide U | 95 | * | *(1) | * | 0,7-1,5 | 0,3 | Fe 150, Al 50, Ca 30, halogenid < 20 |
| Kema Nord, Siconide P | 95 | * | *(1) | * | 0,7-1,5 | 0,3 | Fe 500, Al 500, Ca 100, halogenid < 20 |
| Kema Nord, Siconide S | 95 | * | *(1) | * | 0,7-1,5 | 0,3 | Fe 2500, Al 1500, Ca 200, halogenid < 20 |
| HCST, LC 12 | 90 | 4 | *(4) | 38,5 | 1,90 | 0,18 | Fe 80, Al 450, Ca 60, F 1200, Na 50 |
| HCST, H 1 | 95 | 5 | *(4) | 38,6 | 1,55 | 0,40 | Fe 80, Al 400, Ca 60, F 500, Na 50 |
| HCST, LC 10 | 90 | 5 | *(4) | 38,6 | 1,85 | 0,18 | Fe 120, Al 450, Ca 70, F 1200, Na 50 |
| DENKA SN-7 | 74 | * | 59,4 | 38,2 | 1,6 | * | Fe 3000, Al 2000, Ca 2000, Mg 400 |
| DENKA SN 9S | 91 | * | 58,9 | 38,5 | 2,0 | * | Fe 2000, Al 2000, Ca 2000, Mg 400 |
| DENKA SN-G2 | 92 | * | 59,4 | 38,6 | 1,0 | * | Fe 60, Al 100, Ca 50, Mg 10 |
| DENKA SN-9FW | 91 | * | 59,7 | 38,8 | 0,9 | * | Fe 400, Al 2000, Ca 1000, Mg 50 |
| DENKA SN P21B | 92 | * | 59,4 | 38,6 | 0,3 | * | Fe 50, Al 50, Ca 100, Mg 10 |
| Magy. K. I. S-10/Kr-3 | >90 | 2 | * | 38,5 | * | 1,34 | Fe *, Al *, Ca 400 |
| Magy. K. I. A-29-1 | >95 | 1 | * | >38,0 | 1,43 | 1,2 | Fe 400, Al 400, Ca 400 |

*: nincs adat, (1): szabad Si = 0,2 tömeg %, (2): szabad Si = 0,1 tömeg %, (3): szabad Si = 1,25 tömeg %, (4): szabad Si < 0,05 tömeg %

A szilícium-nitrid porok gyártásának fontosabb költségtényezők

Közvetlen nitrálással és lézeres módszerrel történő szilícium-nitrid gyártásának technológiai paramétereit a 2. és 3. táblázat, költségeit a 4. és 5. táblázat mutatja be.

A közvetlen nitrálással gyártott szilícium-nitridet őrlőni kell, hogy továbbfeldolgozásra alkalmas minőséget nyerjünk, a lézeres szintézissel azonnal szubmikron méretű por nyerhető. Kísérletek alapján állítható, hogy hatórás őrléssel a termék fajlagos felületet 5,1 m²/g-ról 11,2 m²/g-ra növelhető, míg a lézeres termék fajlagos felülete minden kezelés nélkül 117 m²/g.

Az őrlés gazdaságossága szorosan összefügg a szilícium-nitrid őrlőtestek tartósságával. (Korund- v. acél őrlőtest csak gyengébb minőségű termék őrléséhez használható a szennyezők növekedése miatt). 150 USD/kg őrlőtest áránál (a korund őrlőtest ára 16,50 USD/kg, az acél őrlőtesté 3,75 USD/kg) 3000 órás élettartammal a por önköltsége 20 USD/kg körül van, 1500 órás élettartammal 25 USD/kg.

Az őrlési idő ugyancsak jelentősen befolyásolja a por önköltségét 2-24 óra őrlési idő/adag érték tartományban a por önköltsége 17-230 USD/kg között mozog.

A szilícium-nitrid oltóanyag költsége a teljes önköltség kisebb részét teszi ki, ára 22,50—67,50 USD/kg nagyságrendű és a végtermék árának 28—37 USD/kg tartományban való ingadozását

okoza. Koncentrációja lényegesen befolyásolja a nitrálást. Általában 20 százalék körüli koncentráció alkalmazása indokolt.

A lézeres szintézist a szilán ára teszi nagyon költségessé. Ahhoz, hogy ez az eljárás gazdaságilag versenyezhessen a direkt nitrálással, a 160 USD/kg tényleges szilán ár helyett 40 USD/kg ár lenne szükséges. Lehetne a szilánt más, olcsóbb gázzal pl. szilícium-tetrakloriddal (9 USD/kg) helyettesíteni, de ehhez korrózióálló berendezés kellene és a gyártott szilícium-nitrid por szinterelési tulajdonságai megváltoznának [25]. Az optimális gyártás számos tényező jól összehangolt alkalmazásával az eredménye [26], amint az jól látható a 6. táblázatból.

Szilícium-nitrid porokat gyártó cégek és termékek

A szilícium-nitrid alapanyag gyártásában a japán gyártók vezetnek. Egyes gyártók által alkalmazott gyártási eljárásokat a 7. táblázat, termékeit fizikai jellemzőit a 8. táblázat, kémiai összetételüket a 9. táblázat mutatja. Az egyik gyártó cég szilícium-nitrid porfajtainak szemcseeloszlása látható a 4. ábrán. A 10. táblázat tartalmazza a szövegben rövidített címmel idézett cégek részletesebb adatait.

Összefoglalás

A szilícium-nitrid fontosságát hazánkban két kutató intézet is felismerte. Érdemes lenne gyorsítani a

10. táblázat

Néhány ismertebb szilícium-nitrid-por előállító felsorolása

- UBE Industries Ltd. New York (NY), USA [27]
- Denka, Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha, Tokyo, Japán [27]
- Toshiba Ceramics Co., Ltd, Kariya Aichi, Japán [27]
- GTE Products Corp., Belmont (CA), USA [27]
- Tokyo Soda Mfg. Co., Ltd., Tokyo, Japán [27]
- AME, USA [30]
- Kema Nord Industriekemi AB, Svédország [31]
- HCST, Hermann C. Starck Berlin GmbH and Co., KG, Goslar [36]
- Kyoritsu Ceramic Materials Co. [36]
- Nippon Denko Co. [36]
- Onoda Cement Co. [36]
- Shin-Etsu Chemical Co. Ltd. [36]

gyártás félüzemi vagy kísérleti üzemi szintű bevezetését, hiszen a szilícium-nitrid por jára hozzátétőleg ötszöröse az értékeesebb alumínium-oxid porok árának [32]. (ZrO₂ tízszeres, B₄C tízszeres, SiC ötszörös). Ahhoz azonban, hogy az ipari bevezetés reménnyel kecsegtessen, javítani kell a gyártott por tisztaságán és szemcsefinomságán is, mert ez még elmarad a nyugati országok termékeitől. Az akadályok legyőzése után azonban nemcsak a hazai kohászat számára, de exportra is értékes terméket gazdagodna a különleges, korszerű tűzállóanyagok hazai ipara.

IRODALOM

- [1] *Moissan, H.*: Der elektrische Ofen, Verlag M.Krayn, Berlin 1900.
- [2] *Becker, K.*: Hochschmelzende Hartstoffe und ihre technische Anwendung. Verlag Chemie 1933.
- [3] *Iander, G. - Spandau, H.*: Kurzes Lehrbuch der Anorg. Chemie, Springer Verlag 1940.
- [4] *Schwarzkopf, P. - Kieffer, R.*: Refractory Hard Materials, Macmillan, New York 1953.
- [5] *Kieffer, R. - Benesovsky, F.*: Hartstoffe, Springer Verlag, Wien, 1963.
- [6] *Storms, E.K.*: A Critical Review of Refractory Nitrides, Los Alamos Labs, LA 2942, 102-234 (1964), LA2674 (1962)
- [7] *Samsonov, G.V.*: Nitridij. Nankova Dumka, Kiev 1969.
- [8] *Holt, J.B. - Munir, Z.A.*: The Fabrication of SiC, Si₃N₄ and AlN by Combustion Synthesis. Proceeding of the 1st International Symposium on Ceramic Components for Engines, Japan 1983, 721-728 old.
- [9] *Gazzara, C.P. - Messier, D.R.*: Determination of Phase Content of Si₃N₄ by X-Ray Diffraction Analysis. Amer.Ceram. Soc.Bull. 56/1977, 9.sz. 777.780 old.
- [10] *S.Prochazka - C.Greskovics*: Synthesis and Charac-

terization of a Pure Silicon Nitride Powder. Amer.Ceram. Soc.Bull. 57/1978) 6. p.579-586.

- [11] *W.R.Cannon - S.C.Danforth - I.H.Flint - I.S.Haggerty - R.A.Marra*: Synthesis of Ceramic Powders from Laser - Heated Gase Phase Reactants. Laser Appl.Mater.Process. Semin., 1979. Soc.Photo-Opt.Instrum.Eng. 198 (1980) p.65-72.
- [12] *Kieffer-Ettmayer*: Nitridchemie und nitridhaltige Hartmetalle. Radex Rundschau, 1982.4.p. 998-1010.
- [13] *Kiyoshi Hirao — Yoshinari Miyamoto — Mitsue Kozumi*: Synthesis of Silicon Nitride by a Combustion under High Nitrogen Pressure. Amer. Ceram.Soc.Bull. 69(1986) 4.sz. 60-61 old.
- [14] *Merzsanov, A.G. - Borovinszkaja, I.P.*: Self-Propagating High-Temperature Synthesis of Refractory Inorganic Compounds. Dokl.Chem. (angol ford.), 204 (1972) 2.sz. 429-432. old.
- [15] *Merzsanov, A.G. - Borovinszkaja, I.O.*: A New Class of Combustion Processes. Combust.Science Technol. 10/1975. 10.sz. 195-201.old.
- [16] *G.Wotting - G.Ziegler*: Powder Characteristics and Sintering Behaviour of Silicon Nitride Powders. Interceram. 35(1986) 2.p.32-35.
- [17] *F.L.Riley*: Production, Properties and Application of Silicon Nitride Ceramics, Sprechsaal, 118 (1985) 3. p.225-233.
- [18] *Pamela K.Whitman - Donald L.Feke*: Comparison of the Surface Charge Behavior of Commercial Silicon Nitride and Silicon Carbide Powders. Journ.Amer.Ceram.Soc. 71(1988), 12.sz. p.1086-1093.
- [19] *Gottfried Boden — Sigrid Klemm — Klaus Quaritsch*: Probleme der Herstellung von Siliziumnitrid pulvern, Silikattechnik 38(1987), 5.sz. p.161-164.
- [20] *Gary M.Crosbie — Ronald L.Predmesky — John M. Nicholson — Ernest D. Stiles*: Pre-pilot Scale Synthesis of Silicon Nitride under Pressure. Amer.Ceram.Soc.Bull. 68(1989), 5.sz.p.1010-1014.
- [21] *William H.Rhodes — Samuel Natansohn*: Powders for Advanced Structural Ceramics. Amer.Ceram.Soc.Bull. 68(1989), 10.sz. p.1804-1812.
- [22] *M.Billy — M.Brossard — J.Desmasion — P.Goursat*: Synthesis of Si and Ge Nitrides and Si Oxynitride by Ammonolysis of Chlorides — Comment on „Synthesis, Characterization and Consolidation of Si₃N₄ Obtained from Ammonolysis of SiCl₄”. Journ.Amer.Ceram.Soc. 57(1975), 5-6 sz. p.254.
- [23] *Lányi Béla*: Elektrotermikus eljárások. Akadémiai Kiadó 1955. Budapest, H: 284. 312.old.



- [24] —: Ins R and D 19(1990), 5.sz. p.4. 9001.
- [25] *D.R. Clarke*: Densification of Silicon Nitride: Effect of Chlorine Impurities. J.amer.Ceram.Soc. 65(1982), 2. c-21 - C-23.
- [26] *Julie M. Schoenung*: Analysis of the Economics of Silicon Nitride Powder Production. Amer.Ceram.Soc.Bull. 70(1991), 1.p. 112-116.
- [27] *Pamela K. Whitman — Donald L. Feke*: Comparison of the Surface Charge Behavior of Commercial Silicon Nitride and Silicon Carbide Powder J.Amer.Ceram.Soc. 72(1989), 1. p.103-109.
- [28] *Linda C. Zarnon — Robin A.L. Drew*: Dispersion Methods of Ytria in Silicon Nitride by Commi-nution. Comm. Amer. Ceram. Soc. 72/1989/ 3. p. 495-498.
- [29] —: Werkstoff mit vielen Gesichtern, Research-Bayer Forschungsmagazin 1987/1988, p.116-123.
- [30] *W.A. Sanders — J.D. Kiser — M.R. Freedmann*: Slurry - Pressing Consolidation of Silicon Nitride. Amer.Ceram.Soc.Bull. 68(1989), 10.p.1836-1841.
- [31] *Thommy Eström — Nils Ingelström — Robert Brage — Michael Hatcher — Thomas Johansson*: Sialon Ceramics from Different Silicon Nitride Powders. J. Amer.Ceram.Soc. 71(1988) 12.p.1164-1170.
- [32] *dr.Tóth Benjaminszék* útjelentése az 1988-évi londoni kerámiai szemináriumról.
- [33] HCSt, Silicon Nitride for Advanced Ceramics, műszaki adatlap.
- [34] *Imre Aladár — Fekete Istvánné — Henning Helga*: Ultradiszperz nem oxid kerámia alapanyagok-rok szemcseméret eloszlásának, valamint fajlagos felületének mérése. Magyar Alumínium, 27(1990)2. 58-67. old.
- [35] DENKA Silicon Nitride, műszaki adatlap Amer.Ceram.Soc.Bull. 67(1988) 5.p.833.
- [36] Fine Ceramic Catalogs, 1984. Japan Fine Ceramics Assn. 1983. dec.
- [37] *Lothar Michalowsky — Andreas Rendtel*: Silizium-nitrid ein Werkstoff für konstruktive Anwendungen. Silikatechnik, 38(1987)3. p.78-80.

Egy feledésbe merült kutatás (Adalék a hazai timföldgyártás történetéhez)

MAGYAROSSY ISTVÁN ANYAGÁBÓL ÖSSZEÁLLÍTOTTA KLUG OTTÓ

A timföldgyári kausztifikálásban oldott Na_2O nyerhető vissza. Kísérletileg vizsgálták az égetett mész helyett égetett dolomittal való kausztifikálást, amely hosszú üzemi kísérlet alatt is jó eredményeket adott.

■ mmár 40 éve múlt, hogy a Fémipari Kutató Intézet a timföldgyári kausztifikálás költségcsökkentésére megkezdte az égetett dolomittal való kausztifikálás vizsgálatát.

A forrásul szolgáló jelentést rovatvezetónk saját iratanyagában találta meg és bocsátotta az Alumínium Múzeum rendelkezésére. A kézirat 1991. április 9-én érkezett szerkesztőségünkbe.

Klug Ottó, okl. vegyész-mérnök a műszaki tudomány kandidátusa, szerkesztőbizottságunk tagja. Életrajzi adatait a BKL Kohászati 1990/10 számában közöltük.

Ismeretes, hogy a Bayer timföldgyártásában vörös-szapragy kausztifikálásával vissza lehet nyerni a marónátoron egy részét [1.]. Ezt a kausztifikálást égetett mésszel (CaO) végzik.

A hazai kísérletek 1951-1953-ban arra irányultak, hogy megvizsgálják a viszonylag drága mész (CaO) helyett az országban nagy mennyiségben található dolomit égetett termékének (CaO.MgO) felhasználását kausztifikálásra. Égetéskor a dolomitban levő MgCO_3 bomlása már $734-736^\circ\text{C}$ -on, míg a CaCO_3 -é $904-906^\circ\text{C}$ -on következik be.

Természetesen a reakció instabil közbenső vegyületeken keresztül vezet a CaO.MgO termékhez [2.]. Az 1951-ben végzett irodalomkutatás alapján megállapítható volt, hogy a dolomit égetése közben anyagszerkezeti változások mennek végbe és a képződött MgO aktivitása egyéb vegyi reakciónál felhasználható [3].

1. táblázat

Az égetett pilisvörösvári dolomit összetétele

| | |
|--------------------------------|---------|
| CaO | 57,49 % |
| MgO | 39,65 % |
| Fe ₂ O ₃ | 1,46 % |
| Al ₂ O ₃ | 0,19 % |
| SiO ₂ | 1,17 % |

3. táblázat

A vörösiszap-kausztfikálás utáni oldat összetétele

| Összetevő g/l | Dolomitos kausztfikálás | | Meszes kausztfikálás | |
|---|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | kausz. előtti oldat | képződött kausz. lúg | kausz. előtti oldat | képződött kausz. lúg |
| Al ₂ O ₃ | 3,8 | 0,5 | 4,4 | 0,3 |
| Na ₂ O _{szabad} | 5,1 | 18,15 | 5,7 | 16,6 |
| Na ₂ O _{össz.} | 6,8 | 18,80 | 7,2 | 17,1 |
| Na ₂ CO ₃ | 2,9 | 1,1 | 2,5 | 0,8 |
| Térfogat m ³ | 15 | 19 | 15 | 20,2 |
| Kauszt. % | - | 62 | - | 50,8 |
| Izszapmennyiség, t * | - | 11,4 | - | 11,4 |
| Kausztfikálásra bevitt CaO, MgO ill. CaO felesleg | - | 4,31 | - | 3,92 |

* Kausztfikálás után Fe₂O₃-ra, — mint alapra — átszámítva az izszapmennyiség

Kísérleti eredmények

Az irodalmi adatok [3] nyomán feltételezhető volt, hogy a hazai dolomitok vizsgálatoknál található olyan dolomitminőség, amelynek MgCO₃ tartalma 900-950 °C hőmérsékleten való égetéskor aktív MgO-vá alakul át és így tisztító- és kausztfikáló hatása egyenértékű lehet az égetett mészes CaO-jának hatásával.

A kísérletek igazolták e feltevést. Pilisvörösvári dolomitot használva, amelynek összetétele az 1. táblázatban látható, mind laboratóriumi, mind üzemi kísérletek történtek 100 g/l Na₂O koncentrációig terjedő alumínátlúg oldatokkal.

A kísérletekben először a timföldgyártásban

technológiailag használatos égetett mésszel azonos mennyiségű égetett dolomitot adagoltak, majd a továbbiakban a dolomit mennyiségét változtatták. Maga a kausztfikálás technológiai menete azonban nem változott. Az eljárás technológiájáról és az eredmények meghatározására használt kémiai módszerekről külön közlemény számolt be [4]. Az égetett dolomitos és az égetett meszes tisztítók összehasonlító eredményeinek átlaga, különböző alumínátlúg oldatok esetében, üzemi körülmények között a 2. táblázatban látható.

A kausztfikálás részletes vizsgálata azt is megmutatta, hogy az aktív MgO által az egyéb szennyezők (V₂O₅ és P₂O₅) tisztulása (leválása) is nagyobb volt, mint a CaO adagolás esetén. Átlag mintegy 10-15 százalékkal több szennyező távozott az oldatból a dolomit adagolásakor, különösen állt ez a P₂O₅ leválására. Ugyanakkor a lúgoldat Na₂CO₃ tartalma is előnyösebben kausztfikálódott, a kapott csapadék szűrhetősége is kedvezőbb volt, mint a mészsadagolásnál.

Hosszútávú vizsgálatok

A kísérletek másik része 6 hónapon keresztül folyt egyik ümföldgyárunkban. A vörösiszap szóda és nátrólit tartalmának kausztfikálási eredményeit a 3. táblázat mutatja be. A kausztfikálást 10:1 arányú vörösiszap/égetett dolomit (illetve égetett mészes az összehasonlító vizsgálatnál) beméréssel, 15 m³ kondenzvíz térfogattal (amelybe a fenti összetevőket adagolták) 3 órán át, 90 °C üzemi hőmérsékleten végezték. Az oldatfázis összetétele a kezelés után a 3. táblázatban bemutatott eredményeket mutatta.

A kísérletek értékelése

A kísérletekből kiderült, hogy

- a híg alumínátlúg oldatoknál dolomit adagolás esetén a képződött csapadék szűrhetősége jobb;
- a P₂O₅ és V₂O₅ jobban kivált az oldatból és az oldat tisztább lett;
- a mintegy 20-25 százalék MgO-t tartalmazó ége-

2. táblázat

Az égetett dolomittal, illetve égetett mésszel való kausztfikálás összehasonlítása

| Oldat Koncentráció g/l | Hidrát mosóvíz | | | | Retúrúg | | | | I. Dorrlúg | | | |
|--|---------------------------------|-----------|----------------|-----------|---------------------------------|-----------|----------------|-----------|---------------------------------|-----------|----------------|-----------|
| | Na ₂ CO ₃ | | NaOH | | Na ₂ CO ₃ | | NaOH | | Na ₂ CO ₃ | | NaOH | |
| | eredeti | csökkenés | eredeti összes | növekedés | eredeti | csökkenés | eredeti összes | növekedés | eredeti | csökkenés | eredeti összes | növekedés |
| Égetett mészes (CaO) bemérés kg/m ³ | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 6,6 | 1,3 | 30 | 1,0 | 34,5 | 2,25 | 182 | 1,5 | 40 | 2,6 | 172 | 2 |
| 30 | 6,6 | 4,7 | 30 | 3,5 | 34,5 | 2,15 | 182 | 2,0 | 38 | 5,2 | 168 | 5 |
| Égetett dolomit (CaO, MgO) adagolás kg/m ³ | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 6,6 | 1,3 | 30 | 1,5 | 24 | 4,25 | 148 | 3,2 | 40 | 5,0 | 172 | 4 |
| 30 | 6,6 | 5,0 | 30 | 3,6 | 35 | 5,0 | 182 | 4 | 38 | 9,1 | 168 | 7 |



tett dolomit hatása nem volt rosszabb, sőt esetenként kedvezőbb, mint a tiszta mész adagolásakor; célszerűnek tűnt a mésszel dúsított dolomit felhasználása.

Mindezek nyomán úgy tűnt, hogy előnyös volna a dolomit alkalmazása. A gyakorlat azonban erre rácsáfolt: timföldgyáraink mégsem alkalmazzák az égetett dolomitot. Ennek — akkor — részben az ármegállapítás volt az akadálya, a későbbiekben pedig valószínűleg a kausztifikálás elhagyása, illetve későbbi újra üzembe vétele körüli problémák feledtek a módszert. Vajon nem egy érdemtelenül elfeledett technológiai megoldásról van szó?

VÁLLALATI HÍREK

Átalakul a Kőbányai Könnyűfémű

A vonatkozó törvények (1989. évi XIII. és 1990. évi LXXII.), kormányhatározatok, az Állami Vagyonügynökség és a MAT döntései alapján a Kőbányai Könnyűfémű 1991. május 31-én Korlátolt Felelősségű Társasággá alakul át.

A vállalat új neve: *HUNGALU Kőbányai Könnyűfémű Kft.*

A társaság székhelye: 1105. Budapest, Cserkesz utca 42.

A társaság telephelye: 6000 Kecskemét, Matkói út 101.

A társaság megszűnő állami vállalat teljeskörű jogutódja, vagyona a korábbi vállalat vagyonából adódik.

A vállalat még az átalakulás és privatizációs folyamat előtt mélyrehatóan átalakította belső szervezetét a piacorientált, költségérzékeny gazdálkodási mód szempontjainak figyelembevételével.

Az átszervezés fő rendezői elvei:

- a szervezet korszerűsítése
- önálló elszámolási egységek kialakítása,
- controlling és minőségbiztosítás rendszer kialakítása,
- versenyképesség javítása, bel- és külpiazi pozíciók megtartása, illetve erősítése, önálló kereskedelmi tevékenység,
- a működő tőke bevonás feltételeinek megteremtése,
- a likvidálás folyamatos megtartása.

A működő tőke bevonása vegyes vállalatok létesítésére intenzíven folyik. A külföldi partnerek részéről élénk érdeklődés nyilvánul meg a vállalat legfontosabb üzletágai iránt:

- alufólia hengerlés,
- alufólia nemesítés,
- háztartási fólia és ételtálca gyártás,
- mélynyomóhenger-gyártás,
- alumíniumpigment termékek gyártása,
- veszélyes hulladékok környezetbarát megsemmisítése hőhasznosítással.

A MAT jóváhagyásával az eltelt időszakban megvalósítási tanulmányok készítésére három szándéknyilatkozat már aláírásra került, folynak az előkészítő tárgyalások.

A vállalat cékitűzése, hogy 1991-ben a fő üzletágak vonatkozásában elvi döntések szülessenek.

Acsády István

Újabb megállapodás a szovjet partnerrel további timföldszállításról

Mint ismeretes, 1991. január 18-án az *Alumíniumipari Kereskedelmi Vállalat* és a szovjet *Raznoimport Külkereskedelmi Vállalat* többfordulós, kemény ártárgyalás után szerződést kötött 310 ezer tonna kohászati célú timföld szállítására a Szovjetunióba. A kölcsön-

IRODALOM

- [1.] *Mazelj V.A.*: Timföldgyártás. Nehézip. Könyvkiadó, Budapest, 1953.
- [2.] *Rosenkranz, E.*: Radex-Rundschau 1950. Hft. 2, p. 25.
- [3.] *Magyarossy I.*: FKI kutatási jelentés „Égetett dolomitos üzemi kísérletek eredményei” Budapest, 1954. (lelőhely: Alumíniumipari Múzeum)
- [4.] *Magyarossy I. - Molnár J.* - Kohászat 86. 194/1952/.

sen kialakult alacsony, 265 USD/tonna magyar határparitási ár kemény versenyhelyzetet teremtett hazai timföldgyáraink között. Az *Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó* még a kedvezőtlennek tűnő körülmények között is vállalta a teljes 310 ezer tonna timföldmennyiség letermelését és leszállítását a szovjet alumíniumkohónak, miután testvérvállalatunk, az Almásfüzitői Timföldgyár kénytelen volt kiszállni a további tárgyalásokból.

Ezzel a szerződéssel Ajka az éves timföldtermelés mintegy 65 százaléklának értékesítését biztosította, és a biztosnak tűnő belföldi felhasználások, valamint a várható tőkés timföld-értékesítések figyelembevételével az 1991. évi timföldtermelés több mint 90 százaléka látszott értékesíthetőnek. Ez lehetővé tette a timföldgyár talpon maradását, és megkezdődhetett az érdemi tervezőmunka, a termelési költségek csökkentési módjainak szakszerű keresése, valamint nyugodtabb mederben folytatódhattak a további timföld-értékesítésre vonatkozó kereskedelmi tárgyalások.

Már a szovjetekkel folytatott tárgyalások első fordulójában nyilvánvalóvá vált, hogy a Szovjetunióknak szüksége van további timföldre 1991. évben, és hajlandó további kereskedelmi tárgyalásokra.

Ezen többlet timföld-értékesítési lehetőség az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó számára is, mivel az említett egyéb timföldüzletkötések elhúzódása — bár sokkal kisebb mértékben — vállalatunkat is érintették, és nem tették volna lehetővé termelési kapacitásunk maximális kihasználását.

A tárgyalások jó ütemben haladtak, melybe az Almásfüzitői Timföldgyár is bekapcsolódott, és 1991. február 19-én aláírásra került egy további 160 ezer tonna timföld szállítására vonatkozó szerződés. A szerződés keretében 120 ezer tonna timföldet az Almásfüzitői Timföldgyár, míg 40 ezer tonnát az Ajkai Timföldgyár szállít a Szovjetunió megfelelő kohóiba.

A szerződés minőségi és szállítási feltételei lényegében megegyeznek az első szerződés minőségi és szállítási feltételeivel. A fizetési feltételeket illetően azonban eltérések vannak, melyek lényegét az alábbiakban foglaljuk össze:

A 310 ezer tonnás timföldszerződés gyakorlatilag egy dollárelszámolási bartermegállapodás, ugyanis a leszállított timföld értékét beszámítják azokba a követelésekbe, mely a szovjetek részéről a külön szerződés keretében leszállított alumíniumért lép fel. A szovjet alumíniumot a magyar fél az LME jegyzési értéken vásárolja meg. Ahhoz, hogy a két szerződés szerint szállított timföld illetve fémalumínium értéke megegyezzen, a felek havonként összehasonlítják a leszállított timföld és alumínium mennyiségét illetve negyedévente összehasonlítják a kölcsönösen kiállított számlákat. Törekednek a szállítási mérleg egyensúlyának tartására, és a szerződési időszak végén kompenzálják az esetleges egyensúlyhiányokat, szükség szerint timfölddel vagy alumíniummal.

A megkötött új, 160 ezer tonnás timföldszerződés normál, szabaddevizás szerződés, azaz a leszállított timföld árának kifizetése dollárban történik. A kifizetést a nyugati kereskedelemben megszokott módon hajtják végre.

A vásárló a havi leszállított timföld értékének megfelelő letétt helyez el egy meghatározott banknál. A bank a letétről a timföld-leszállítást igazoló okmányok ellenében teljesít kifizetést az eladónak. A vevő, az eladój és az illetékes bank hármass szerződést kötnek, amelybe lefektetik a letét megnyitásának és felhasználásának feltételeit.

A szerződés megkötésével jelentősen javultak az Almfűzítői Timföldgyár értékesítési lehetőségei, míg az Ajkai Timföldgyárat illetően kijelenthetjük, hogy 1991. évre a teljes timföldtermelő kapacitásunk lekötésre került.

Figyelmünket most már a termelőkapacitások hatékony és gazdaságos kihasználására, a beindult nagy felújítási munkák gyors és megfelelő színvonalú elvégzésére kell összpontosítanunk. Keresnünk kell a timföld önköltségének csökkentését eredményező módszereket.

Külön említést érdemel, hogy februártól kezdve jelentősen javult a szovjet timföldszállító szerelvény ellátás és bízunk benne, szerelvényhiány a továbbiakban sem fogja gátolni a munkát.

Érsék István

(Timföld és Alumínium, 1991.3.sz. 1.old.)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Változások az AMAG-nál

Az *Austria Metall AG*-ről egyik legutóbbi számunkban jelentettük, hogy a német Aluteam csoporttal történt „házasság” után rövid idő elteltével az igazgatótanácsba beválasztott Aluteam vezető, Dierk Behrmann úr ismét visszatért korábbi működési területére, bár tagja marad az igazgatótanácsnak. Most arról kaptunk hírt, hogy *Robert Ehrlich* lemondott az AMAG-ban betöltött vezérigazgatói tisztről. Állítólag nem ért egyet az *Austrian Industries* (az AMAG-ot és a többi holdingot összefogó csúcsszervezet) vezérigazgatójának *Hugo Sekyra* (korábbi miniszter) elképzeléseivel az osztrák alumíniumipari vállalatoknak a tőzsdén történő bevezetésével kapcsolatban. Ehrlich utóda állítólag *Peter Apfalter* lesz, aki korábban a VOEST-Alpine vezérkarában tevékenykedett. A kétszeres dr. Ehrlich Bécsben és Philadelphiában jogot tanult. A bécsi *Gazdaságtudományi Intézetben*, az OBM-nél, majd a *Spar Marchtrenk* cégnél dolgozott és onnan hívták meg 1986-ban az AMAG, *Ranshofen* vezérigazgatói posztjára.

Az AMAG élete több okból tarthat érdeklődésre számot a magyar alumíniumipari szakemberek részéről. A cég több évtizede vásárol magyar timföldet a ranshofeni alumíniumkohó számára 100 t/év nagyságrendben. Hosszú vajúdás után az AMAG (a magyar iparvezetéshez hasonlóan) elhatározta az elavult és környezetszennyező alumíniumkohó leállítását. Az osztrák cég alumínium alapanyagának biztosítására külföldi kohóberuházásokba szállít be, hogy a fémellátás folyamatossága megmaradjon (igaz, a venezuelai kohóberuházások indítása az ottani kormánydöntés határozta miatt késik). Végül ismeretes, hogy az AMAG és a MAT vezetői már régóta foglalkoznak a két nagyvállalat közötti szorosabb együttműködés gondolatával. (H.OR.)

(Alumínium Kurier, 1990.5.sz. p.64, 1991.1.sz.)

Világ gazdaság, 23(1991) 53.márc.19. 7.old.)

A japán iparvezetés vegyes vállalatokkal kívánja biztosítani az alumínium alapanyagellátás jövőjét

A *Kobe Steel* és az *Alcoa* vegyes vállalat alapítását határozta el. Ezzel kapcsolatban nyilatkozott az illetékes japán minisztérium, a MITI főfőosztályának igazgatója, *Hiroshi Mitsukawa*, ő elmondta, hogy Japán az eseti vásárlásokon túl elsősorban hosszútávú kereskedelmi szerződésekkel és tőkerésztvételrel kívánja biztosítani az egyenletes alumíniumellátást. (Ez a lehetőség kínálkozik a magyar iparvezetés számára is, miután eldöntötte, hogy visszafejleszti a magyar alumíniumkohászatot. Szerk.) A japán szakminisztérium az *Alcoát*, az *Alcant*, a *Comalcol* és a *Pechineyt* találta megfelelő partnernek.

Az alumíniumellátás megszilárdításán túl második cél a könnyebb japán gépkocsi megteremtése. Ezért, ahol lehet az acél helyett alumíniumot használnak. A fejlett japán formaöntő ipar jól elláthatja az autóiipart.

A harmadik cél a hulladék visszakeringetés fokozása. A gépkocsi és ablakkeretek alumíniumhulladékának visszakeringetése meghaladja a 90 százalékot. Az italdobozok visszakeringetési hányada azonban még nem éri el a 40 százalékot. A hulladékgyűjtést eddig önkéntes vállalkozók végezték. Ezután ez az alumíniumipari gyártó vállalatok, a kereskedők és a dobozfelhasználók feladata is lesz.

Az *Alcoa-Kobe Steel* vegyes vállalat, amely dobozelőterméket hengerel, szintén bekapcsolódik a hulladék visszakeringetésbe. (H.OR.)

(Metals Week, 1990. dec. 10. p.7.)

Költséget csökkent az Alcan

Az *Alcan* gazdasági vezetése az alumíniumárak kedvezőtlen alakulását defenzív lépések helyett, átgondolt vállalati gazdálkodással védi ki. Nem esik szó az átmenetileg gazdaságtalanná váló üzemek leállításáról, mint Közép-Kelet Európa néhány országában, hanem ésszerű takarékosággal próbálják átvészelni a nehéz éveket.

1991-ben a készletek és a beruházási kiadások csökkentésével érnek el megtakarítást. 200 M USD-al beruházásaikat 850 M USD-ra korlátozzák (1989 és 1990 évben évi 1,2 mrd USD-t kötötték beruházásra).

A beruházási összegből 200 M USD jut erőműberuházásra *Brit Columbiában*, 150 M USD hengermű bővítésre Európában. Fejlesztik az offsetlemez hengerlést és az italdoboz előtermék gyártást.

Az *Alcan* az elmúlt négy évben 24 százalékkal csökkentette a fajlagos költségeket és a megtakarítás a 90-es évek közepéig elére a 40 százalékot.

A cég árukészletei 1991. szeptemberében 539 kt-t tettek ki (10 heti termelés), 1991-re 100 kt-ás készletet, 1992-re további 10 százalékos készletcsökkentést terveznek.

Az *Alcan* új termékként alumíniummátrix alapú kompozit kifejlesztésén dolgozók gépkocsi féktárcsák gyártásához. (H.OR.)

(American Metal Market, 98(1990)235. december 4. p.5.)

Nagy a bizalmatlanság a kelet-európai alumíniumkereskedőkkel szemben

Az amerikai alumíniumkereskedők véleménye szerint a vasfüggöny megszünte után Kelet-Európa minden országából csőtül érkeznek az ajánlatok alumíniumra és alumíniumhulladékra. A legtöbb ajánlattevő még az árut sem ismeri igazán. Leggyakrabban orosz tömböt ajánlanak, de érkezett jugoszláv ajánlat 5N tisztaságú fémre is.

A sok kétes megbízhatóságú ajánlattevő óvatossá tesz a nyugati kereskedőket, akik javasolják az ajánlattevők piaci hátterének felderítését, mert a vállalkozások sok esetben csak piaci kalózkodást takarnak. A *Hydro Aluminium*, *St.Louis* elnöke szerint a komolyan ígérkező kelet-európai ajánlattevők mögött mindig ott van az állami vállalat. (Sajnos a komolytalan vállalkozások egy ország teljes iparának hírnevét leronthatják és Magyarországot is megnevezte az AMM cikkírója. Szerk.) (H.OR.)

(American Metal Market, 98(1991)192. okt.2. p.1.,9.)

Venezuelai kohót épít az Alcoa

Az *Alcoa* új 230 kt/év kapacitású kohót épít DK-i, *Guayana*, területén, 1.240 M USD beruházási költséggel. A költségek 2/3-át a kormány részvényekkel fedezi, a *CVG* kormányvállalat és a magán *Grupo Sural* 15-15 százalékkal vesz részt, míg az *Alcoa* 60 százalékban a *CVG* fiók vállalata lesz. Az *Edelca* olcsó áramot ad vízierőművéből. A jelenlegi kettő és a második új kohó mellé még 7 kohó létesítését fontolgatják, ezekkel együtt Venezuela Al kapacitása meghaladná a 3 Mt/évet, a világkapacitás egy ötödét. (S.Gy.)

(Mining Journal, 1991. március 8. p.178.)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

ELNÖKSÉGI HÍREK

Az OMBKE elnökségének 1991. április 4-i ülése

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1991. április 4-én ülést tartott az OMBKE klubjában. Napirenden az alábbiak szerepeltek:

- 1./ Az OMBKE 79. közgyűlése. Előterjesztő: *dr. Tóth István* elnök
- 2./ Előterjesztés az egyesületi tagok érdekképviselőinek ügyében. Előterjesztő: *Lajer László* bizottságvezető
- 3./ Az 1991. évi elnökségi ülések rendje. Előterjesztő: *dr. Csaba József* főtítkárhelyettes
- 4./ Az ügyvezető főtítkári állásra meghirdetett pályázat értékelése, személyi döntés. Előterjesztő: *dr. Tardy Pál* főtítkár
- 5./ Egyebek.

Anapirend tárgyalása a 2. ponttal kezdődött. Lajer László bizottságvezető elfoglaltsága miatt *Hegedűs Csaba* tájékoztatta az elnökséget az érdekvédelmi és érdekképviselői tevékenységet összefogó ad hoc bizottság munkájáról.

Hegedűs Csaba, aki a bányászati szakosztály ilyen jellegű tevékenységét fogja össze, örömmel üdvözölte az egyesület elnökségének kezdeményezését. A bányászati szakosztály időközben létrehozott egy érdekvédelmi érdekképviselői bizottságot, amely szintén készített egy előterjesztést. A bányászati szakosztály olyan szakmai, munkajogi és szociális érdekvédelmi szervezet létrehozását indítványozta, amely az érvényes törvények alapján a tagok érdekében a következő közgyűlés vegye be az egyesület alapszabályába azt a tételt, hogy az egyesület tagjainak érdekképviselőivel, érdekvédelmével is foglalkozik.

Dr. Tóth István előterjesztésére az elnökség egyhangúlag elfogadta a következő határozatot:

Az elnökség felkéri az érdekvédelmi ad hoc bizottság vezetőjét, hogy dolgozza ki javaslatát az egyesületi alapszabály módosítására: egyesületünk a jövőben alapszabályszerűen foglalkozzon tagjai érdekképviselőivel, érdekvédelmével.

Az első napirendi pontban dr. Tóth István az egyesület 79. közgyűlésével kapcsolatos elképzeléseket vázolta. Elmondta, hogy a tisztújítástól eltelt rövid idő alatt nem tartotta volna célszerűnek tavaszi közgyűlés összehívását, javasolta, hogy 1991. őszén a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály gesztorálával tartsuk meg soronkövetkező közgyűlésünket.

Hozzászólások — *Pantó Dénes*, *Hegedűs Csaba* — után az elnökség elfogadta, hogy a közgyűlésre 1991. szeptember 28-án, szombaton, Szolnokon kerül sor.

Lohrmann Keresztély javasolta, hogy az alapszabály szerint a közgyűlésen kiosztandó 15 egyesületi érem felosztása a következő legyen:

| | |
|--|-------------|
| bányászati szakosztály | 3 emlékérem |
| kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály | 1 emlékérem |
| vaskohászati szakosztály | 2 emlékérem |
| fémkohászati szakosztály | 1 érem |
| öntészeti szakosztály | 1 érem |
| egyetemi osztály | 0 érem |

A különséget — 7 érmet — az elnökség magának tartja fenn. Ebből az elnökségi keretből részesülne az egyetemi osztály, amennyiben megfelelő javaslata lesz.

Lohrmann Keresztély nem javasolta a 78. közgyűlé-

sen először kiadott OMBKE-plakettet a miniszteri kitüntetés helyett kiadni, szükségesnek tartja a plakett témáját az éremszabályzatban most rendezni. Tisztázni kell a tiszteleti tagságot is az éremszabályzatban. Mindezeket a közgyűléssel el kell fogadtatni, különös tekintettel az 1992. évi centenáriumra. Az erre vonatkozó javaslatot az érembizottság a következő elnökségi ülésen terjeszti elő.

Dr. Tardy Pál a fémkohászati szakosztály előterjesztésére javasolta, hogy az alapszabály bizottság vezetője *dr. Imre József* okl. kohómérnök legyen. Az elnökség a javaslatot egyhangúlag elfogadta. Dr. Tardy Pál javasolta továbbá, hogy a közgyűlésen legyen egy szakmai előadás, amely a kőolajipar feladataival foglalkozik, valamint ezen kívül legyen egy olyan általános gazdaságpolitikai előadás, amely az ország gazdaságával foglalkozik.

Dr. Tóth István javaslatára az elnökség a következő határozatot fogadta el:

Az OMBKE 79. közgyűlésére Szolnokon, 1991. szeptember 28-án kerüljön sor. Elfogadja az érembizottság vezetőjének előterjesztését. Egyetért a főtítkárnak a közgyűlés napirendjére vonatkozó javaslatával. Jónak tartja, hogy a közgyűlésről szóló beszámoló egy közös egyesületi lapszámban jelenjen meg. A közgyűlés írásos beszámolóját a helyi szervezetek egy példányban kapják meg és ismertessék tagjaikkal.

A harmadik napirendi pontban dr. Csaba József előterjesztette javaslatát az 1991. évi elnökségi ülések rendjére. Nevezetesen:

- június 27-én, csütörtökön: tájékoztatás a centenáriumi ünnepség előkészítéséről (*dr. Tardy Pál*), tájékoztatás a történeti bizottság tevékenységéről (*Csath Béla*), tájékoztatás a gazdálkodásról (*dr. Bakó Károly*), az érembizottság előterjesztése (*Lohrmann Keresztély*)
- szeptember 5., csütörtök: az alapszabály-bizottság előterjesztése az alapszabály módosításával kapcsolatban (*dr. Imre József*), az elnökség írásos beszámolójának ismertetése (*dr. Tardy Pál*), az érembizottság előterjesztése (*Lohrmann Keresztély*)
- október 31., csütörtök: a küldöttközgyűlés határozataiból adódó feladatok (*dr. Tardy Pál*), a Bányászati és Kohászati Lapok munkájának értékelése (*felelős szerkesztők*), nemzetközi kapcsolataink értékelése (*Böszörményi Béla*)
- december 19., csütörtök: az 1991. évi költségvetés várható teljesítése (*dr. Bakó Károly*), a tagnyilvántartás helyzete (*Fantó Dénes*), az elnökség 1992. évi programja és ülérendje (*dr. Csaba József*)

Több elnökségi tag javaslatára az elnökség úgy foglalt állást, hogy az 1991. évi költségvetés teljesítésével, az 1991. évi költségvetés kialakításával kapcsolatban 1991. április 30-án kedden, 14 órakor rendkívüli elnökségi ülést tart.

Soltész István bejelentette, hogy a megadott időpontig az ügyvezető főtítkár előterjesztésében az ellenőrző bizottság megvitatta az 1990. évi költségvetés teljesítését.

A következő napirendben dr. Tardy Pál előterjesztésében az ügyvezető főtítkári állásra meghirdetett pályázatok értékelésére és a személyi döntésre került sor. Kétmenetes szavazás után az elnökség *Schmidt György* pályázatát fogadta el.

Az egyebekben dr. Tóth István tájékoztatta az elnökséget, hogy a MTESZ szövetségi tanács legutóbbi ülésén az állami támogatásról volt szó, valamint arról, hogy az egyesületek által kitermelhető deviza liberalizált felhasználását a kormány előreláthatóan nem engedélyezi.

dr. Bakó Károly
ügyvezető főtítkár

dr. Csaba József
főtítkárhelyettes

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL
**A szervezet módosítása
a hatékonyabb működtetés csak
egyik eszköze.
A konzern és a divíziók**

Széleskörű érdeklődésre tartott számot a legutóbbi OMBKE klubdelután egymást követő két előadása. *Sárközi György* vagyonkezelő menedzser a Dunai Vasmű új szervezeti felépítését, *Tóth Béla* gazdálkodási igazgató a kft.-k gazdálkodási rendjét ismertette március 28-án.

Sárközi György néhány pontban összefoglalta a vállalat működésében évek során kialakult zavarok okait, melyek környezeti és belső tényezőkkel hozhatók összefüggésbe. A környezeti tényezők között a változó közgazdasági körülményeket, a piac kereslet és kínálat szerinti folyamatos változását és a sokrétű bizonytalanságot említette. A DV belső működésének jellemzői között a nagy méretből adódó, piacot befolyásoló előny mellett hátrányt jelent az, hogy a merev bürokratikus szervezettel piaci körülmények között nem lehet dolgozni, ugyanis az innovációt fékezi, a piacszerzést akadályozza.

A helyzetelemzéseket követően foglalmazták meg azokat a stratégiai célokat, melyek szem előtt tartásával a szervezeten módosítást kidolgozták, s jelenleg megvalósítják. A célok között hangsúlyozták a nagy kohászati vertikum egységes stratégiai szemléletű fejlesztését, a merev szervezeti felépítés felszámolását, a teljes foglalkoztatást valamint a tartósan jó termékminőséget.

Mindezen céloknak legjobban megfelelő forma a konzern típusú szervezet. A vállalati központ ezután kizárólagosan a stratégiai tervező és irányító illetve a vagyonkezelő funkcióval bíró apparátust foglalja magában. A hozzátartozó divíziók nagy gazdálkodási önállósággal rendelkeznek, de a konzernirányítás az optimális teljesítmény érdekében szabályozza a divíziók együttműködését.

Sárközi György előadása utolsó részében bemutatta a Dunaferr-konzernközpontra négy fő egységből álló szervezeti stratégiáját.

A szervezeti módosítás elkerülhetetlenségét közgazdasági és jogi szempontból közelítette meg *Tóth Béla*.

Magyarország az egy főre jutó nettó adósságállományaival a világ országai között az első húsz között szerepel. Ennek oka többek között a hazai élőlétszám alacsony fokú hatékonysága és a rossz termékszerkezet. A DV-nek szembe kell néznie ezekkel az adottságokkal, s a szervezet módosítása a hatékonyabb működtetés csak egyik eszköze.

A megalakult társaságok mindegyike önálló jogi személy, s vonatkozik rá a társasági, az állami vállalatokról szóló törvény, a polgár- és büntetőjog. A társaságok és az alapítók között szindikátusi szerződés van, a vállalat működését segítő kötelezettségeket vállalnak, tehát a társaságok konzernérdekeket képviselve működnek.

A gazdálkodási igazgató szólt a konzern információs rendszeréről, tudniillik a korábbi vállalati struktúra informális és formális rendszere felborult az átszervezésekkel, s az információáramlás torzulásmentes rendszerének létrehozása még időt vesz igénybe.

Az előállt új helyzet a vasműs dolgozóknak egy sor kérdést hozott és hoz az elkövetkező napokban is a felszínre.

Az előadások után lehetőség kínálkozott néhány problémakör megbeszélésére. Így többek között:

- A külső megrendelőkkel való verseny hatása egyes társaságok fenntartására (*Orova István*)
- A kft.-k munkaerőmozgásáról kialakult elképzelés munkajogi háttere.
- A feleslegessé vált dolgozók helyzete, lehetőségei (*Gyimesi Ferencné*)
- A társaságok belső ügyviteli rendjének kialakítása. Egyes elvek szerint működő bizonylati rendszer (ipari számlakeret) szükségessége.
- A konzern központ létszámának összetétele (*Ekker Csaba*)
- az ösztöndíjasaink foglalkoztatása, különös tekintettel a szakközépiskolákból és szakmunkásképző intézetekből kikerülőkre (*Kovács Péter*)
- Piac és értékesítés problémái. A kereskedőház és a társaságok együttműködése. A belföldi értékesítés és az export tevékenység összehangolása (*Bakonyi György*)
- A Voest Alpine átszervező tapasztalatainak figyelembe vétele, taktikai eszközökkel való hatékonyságnövelés. Az improkutív létszám alakulása a Dunaferr IV-ben (*Dr. Schummer Rezső*)
- A konzern központ és az intézetek kapcsolata (*Horváth Ferenc*)
- A pénzügyi, számviteli és gazdasági szakemberek felértekelődése, hiányuk (*Virág László*)

Horváthné Szenté Tünde

**Metallurgusmérnök-továbbképző
Dunaújvárosban**

Az OMBKE vaskohászati szakosztály dunaújvárosi szervezete a Dunai Vasmű műszaki vezetésével, a Miskolci Egyetemen és a Dunaújvárosi Műszaki Főiskolával közösen metallurgusmérnök-továbbképző tanfolyamot tartott 1991. januárjában. Az elnevezés nem igazán találó, ugyanis inkább mondható disputának, eszmecsere, mint tanfolyamnak. Ugyanis az előadók a hallgatókkal (ez utóbbiak gyakorlati szakemberek) megbeszéltek a szakmát érintő változásokat, kölcsönösen kicserélték tapasztalataikat.

Az előadók között szerepelt a Miskolci Egyetemről *dr. Farkas Ottó* tanszékvezető, egyetemi tanár és *dr. Szegedi József* egyetemi tanár. Ők főként az elméleti jellegű témákról szóltak. A DV szakemberei közül *Gönczi Pál* főmunkatárs, az üzemi eredmények alapján szerzett többéves tapasztalatait adta közzre. *Márkus László* gyáregységvezető és *Lehoczki József* műszaki vezető gyakorlati problémákkal foglalkoztak.

A szervezők a tematikát a technológiai folyamatok logikájának megfelelően állították össze:

- A zsurgárványgyártással kapcsolatos alapanyagok fizikai-kémiai tulajdonságai és technikai kérdései
- A nyersvasgyártás az anyagadagolási rendszerektől a folyékonynyersvas-csapolásig
- A metallurgiai folyamatokat kísérő egyéb technológiák (csapolónyílás-, nyersvascsatorna-karbantartás, új tűzállóanyag-féleségek bedolgozási módszerei)

Az elméleti ismeretek felelevenítésére illetve korszerűsítésére a dunaújvárosiak rendszeresítik a továbbképzés ilyen jellegű formáját. 1991 utolsó negyedévére tervezik a következőt, amikor már ún. „önképzőkori” formában bonnyolítanak le: a vasműs műszakiak maguk készülnének a különböző előadásokkal, s állnának ugyancsak vasműs kolégáik elé.

Rakszin Zoltánné — Horváthné Szenté Tünde

Szakestély Inotán



Szűcs Zoltán felolvassa a házirendet

1991. február 8-án az OMBKE fémkohászati szakosztályának inotai csoportja jól sikerült „Kupaavató, Pesszimizmuscsökkentő” szakestélyt tartott. Erre az eseményre meghívták a környéken dolgozó bányász-, vegyész-, gépészcimborákat is.

Aznap nagy hófúvás volt, ezért a Kincsesbányán és Fenyőfőn lévő kollégák arra kényszerültek, hogy az utolsó pillanatban, vérző szívvel lemondják a megjelenést. Maguk helyett küldtek telefaxon egy hosszú verset, ami nagy tetszést aratott az est folyamán. A Székesfehérvári KÖFÉM-től, a Várpalotai Szénbányától és a Veszprém megyei MTESZ-től megérkeztek a vendégek. A megyei MTESZ szervezetet Bács Péter bányász alelnök és Vécsi Barnabás titkár képvisel-



Jánosi Miklóst köszöntik utódai

ték, akik a jókívánásaik mellé még ajándékkal is meglepték a résztvevőket.

A szakestélyen annak rendje és módja szerint volt tisztségviselő-választás, krampampulifőzés, kupa- és balekavatás, stb.

A szakestély (és a helyi csoport) elnöki tisztét Gál János töltötte be. Felhasználta az alkalmat arra, hogy az OMBKE-tagság nevében elkészídjön elődjétől, Jánosi Miklóstól, aki 10 éven át látta el az elnöki teendőket.

Tálosné Tajnafői Márta

SZAKCSOPORTJAINK MUNKÁJÁBÓL

A hengerész szakcsoport ülése Dunaújvárosban

A vaskohászati szakosztály hengerész szakcsoportja 1991. február 5-én és 6-án Dunaújvárosban a főiskolán tartotta soron következő ülést.

Az 5-én délután kezdődő ülést dr. Hanák János a szakcsoport célkitűzéseit megfogalmazó gondolatokkal nyitotta meg. Ezek egyrészt a tudományos élethez való közeledést, másrészt a hengerművek termelési feladataihoz való kapcsolódást egyaránt felölelik.

Dr. Szegedi József, a dunaújvárosi főiskola főigazgatója tájékoztatást adott a kohászati felsőoktatás jelenlegi helyzetéről és ennek keretében a főiskola mai és jövőbeni szerepéről. A szakma a szekemberképzés tekintetében is nagyon rossz helyzetben van, de ami még ennél is rosszabb, a felsőoktatás irányításában a szükségességét megkérdőjelező megítélés alatt áll.

Dr. Farkas Péter a főiskola képlékenyalakítástani tanszékének vezető tanára a tanszék oktatói munkájáról és kutatási tevékenységéről adott számot. A mintegy 21 éves visszatekintés alkalmat adott a főiskola tudományos és gyakorlati tevékenységének és azoknak a törekvéseknek a megismerésére, amelyek a szakmai utánpótlás nevelésének tartalmi bővítését tűzték ki célul. A tanszék az ország legkülönbözőbb vállalataival közösen az elmúlt időszakban több száz kutatási témában vett részt, s ezután is nagy súlyt helyez erre a tevékenységre.

A két előadást követő beszélgetés hozzászólói szenvedélyes hangon hívták fel a figyelmet azokra a jelenségekre, amelyek a kohászati felsőoktatást eddig is nehezítették, és ma is gátolják. A hallgatók szempontjából ugyan a kohómérnök-képzés szinte már önálló jövedelmforrásnak is minősíthető, ugyanakkor az iskolák pénzügyi alapjai, amelyek az oktatás eszközellátottságának javítására fordíthatók, minimálisak.

Legnagyobb probléma azonban az a műszaki kultúra- és annak igényével szembenálló szemléletmód, amely a nemzetgazdaság egészét ma áthatja. Már hosszú ideje hiányzik a műszaki szellemi értékek hasznosításának igénye, és ennek következtében a műszaki szellemi alkotás lehetőségei is erősen lecsökkentek, holott a nemzetgazdaság felemelkedéséhez éppen csak a technikával megtermelhető új érték hiányzik.

A helybéli főiskola nyugállományú igazgatója, dr. Molnár László nemrég tért vissza — két és fél hónapos távollét után — az Amerikai Egyesült Államokból. Elmondta, hogy az USA-ban az ipartól jelentős támogatást kap a felsőoktatás. Ott nemcsak tudják, hogy a műszaki fejlesztések a műszaki szakembereken múlnak, de biztosítják is korszerű felkészítésüket a pályára.

A képzés problémájánál maradt dr. Gulyás József egyetemi docens, aki a következőket mondta: „Ösztöndíjas hallgatóink havonta esetleg 8.000.-Ft-ot is kézhez kapnak, ami ugye nem kis összeg. Ugyanakkor a kohómérnök-képzés katasztrófális anyagi helyzetben van, filléres gondokkal küzd. Az egyetemünkre jelentkezők száma egyre kevesebb a más felsőoktatási intézeteinkben jelentkezőkhöz képest, pedig azoknak közel sem biztosítanak az imént említett

nagyágú ösztöndíjat. A köztudatban a humán pályák felértékelődtek a műszakiakkal szemben, pedig a képzés során ez utóbbiakra lényegesen nagyobb terhek nehezednek. Gondoljunk csak a műszaki tudományok rohamos mérvű fejlődésére, az ismeretek bővülésére, amelyek követése sem egyszerű feladat. Kívánatos lenne hazánkban a közvélemény átforgalmazása a műszaki pályák elismerése irányába. Sokat segíthetne ebben a propagandatevékenység, a sajtó, a rádió és a televízió útján."

Dr. Kiss Ervin nyugállományú egyetemi tanár némi derűt váltott ki kérdésével: „Egerszegi Krisztina sportteljesítményét nem becsülöm le, de az elgondolkoztat, hogy mikor ismerik el megközelítőleg is ennyire a műszaki értelmiség eredményeit?,” — majd így folytatta: „Az elmúlt időszak legnagyobb vívmányának azt tartom, hogy a szellemi munka megbecsülését, a tudás rangját a legalacsonyabb szintre süllyesztette. A hazai szellemi tevékenység leértékelődését követhetjük lépten-nyomon.

Magyarország vaskohászati helyzetének elemzését is egy német úr, Hans-Georg Hoff írásaiból kellett megismernem az elmúlt év végén."

A főiskolai képzés gyakorlati eszközeinek megtekintése után a szakcsoport a DV vendégeként a gyár pihenőházában vacsorázott. A már-már szakestéllyé átalakuló kellemes hangulatú vacsorán dr. Hanák János és dr. Kiss Ervin választott elnökök felügyeltek a hagyományos rendre és a hárszabályok betartására.

A 6-án reggel folytatódó ülés első napirendi pontjaként dr. Szöke Tibor adott tájékoztatást az elmúlt évi X. Országos Hengerész Konferencia szervezésének és lebonyolításának tapasztalatairól. Ezt követően a jelenlévők egymás közötti információs- és tapasztalatcseréjére, majd a szakcsoport 1991. évi teendőinek megbeszélésére és egyeztetésére került sor.

Dr. Remport Zoltán nyugállományú főmérnök hengerész-történeti értékeink megővésére hívta fel a figyelmet. *Dr. Pálvoölgyi Árpádnak*, a szakcsoport korábbi elnökének hagyatékát néhány hónapja adta át az Öntödei Múzeumnak. A termelésből kivett hengerészeti berendezések a technikatörténetének részét képezik.

Addig is, amíg anyagi lehetőség kínálkozik ezek kiállítására (pl. a Dunai Vasmű gyártörténeti gyűjteményének ipari skanzenjében), vigyázni kell rájuk! Nem szabad ipartörténeti értékeinket beolvasztani, át kell menteni a jövő generáció számára!

A szakmai összejövetel záró előadását *dr. Szmicsék Sándor*, a Metab Kft. ügyvezető igazgatója tartotta a Dunai Vasmű, a Taborsky-cég és a Metalimpex által alapított osztrák-magyar közös vállalat szalaghorganyzó és felületnemesítő beruházásáról. Az új üzem horganyzókapacitása 84 kt/év, amelyből 60 kt/év hajlított profil gyártása lehetséges, és a későbbiekben mintegy 15 kt/év műanyag bevonatú hajlított termék gyártására kerülhet sor.

A szakcsoport összejövetele az új horganyzóüzem próbaforgatás alatti megtekintésével ért véget.

Horváthné Sente Tünde
Dr. Szöke Tibor

TÁRSEGYESÜLETÜNK ÉLETÉBŐL

Szervezeti hírek Veszprém megyéből

A Veszprém megyei MTESZ rendszeresen tartja a kapcsolatot tagegyesületeivel. Március 19-én szövetségi tanácsülésen számoltak be az okt. 1-jei választásoktól eltelt időszak eseményeiről. *Bács Péter* bányász alelnök a nov. 24-i XV. Küldöttgyűlésről beszélt a megjelenteknek. Majd a MTESZ-székház adta a lehetőségeket, szolgáltatásokat taglalta. Eddig is nagy népszerűségnek örvendtek a szakemberek körében a térítésmentes nyelvtanfolyamok, a közös szakmai tanulmányutak (pl. a Grazi Vászár), a szakértői munkák, stb. Felvetette a MTESZ a kapcsolatot a városi és a megyei önkormányzatokkal. Hangsúlyozták, hogy a jövőben is politikamentes szervezet kíván maradni a szövetség. *Vécsi Barnabás* megyei titkár a közelmúltban illetve a jövőben szervezett/szervezendő konferenciákról tájékoztatta a résztvevőket. Előtérbe kerültek a környezetvédelmi, a másodlagos nyersanyag-hasznosítási feladatok. Sajnos Veszprém megyében is egyre több a munkanélküli mérnökök száma. Szakmai átképzéssel, átcsoportosítással az ő gondjaikon is igyekeznek segíteni.

Végül dr. Tóth Árpád mérnök-kutató a Miskolci Egyetem tanára tartott előadást a mérnöki munka társadalmi elismertségéről, a szakmai struktúra, az életkörülmények változásáról, különös tekintettel az európai felzárkózásra.

Tólosné Tajnafői Márta

A Szilikátipari Tudományos Egyesület új helyre költözött

A SZTE márciusban átköltözött a MTESZ székházba, új címe:

1027 Budapest Fő utca 68. VI.em. 627.
Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433.
Telefon: 201-2011/ 139 és 314 mellék
Fax: 156-1215
Telex: 22-4343

Alapítványt kezdeményezett társegyesületünk, a SZTE

Alapítványról kaptunk hírt. A Szilikátipari Tudományos Egyesület a „Szilikátipar Fejlesztéséért” elnevezéssel alapítványt hirdetett. Az alapítvány bankszámlaszáma: MHB 222-21207.

A MTESZ tervei anyagi helyzetének javítására

A MTESZ 1991. április 3-i sajtótájékoztatóján *Náray Szabó Gábor* a Szövetség elnöke bejelentette, hogy a szervezet az állami támogatás elmaradásának ellensúlyozására fokozza a vállalkozási tevékenységet. Managerképzést kezdnek és vállalkozási alapon kezdik el az állásközvetítést, továbbá nyelvtanfolyamokat szerveznek.

H.W. (Kossuth Rádió, 1991. árp.3.)



Magyar Minőségügyi Társaság alakulása

A Gépipari Tudományos Egyesület több évtizedes kiemelt programként foglalkozik a minőségügy kérdéseivel.

Az Egyesület vezetősége úgy véli, hogy az ország jelenlegi gazdasági helyzetében, a mai ismert célok figyelembevételével szükség van szélesebb, országos alapokon működő társaságra, amely nagyobb társadalmi segítséget képes nyújtani a minőségügy terén jelentkező feladatok ellátásához. E cél megvalósításának elősegítésére az Egyesület kezdeményezni kívánja, hogy alakuljon az Egyesülettől független, önálló szervezatként egy olyan társaság, mely hasonló szerepet tölthet be, mint az iparilag fejlett országok nemzetközi minőségügyi társaságai.

A Társaság céljainak elérése érdekében:

- segíti a minőségi színvonal emelését, a minőségpolitika formálását, a tudomány fejlődését és annak elismerését, hogy minőség meghatározó tényező a gazdasági siker elérésében,
- feladatának tekinti az EGK egységes piacának megvalósításával kapcsolatban a csatlakozás minőségügyi feltételeinek megteremtésében való közreműködést, valamint a követelmények tartós kielégítését,
- együttműködik a minőségüggyel foglalkozó hazai és külföldi (nemzetközi) szervezetekkel,
- a minőségügy területén informálja a tagságot az új módszerekről, segíti a hazai bevezetésüket,
- szervezi a minőségügyi ismeretek oktatását,
- képviseli a tagok szakmai érdekeit a hazai és a nemzetközi minőségügyi tevékenységben,
- megszervezi a Társaság szakértői nyilvántartását,
- véleményt nyilvánít aminőséget érintő kérdésekben.

A Társaság Szakmai és Területi Bizottságokat is létre kíván hozni.

A Társaságnak a tagja lehet minden — hazai vagy külföldi — természetes vagy jogi személy, aki a Társaság céljainak elérését támogatja és a Társaság alapszabályát maga nézve kötelezőnek ismeri.

A Társaság Szervező Bizottsága kéri azoknak a szervezeteknek előzetes *szándéknyilatkozatát*, amelyek a Társaság alapító tagjai kívánnak lenni.

Cím az alábbi: Gépipari Tudományos Egyesület

Pákh Miklós Tel: 201-7580

Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 433.

A Társaság alakuló közgyűlésének időpontja: 1991. június 12. (szerda) 13 óra. Helye: MTESZ Székház, Budapest, V. Kossuth Lajos tér 6-8. I. emeleti konferenciaterem. A belépni szándékozókat és az érdeklődőket a közgyűlésre tisztelettel várjuk.

Szervező Bizottság

MTESZ-pályadíj

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége Központi Anyagmozgatási és Csomagolási Bizottsága évenként csomagolási és anyagmozgatási Irodalmi Díjat ad ki, a MTESZ-lapok valamelyikében a tárgyidőszakban

megjelent legjobb anyagmozgatási, illetve csomagolási tárgyú cikkek szerzőinek.

Az Irodalmi Díjat, amely oklevélből és pénzjutalomból áll, olyan szerzők kaphatják meg, akik valamely MTESZ-tagegyesületnek tagjai, és tevékenyen közreműködnek annak munkájában.

Az Irodalmi Díj odaítélését javasolhatják a MTESZ-tagegyesületek és a területi intézőbizottságok is.

Tudományos fokozat elnyerésével kapcsolatos értekezéssel, annak részeivel, vagy olyan cikkel, amelyet a MTESZ-lapokat megelőzően már máshol közzétettek, az Irodalmi Díj nem nyerhető el.

Kérjük, hogy Egyesületük (Területi Intézőbizottságuk) részéről ezúttal az 1990. július 1-től 1991. június 30-ig tartó időszakban megjelent, illetve előreláthatólag megjelenő csomagolási vagy anyagmozgatási tárgyú cikkek vonatkozásában az ez évi Irodalmi Díjak odaítélésé f. évi július 15-ig javaslatot tenni szíveskedjenek (mellékelve a cikket, vagy annak másolatát). E határidő után beérkezett javaslatokat a zsűri nem tudja figyelembe venni.

Dr. Felföldi László
egyetemi tanár
az Irodalmi Díj zsűri elnöke

ÚTI JELENTÉS

5. Izraeli Anyagszerkezeti Konferencia

Az 5. Izraeli Anyagszerkezeti Konferenciát (FIFTH ISRAEL MATERIALS ENGINEERING CONFERENCE) 1990. dec. 18-21. között Haifában rendezték meg. A mintegy 150. fős hallgatóságban egyesületünket Ágh József (DUNAFERR) és Molnár István (KOBAL) képviselte. A konferenciát Haifa kutatásokkal, fejlesztésekkel foglalkozó intézeteket magában foglaló városnegyedben tartották meg. A fő szervező a Technion, Israel Institute of the Technology volt, több izraeli egetem illetve intézmény közreműködésének koordinálásával. A konferencia szponzorálását 23 neves izraeli, illetve más külföldi illetékességű társaság jegyezte.

A plenáris ülésen három előadás hangzott el az alábbiak szerint:

1./ *Tallan. N.M.* (Wright-Patterson Air Force Base, Ohio — Fémekekkel és kerámiakkal foglalkozó laboratórium) „MATERIALS FOR FUTURE AEROSPACE SYSTEMS” címen tartott előadást: Az űrkutatás területén különösen nagy jelentőségű olyan anyagok előállítása, amelyek tartósan bírják a magas hőmérsékletet. Ilyen szerkezeti anyagokat elsősorban a turbinák részegységénél használnak, az amerikai kutatólaboratóriumban előállított anyagok titán-alumínium ötvözetek.

2./ *Silverstein M.S.* (Technion-Israel Institute of Technology, Haifa — (Fémszerkezetek Laboratóriuma) „A STRUCTURAL APPROACH TO ADVANCES POLYMERIC SYSTEMS” c. előadása: A polimerekkel és komponenseivel való kutatások célja ezen anyagok szerkezetének kialakítása, módosítása révén a kívánatos mechanikai tulajdonságok elérése. A komplexitás a kutatá-

soknak széles választékát kínálja, így példának okáért a „flexibilis lánc amorf polimer”, a „flexibilis lánc félkristályos polimer” stb. előállítását.

3./ *Brokman A.* (Hebrew University, Jerusalem — Fizika és matematika tudományos alkalmazása divízió) „TWIST BOUNDARY STRUCTURE IN METALS: NEW EXPERIMENTS — OLD THEORY” c. előadása: Az atomisztikus szerkezeti karakterisztikák vizsgálata számos félreértést oszlatott el. Az egyik ilyen jól ismert probléma az „E5 twist boundary” szerkezet az aranyból. A röntgensugaras vizsgálatok alkalmasságának és a számítógépes szimulációk révén jelentős ismeretek birtokába jutottak a kutatók.

A szekció üléseket öt csoportba osztották be az alábbiak szerint:

I. Magas hőmérsékletű anyagok

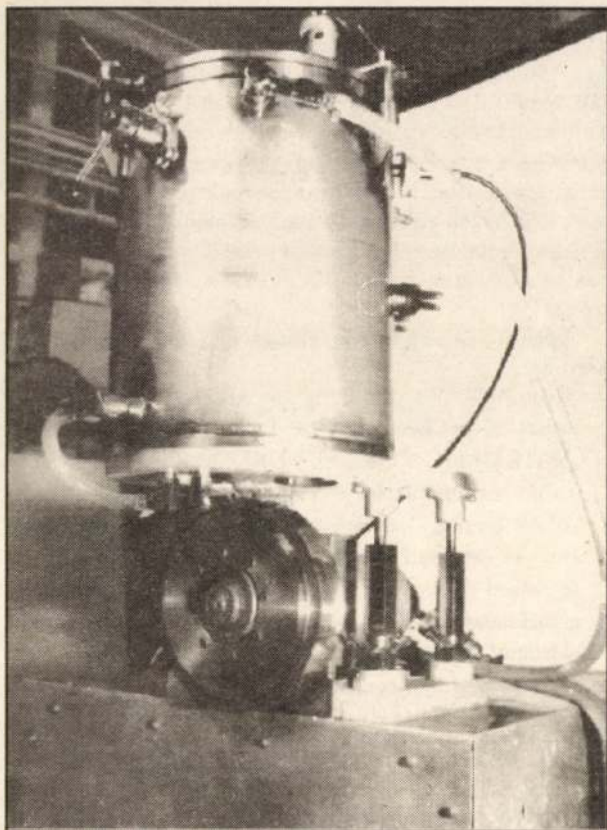
Kerámiák 1
Polymerek 1
Elektronikai anyagok

II. Nem ártalmas anyagok

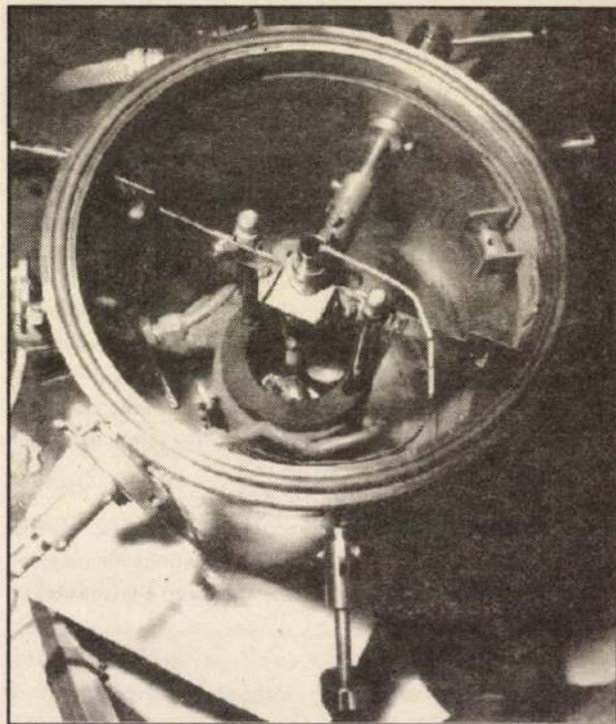
Kerámiák 2
Felületi kezelés
Vékony filmek 1

III. Porkohászat

Fizikai metallurgia
Szupervezető és nemvezető anyagok
Kompozitok 1



1. ábra. Az amalgámgyártó gyorsított berendezés



2. ábra. A gyorsított berendezés indukciós kemencéje

IV. Bevonatok

Mechanikai metallurgiai
Polymerek 23
Eljárások

V. Anyagok a környezetvédelem számára

Kísérleti eljárások
Kompozitok 2
Vékony filmek 2

A fentiekén túlmenően volt POSZTER szekció, ahol 32 táblán mutattak be szakmai anyagokat, illetve színvonalas műszerkiállítás egészítette ki a rendezvényt.

Az egyesületi delegáció által tartott „THE APPLICATION OF STRIP CASTING FOR THE PRODUCTION OF HOMOGENEOUS DENTAL AMALGAM” (Ezüst alapú fogtömőanyag gyártása gyorsított berendezéssel) c. előadás a IV-es szekcióban hangzott el: a VASKUT és a KFKI munkatársainak sikerült a gyorsított szalagöntési eljárást egy adott ötvözet előállítására oly módon adaptálniuk, mely ötvözet a hagyományos eljárással készülő ötvözzel szemben homogénabb, jobb fizikai tulajdonságú és a berendezés komplexum tömegszerű igények kielégítésére alkalmas. Az előadást követő érdeklődés a hazai kutatási terület elismertségét bizonyította.

Összefoglalva: a konferencia szakmai színvonala mellett különösen jelentős volt a kutatásokat támogató anyagi háttér jelenlétének érzékelése.



MŰSZAKI EMLÉKEINK

Védelemre érdemes emlék



Fotó: Borzsák Péter

A világhírű Baradla-barlang jósvafői bejárata közelében Jósvafő község faragott kopjafáiról híres temetőjében áll *Apostol Péter* református lelkész (1823-1875) öntöttvas síremléke. Fekvő lábazati mezőjében gyártóműként a „Szalóczi Vasgyár” van feltüntetve, évszám nélkül. Ez az üzem a hajdani Gömör vármegyei Szalóc (Salovec) mellett, Gombaszög (ma Gombasec) közelében működött a századfordulón. A korrózió a síremlék feliratait már erősen megtámadta, szükséges lenne védelmét biztosítani!

Szablyár Péter

TAGTÁRSAINK LEVELEIBŐL

Követendő példa

Budapest Anker köz 1. 1061

T. Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület,

Hivatkozással a *Bányászati és Kohászati Lapok KOHÁSZAT* 1991. 1. januári számának 37. oldalán a tagdíjfizetéssel kapcsolatos „Felhívás tagjainkhoz” c. közleményre, ezennel felajánlok 1991. január 1-i hatállyal évi 240 Ft tagdíjat azzal, hogy ezt az összeget évenként két egyenlő részletben fizethessem be.

Tájékoztatóul előadom, hogy 70 éven felüli egyedülálló kisenyugdíjas vagyok, mivel az elmúlt évtizedek alatt a politikai tartózkodásom miatt nem tartoztam az úgynevezett „jobban fizetett” alkalmazottak körébe. Erre tekintettel 1980-ban történt nyugdíjazásom után a tagdíjfizetés is problémát okozott. Az Egyesület azonban akkor nagyvonalúan tagdíjmentességet biztosított és továbbra is megküldte a lapokat.

Most, amikor az országban rendszerváltozás történt és remélhetően politikai hovatartozásra való tekintet nélkül is becsülete lesz a műszaki értelmiségnek anyagi elismerésük tekintetében, úgy érzem, hogy a tagdíjmentesség feladásával és a felajánlott csekély tagdíjjal is támogatnom kell azt az Egyesületet, mely egyben hagyományaink őrzője és néhai kedves professzoraink megbecsülésére is havatott és tagjaitól anyagi támogatást kér.

Kérem, hogy a tagdíjfizetéshez évenként szükséges 2-2 db csekklapot ezentúl címemre rendszeresen megküldeni szíveskedjenek. Ezúton mondom ismétellen köszönetet az elmúlt évek tagdíjmentességéért.

Budapest, 1991. március hó 29-én.

Tisztelettel:

(Tagtársunk nevének közlésétől elzárkózott)

EGY MONDATBAN

Egyesületünk elnöksége 1991. április 30-án rendkívüli elnökségi ülést tartott, melyen az 1990. évi költségvetési terv teljesítését és az 1991. évi költségvetési tervet vitatta meg.

Egyesületünk vaskohászati szakosztálya az egyetemi osztály meghívására 1991. április 29-én a Miskolci Egyetem Központi Könyvtárának „Selmeci Emlékkönyvtár”-ában vezetőségi ülést tartott. Napirenden a felsőfokú kohászati képzés helyzete és az egyetemi osztály tevékenységének értékelése szerepelt.

Sikeresen lezajlott a XIV. Kohászati Anyagvizsgáló napok rendezvénysorozata. A kétszáznál több résztvevő el-sősorban a minőségbiztosítás témakörét vitatta meg.

SÁNTHA JÁNOS (1923-1990)

Sántha János a Székesfehérvári Könnyűfémű nyugdíjas kohómérnöke 1990. december 27-én elhunyt.

1923-ban született Sopronban. Hat éves volt, amikor édesapját elveszítette. Nehéz gyermekkorát édesanyjával kettesben élte. A középiskolai érettségi után a „Soproni Műegyetem” hallgatója lesz. Tanulmányait megszakítva a katonaság és a hadifogság következett. Diplomája megszerzése után, 1951-től a nyugdíjbavonulásáig a Székesfehérvári Könnyűfémű dolgozója. 1952-től tagja volt az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek.

Gazdasági munkája során üzemmérnökként, főművezetőként, üzemvezetőként, majd gyáregységi műszaki vezetőként dolgozott.

Munkája és élete a Köfém öntödéjéhez kötődött. Nyugdíjas éveiben is a gyáregység munkaszervezőjeként dolgozott egészen haláláig.

Sántha János, a Köfém öntödéjének „János bácsija” halszavú, szorgalmas ember volt. Szorgalmas munkájáért többször is kitüntetésben részesült



(Kiváló Dolgozó, Kiváló Újító, Honvédelmi Érdemrem).

Hamvasztása utáni temetése 1991. január 17-én volt Sopronban. Kollegái képviselőiben mintegy ötvenen utaztunk Sopronba, és vettünk részt a gyászszertartáson, ahol tisztelegtünk koporsójánál és kívántunk Neki utolsó „Jó szerencsét”.

Berki László



ÉRTESÍTÉS



A rendezőbizottság közli, hogy az

I. VASKOHÁSZATI KÖRNYEZETVÉDELMI KONFERENCIÁT

1991. október 10-11. között rendezi meg Salgótarjánban,
a HOTEL MEDVES szállodában.

Az előzetes értesítéseket a részvételre való jelentkezésre kiküldtük.

Jelentkezési határidő: 1991. június 15.

A részvételi díj befizetésének határideje: 1991. július 15.

Érdeklődni lehet a 201-7337-es (Budapest), illetve a 06-32-16-466-os (SKÜ) telefonon.



DR. RÉPÁS PÁL

(1926 - 1991)



Váratlan és megdöbbentő volt a hír, Répás Pál hirtelen súlyosan megbetegedett Mátraházán, de Gyöngyösre vitték és kissé javult az állapota. Reménykedés és izgalom két napja után azonban megjött a szomorú és lesújtó hír, meghalt Pali, a mi kedves Pali barátunk, a mindig segítőkész főnök és munkatárs. Meghalt az az ember, aki életét családjá mellett a szakmájának áldozta és oly sok nehézség ellenére sikerre vitte, nemzetközileg is elismertté tette a magyar etalonyártást.

Szakmai tudását mindenki elismerte, azokat a bizottságokat, amelyek a fémanalitika szakembereit utóbb már nemzetközi szinten is összefogta, egyénisége, szervezőképessége alapján irányította és szervezte.

A nemzetközileg ismert nevű szakember vidékről indult. Gyomán 1926. május 8-án született, apja a gyomai református lelkész volt. 1936 és 40. között a szarvasi evangélikus gimnáziumban tanult, majd 1941-45-ig Szentgotthárdon járt gimnáziumba és itt is érettségizett kitüntetéssel. Egyetemi tanulmányait 1945-50-ig a Budapesti Műszaki Egyetem vegyész mérnöki karán végezte, itt nyert vegyész mérnöki diplomát. Első munkahelye a Vasipari Kutató Intézet volt. Eleinte mint beosztott kutató dolgozott, hamarosan azonban tudományos osztályvezetőhelyettesként irányította a VASKUT vegyészeti osztályán az analitikai munkákat. 1971-től 1982-ig tudományos laborvezetőként tevékenykedett. 1983-ban az önálló Etalon Osztály vezetője lett.

Már a 60-as évek elejétől megindult egy nagyon

fontos tevékenység a VASKUT-ban, karöltve a Budapesti Műszaki Egyetem Kémiai Technológiai Tanszékével és számos ipari szakemberrel. Ez a tevékenység az ipar számára olyan fontos, de nehezen előállítható etalonok — hiteles anyagminták — előállítására volt.

Répás Pál teljes szakmai tudásával, szervezőképességével e témának szentelte tevékenységét. Ez azonban nemcsak etalonok előállításából és minősítéséből állott, hanem egyúttal alkalmat adott arra is, hogy a kohászati analitika szakembereit etalonbizottsági ülésekre összegyűjtse, értékes tapasztalatcsere céljából. Ezek a rendszeres ülések felkeltették a külföldi szakemberek érdeklődését is, és az évek folyamán rendszeressé vált — országról országra menve — a kohászati analitika szakembereinek évente két alkalommal történő találkozása. Répás Pál a találkozások lelkes szervezője, szakmai előkészítője és irányítója volt.

Számos tudományos dolgozatot is készített és jelentetett meg bel- és külföldi szaklapokban, melyekben fontos fémanalitikai problémák megoldásai szerepelnek. Ezen kívül több mint 30 bel- és külföldi konferencián tartott előadást.

1981-ben a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karán ugyancsak fémanalitikai témából műszaki doktori címet szerzett. Az iparral kapcsolatos tevékenysége folytán négy szabadalmat kapott.

Hivatali és tudományos tevékenysége mellett szakmai közéleti tevékenysége is kiterjedt volt. Mind a Magyar Kémikusok Egyesületében, mind az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületben jelentős társadalmi munkát végzett, több munkabizottság elnökeként és az eddig megrendezésre került, nemzetközileg is elismert tizennégy Kohászati Anyagvizsgáló Napok szervezésében mindig jelentős részt vállalt, ő állította össze — még a most következőnek is — a tematikáját és vezette az előadásokat.

Számos hivatali és egyesületi kitüntetéssel és díccserrel ismerték el tevékenységét, így Kiváló Dolgozó, a Kohászat Kiváló Dolgozója, Kiváló Feltaláló bronz, majd arany fokozata, Kiváló Munkáért kitüntetések kaptak, majd 1983-ban a Péch Antal emlékérem birtokosa lett. Sokkal nagyobb volt azonban a bel- és külföldi szakmai társadalom elismerése, amely munkáját és egyéniségét övezte, széles körben nemcsak kollégának, hanem jóbarátnak is tekintették.

Azt mondják senki sem pótolhatatlan. Talán igaz ez szakmai, hivatali vonatkozásban. Ki pótolja azonban a segítőkész jóbarátot nekünk, a szerető apát a családnak. Ezért, Pali nagyon hiányzol — és ezt nagyon sokan érzik. Egyet tehetünk mi, munkatársaid, tovább dolgozunk a Te szellemedben, úgy, mintha valünk volnál, és akkor még soká köztünk levőnek fogunk érezni.

Dr. Vorsatz Brúno

Bányászati és Kohászati lapok

KOHÁSZAT 1990. évi tartalomjegyzéke

Cikkek, szerzők szerinti csoportosítása

Vaskohászat

- Ács Miklós:** Készen vett számítógépes karbantartás irányítási rendszer a Dunai Vasműben 492
- Bangeman, M.:** Az Európai Közösség és az acélipar . . . 16
- Berendy Béla — Fűrjes Emil:** Vaskohászatunk versenyképessége és a hazai műszaki fejlesztés 337
- Bíró Attila:** A kohászati felsőoktatás helyzete, kohómérnökképzés és szakmai továbbképzés Magyarországon 289
- Darvas Zoltán:** Az alakíthatóságelmélet fejlődéstörténetének áttekintése 352
- Darvas Zoltán:** Az alakíthatóságelmélet fejlődéstörténetének áttekintése II. rész 398
- Dernei László — Voith Márton — Zupkó István:** Az SKÜ kvartó hengerállványa rekonstrukciójának műszaki értékelése 204
- Farkas Ottó — Csehil György — Tóth Lajos Attila:** Optimális földgázmennyiség meghatározása a nagyolvasztóban 163
- Farkas Ottó — Farkas Kornél — Kemecei Sándor — Csehil György:** Számítógépes elemzésre épülő betét- és járatoptimalizálás eredményei és további célkitűzései 19
- Farkas Ottóné:** Hőkezelő és izzítókemencék füstgázainak rekuperátoros gázégővel elérhető hasznosítási eredményei 65
- Gál József:** A technológia adásvételének nehézségei Magyarországon 1989-ben és javaslatok a probléma megoldására 12
- Greutter István — Károly Gyuláné — Lipták Andor — Robonyi Andor:** Nagyszilárdságú acélhuzalok gyártása polivinilalkoholos vízpatentozással 460
- Gulyás József:** A hengerbelapulás és az állványdeformáció együttes hatása a hidegen hengerelt szalag vastagságára 105
- Hanák János — Bánhegyi Attila — Molnár László:** Előlemezcsévéelő berendezés telepítése a Dunai Vasműben 154
- Harrach Walter — Szentimreyné Harrach Orsolya:** A vas-és acélipar privatizálási problémái Brazíliában . . . 487
- Horváth J. Ferenc — Molnárné Hegyi Edit — Sors Ferencné:** Az anyagigényesség alakulása Magyarországon összehasonlításokkal 2
- Karsai József — Husztiné Szőke Mária:** Gyártásfejlesztés értékelemzéssel a December 4. Drótműveknél . . . 438
- Károly Gyuláné — Robonyi Andor:** Öregedési hajlam vizsgálata 456
- Kimio, Hanamura:** A japán acélipar munkaerőproblémái a 90-es években 309
- Kiszely Gyula:** 150 éve született Técsey Ferenc kohómérnök, az SM-acélöntvények hazai bevezetője 110
- Kóhalmi Kálmán:** A minőségügy aktuális kérdései vaskohászatunkban 193
- Kóhalmi Kálmán:** Vaskohászatunk közelmúltja néhány tényadat tükrében 481
- Lőrincz Oszkár:** A vagyonértékelés problémái és megoldásának lehetséges módszerei a kohászatban és az öntőiparban 243
- Martos István:** Az alumíniumkohászat gyártás- és gyártmányfejlesztése a termék minőségjavításának szolgálatában 8
- Ogata, Seishi:** A Nippon Steel acélgyártó módszerei . . . 49
- Ogata, Seishi:** A Nippon Steel acélgyártó módszerei II. rész 249
- Prohászka János:** Anyagtudományi kutatás, fejlesztés helyzete, ipari jellegű feladatai 298
- Prohászka János:** Az izotermikus fázisalakulások inkubációs idejéről 146
- Pusztai István:** 125 éves a Borsodnádasdi Lemezgyár 385
- Rosenstock, Hans-G.:** A mérés- és automatizálástechnika jelentősége az acélipar folyamatai és gyártmányai szempontjából: időszerű irányzatok 391
- Schey János:** A lemezmegmunkálás tribológiájának feladatai 258
- Schreiber György:** Az ÁMR, és annak bevezetése a December 4. Drótműveknél 435
- Szabó József — Kállai Gábor — Enesey Attila:** Gyengén ötvözött acélok gyártása a Dunai Vasműben 58
- Szalmásné Devcesteri Mária:** Foszfátoszási kísérletek a December 4. Drótművekben 560
- Szentiványi László:** Változások előtt a December 4. Drótművek 433
- Szőke László:** A nagyvasúti sinek elállításának néhány kérdése a szabványok tükrében 97
- Takács György:** Egyenletes motorterhelést biztosító degresszív húzósor sorozathúzó gépeknél 453
- Takács György — Kovács László — Lipták Andor — Czomba Gyula:** Előfeszítő betonacélhuzalok minőségfejlesztése, a gyártás korszerűsítése 448
- Tardy Pál:** A hidegalakításra szánt acélok fejlődése . . 150
- Tardy Pál:** A magyar vaskohászat új kihívása: Európa minőségpolitikája 555
- Tóth Tamás:** Hidegen hengerelt finomlemezek nagyhőmérsékletű lágyítása dekarbonizálással 22
- Verő Balázs — Fauszt Anna — Takács Sándorné:** Néhány újabb eredmény a vas és a hidrogén kölcsönhatásával kapcsolatban 346
- Verő József:** A tudományos munka értékelése 301
- Ziaja György — Darvas Zoltán:** Képlékenyalakítással továbbfeldolgozott lemez- és rúdanyagok technológiai minőségének kérdései 209



Fémkohászat

- Balázs Tamás — Albert Béla:** A fejlesztési munkák eredményei a Csepeli Fémmű gyártmányainak tükrében 509
- Baránszky-Jób Imre:** Brazília vízienergiájának hasznosítása és az alumíniumkohászat 320
- Barlay András:** A magyar alumíniumipar egy amerikai magyar szemzőgéből nézve 80
- Bogárdi Endre:** Elektrokorund termékek vizsgálata az üveges fázis szempontjából 323
- Burda András:** Hozzászólás Miskei Mihály — Klug Ottó: KGST kapcsolatok a magyar fémkohászat területén című íráshoz 270
- Czeke Aristid:** A recski ércvagyon a mai gazdasági szemléletben 229
- Fauszt Anna — Verő Balázs:** A sárgaréz alkatrészek interkristalin károsodása vizes ammoniaoldatokban 180
- Harrach Walter:** Alumíniumkohászat és vízenergia. Mi legyen az energiaforrásokban szegény országokkal 427
- Harrach Walter — Szentimreyné Harrach Orsolya:** Stratégiai anyagok: a magnézium 32
- Harsányi József:** A Székesfehérvári Könnyűfémmű munkaerőgazdálkodása, figyelemmel a vállalatnál megvalósuló állami nagyberuházásokra 40
- Horváth János — Horváth Ernő:** Az alumínium elektrolízis folyamattani vizsgálata 127
- Horváth Zoltán:** Rist-diagramok a metallurgiában 468
- Karkus György — Kossela Béla — Vörös Csaba:** Öntvehengerelt durvahuzalgyártás fejlesztése a Tatabányai Alumíniumkohóban 515
- Keébe György:** Új anyagok, új technológiák az alumíniumiparban 81
- Kékesi Tamás — Szepessy Andrásné:** Az elektrolitós réz-finomítás feszültségmérlegének üzemi vizsgálata 423
- Klug Ottó:** Az osztrák alumíniumipar legújabb fejlődése 474
- Kocsis Lászlóné:** Rézsalak réz-oxid és fém réztartalmának szelektív meghatározási módszere kémiai izolációval 318
- Köves Elemér:** Részletek a magyar alumíniumipar történetéből 377
- Miskei Mihály — Klug Ottó:** KGST kapcsolatok a magyar fémkohászat területén című íráshoz 266
- Péntek István — Kövecses József — László József — Molnár Lajos:** Eljárás az elhasznált Ni-Cd akkumulátorok kadmiumtartalmának visszanyerésére 85
- Pöcze József — Zaymus Miklós:** Az alumínium elektrolízis számítógépes technológia-támogató rendszerének fejlesztése 135
- Rátkai Rudolf:** Műkorundgyári élményeim 37
- Romwalter Alfréd:** Elektrokorund gyártmányok minőségének javítása 520
- Sándor István — Tóth Antal:** Átfogó Minőségellenőrzési Rendszer bevezetése a Kőbányai Könnyűfémműben 225

- Szabylár Péter:** A hazai alumíniumkohászat fejlődésének sajátosságai 415
- Szécsey István:** Egy életpálya a Ganz-gyárban. Összeállítás dr. Baránszky-Jób Imre 90. születésnapja alkalmából 275
- Szentimreyné Harrach Orsolya — Harrach Walter:** Ausztria kohászatának helyzete a hazai természeti kincsek felhasználásának tükrében 369
- Varga István:** Az alumínium elektrolízis segédanyagainak fejlesztése 131
- Vittorio Bello:** A Hall — Heroult-eljárás jövője 272

Betűrendes névmutató (1990)

Vaskohászat

- Ács Miklós 492
- Bánhegyi Attila 154
- Bangeman M 16
- Berendy Béla 337
- Bíró Attila 289
- Csehil György 19, 163
- Czomba Gyula 448
- Darvas Zoltán 209, 352, 398
- Dernei László 204
- Enesey Attila 58
- Farkas Kornél 19
- Farkas Ottó 19, 163
- Farkas Ottóné 65
- Fauszt Anna 346
- Fürjes Emil 337
- Gál József 12
- Greutter István 460
- Gulyás József 105
- Hanák János 154
- Harrach Walter 201, 487
- Horváth J. Ferenc 2
- Husztiné Szőke Mária 438
- Karsai József 438
- Kállai Gábor 58
- Károly Gyuláné 71, 456, 460
- Kemecsei Sándor 19
- Kimio, Hanamura 309
- Kiszely Gyula 110
- Kovács László 448
- Kóhalmi Kálmán 193, 481
- Lipták Andor 448, 460
- Lőrincz Oszkár 243
- Martos István 8
- Molnár László 154
- Molnárné Hegyi Edit 2
- Ogata, Seishi 49, 249
- Prohászka János 146, 298
- Pusztai István 385
- Robonyi Andor 71, 456, 460
- Rosenstock, Hans-G 391
- Schey János 258
- Schreiber György 435
- Sors Ferencné 2
- Szabó József 58

| | |
|------------------------------|----------|
| Szalmásné Devecseri Mária | 560 |
| Szentimreyné Harrach Orsolya | 487 |
| Szentiványi László | 433 |
| Szóke László | 97 |
| Takács György | 448, 453 |
| Takács Sándorné | 346 |
| Tardy Pál | 150, 555 |
| Tóth Lajos Attila | 163 |
| Tóth Tamás | 22 |
| Veró Balázs | 346 |
| Veró József | 301 |
| Voith Márton | 204 |
| Ziaja György | 209 |
| Zupkó István | 204 |

Fémkohászat

| | |
|--------------------|--------------|
| Albert Béla | 509 |
| Balázs Tamás | 509 |
| Baránszky-Jób Imre | 320 |
| Barlay András | 80 |
| Bogárdy Endre | 323 |
| Burda András | 270 |
| Czeke Arisztid | 229 |
| Fauszt Anna | 180 |
| Harrach Walter | 32, 369, 427 |
| Harsányi József | 40 |
| Horváth János | 127 |

| | |
|------------------------------|----------|
| Horváth Jenő | 127 |
| Horváth Zoltán | 468 |
| Karkus György | 515 |
| Keébe György | 81 |
| Kékesi Tamás | 423 |
| Klug Ottó | 266, 474 |
| Kocsis Lászlóné | 318 |
| Kossela Béla | 515 |
| Köves Elemér | 377 |
| Kövecses József | 85 |
| László József | 85 |
| Miskei Mihály | 266 |
| Molnár Lajos | 85 |
| Péntek István | 85 |
| Pöcze József | 135 |
| Rátkai Rudolf | 37 |
| Romvalter Alfréd | 520 |
| Sándor István | 225 |
| Szabylár Péter | 415 |
| Szentimreyné Harrach Orsolya | 32, 369 |
| Szepessy Andrásné | 423 |
| Szécsey István | 275 |
| Tóth Antal | 225 |
| Varga István | 131 |
| Veró Balázs | 180 |
| Vittorio Bello | 272 |
| Vörös Csaba | 515 |
| Zaymus Miklós | 135 |

NYELVMŰVELÉS

Szerepet játszunk?

A szociológusok sokat bíbelődnek a szerepjátszás (mint emberi magatartásforma) fogalmának kifejezésével. Mi is tudjuk, hogy másként viselkedünk beosztottjaink, és másként főnökeink társaságában, másként az Operában és másként egy kiskocsmában. Tudta már Shakespeare is, hogy a világ egy nagy színpad, sokszor idézgetik mostanában szavait („All the world's a stage, And all the men and women merely players”).

De nemcsak másként viselkedünk, hanem másként is beszélünk munkahelyünkön, mint otthon vagy baráti körünkben. Nem azért ám, mert itt más a téma! „Szakközegben” — úgy gondoljuk — csak szakszerűen nyilatkozhatunk meg. A szakszerűséget sokan félreértik. Mondanivalójukat úgy kifacsarják, hogy anyjuk sem értené meg őket, pedig ő még gügyögésüket is megfejtette annak idején.

Alljon itt példaként ez a „szakmai szintű” nyilatkozat: „Az ilyen módon kiegészített beruházási érték egyes esetekben igen jelentősnek adódott”. Vajon az így nyilatkozó szakember, aki mellékesen férj is, így fejtő ki véleményét felesége előtt: „Ruhaköltség egy esetben igen jelentősnek adódik”? — Aligha. Inkább így: „Sokat költesz ruhára.”

E furcsa „kétnyelvűség” bizonyítéka az, hogy ezen a második nyelven (az állítólagos szaknyelven) elhangzó kijelentéseket az egynyelvű magyar meg sem érti. Le kell fordítani neki, mint például ezt is: „A gépipar hatékonysága megközelítőleg erős nagyvonalúsággal úgy határozható meg, hogy a gépipar termékeinek a népgazdaság egyes ágazatainak való átadásának egy időszakos volumentjét

vizsgáljuk — a hatékonyság kibontakozási idejének erős tekintetbe vétele mellett — a kérdéses ágazat például termelékenységéhez vagy eszközkihasználásához vagy jövedelmezőségéhez.” Nehéz a fordító dolga, mégis próbáljuk meg kifejezni ugyanezt magyarul: „A gépipar hatékonysága megközelítőleg úgy határozható meg, hogy a más népgazdasági ágazatoknak egy időszakban átadott gépipari termékek mennyiségét a kérdéses ágazat termelékenységéhez, eszközkihasználásához vagy jövedelmezőségéhez viszonyítjuk, nem feledkezve meg a hatékonyság kibontakozási idejéről sem.” A mondat megértése így sem könnyű, de most már nem a nyelvi kifejezőmód okoz a laikusnak nehézséget, hanem a sok szakmai fogalom (hatékonyság, jövedelmezőség, eszközkihasználás), amelyről legfeljebb halvány képzete van (a szakmai fogalom definícióját nem ismeri). Az előbbi (rosszul fogalmazott) mondatot hallva, ez az ingtag képzet csak halványodhat, illetőleg mélyebb megismerése reménytelenül válik. A következmény természetesen nem az, amit a szakember remél: hogy a laikus megcsodálja elmélyült tudását; ellenkezőleg: a hallottakat értelmetlen zagvaléknak tartja, s még azt is elveti, ami értékes bennük.

Ez a szakzsargon (hiszen erről van itt igazában szó!) veszélye: ha a laikus észreveszi, hogy nyelviileg manipulálják (tehát viszonylag egyszerű gondolatot nyelviileg akarnak nagyszerűvé emelni előtte), óvatosságból még az igazat sem hiszi. A szakzsargon kedvelői azzal védekeznek, hogy a tudományos gondolkodás a nyelvi kifejezést bonyolultabbá teszi. Ez hamis érvelés. A bonyolult nyelvi kifejezőmód — ezt példánk bizonyítja — ki nem érlelt gondolatokra vall, vagy (ál)tudományos látszatra törekszik. Mennyivel többet ér a szakzsargon fásztó bemagolásánál (ezt is tanulni kell!) anyanyelvünk alapos megismerése!

FROM THE CONTENT

Prohászka J.: The Characteristic Traits of Technology 193

We can speak about scientific thinking and dependable conclusions only if the concepts to be studied have been defined. Definition itself changes in space and time — always enriched by further specific facts abstracted from the accumulating experience — but it always has an actual formulation which must be seized (or even refuted) so that scientific creative work should not stop. The author of this disputing paper has undertaken to define the concept of technology or rather high technology, which has many interpretations even today and to draw some conclusions closely touching our relevant domestic practice.

Key words: high technology, definitions, relevant practice

Zimonyi Z.: Power Consumption of Ferrous Metallurgy 1985-1989 198

The relaxation of fixed conditions of power management in ferrous metallurgy and the changes in prices and environmental conditions of the power carriers' market create a novel situation. This industry by its nature has very high power requirements, therefore results achieved here will influence the whole area of industry. Ferrous metallurgy should be judged from the point of view of power consumption on the basis of an objective situation analysis. This is intended by the review of the period of 1985-1989 which also includes the first effects of the structural changes begun in the early 'eighties.

Key words: ferrous metallurgy, power management, structural transformation.

Szita L. - Lengyel A. - Montovay T.: Corrosion and Environmental Protection from the Point of View of Metallurgical Chemistry . . . 205

Environment pollution and corrosion are connected by many links, yet to the great public they are separately appearing actual concepts. The paper presents the results of studies on three subjects. All three lead to practically applicable solutions on the basis of the above proved relationship.

Key words: corrosion, environmental pollution

Harrach W.: The Fabrication of Silicon Nitride Powders, their Properties and Application - Literary Survey 217

The oxygenous ceramic products will be progressively replaced by the non oxygenous ones. One of them, the silicon nitride has a fine future. The article summarizes the main manufactu-

ring methods and the properties of several silicon nitride ceramic powders.

Key words: advanced ceramics, silicon nitride, ceramic powders, grain size-distribution.

A Forgotten Research Work — A Contribution to the History of Hungary's Alumina Industry 225

The Research Center of the Aluminium Industry investigated in the fifties the possibility of the use of calcined dolomite for the caustification of red mud. The chemical results were promising and the dolomite being abundantly available in the country was very cheap. Unfortunately the industry didn't encourage the initiative.

Key words: red mud, caustic soda recycling, red mud caustification, dolomite.

TESTVÉRLAPJAINK TARTALMÁBÓL

BKL Öntöde 91/5-6

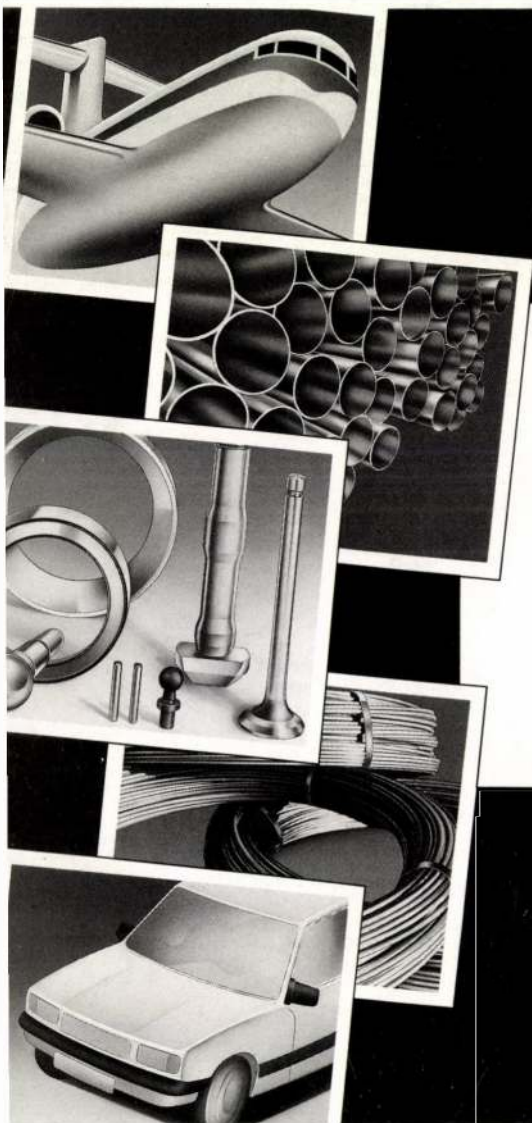
Pilissy Lajos: A titokzatos és zseniális Pacz Aladár, az alumínium-formaöntészet lehetőségének megteremtője

Vígh László — Dúl Jenő — Szabó Zsolt: Az öntvények méretpontosságát befolyásoló, az öntöttvas kristályosodásakor mérhető paraméterek számítógépes elemzése

Lubomír Beschny — Peter Masarik: Adalékok a grafitos öntöttvas eutektikus átalakulásának kinetikájához és mechanizmusához

J. U. A. Szelivanov: A kioldómintás precíziós öntés optimalása





MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS A KOHÁSZATBAN!

Korunk követelménye a minőségbiztosítás fokozása a kohászatban is.
Kérjen tájékoztatást a FÖRSTER cég örvényáramos hibafeltáró műszereiről.

Képviselő: **Wilhelm Budapest Kft.**

1050 Budapest

Petőfi tér 2.

Telefon: 118-4222, 118-4332, 118-3813

Telex: 22-4198

Telefax: 118-3737

Test with the Best.



INSTITUT DR. FÖRSTER
GmbH & Co. KG
In Laisen 70
Postfach 1564
D-7410 Reutlingen
Telefon 07121 / 140-0
Telex 729781 ifr-d
Telefax 07121 / 140488

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



6.

BUDAPEST
1991. JÚNIUS HÓ
124. ÉVFOLYAM

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület Lapja

Szerkesztőség:

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

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kóhalmi Kálmán
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
dr. Darvas Zoltán
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Klug Ottó
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stamper Péter
Szabylár Péter
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjáminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné és
Ifjú Jánosné készítette.

Kiadja:

Pesti Hírlap Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Varga István ügyvezető igazgató
Kiadóhivatal és hirdetésfelvétel:
Budapest, VII. Osvát u. 8.
Telefon: 111-8007
Telex: 20-2800
Fax: 131-8572, 131-8174
Levélcím: 1440, Budapest, Pf. 31

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005—5670

OFFSETPACK NYOMDAIPARI Kft. és Kiadó
1149 Budapest, Angol u. 30.
Felelős vezető: Penovác Antal ügyvezető

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Bruch, Reinhardt 241 A német acélipar
és a következő évek kihívásai
- Némethy László 248 A kohászat és a környezetvédelem
- Molnár Attila 253 Mikroötvözött acélok kovácsipari
termékek számára
- Bánhidi L. — Gyuricza I. — 259 Speciális készülékek
Kiss M. — Makk P. — Raffay Cs. — fejlesztése kohászati
Sulyok A. — Zámbóné Benkő M. folyamatok irányításához

FÉMCOHÁSZAT

- Tranta Ferenc 265 Az öntött Al-Fe és Al-Mn ötvözetben
izzítás hatására végbemenő
kiválás vizsgálata
scanning-elektronmikroszkóppal
- Török Tamás 269 Oldatkémiai vizsgálatok szerepe
a kloridos hidrometallurgia
egyes folyamatainak modellezésében

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

277



VASKOHÁSZAT

A német acélipar és a következő évek műszaki kihívásai

BRUCH, REINHARD

Ha a rekordok Guinness-könyve felvenné a két utolsó év legtöbbet használt szavát, a piacgazdaság fogalma erre biztos várományos volna. A társadalmi és gazdasági liberalizálás után a piacgazdaság ma mindenekelőtt Kelet-Európa országai-ban remények és elvárások, de kétség, sőt még kétségbeesés középpontjában is áll. A gazdasági lexikon a piacgazdaságot a következőképpen magyarázza meg: „Több felkínáló közti versenyzás, amelyben a felhasználók kívánságai és követelményei az elrendező tényezők.”

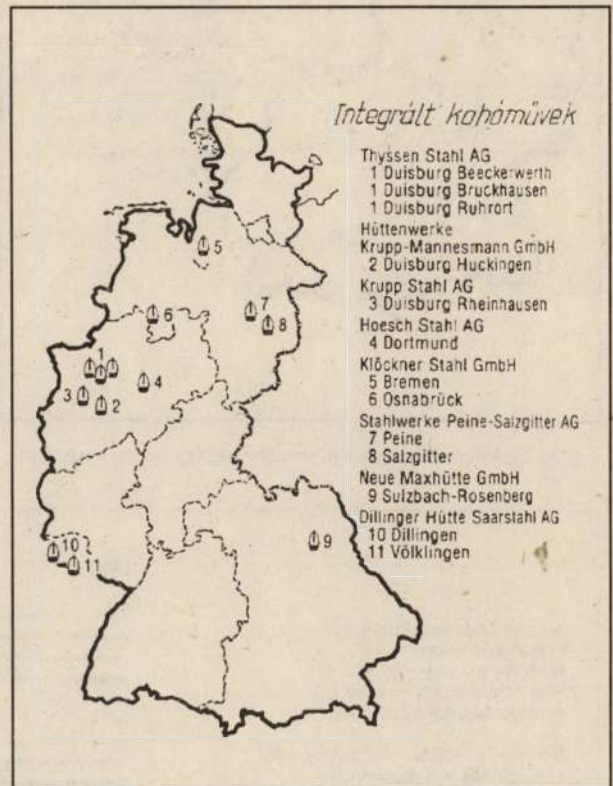
A verseny és a felhasználó kívánságai határozzák meg a kihívásokat a következő években. Ezek, miként a múltban, a jövőben is meg fogják változtatni a vállalatok hagyományos termelőhelyeit, szerkezetét, gyártó eljárásait és termelési programját. „A verseny” — úgy mondják nálunk — „élénkíti az üzletet”, vagy más szóval: „A konkurencia a műszaki haladás ostroma.”

Legkésőbb a 70-es évek közepén búcsúztak el az acélgégyártók az akkori Szövetségi Köztársaságban a minden áron való expanzió filozófiájától és minden hengerelt acélgégyártmány teljes választékát felölelő lehető legteljesebb szállítási programtól. A világméretűvé váló kínálat nyomán az előállítási költségek konkurenciája vált döntő versenytényezővé. A Szövetségi Köztársaság termelőhelyein (1. ábra) működő acélgégyártók számára két hatástényező állott az előtérben: a termelőhely és a nagyberendezések kihasználása.

A kedvező költségű termelőhely kiválasztására a következő ökol szabály érvényes: „A be- és kimenő fuvarok és szállítmányok költségeinek összege minimális kell legyen.”

A nyersanyagellátásnak a tengerentúli Fe-dús ércekre való átállításával a szállítás szempontjából előnyös víziutak menti termelőhelyek számára adódtak előnyök, így például az úgynevezett Rajna-sínacél, mely közvetlen kapcsolatban van a rotterdami mélyvízi kikötővel.

Termelőhelyi előnyök azonban a felhasználóközpontok közvetlen szomszédságában lévő acélgégyártás számára is adódnak: a Szövetségi Köztársaságban pl. a keleti Ruhr-vidéken, ahol Dortmund térségben nagyszámú továbbfeldolgozó üzem koncentrálódik vagy a salzgitteri termelőhely számára is a Volkswagen Művek közvetlen közelében.



1. ábra. Integrált kohászati üzemek a Német Szövetségi Köztársaságban

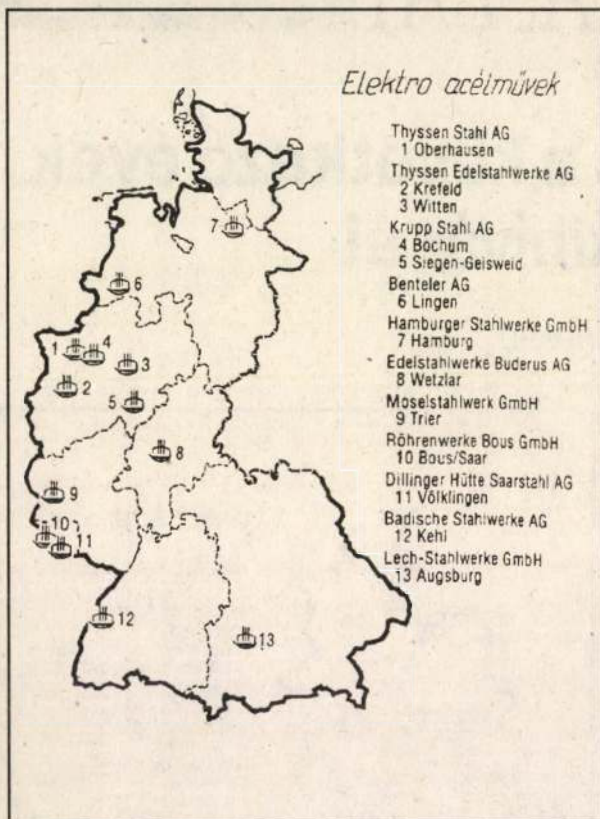
ságban pl. a keleti Ruhr-vidéken, ahol Dortmund térségben nagyszámú továbbfeldolgozó üzem koncentrálódik vagy a salzgitteri termelőhely számára is a Volkswagen Művek közvetlen közelében.

Az elektroacélművek — mindenekelőtt, ha úgynevezett miniacélművekről van szó — termelőhelymegválasztására is alapvetően azonos feltételek érvényesek (2. ábra). Azaz: előnyös nyersanyagellátási feltételek — itt a regionális hulladékkezelés, — vagy előnyös feltétel — mint a hamburgi acélműveknél — a vasszivacsgyártáshoz, és második követelményként a központi helyzet egy regionális fogyasztói piacon belül ezeknek a gyáraknak különleges gyártmányait illetően.

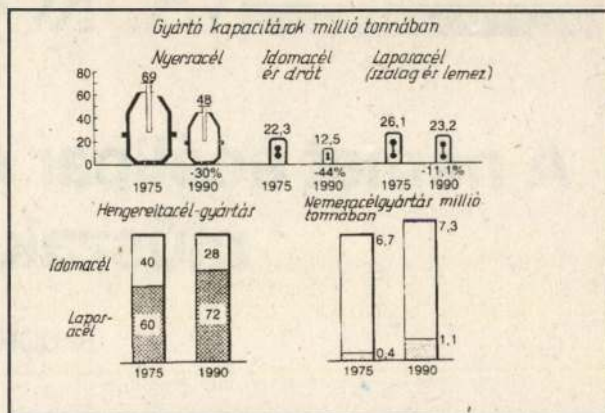
A verseny második hatékony tényezője — a nagyberendezések kihasználása — a fajlagos költsé-

Előadásaként elhangzott a XIV. Kohászati Anyagvizsgáló Napok programjában.

A szerző adatait a kézirat leadásáig nem kaptuk meg. (A szerk.)



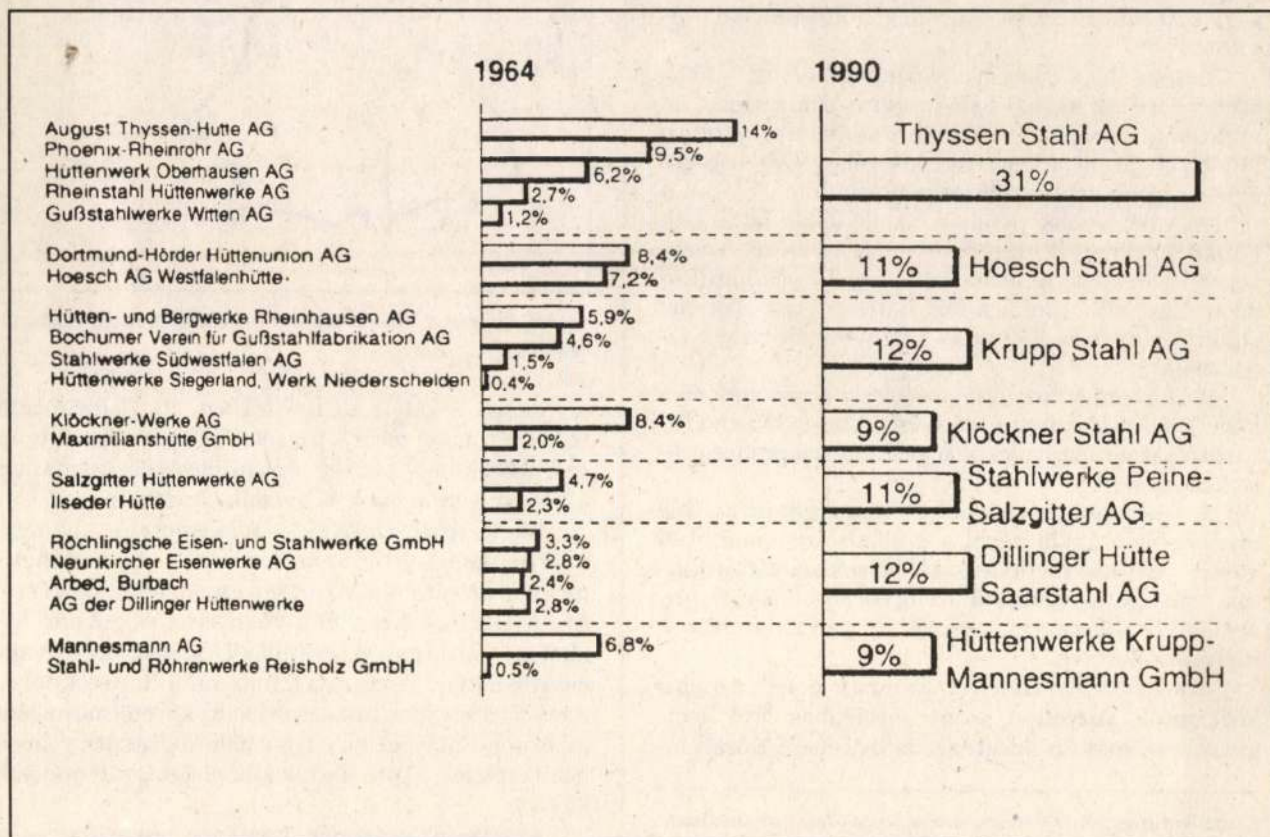
2. ábra. Elektroacélművek a Német Szövetségi Köztársaságban



4. ábra. A termelőkapacitások a termelési program megváltozása 1975-1990

gek döntő csökkentésére vezet. A nagyberendezések tőkeintenzívek. Gazdaságos üzemük nagy kihasználást tételez fel. Ez a gyártás koncentrállását követeli meg ezeken a költségelőnyös berendezéseken, amit sok esetben csak több felhasználónak egészen a társasági érdekeket figyelembe vevő összefonódottságig (3. ábra) terjedő összekapcsolásával lehet elérni.

Termelőhelyek áthelyezése és gyártáskoncentráció nyomta rá a bélyegét az acéltájra Németországban a 60-as évek közepe óta. Az ábrán jelzett hajdani 20 önálló acélgyártó egynegyed évszázad alatt a mindenkorai gyártási feltételeinek optimalizálásával 7 vállalat



3. ábra. Az acélgártás koncentrációja 1964—1990 között

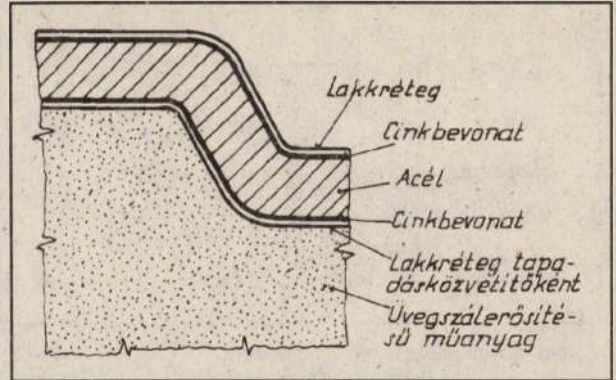


latta nőtt össze. Ez a fejlődés tovább folytatódik ott, ahol még racionalizálási lehetőségeket várnak. A vállalatoknak a felvevő és beszerző piacok változásaihoz való alkalmazkodását messzemenő kapacitáscsökkentések és programtisztogatások kísérték (4. ábra). 1975 óta csaknem egyharmadát állították le a nyersvasgyártó kapacitásoknak. A német művek a piac nyomására elbúcsúztak az idomacélgyártás, sőt a durvalemez- és középszalaggyártás széles területeitől is. Az idomacél- és drótkapacitások 44 %-át és a laposacélkapacitások 11 %-át helyezték üzemem kívül.

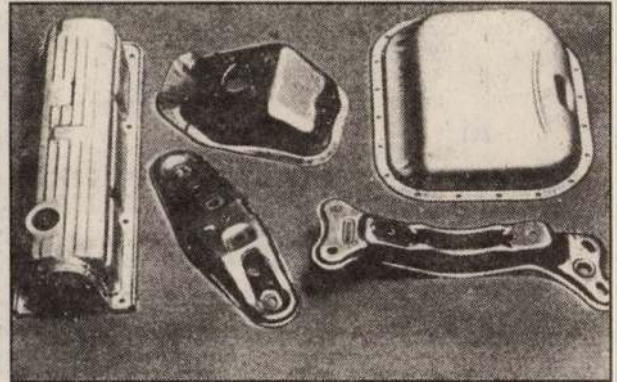
Ma a hengereltacél-gyártásunknak több mint 70 %-a jövőretermett termék a laposacél-területen. A minőségi programot is a megváltozott, igényesebbé vált kereslethez igazították. A Német Szövetségi Köztársaság kereken 7 millió tonna nemesacéllal — ez az összes nyersacélgyártásnak mintegy 18 %-os hányada — az acélgyártók élén áll az EK-ban. A nemesacél területen belül az utóbbi években a rozsdálló acélok részaránya csaknem háromszorosára nőtt. Itt is szembe fogunk szállni a következő évek kihívásaival a még ki nem merített fejlesztés kihasználásával.

Termelőhely és vállalatnagyság, teljesítőképes gyártóeljárások és igényes hengereltacél gyártmányok önmagukban még nem jelentenek túlélési garanciát a versenyképes acélgyártás számára. Az egyes vállalatok ezen a kereten belül teljesen különböző stratégiát követnek. Így a hagyományos nagy acélgyártók erősebb mértékben diverzifikálódtak és ennek során egészen egyéni módon technológia-konzernekké alakultak át, a rendelkezésükre álló know-how és tapasztalatpotenciál segítségével. Pusztán acélgyártók — akik kizárólag hengerelt acélgyártmányok eladására szorítkoznak — alig akadnak már. Itt arról van szó, hogy értékesebb termékek a növekvő költségterheket is felfogják. Az 1. táblázat példaként mutatja be az acéltermékek értéknövelésének lehetőségeit, amelyeket egyszerű előgyártmányok nagyobb mértékű továbbfeldolgozásával lehet kihasználni.

Ezek a stratégiák messze túlmennek azon, hogy optimált acélokat ajánljanak javított és gazdaságosabb feldolgozáshoz. Középpontban a felhasználókkal közös problémamegoldások állnak a saját konzernen belül vagy idegenekkel. Ezen együttműkö-



5. ábra. Acél és SMC egyesítésével létrejött anyagból készült alkatrész metszete



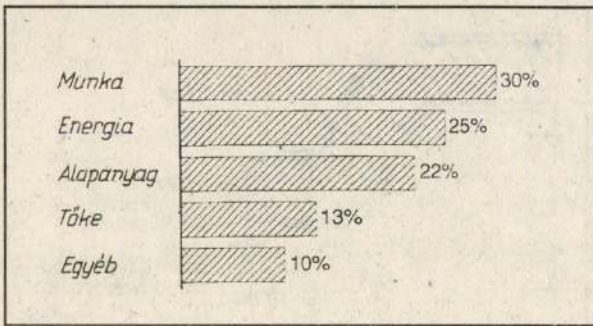
6. ábra. Egyesített anyagokból készült gépkocsi alkatrészek

désben az acélgyártó konstrukciós feladatokat, új szerszámfejlesztéseket is átvesz egészen a prototípusok előállításáig.

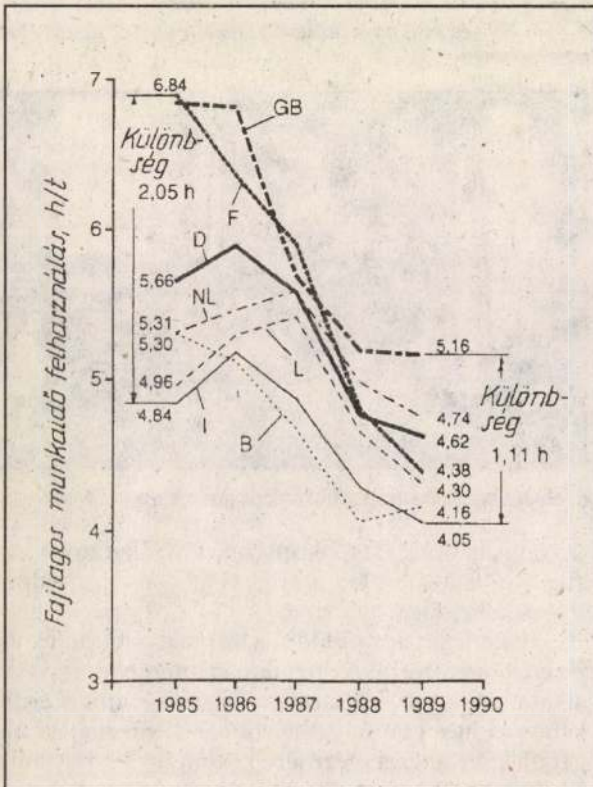
Ilyen fejlesztés például a bevonatos finomlemez lézeres hegesztése. Az egyik nagy német acélgyártó alkalmazta ezt az új összekötő technikát annak érdekében, hogy két horganyzott acéllemeztáblát nagyobb lemez méret elérésére kössön össze, és ebből a gépkocsigyártás számára sajtolható terméket állítson elő. Ez a stratégia további válasz az elkövetkező évek kihívásaira, amellyel az acélgyártó nemcsak a felhasználó gyártási területébe nyomul be mélyebben, hanem egyidejűleg műszaki-tudományos know-how-t is rendelkezésre bocsát. Nem lehet az alternatív anyagok kérdését sem elkerülni, ha azt vitatjuk meg, hogy a német acélipar hogyan áll helyt a megnehezülő környezetben. Egyoldalú beállításba helyezi ezeket az anyagokat az ún. új anyagként való osztályozásuk, valamint egyes túrhetően meghatározott tulajdonságaik kihangsúlyozása az acéllal szemben. Az acélipar többek között kombinált anyagok kifejlesztésével válaszolt arra a kihívásra, ami a helyettesítő versengésben reá hárult. Arról van tehát szó, hogy dolgozzunk ki a jövő szempontjából vonzó rendszereket annak érdekében, hogy az acél bevált tulajdonságait más anyagokéival kapcsoljuk össze, és ezáltal a felhasználó számára optimális megoldásokhoz jussunk. Az 5. ábra egy kombinált anyagból készült alkatrész felépítését mutatja, ami most áll kipró-

1. táblázat

| Értéknövekedés | Kiinduló termék | Gyártmány |
|----------------|-----------------|--|
| 1:2,5 | durvalemez | Csőtágok az off-shore technikához, peremezett szegmensek biztonsági tartályokhoz |
| 1:4 | tuskó | Komplett, szerelt kerék |
| 1:10 | huzal | Nagyértékű csavarok, nagyértékű elektródák |
| 1:15 | tuskó | Kovácsolt csonkok, reaktor-biztonsági tartályokhoz |
| 1:20 | tuskó | Nyomástartó edények atomerőművekhez, amelyeket sajátolt lemezekből és varrat nélküli, kovácsolt tagokból hegesztenek össze |



7. ábra. A termelési költségek szerkezete



8. ábra. A nyersacélgyártás fajlagos munkaidő felhasználásának fejlődése az EK országokban 1985-től 1990-ig

bálás alatt. A külső oldalon igen vékony acél finomlemez van, amihez üvegszálerősítésű műanyagot sajtoltak.

Ezek a kombinált anyagok a gépkocsiiparban sokféle felhasználásra alkalmasak (6. ábra). A felhasználáskor két cél áll az előtérben: a hangtompítás — pl. a robbanómotorok forgattyúkádjának kialakításánál — és egyidejűleg adódóan a könnyűszerkezetes kialakítás. A gépkocsiiparnak ezek a termékek megtakarításokat jelentenek mind a gyártás, mind a fejlesztés területén, teljes alkatrészeknek közvetlenül az acélgyártótól való beszállítása révén.

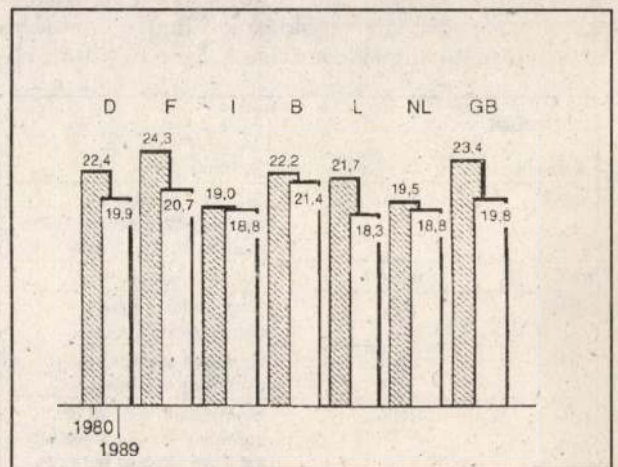
Ezek a példák azt illusztrálják, hogy a német acélgyártók hogyan viszonyulnak a hagyományos acélgyártmányok világviszonylatban kibontakozó kínálata okozta kihívásaihoz. Arra rendezkedtek be, hogy egy kézből szállítsanak a felhasználónak beru-

házási javak igényes alkatrészeitől kezdve teljes műszaki rendszerekig. Az így megcélzott irány az egyes vállalatok specifikus műszaki beállítottsága szerint teljesen különböző. Teljes acélsőrendszerek nyersolaj és földgáz mély lelőhelyekről való feltárásához és kitermeléséhez, offshore-szerkezetek hegesztett rendszerlemelei, nem utolsósorban nagysebességű forgalomhoz való komplett szállítórendszerek is jellemző példák erre.

A tiszta acélról a technológiai konsernekig való átalakulással az acélterület részaránya csökkent a vállalati összforgalomban. Még a leghagyományosabb nevű vállalatoknál is csak 15 és 41% között van ez manapság. Akár szállítás szempontjából előnyös termelőhelyről, akár a feldolgozónak megfelelő gyártási programról vagy technológiaorientált vállalati szerkezetéről van is szó, a piaccgazdaság mindenekelőtt azt is jelenti, hogy ezeket az előnyöket az acélgyártás alacsony gyártási költségei révén realizáljuk.

Az acélgyártás költsége lényegében a munka-, energia- és tőketényezőktől függ. A 7. ábra azokat az arányokat mutatja nagy vonalakban, amelyek a nálunk meglévő feltételek között adódnak. Azokat az árakat, amelyeket nekünk a munka- és energiatényezőért fizetnünk kell, a tarifapartnerekkel a munka felhasználási módjára vonatkozóan szerződéses formában szabályozzák. Ezért a költségek befolyásolása csak ezen tényezők üzemi igénybevételével, azaz felhasználásuk révén lehetséges. A nyersacél egy tonnájára jutó munkaköltségek az egy tonna acél előállításához szükséges egy főre és egy évre jutó teljesített óraszám a mérvadó.

A 8. ábra a nyersacél tonnájára jutó munkaráfordítás fejlődését mutatja, az Európai Közösség acélgyártóira vonatkozóan. Az 1989-1990-re vonatkozó értékeket 1985 értékeivel összevetve látható, hogy mindegyik acélgyártó jelentős erőfeszítéseket tett — mindenekelőtt a személyzet csökkentése alakjában —, és a fajlagos munkaráfordítás csökkentését elérték. 4 évvel ezelőtt még 2 óra körüli volt a különbség



9. ábra. A nyersacélgyártás netto energijafelhasználása GJ/t egységben az EK országokban 1980-1989



a legelőnyösebb és a legelőnytelenebb fajlagos érték között. 1989–90-ben már csak 1 óránál alig nagyobb volt az eltérés a legnagyobb és legkisebb érték között. Ez annyit jelent, hogy a teljesítőképes európai acélgyártóknál a munkatermelékenység csak behatárolt keretek között versenytényező.

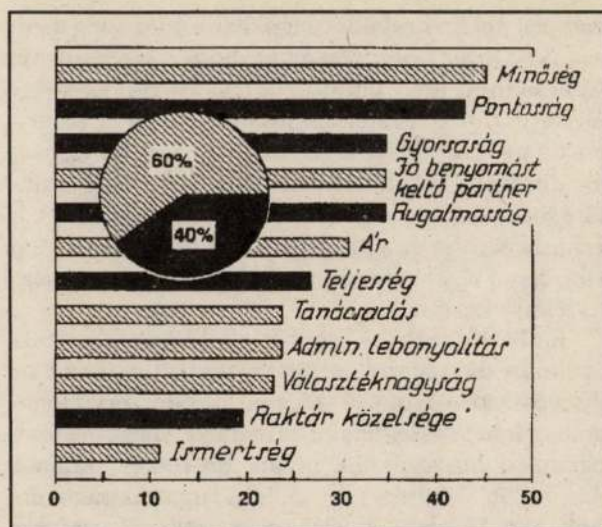
Hasonló fejlődést mutatnak az energiaköltségek. Ezek képezik az acélgyártásban a második legnagyobb költségblokkot (9. ábra). Az EK acélgyártóinál — amelyek megközelítően azonos termelési szerkezetet mutatnak —, 1980-ban 4,8 GJ/t volt a különbség a legnagyobb és a legkisebb nettó energiafogyasztás között. Ez a különbség mára feleződött: a legnagyobb és a legkisebb érték eltérése már csak 2,4 GJ/t, tehát itt is messzemenő a közeledés.

Különleges szerepet játszanak a tőkeköltségek. Az Európai Közösség minden acélgyártója igen jelentős beruházásokat hajtott végre az utolsó években műszaki versenyképességének javítása érdekében. Némely acélországok azonban csak úgy tudták ezt megtenni, hogy hatályon kívül helyezték az Európai Közösség piaci törvényeit és érvényes szerződéses határozatait. Ezek állami eszközökkel támogatták a beruházásokat, azaz nem a vállalatok hozamerejéből. Az állami segítség pl. kamatmentes vagy előnyös kamatú kölcsönök alakjában, illetve jótállások formájában — bár mesterségesen megjavított helyzetben — kisebb vagy akár nulla tőkeköltségben csapódik le. Ezzel veszendőbe mennek azok a versenyelőnyök, amelyeket a német vállalatok eredetileg célirányos beruházásaikkal elértek. Végeredmény: az EGK-ban levő, korszerű berendezésekkel és hasonló gyártási programmal rendelkező, teljesítőképes acélgyártók között az előállítási költségekben mutatkozó különbségek az utóbbi évek során növekvő mértékben zsugorodnak. A versenyképesség biztosítása és a piacrészesedés megtartása ezért pótlólagos stratégiákat követel.

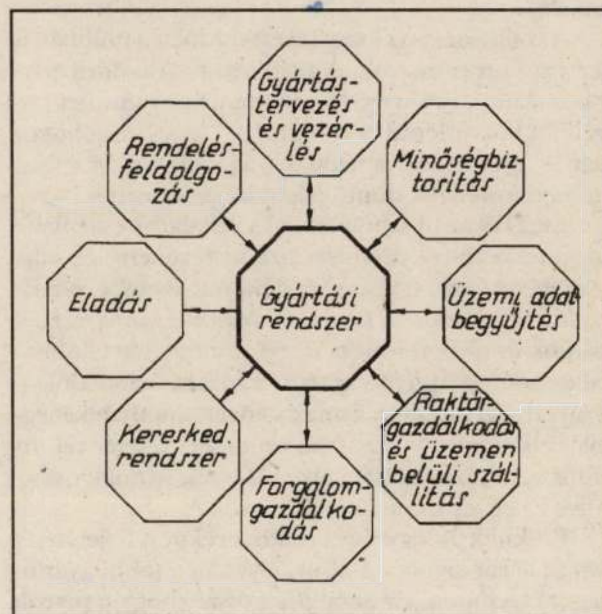
A nagy fogyasztócsoporthoz saját költséghelyzetük megjavítására bevezetett termelékenység-öfenzívák az áruáramlásnak a piachoz igazodó rendszerekké való logisztikai összekapcsolására vezettek, amelynek követelményeit — mindenekelőtt a minőség biztosításra, határidőtartásra, rövidebb szállítási időkre, szállításteljességre és a szállítók rugalmasságára vonatkozóan — az eddig, messze meghaladó mértékben kell teljesíteni.

Az egyik társvállalatunk részéről összeállított felhasználói elemzés utalásokat szolgáltat ezekre a megváltozott piaci és felhasználói követelményekre. Megkérdeztük azokat a legfontosabb kritériumokat, amelyek alapján ezek az ügyfélcsoportok acélszállítókat megválasztják (10. ábra). Az ábrában az eredményeket rangsoruk alapján rendezték. A szállító megválasztására vonatkozó legmagasabb prioritás eszerint a minőségigények kielégítése.

A minőség az emberiség kezdete óta kiemelt és célok kitűzött kívánalom kifejezésére szolgál. Mózes



10. ábra. A szállító kiválasztását meghatározó tényezők rangsora (Voigt, J.P. szerint)



11. ábra. Egységes irányítási rendszer

első könyve felveti a teremtés történetében a minőség gondolatát: „És Isten mindarra tekintett, amit létrehozott, és úgy látta, hogy az igen jó volt.” Mivel azonban mi csak emberek vagyunk, hibákat is elkövetünk. Hibát annál gyakrabban fordulnak elő, minél összetettebbé válnak a folyamatok, amelyekkel bánnunk kell. Aligha fog itt valaki annak ellentmondani, hogyha mi az acélkészítést — ahogyan azt ma el kell végeznünk — akár a rendkívül összetett folyamatokhoz soroljuk. A mérés- és szabályozástechnika teszi lehetővé számunkra folyamataink mind jobb uralását, szimulálni és reprodukálni tudjuk azokat, befolyást tudunk gyakorolni rájuk és előre meg tudjuk határozni azokat. Azonban még ma sem tudunk lemondani gyártmányaink közbenső és végvizsgálatáról. Minden lépcsőn keresztül szabályzott folyamatvezetést

szavatolt terméktulajdonságokkal eddig még nem értünk el. Ezzel szemben áll az, hogy vásárlóink ma szállítóiktól átfogó minőségbiztosítási rendszereket követelnek meg. Ennek az anyagvizsgáló konferenciának a programbizottsága részéről ezért helyes volt az a döntés, hogy előtérbe helyezze a minőség és minőségbiztosítás témáját. Abból indulok ki, hogy a technika szintje és a jövő fejlesztési súlypontjai ezen a területen a következő napokban itt részletes megbeszélésre kerülnek.

Említésre méltóak azonban az ebben a felhasználói elemzésben igazolt egyéb versenytényezők is. Itt olyan összetevőkről van szó, amit szállítószervíz fogalomban lehet összefoglalni. A mai nyelvhasználatban logisztikai tényezőknek hívjuk ezeket és szállítási időt, szállításkészséget és szállítási rugalmasságot értünk rajta. Meglepő, hogy a vevők ezeket a logisztikai teljesítményeket még az ár elé sorolják valamely meghatározott szállítóra vonatkozó döntési kritériumként.

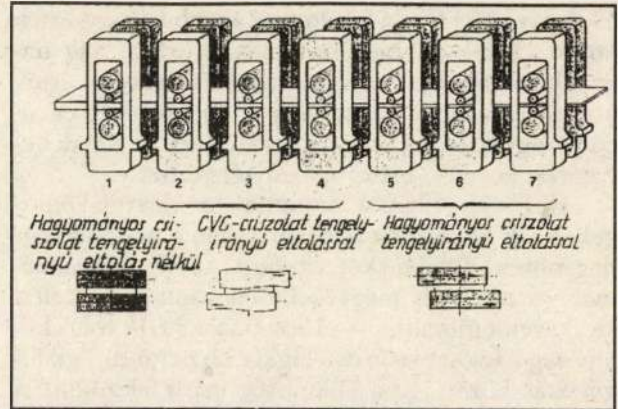
A szállítószervíz magától értetődően a múltban is versenykritérium volt. A nagyobb fogyasztócsoportok általános törekvéssel azonban, hogy minden beszállítót közvetlenül bevonjanak — kvázi előfokozatként — gyártási folyamataikba, a jövőben ezek a szállítóteljesítmények döntő jelentőséget nyernek.

Ezekkel az új kihívásokkal a vállalatok csak hatékony tervezéssel, minden üzemi tevékenység ellenőrzésével és vezérlésével szállhatnak szembe. Általánosítva ma *Computer Integrated Manufacturing*-ról beszélünk és ezen minden, a teljesítmény létrehozásával összefüggő terület integrált információfeldolgozását értjük (11. ábra). Ennek a követelménynek megvalósítása egy ún. egységes rendszert tételez fel. Itt közös adatbázison állva alrendszerek vannak összekötve az egyes funkcióterületekkel.

Ezeknek az egységes rendszereknek fejlesztésében az acéliparnak pótolnivalója van a többi gyártóiparral szemben. Ez azzal függ össze, hogy a piacon kínált szabványosított termelés-tervező- és vezérlőrendszereket a gyártóipar termelési feltételeire fogalmazták meg és a folyamatorientált acélgyártásra közvetlenül nem használhatók. Az acéliparban divergálva megy végbe a gyártás. Gyártási lépcsőről gyártási lépcsőre nő a gyártmányok sokasága. A sokrétű eljárás-technikai korlátozásokkal kapcsolatban folyamatainkból sorrendiségi problémák adódnak. Ezekből magas közbülső készletek jönnek létre, amelyeket azonban minőségi és költségokokból szeretnénk elkerülni.

A termelés-tervezés- és vezérlésrendszer vagy még a termeléslogisztika építőkockájának kell itt az optimalásról gondoskodnia. Ez vezérli és ellenőrzi a folyamatokat, eseményeket és döntéseket a rendelés beérkezése és a vevőkhöz való kiszállítás között, pl.

- a vevőrendelések átültetését belső üzemi gyártási előírásokba,



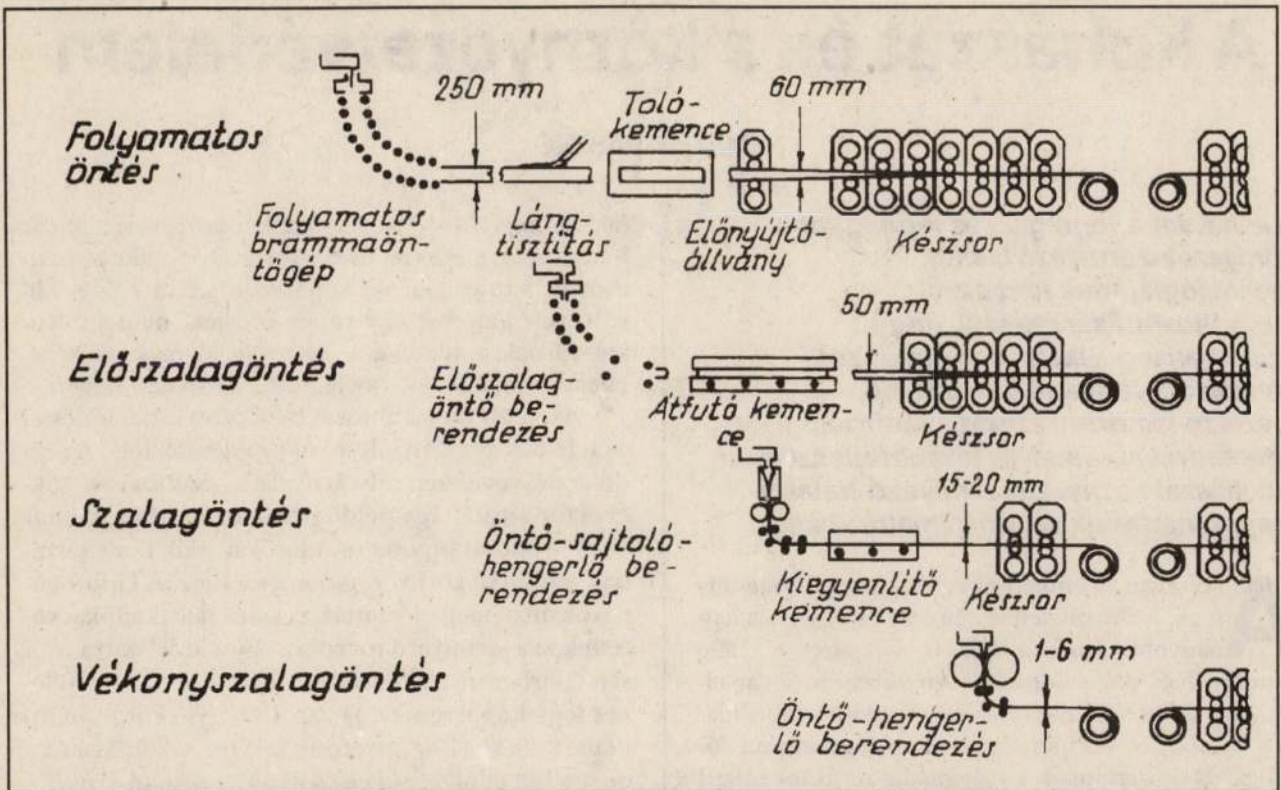
12. ábra. Szabad programú szélesszalag-hengerlés (Ameling, D. és mások nyomán)

- a gyártó berendezések leterhelését mennyiség és idő tekintetében,
- a tulajdonképpeni gyártás bevezetését és vezérlését,
- az egyes rendelések követését mennyiség és idő szerint az egyes gyártási lépcsőkben,
- a szállítás vezérlését és ezzel a készletekét a gyártási lépcsők között. Mindezen tevékenység célkitűzése: rövidebb szállítási idők,
- nagyobb határidőhűség,
- kisebb forgó- és készállományok rövidebb átfutási idővel,
- a transzparencia megjavítása a minden lépcsőre vonatkozó készütségi állapotban,
- nagyobb rugalmasság a mennyiségre, minőségre és határidőre vonatkozó különleges kívánságok iránt.

Átfogó PPS-rendszerek kifejlesztésének és bevezetésének szintje Németországban vállalatról vállalatra különböző. Teljesen integrált megoldások 1993 előtt nem várhatók. Több műben végzett vizsgálataink szerint csupán a személyzetigény 120 és 150 fő/év között van ilyen PPS-rendszernek a hidegen hengerelt finomlemezek gyártásában való bevezetéséhez, az üzemi adatok begyűjtéséhez szükséges rendszerrel együtt.

Az elkövetkező évek kihívásait azonban, amelyeket velünk szemben a logisztikai versenytényezők támasztanak, nem csupán adatfeldolgozásra támaszkodó PPS-rendszerekkel fogjuk teljesíteni. Eljárás-technikai intézkedésekkel kell azokat a korlátozókat áthidalni, amelyek ma még gyakran akadályozzák a berendezések szabad tervezését és programozását. Részben már ma rendelkezésre állnak az ehhez szükséges műszaki berendezések vagy jelenleg vezetnek be azokat. Példaképpen a következő intézkedéseket nevezzük meg itt:

- állítható kristályosítók beépítése folyamatos bram-
maöntőgépen,
- különböző szélességű előbrammák kombinált ön-
tése egy anyaszálban, azt követő hosszirányú meg-
osztással,



— hatékony torló és előnyújtó állványok felhasználása a melegszelesszalag hengerművek készsorai előtt azzal a lehetőséggel, hogy meghatározott szalaghoz különböző szélességű brammákat alkalmazzanak.

További lehetőség a programkorlátozások feloldására a „schedule-free-rolling” (12. ábra). Ezen az ún. ék-program korlátainak feloldását értjük a meleg szélesszalagsorok hengerelési sorrendjénél. Az ábra az ehhez szükséges hengerléstechnikai felszerelést mutatja be egy szélesszalag hengermű készsorozatánál. Ehhez különbözőképpen csiszolt hengerek tartoznak, amelyeknél a szalagprofil tengelyirányú eltolással lehet beállítani annak érdekében, hogy egyenletesebben oszoljanak el a hengerkopások a szalagszélen.

Az acéliparban a legkecsegtetőbb műszaki fejlesztési irányokhoz tartoznak a gyártási út megrövidítésére és egyes folyamatlépések összekapcsolására vonatkozó intenzív tevékenységek (13. ábra). Sokrétűek azok a célok, amelyek a berendezések összekapcsolására és folyamat lerövidítésére irányulnak. Itt is előtérben áll azonban a minőség és a logisztikai versenytényezők megjavítása, amelyek a következők:

- a folyamatok javított szabályozhatósága,
- a tulajdonságok szűkebb szórási sávja,
- az áthaladási idő megrövidítése,
- az anyagtulajdonságok megjavítása és esetenként
- a költségek csökkentése.

Az ábra különböző eljárás technikai lehetőségeket mutat be vázlatosan. Ezeket közben különböző

13. ábra A melegen hengerelt szélesszalagok gyártási folyamatának lerövidítése (Ameling, D. és mások nyomán/

fejlesztési fokozatban próbálták ki a világ sok pontján. Kézenfekvő, hogy ezzel logisztikai tényezők megjavulása is kapcsolatos. Így olyan szalagöntő berendezésnél, amelyet az USA-ban állítottak üzembe, a folyamatos öntőgéptől a melegszalagtekercsig számított átfutási idő nagyságrendben egy óra alá csökkent — a szállítási idő mint logisztikai tényező tekintetében ez teljesen új nagyságrend.

Egy kínai közmondás így szól: „Virágozzon sok virág”. Még jobban érvényes ez az acélgyártás versenyképességére. Költségelőnyös termelőhelyek, a gyártásnak teljesítőképessé berendezésekre való koncentrációja, értéknövelésre törekvő továbbfeldolgozással és a szállítási teljesítmények megjavítása a felhasználó számára szolgáltatnak ehhez stratégiai megoldási támpontokat.

A következő évek voltaképpeni kihívása azonban nem utolsósorban a mérnökök kreativitásában és fantáziájában, továbbá az emberek motivációjában és tettekeszségében van. Ezek a források éppen az Önök országában bőségesen állnak rendelkezésre. Ezen erők szabad kibontakozásához szolgáló kereteket Önök csodálatra méltó mozgalomban teremtették meg az utolsó két évben. Biztos vagyok abban, hogy a magyar acélipar a mások számára sem kikerülhető minden nehézség és probléma ellenére el fogja érni célját.

Fordította: dr. Szóke László

A kohászat és a környezetvédelem

NÉMETHY LÁSZLÓ

A kohászat a legrégebb és legnagyobb környezetszennyező iparág, technológiájának forradalmi megváltoztatására készül, hogy az emberiség elkerülje a természeti katasztrófa fenyegető veszélyét.

A szerző ismerteti azokat a technológiai alternatívákat, amelyek továbbfejlesztve a kohászat környezetszennyező hatását megszüntethetik vagy minimalizálhatják.

A kohászat az emberiség egyik legrégebb mestersege, kultúrák letéteményese és egyben a legnagyobb munkaadója is világszerte. 1990 rendkívüli év volt a kohászat történetében. Sokan el-siklanak felette, pedig ez is kiérdemelte a „fordulat éve” minősítést. Az ipari forradalom óta megismétlődő gazdasági ciklusok a világgazdaság automatikus „termosztát”-jai. A depressziók és gazdasági felledülések közepette nincs idő megállásra. 1990-ben egy eddig ismeretlen, pontosabban ismert, de számításba nem vett jelenség mutatkozott világszerte. Földrengésszerű robajjal jelentkezett a környezet-szennyezés veszélyeinek felismerése: a Föld atmoszférájának melegedése, a környezet, levegő s a vizek katasztrófális elszennyeződése. Új tudomány is született: az ökológia vagy környezettan. De a tan csak a jelenségek vizsgálata, s a dolgok megmagyarázása. A bennerejlő tények bombát robantottak a világ valamennyi politikai fórumán: Washingtontól Moszkváig, és Párizstól Londonig. Az évek óta tudott, de tagadott valóság 1990-ben az Egyesült Államok kormányát is arra készítette, hogy elfogadja az ENSZ természetmelegedési vizsgálatainak eredményeit, s az USA-n belül egy hatalmas minisztériumot bízson meg az összes egyéni és ipari szennyezés csökkentésével vagy kiküszöbölésével. Az ózonréteg megsérülése a rákveszély rémét vetítette az emberiség elé. A Föld melegedése a tengerek emelkedését, városok megsemmisülését tette prognosztizálhatóvá, a folyók és tengerek toxikus elszennyeződése pedig mindenki ál-

tal szemmel láthatóvá vált. Ma már közismert a gázok hatása a természetre. Bizonyos gázok, mint a széndioxid, nitrogéngázok, kén-dioxid stb. a Földet körülvevő ózonréteg egy részét felfalják, mintegy lyukat fúrnak a védőpajzsként szolgáló ózontakaróba. Ezeket a tudomány „melegházi” gázoknak nevezi.

Az ipar, s így a kohászat is fokozott érdeklődéssel és felelősséggel fordult az új problémák felé. Az érdeklődés rövidesen túlszárnyalja a „csak szavak” sokéves folyamatát. Így például Svédország 1991. január 1-től új adóval sújtotta mindazokat, akik hozzájárulnak a további környezetszennyezéshez. A kipufogógázok miatt megadóztatták az autósokat, s adókat vetettek ki a szennyező iparokra, így a kohászatra is. A svéd parlament többek között a következő adóteleket foglalta törvénybe [1]: 1. CO₂... 5 cent tonnánként; 2. SO₂.. 100 cent tonnánként. A kohászatot a bevezetett adók közül elsősorban ez a kettő érinti.

A jelen problémái

Amikor az államok adóhivatalai már megnyomják az adóprést, megindul a tudósok ellentámadása. Elkezdődik az új technológiák kiötlése, a korábban esetleg gazdaságtalannak minősített megoldások felkarolása és esetleg az árlisták átszámolása. Ez történik napjainkban is.

A nagyvállalatok közül az amerikai 3M vállalat szolgáltatott az elsők között példát a világnak. Vezetői már az 1980-as évek elején elhatározták, hogy minden gyártmányukat felülvizsgálják, és a technológia átszerkesztésével kiküszöbölnek minden olyan szennyezést, amely a környezetre ártalmas. A 3M több száz vegyianyagot gyárt (ők gyártják a legtöbb szerves oldószert is Amerikában, s így elhatározásuk nem kis jelentőségű).

Vizsgálataik legfontosabb megfogalmazása „zárt technológia” néven ismeretes [2]. Tehát az elméleti tudás, az elméleti megfontolások tökéletes és teljes felülvizsgálatával indult meg a folyamat. Példájuk száma követőre talált szinte világszerte. Munkájukra felfigyelt az USA Környezetvédelmi Minisztériuma (EPA), s ma már az egyetemek kémiai fakultásai is beépítették oktatási rendjükbe a zárt technológia alkalmazását.

A kohászati iparok számtalan gyártási mellékterméket produkálnak. Ezek a természetbe jutó szennyezések vagy a legkülönbözőbb salakok formájában jelentkeznek [3].

Némethy László 1945-ben szerzett kohómérnöki oklevelet Sopronban. 1945—1954 között Diósgyőrben az Állami Vas- és Acélgyárak újjáépítésében vett részt. 1949-ben részt vállalt a miskolci NME szervezésében. 1954-ben a Csepeli Acémű főtechnológusa, 1956 végén megválasztották vezérigazgatónak. Még ugyanebben az évben kivándorolt Kanadába. 1957 és 1978 között az Atlas Steel igazgatója. 1978-ban megalapítja a torontói Intersteel Consultants Ltd. mérnöki tanácsadó vállalatot, melynek azóta is elnök-igazgatója. Mindkét minőségében a világ valamennyi kohászatilag fejlett országában járt és dolgozott. Magiszterré és doktorrá az Egyesült Államokban avatták.



A már évek óta ismeretes savas eső is új megvilágításba került napjainkban. Ma elfogadott tény a szelek irányíthatatlan szállító szerepe e téren. A kanadai COMINCO traili (B.C.) kohászati üzeimi néhány évvel ezelőtt izotópokkal „megfestették” kibocsátott füstgázaikat. Néhány hét leforgása alatt a nyomjelzett füstgázok rádióaktív töltését a skandináviai országok meteorológiai megfigyelői jelentették. Vagy, amint már évek óta szó van róla, Ohio és Pennsylvánia kén-dioxidja savas esők formájában Ontario és Manitoba tartományokban hullik le a déli szelek időnkénti áramlása következtében. A Föld atmoszférája egységes: kommunikál, és bárhol bármi szennyezés az egész világűr szennyezésévé válik. Ugyanez áll a vizekre.

A legújabb évek fejleményei sok eddig elfogadott tételt megkérdőjeleznek, éppen a környezetvédelem miatt. Első helyen a kohászat alapanyagainak kérdése merül fel. Jól tudott, hogy a fémek elsőrendű forrásai az ércek, s eddig csupán másodlagos vagy szekunder forrásként jelöltük a hulladék fémeket. A skandináv s (az ezt követő nyugat-európai várható) adók bevezetése² ezt az értékelést megkérdőjelezi. A század első éveiben ez az értékrend egészen más volt.

1. táblázat

A 23 legfontosabb fém termelési adatai 1987-ből (Ezer tonnában vagy unciában)

| Sorsz. | A fém neve | Termelés világ | USA | A termelésben vezető országok |
|--------|------------|-------------------|----------|----------------------------------|
| 1. | alumínium | 15 900,0 | 3 200,0 | 1. USA 2. SZU |
| 2. | antimon | 63 200,0 | - | 1. Kína 2. SZU |
| 3. | berillium | 9,5 | 6,1 | 1. USA 2. SZU |
| 4. | bizmut | 9,4 | - | 1. Japán 2. SZU |
| 5. | kadmium | 23,4 | 2,6 | 1. USA 2. SZU |
| 6. | króm | 12,2 | - | 1. SZU 2. Dél-Afr. Unió |
| 7. | kobalt | 50,0 | - | 1. Zaire 2. Zambia |
| 8. | réz | 9 569,0 | 1 584,0 | 1. Chile 2. USA |
| 9. | ólom | 3 715,0 | 434,0 | 1. Dél-Afr. Unió 2. SZU |
| 10. | magnézium | 368,0 | 135,0 | 1. USA 2. SZU |
| 11. | mangánérc | 25 000,0 | - | 1. SZU 2. Dél-Afr. Unió |
| 12. | higany* | 174,0 | - | 1. Spanyolorsz. 2. SZU |
| 13. | molibdén | 102,0 | 46,0 | 1. USA 2. Chile |
| 14. | nikkel | 890,0 | - | 1. Kanada 2. Dél-Afr. Unió |
| 15. | szelén | 1,3 | - | 1. Japán 2. Kanada |
| 16. | ón | 213,0 | - | 1. Malézia 2. Bolívia |
| 17. | titán | 4 180,0 | 154,0 | 1. USA 2. Ausztrália |
| 18. | volfram | 46,0 | - | 1. Kína 2. SZU |
| 19. | urán-oxid | 46,0 | 6,5 | 1. USA 2. Ausztrália |
| 20. | vanádium | 32,0 | - | 1. SZU 2. Kína |
| 21. | arany** | 56 663,0 | 4 304,0 | 1. Dél-Afr. Unió 2. SZU |
| 22. | ezüst** | 428 000,0 | 37 279,0 | 1. Peru 2. Mexikó |
| 23. | platína** | 8621,0 | 18,0 | 1. SZU 2. Dél-Afr. Unió |

* Egy flasztk vagy palack: 34,5 kg

** Egy uncia: 31,1035 gramm

2. táblázat

A világ becsült kohászati termelése a kezdetek óta

| Sorszám | Korszak | Becsült termelés millió tonnában |
|---------|---------------|----------------------------------|
| 1. | kezdetek—1750 | 25 |
| 2. | 1750—1800 | 10 |
| 3. | 1800—1850 | 100 |
| 4. | 1850—1900 | 900 |
| 5. | 1900—1950 | 4 000 |
| 6. | 1950—1990 | 5 800 |

A hulladékgyűjtéssel foglalkozók egész más (kedvezőbb) árat kaptak, pl. vasért, rézért, mint ma. Pedig ha valaki veszi a fáradságot, s kiszámítja, hogy egy-egy kohászati ciklusból mennyi CO₂ és mennyi SO₂ jut évente az atmoszférába, akkor az rájön arra, hogy a másodlagos fémek újraolvasztása milyen óriási pénzértéket jelent éppen azáltal, hogy ezek a fémek semmi oxigént nem tartalmaznak, következésképpen semmi CO₂ - vagy SO₂ - szennyezést nem jelentenek. Ez a kedvezőtlen árviszony Észak-Amerikában jelenleg is fennáll.

A kedvezőtlen árviszonyok megnehezítik a környezetvédelmi elsőbbségek megteremtését. Pedig sürgősen csak az hozhatna kézzelfogható eredményt, ha a világ csökkentené a fémek érceiből való előállítását, és ugyanakkor fokozná a hulladék fémek feldolgozását. Itt érdemes megemlíteni, hogy amíg a vas esetében csak néhány ércműsűről kell beszélni, addig a réz esetében a fémkohászat mintegy 200 ércféléseget tart számon.

Az „örökölt” ércfeldolgozási technológia

Az érckohászat 6000 éves múltjára visszapiantva láthatjuk, hogy az érckohászat ma is ősrégi technológiával dolgozik, még akkor is, ha a berendezések legmodernebb formáit honosították meg. [4]. Ez a technológia a karbon-oxigén redukción alapszik. Egyre bővülő számú variánsai közül egy sem keresett módot arra, hogy a CO₂-képződést természetvédelmi szempontból megoldja. Az másodrendű, CO₂ hol és mikor kerül az atmoszférába. A modern BOF konverterek egységei, de az izzítókemencék is csak energetikai megtakarításokat tartanak szem előtt, de nem a CO₂-kibocsátás és a környezet problémáját.

Az összes fémet figyelembe véve a világstatisztika elárulja, hogy a vas és acél teszi a termelés 93 %-át. Ezért a vaskohászati környezetszennyezés különös figyelmet érdemel. A tisztánlátás érdekében bemutunk néhány érdekes statisztikai adatot a világ fémtermelési statisztikáiból: Vegyük először az ún. nemvas fémek statisztikáját (1. táblázat) [5].

3. táblázat

A világ fémtermelési statisztikája 1900-tól 1988-ig

| Sorszám | A fém neve | Termelés 1000 tonnában | |
|---------|-------------|------------------------|---------|
| | | 1900 | 1988 |
| 1. | vas és acél | 40 000 | 596 000 |
| 2. | alumínium | 6 | 16 300 |
| 3. | réz | 452 | 8 680 |
| 4. | ólom | 871 | 3 420 |
| 5. | magnézium | - | 324 |
| 6. | nikkel | 8 | 789 |
| 7. | ón | 80 | 185 |
| 8. | cink | 480 | 7210 |

4. táblázat

Az USA 1989. évi fémfogyasztása tonnában és a fémhulladék-felhasználás százalékában

| Sorszám | A fém neve | Az USA össz fogyasztása tonnában | A fémhulladék aránya, % |
|---------|------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1. | acél | 83 600 000 | 54 |
| 2. | alumínium | 5 143 000 | 40 |
| 3. | réz | 2 136 000 | 62 |
| 4. | ólom | 1 125 000 | 59 |
| 5. | magnézium | 123 000 | 37 |
| 6. | nikkel | 181 000 | 24 |
| 7. | cink | 1 284 000 | 26 |

Érdeemes számot vetni, hogy becslések szerint milyen mennyiség került kohósításra az őskor óta napjainkig. Ezt az adatot becslések (de a XX. századra vonatkozóan statisztika) alapján a 2. táblázat mutatja.

A megnövekedett felhasználási igények mintegy többszörözték a fémek kohását az ipari forradalom óta. Ebben a növekedésben már természetesen a vas és acél a domináló fém. A XX. század elképzelhetetlenül megnövelte a fémek előállítását. A rövidítés kedvéért itt már csak nyolc fémét vizsgálunk meg, beleszámítva a vasat és az acélt is.

A 3. táblázat adatai csak az ércek kohósítása után elért fémtermelést mutatják.

A hulladékfeldolgozás már a XX. század elején is számottevő. A fémhulladékok feldolgozása az egyes országokban különböző arányokat ért el. Az egyik legjobban ismert statisztika az Egyesült Államokból származik, ahol megbízható kormányadatok állnak rendelkezésre a századfordulótól kezdve. A 4. táblázat az USA-ban 1989-ben jelentett fémtermelési adatokat tartalmazza, feltüntetve a felhasznált fémhulladékok arányát is [5].

A szórás elég nagy. A magyarázat nem a hulladékbegyűjtés megszervezésének fogyatékoságában rejlik, hanem abban a tényben, hogy bizonyos fémek

csak kisszázalékú ötvözőként használatosak, s így ismételt begyűjtésük lehetetlen.

Az alkalmazott ércek a legkülönbözőbb technológiát igénylik, de a karbonredukció tipikus jellemzője valamennyinek. A fizikusoktól a meteorológusokig sok szakma követi nyomon az atmoszféra CO₂ változását. Avizsgálatok kiterjednek évezredekre visszamenőleg is a különböző helyekről (Antarktisz, Izland, Szibéria) vett próbák segítségével. 1990-ben a világ megismerkedett egy új kifejezéssel (lényegét a tudósok már régóta ismerik).

Gyűjtőnéven az „üvegházi” gázok együttes hatásáról van szó. Ez főként a környezeti gyors melegedésében jelentkezik (mintegy 2,5–4,5 °C emelkedés várható 25-30 éven belül). E gázok relatív hatása különböző. Ha egységnek választják a legnagyobb arányban jelenlévő CO₂-t, akkor a legveszélyesebb a CFC, amelynek hatása az ózonréteg elpusztítása terén 21000-szerese a szén-dioxidnak. Ezt a gázt használják a sprays dobozok. Az 5. táblázat az öt legfontosabb üvegházi gáz relatív hatását mutatja be.

Miután tudjuk, hogy a világ fémtermelésének 93%-át a vas és acél teszi ki, különleges figyelmet érdemelnek azok az eljárások, amelyek a karbonredukciót bármi módon csökkentik.

Tudjuk, hogy a világ acéltermelése 1988-ban 588 millió tonnát tett ki, s ebben mintegy 66%-ot ért el a közvetlenül ércekből kohósított acél az ismert koksos nyersvasgyártás útján. [7]. Köztudott, hogy minden tonna nyersvas gyártása, egy a technológia fejlettségétől és az érctípustól függő mennyiségű kokszt igényel, ami 450 és 550 kg között változik.

Ha az alacsonyabb értéket (450 kg-t) fogadjuk el tonnánként, kiszámítható, hogy a világ legalább 175-200 millió tonna kokszt használt fel 1988-ban csupán nyersvasgyártás céljára. E kokszmennyiség előbb-utóbb mint CO₂ került a levegőbe, amit ilyenformán mintegy 460-500 millió tonna CO₂-re becsülhetünk. Természetesen leszámoltuk azt a karbon-

5. táblázat

A legfontosabb üvegházi gázok hatékonysága az ózonréteg elpusztítása és a természet melegedése szempontjából

| Sorszám | A gáz neve | A gáz molekulánkénti hatékonysága | Jelenlegi részesezési aránya Földünk atmoszférájában ppm |
|---------|---------------|-----------------------------------|--|
| 1. | szén-dioxid | 1 | 355 |
| 2. | metán | 30 | 40 |
| 3. | nitrogéngázok | 160 | 0,31 |
| 4. | ózon | 2 000 | 0,06 |
| 5. | CFC 11 | 21 000 | 0,00026 |



mennyiséget, amely a nyersvasban oldott állapotban marad. Évenként ennyi szén-dioxid terheli az atmoszférát. Mindezekből most már nyilvánvaló, hogy: 1. az emberiség mindent el kell kövessen a fémhulladék-olvasztás fokozására, s ugyanakkor az ércek kohósításának csökkentése érdekében; 2. előnyben kellene részesíteni azokat az érceket, amelyek kohósítása fajlagosan kevesebb kokszt igényel — ez megoldható lesz, ha miként Svédországban, adó fogja terhelni a szén-dioxid termelést; 3. előnyben kellene részesíteni azokat a technológiákat is, amelyek csökkentik vagy kiküszöbölik a karbon alkalmazását valamennyi kohászati redukcióban. Ide számíthatjuk a fajlagos energiafelhasználás csökkentésére irányuló megoldásokat is.

A fenti pontok egyszersmind a kohászat környezetvédelmi feladatait is meghatározzák.

Most pedig vizsgáljunk meg néhány esetet a karbon lehetséges helyettesítésére. Bár hosszú idő óta ismeretes a hidrogénredukció, a robbanásveszély miatt a hidrogén alkalmazására nincs semmi nagyipari megoldás. Talán a hidrogénbiztonság kidolgozása sem folyt mindeddig a kellő intenzitással. Torontóban hidrogénkutató intézet létesült a egyetemen, de számottevő eredményekről még nem lehet beszámolni. Hogy mindennemű hidrogénredukciós rendszernek teljesen zártnak, s talán magasabb nyomásúnak, valamint robbanásmentesnek kell lennie, az nyilvánvaló. A nukleáris energia biztonságos felhasználása terén már óriási eredményeket mutathat fel a világ.

Ha hasonló intenzitással folya a hidrogénbiztonság kutatása, valószínű, hogy 20-30 éven belül kokszhelyettesítő technológiák sorozatát vezethetné be a kohászat. Így csak olyan eljárásokat veszünk figyelembe, amelyek túlhaladták a laboratóriumi fázist, s a szakma már évek óta megkezdte ezek nagyipari alkalmazását. Ezeket joggal nevezhetjük alternatív technológiáknak. Rendeltetésük a kokszfogyasztás csökkentése. Ezek az eljárások részben nyersvas, részben pellet gyártására alkalmasak (jelük: DRI, az angol Direct Reduced Iron kifejezésből). Az új környezetvédelmi rendeletek, adók stb. következtében mindenesetre új gazdasági megvilágításra, és új értékelésre tarthatnak számot.

Alternatív technológiák

Ezeket a technológiákat a konzervatív kohászat csak hosszú évek sikeres nagyipari alkalmazása után fogadhatja el. Általában eddig 25-30 év sikeres használata volt a követelmény. De ugyanakkor azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a beruházások

gazdasági előfeltételei is határt szabnak az új eljárások bevezetésének. Ha a világ fémolvasztó és vas- vagy acélolvasztó berendezéseit kívánnák felértékelni, akkor csak dollármilliárdokban lehetne azok beruházási értékét megközelíteni. Ezek helyettesítése csak az amortizációs leírások után képzelhető el. De a környezetvédelmi rendelkezések, az emberiség fennmaradási problémái ezeket az amortizációs képleteket módosíthatják. Az USA máris óriási lépéseket tett ez ügyben. 1990 novemberében Bush elnök új levegővédelmi törvényt írt alá (Clean Air Act). Az amerikai Környezetvédelmi Minisztérium (EPA) sok milliárd dollárra becsülte azt az összeget, amit Amerikának 1991-ben a kohászati berendezések megjavítására és tökéletesítésére kell fordítania. Ezúttal nem a gazdaságosság érdekében, hanem a természetvédelem érdekében. Az új törvény többek között előírja, hogy a kokszkemencék nyílászáró szerkezetét újra kell építeni, hogy megakadályozzák bizonyos gázok levegőbe szökését. (Elsősorban a benzolgőzök, s egyéb szerves anyagok levegőbe jutását kívánják megakadályozni.) Az USA kokszolókemencéinek ilyen módosítását a *Bethlehem Steels* elnöke 1990-ben mintegy 7 milliárd dollárra becsülte.

Itt csupán 3 új technológiát fogunk felsorolni. Mint szó volt róla, a világ fémtermelésének 93 %-át a vas és acél teszi ki, ezért példáinkat erről a területről vesszük. A három technológia már évek óta itt él közöttünk, fejlődését figyelemmel kísérték a szakemberek az óceán mindkét oldalán. Ezek az új technológiák: 1. a COREX, 2. a MIDREX vagy MIDREX-HBI (Hot Briquetted Iron), valamint 3. a CODIR.

Most vizsgáljuk meg e három eljárás legfőbb jellemzőit.

A COREX eljárás

Ennek az eljárásnak az az előnye, hogy koksznál képes folyékony nyersvasat termelni. Az eljárást először Düsseldorfban fejlesztette ki a VOEST-Alpine vállalat. Amíg az első berendezés Düsseldorfban csak pilot plant (kísérleti üzem) jellegű volt, addig a dél-afrikai ISCOR 1990-ben évi 300 000 t kapacitású üzemét indított be.

A nyersvas előállítása két egységben történik. Ezek egymás mellett helyezkednek el, és egymással kapcsolatban vannak. az első egy aknás kemence az ércek redukálására; a második egység tulajdonképpen a gáztermelő. Az egész rendszer jóval az atmoszférikus nyomás felett dolgozik (5-6 atm.), s ilyen nyomáson kell tárolni a redukcióhoz használt szenet is (kokszt nincs). A gáztermelő egység hőmérsékletét 1000—1200 °C közé szabályozzák, és itt redukáló gá-

zokat képeznek. A redukcióhoz szükséges szén ezen a hőmérsékleten és nyomáson természetesen elkoszosodik anélkül, hogy ez a koks bárhol is látható lenne. A termelt gázok CO, hidrogén és metán keverékéből állnak. A gázok mintegy 65%-a CO, míg a hidrogén mintegy 25-30%-ot tesz ki. Metán csak néhány százalékban van jelen. A gáztermelőben előállított gázkeveréket megfelelő tisztítás után az aknás kemencébe vezetik, aminek a hőmérséklete magasabb. Itt az ércek redukálódnak, s az aknás kemence alján meg is olvadnak. A belőle csapolt nyersvas egyenértékű a nagyolvasztókban koksszal termelt nyerssvassal.

A MIDREX vagy MIDREX-HBI eljárás

A MIDREX eljárást Amerikában fedezték fel évtizedekkel ezelőtt. Nagyon hasonlít hozzá a HYL eljárás is. Ez eredetében egy mexikói vállalathoz vezethető vissza. Mindkét eljárás szilárd terméket eredményez, amelyet pelletnek vagy Direct Reduced Ironnak (DRI) nevez az angol nyelvű irodalom. Így tehát, miután itt folyékony anyag nem lehetséges, különösen elektrokemencék betétanyagaként vagy a konverteres eljárások hűtőbetétjeként, ritkán nagyolvasztók fémes adaganyagaként lehet említeni.

A MIDREX eljárás is aknás kemencét alkalmaz, amelynek felsőbb részeiben redukáló atmoszférát tartanak fenn, ahol hidrogén és CO keletkezik. Az aknás kemence mellett ennek is van gázfejlesztője vagy reformere, ahol kb. 870 °C hőmérséklet uralkodik. Ezekben a reformerekben az energiafogyasztás csökkentése céljából a gázok entalpiájának nagy részét is kinyerik. Az aknás kemence alsóbb részében a karbonizálás folyamata játszódik le, ami egyben lehetővé teszi a maximális redukció elérését is.

A MIDREX eljárás újabban összekapcsolta a még magas hőfokú pelletek gyártását az említett HBI eljárással. Ezzel nemcsak a termékek fajsúlyát emelték meg, de meggátolták azok utólagos oxidációját is.

Ma már több mint 20 MIDREX telep van a világon, és igen nagy számú HYL telep is. Ezek mind kipróbált üzemek. Az új környezetvédelem ezek további elterjedésére is valószínűen serkentő hatással lesz.

A CODIR eljárás

Ez a betűszó a Coal-Ore Direct Reduced Iron kifejezésből van elvonva. Feltalálójá a Mannesmann-Demag cég (1963). Valószínűleg sokan tudják eredeti nevét: Krupp-Renn-eljárás. A CODIR eljárásnál a vasércet szénrel keverik össze, s hosszú hengerdo-

bos kemencékben (kiln) 950–1150 °C-os gőzzé hevítik. A hőmérséklet pontosabban állítandó be a szén minőségétől függően.

A végtermék itt is szilárd pellet. Tehát megint nem alkalmas a BOF-ek közvetlen táplálására. A redukció itt is redukáló gázok közvetítésével történik (nagy részben CO-val). Az új nagyméretű berendezések egyikét az ISCOR (Dél-Afrika), a másikat az indiai Sunflag vállalat állította fel a közelmúltban. Az eljárást az ISCOR tökéletesítette, ahol kikísérletezték az osztott szénadagolás technológiáját. Ezek szerint a szén 66%-át adagolják keverékként az elegyhez, 34%-át a fogódobos kemence vége felé fuvatják be. Ezzel a módosítással sikerült a szénszükségletet 650 kg/t értékről 530 kg/t-ra csökkenteni.

Az eljárás környezetvédelmi előnyei: 1. nincs szükség kokszyártásra, 2. nincs probléma a széndioxidral.

Összefoglalás

Az említett példák azt bizonyítják, hogy a vaskohászat elől jár az alternatív technológiák kifejlesztésében [8].

Láttuk, hogy a kohászat és a környezetvédelem nem ellenségek. Bár jelenleg még a világ legtöbb helyén tovább alkalmazzák a konzervatív vagy történeti kohászati eljárásokat, az új technológia lehetőségei már itt vannak előttünk.

Ez a cikk csak bevezető szinten foglalkozott a világ egyik legégetőbb kérdésével. Céлом nem a pánikkeltés, hanem a valóság feltárása, és természetesen a megoldás esélyeinek felvillantása volt.

IRODALOM

- [1] Economist March 10. 1990.
- [2] P.B.S. műsora, Apr. 16. 1990. Tampa, FL.
- [3] Global Climate Change. The Department of the Environment. London, Oct. 1989.
- [4] Ward, R.G.: An Introduction to the Physical Chemistry of Iron and Steelmaking. Edward Arnold Limited, London.
- [5] US Government Manual. 1980–1990.
- [6] Interacting with the Elements. Environment April, 1990.
- [7] Iron and Steel Engineer June, 1990.
- [8] Nemethy L.: Metals and the Environment. Manuscript. Toronto, 1991.



Mikroötvözött acélok kovácsipari termékek számára

MOLNÁR ATTILA

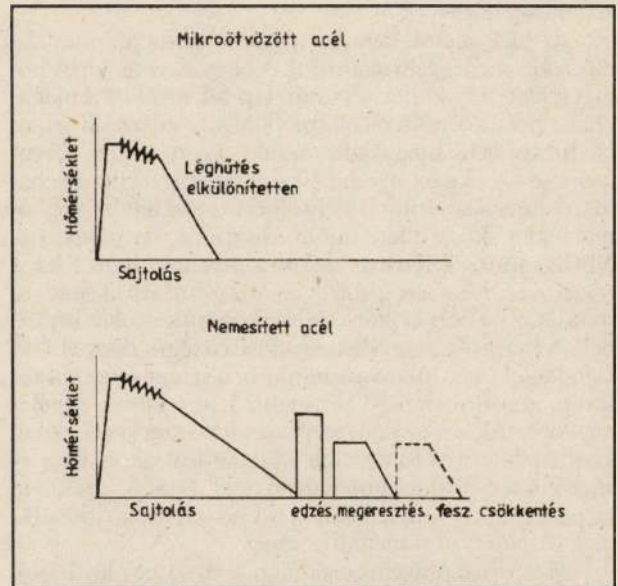
A szerző a cikkben bemutatja a kovácsipari célra használt mikroötvözött acélokat. Röviden összefoglalja a szilárdságnövelés módszereit és azok hatásmechanizmusát. Ezt követően bemutatja a különböző típusokat, melyeket időben egymásra épülve fejlesztettek ki. Konkrét hazai eredményeket is bemutatva kitér ezen acélok használatának előnyeire és hátrányaira.

A mikroötvözött, nagy szilárdságú acélok eredetileg hengerelt lemez formájában jelentek meg, és az alaszka csővezetékknél használták őket a 60-as évek végétől kezdődően. Alapvetően két acélcsoportot lehetett megkülönböztetni: az acikuláris ferrit és a ferrit-perlites szövetszerkezetű acélokat. Ezek kedvező tulajdonságai (480 MPa feletti folyáshatár és -60°C körüli TTKV hőmérséklet) a termomechanikus kezelés során alakulnak ki. Ennek többféle variációja ismeretes. Ezek az adott vegyi összetételű típusokhoz kapcsolódnak. Jellemző kezelési módjuk a következő: a bramma melegítése kb. 1250°C -ra, folytatlagos hengerezés 815°C -ig, vízpermetelés 650°C -ig, majd 650°C -ról lassú hűtés.

A mikroötvözött acélok kovácsipari termékek gyártása céljából folytatott kísérletek az 1970-es évek elején kezdődtek meg az NSZK-ban. Az első ilyen, főleg autóalkatrészekhez használt acélminőség a Thyssen Edelstahl Werke AG által kifejlesztett 49 Mn VS3 volt. Az azóta eltelt idő alatt ezek az acélok jelentős fejlődésen mentek keresztül, és ma már az úgynevezett harmadik generációs minőségek kifejlesztése és gyártása folyik.

A mikroötvözött (továbbiakban MA - microalloyed) acélok felhasználásával járó főbb előnyöket az 1. ábra szemlélteti. A nemesített termékek esetében több hevítési, illetve hőkezelési ciklusra, majd az alakítást követő ellenőrzött hűtésre van szükség. További előnyök és ezzel együtt hátrányok is fellépnek a nemesített acélokkal összevetve, erre azonban a különböző típusok ismertetésénél térek vissza.

A MA acélok használatával összefüggő költségmegtakarítás azt eredményezte, hogy például a Ger-



1. ábra. A mikroötvözött és a nemesített acélból készült sajtolt termék hőkezelése

lach Werke az általa Volkswagen, Audi és Daimler-Benz gépkocsik számára gyártott forgattyús-tengelyek anyagát egy évtized alatt átváltotta MA acélokra. A Volvo cég, valamint a japán autógyárak szintén nagy mennyiségű MA acélt használnak fel a hajtókarok, villák stb. gyártásához.

Fémteni alapok

A mikroötvözött acélok olyan C-, illetve C-Mn acélok, melyek kis (általában 0,1 tömeg% alatti) mennyiségben tartalmaznak a vasnál stabilabb nitrid-, illetve karbidképző elemeket. Ezek közül, mint leginkább elterjedteket, megemlíthjük a vanádiumot, nióbiumot, alumíniumot, titánt. Tartalmaznak ezenkívül a szokásosnál nagyobb mennyiségben N_2 -t (100–250 ppm), valamint esetenként bórt, molibdént, krómot, rezet, nikkelt.

A szilárdságnövelésben többféle mechanizmus játszik szerepet. Ezeket a részletes, precíz fémfizikai elemzés igénye nélkül az alábbiakban összefoglalom. Mivel cikkem a kovácsipari acélok specifikus tulajdonságaival kíván foglalkozni, nem térek ki a duál-fázisú acélokra, a kiválóan keményedő acélokra, valamint a mikroötvözők záránymódosító, texturaszabályozó stb. hatásaira.

Molnár Attila 1985-ben fejezte be tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán. Azóta a Csepel Művek Vasműben dolgozik. Kezdetben mint kutatómérnök, később mint anyagvizsgáló mérnök. 1989. február 1-je óta a metallográfiai labort vezeti.

Szemcsefinomítás

A szemcsehatárok a diszlokációk mozgását gátolják, ezért a szemcsehatárok nagy száma, amely a finomabb szemcsemérettel alakul ki, megnöveli a képlékeny alakváltozás megindulásához szükséges feszültséget. Ennek a folyáshatár-növekménynek a mértéke a Hall—Petch-egyenlettel írható le:

$$R_p = K \cdot d^{-1/2}$$

ahol R_p : folyáshatár-növekmény
 K : kristályhatár szilárdságát jellemző paraméter
 d : szemcseméret

Az MA acélok kezelése során a szemcsefinomításnak több módzata előfordul. Az egyik az alakítási hőmérsékletre való hevítés során lép fel, amikor is magas oldási hőfokú részecskék (pl. TiN) az ausztenit szemcsedurvulását megakadályozzák. Igen finom ferrit-szemcse-szerkezet nyerhető azon acélok termomechanikus kezelése során, melyekben az alakítási vég hőmérséklet közelében finom diszperz kiválások (pl. NbCN) jönnek létre az alakított ausztenitben. Ezek a részecskék részben gátolják az ausztenit újrakristályosodását, részben kristályosodási középpontokat képeznek. A nyújtott, nagy diszlokációsűrűségű, diszperz részecskéket tartalmazó ausztenitből a szabályozott hűtés során igen finom (ASTM szerinti 12-es, illetve ennél is nagyobb fokozatszámú) ferritszemcse-szerkezet alakul ki, mely jelentős folyáshatár-növekedést okoz. Ez a jelenség főleg a nióbiumötvöztetésű acéloknál használható ki, mivel ezen elem hatására a rekrisztallizáció időszükséglete jelentősen megnő (2. ábra).

Más típusú acélok esetében a diszperz kiválások nagyobb része az ausztenit-ferrit átalakulást követően a ferritben jön létre. Ezek esetében az alacsony alakítási vég hőmérséklet az alakítást követő gyors hűtés és a ferritszemcse növekedésének gátlása eredményez finom ferritszemcse-szerkezetet (ASTM 8-10-es fokozatút).

Itt kell megjegyezni, hogy a szemcsefinomítás az egyetlen olyan szilárdságnövelő mechanizmus, mely egyúttal a szívósságot is növeli, és csökkenti a szívósság-átmenet hőmérsékletét.

Szilárd oldatos keményítés

A ferritben oldódott idegen atomok helyzetüktől és méretüktől függően különböző mértékben feszültségteret hoznak létre a kristályrácsban, ami a szilárdság növekedéséhez vezet. Az intersticiósan oldott elemek (C, N) hatása erősebb, a szubsztitúciósan oldott elemeké gyengébb (3. ábra). Az MA acélok esetében főleg a C, N, Mn, Si és esetenként a Mo játszik szerepet. Az oldott N_2 mennyiségét célszerű korlátozni, mivel nagyobb mennyiségben az acél öregedését okozza. Kombinált ötvöztetők a mikroötvözőelem és az N_2 -tartalom összehangolásával biztosítják az N_2 nagy részének lekötését.

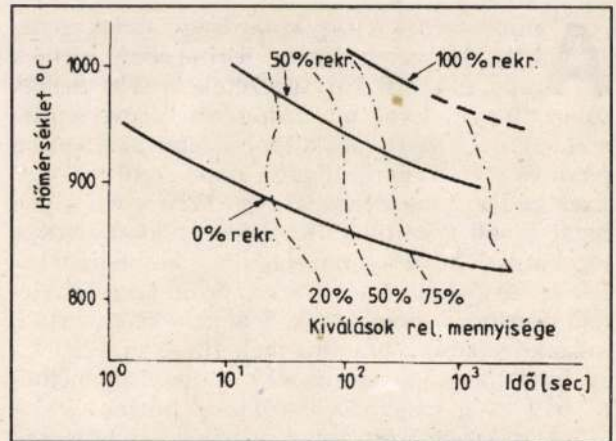
Szövetszerkezet-szabályozás, szövetelemek mennyisége és minősége

Az oldott atomok hatása igen sokféle, a szilárdságnövelés csak egy ezek közül. Például az NbC oldhatósága függ a C- és Mn-tartalomtól. Az ausztenitben oldatba kerülő Nb, V stb. az acél átalakulási pont-

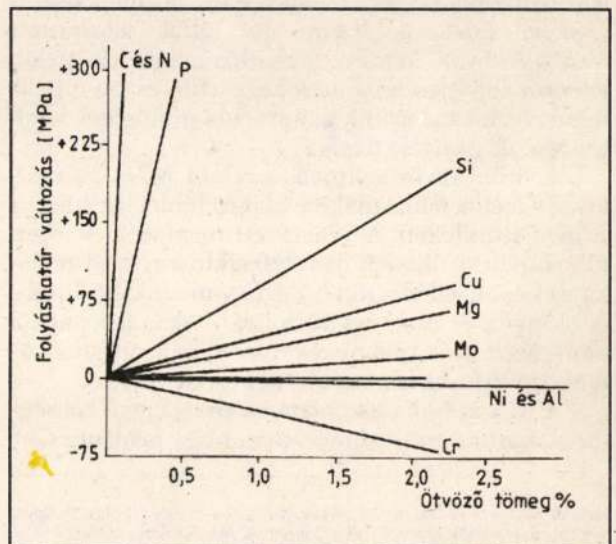
jait módosítják. A Mo a perlitképződés inkubációs idejét jelentősen megnöveli, a bénit képződését alig módosítja. Már ezekből a példákban is látható, hogy az adott feladatra optimális tulajdonságú anyag csak megfelelően összehangolt ötvözőstruktúra által nyerhető.

A szilárdságnövelés egyik módja, ha az acélok szövetében növeljük a nagy szilárdságú szövetelemek részarányát. Az ilyen jellegű szilárdságnövelés mértéke a keverési szabályból megállapítható. Legnagyobb szilárdságnövelő hatása a kollektív atomtendézéssel lefolyó martenzitesen átalakult szerkezetnek van, melyben a legnagyobb a túltelített kristályrács torzultsága. Ezt a hatást használták fel a harmadik generációs MA acélok esetében.

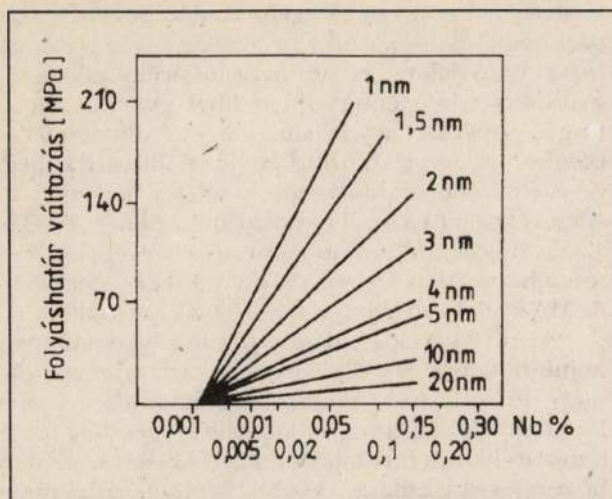
Megfelelő ötvözéssel elérhető, hogy léghűtés mellett is vegyes, diffúzióval létrejövő, illetve kollektív atomtendézéssel kialakuló, nagy diszlokációsűrűségű, túltelített szerkezet jöjjön létre. Ilyenek az acikuláris ferrit, illetve bénites struktúrájú acélok. A ferrit-perlites szövetszerkezetű acélok pontos szilárdságbeállítása általában a C- és Mn-tartalommal szabályozott perlitsszázalékkal történik.



2. ábra. Izotermikus rekrisztallizáció és kiválások 0,10% C, 0,99% Mn, 0,04% Nb és 0,008% N_2 összetételű acélban



3. ábra. Szilárd oldatos elemek hatása a ferrit szilárdsására



4. ábra. A kiválások mennyiségének és a kiválások méretének hatása a folyáshatárra

Diszlokációsűrűség-növelés

Az acél szerkezetében lévő kristályhibák, diszlokációk szerepe elsődleges a képlékeny alakváltozás folyamatában. Mozgásuk során egymásra hatnak, egymás mozgását akadályozzák, illetve további hibákat hoznak létre, így sűrűségük növekszik. A létrejövő szilárdságnövekedés a diszlokációsűrűség négyzetgyökével arányos.

A ferrit-perlit struktúrájú MA acélok alakítása során létrejövő diszlokációsűrűség-növekmény a rekristallizáció és az ausztenit-ferrites átalakulás folyamán lépül, ezért ezek esetében ennek a szilárdságnövelő mechanizmusnak nincs szerepe. Termomechanikusan alakított acikuláris ferrit, illetve bénit struktúrájú acélok esetében hatása már jelentkezhet.

Szilárdságnövelés diszperz kiválások által

Az egyenletes elosztású, gömbszerű kiválások (diszperz rendszerek) a diszlokációk mozgását akadályozzák. A diszlokációk az akadályokat azok méretétől, kapcsolódási módjától (koherens, szemikoherens, inkoherens), szerkezetétől függően átmetszik, illetve diszlokációhurok hátrahagyásával megkerülik (Orowan-mechanizmus). Az átmetszési mechanizmus esetében a szilárdságnövekedés az akadályok méretének nagyobbodása esetén nő. Az általánosan tárgyalt acélok esetében az Orowan-mechanizmus játszik döntő szerepet, mely annál nagyobb szilárdságnövekedést okoz, minél apróbbak a kiválások (4. ábra).

Mint említettük, a mikroötvoző-elemeknek erős az affinitásuk a C-hoz és a N-hez. Ezért az ausztenitben oldott V-, Nb-, Al-, Ti-, stb. atomok az acél hűlése során különböző hőmérsékleten és különböző sebességgel (inkubációs idővel) karbid, nitrid, karbonitrid formában kiválnak μm -nél kisebb (esetleg nagyságrendekkel kisebb) csak elektronmikroszkópon megfigyelhető kiválások formájában. További hűntartás, illetve hőközlés során a karbonitridek növekednek, így szilárdságnövelő hatásuk csökken.

A Nb (C,N) kiválása már 1200 °C körül elkezdődik az alakított ausztenitben, és mint említettem, további alacsonyabb hőmérsékletű alakítás során fékezi a rekristallizációt. A magas hőmérséklet miatt azonban a kiválások gyorsan növekednek. Ezért a nióbbium ilyen jellegű keményítő hatása gyenge. A V (C,N) kiválása folyamatos hűtés esetében kb. 950 °C körül kezdődik, de jelentősebb mértékben csak az ausztenit-ferrit átalakulást követően zajlik le a 600 °C körüli tartományban. Ezért a vanádium ilyen jellegű keményítő hatása erős. Az Al diszperz részecskék által okozott keményítő hatása elhanyagolható. A Ti ilyen hatása a kovácstermékek céljára szánt acélok esetében 0,05 tömeg% feletti részarány esetén erős, az alatt nem jelentkezik.

Összességében megállapítható, hogy az MA acélok nagy szilárdsága mindig több tényező következménye. E tényezőknek az összetétele, a szilárdságnövelésben játszott erősebb vagy gyengébb szerepe mindig az adott vegyi összetételtől és az alkalmazott technológiától függ. A mikroötvozők kombinálásával komplex hatások is elérhetők (pl. egyidejű erős rekristallizációgátlás és jelentős keményedést okozó kiválások létrehozása), ezek azonban az elemek egyedi tulajdonságaiból nem jósolhatók meg pontosan, mert ezen elemek hatása nem additív.

Az MA acélok fejlesztése mindig olyan irányban folyt, hogy a szívósságot erősen rontó szilárdságnövelő mechanizmusokról a hangsúly az ilyen szempontból kevésbé kedvezőtlenekre toldódik el.

Acélfajták

Kovácsipari célra használt acélok esetében mint diszperz kiválások létrehozásával szilárdságnövelést okozó elem, a V terjedt el fő mikroötvozőként. A Nb-mal kapcsolatos kísérletek kevésbé voltak sikeresek [1], [2], [6]. Az okok az alábbiakban foglalhatók össze:

- A V diszperz részecskék általi keményítőhatás erősebb.
 - A NbC beoldódása, különösen nagyobb C-tartalom esetén, igen magas hőfokon megy végbe (1250—1300 °C). Az általában alkalmazott gyors és esetleg változó hőfokú indukciós hűtés mellett a beoldódott mennyiség bizonytalan lehet.
 - A kovácstermékekhez alkalmazott MA acélok C-tartalma nagyobb, mint a hengerelt termékek esetében alkalmazottaké. Ezekben az acélokban Nb-maltörtéző mikroötvozés esetén jelentősebb mennyiségű bénit képződik, mely a szívósság erős romlását eredményezi. Hasonló alap-összetételű, de V-mal mikroötvoztott acélokban a bénitképződés elkerülhető.
 - Az Nb erős szilárdságnövelő hatását akkor lehetne jól kihasználni, ha a sajtolást, kovácslást az erősen fékezett rekristallizáció hőfoktartományában (850—900 °C) lehetne befejezni. Az ilyen alacsony alakítási végzőfok azonban kedvezőtlen szerszámmélettartamot és nagy darabidőt hozna magával.
- A legújabban kifejlesztett MA acélokra ezek a

megállapítások nem érvényesek, ennek okát később tárgyalom.

A kovácsiipari célra használt MA acélok — ötvözőstruktúrájukat, vagyis a szilárdságnövelés „filozófiáját” tekintve három fő, egymástól jól elkülönülő csoportra oszthatók. Mivel ezek megjelenése, alkalmazása időben is egymásra épült, ezért első, második-, illetve harmadik generációs MA acélokról beszélhetünk.

Első generációs MA acélok

Az első generációs kovácsolható MA acélok a 70-es évek elején jelentek meg. Jellemzőjük a közepes, 0,35—0,5 tömegszázalékú C-tartalom, mely az alkatrészek felületi edzését is lehetővé tette. Az acélok V-tartalma 0,1 százalék vagy ennél kevesebb. A keményítés a magas perlit-tartalom és a VCN-, illetve VN-kiválások által jött létre (VC az alkalmazott hűtési sebességek mellett nem válik ki). Szövetszerkezetük általában 70-90 százalék perlitből, valamint durvahálós és tűs ferritből tevődik össze. Szilárdságuk a 800 MPa-t, folyáshatáruk az 500 MPa-t meghaladja.

1. táblázat

Első generációs acélok vegyi összetétele (tömeg%)

| | C | Si | Mn | S | Cr | V | N ₂ |
|--------------|------|------|------|-----------|------|------|----------------|
| 49 MnVS 3 | 0,47 | 0,20 | 0,75 | 0,060 | - | 0,10 | - |
| 38 MnSIVS 6 | 0,38 | 0,70 | 1,35 | 0,065 | - | 0,10 | - |
| 44 MnVS 6 | 0,44 | 0,70 | 1,45 | 0,030 | - | 0,12 | - |
| 42 MnSIVS 33 | 0,42 | 0,70 | 0,70 | 0,025 | - | 0,06 | - |
| Vanard | 0,40 | 0,25 | 0,70 | max. 0,1 | - | 0,15 | - |
| Ovako | 0,40 | - | 1,00 | 0,05 | 0,50 | 0,10 | - |
| Volvo | 0,44 | 0,25 | 0,70 | 0,04—0,08 | 0,20 | 0,09 | 0,009—0,014 |

2. táblázat

Első generációs acélok mechanikai tulajdonságai

| | R _m (N/mm ²) közepes | R _{p02} (N/mm ²) min. | A ₅ (%) min. | Z (%) min. | DVM- ütőmunka (20°C) J min. |
|------------|---|--|----------------------------|---------------|-----------------------------------|
| 49MnVS 3 | 850 | 450 | 8 | 20 | 16 |
| 38MnSIVS6 | 925 | 550 | 12 | 25 | 12 |
| 44MnVS6 | 1000 | 600 | 10 | 25 | 12 |
| 42MnSIVS33 | 800 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Vanard | 1000 | 650 | 12 | n.a. | 15 |
| Ovako | 925 | n.a. | 12 | n.a. | 18 |
| Volvo | 825 | 500 | 12 | n.a. | n.a. |

n.a. = nincs adat

3. táblázat

Második generációs acélok vegyi összetétele (tömeg%)

| | C | Si | Mn | S | Cr | Mo | V | Ti | N |
|-----------|------|------|------|-------|------|------|------|------|--------|
| 26 MnSIV7 | 0,25 | 0,60 | 1,50 | 0,040 | 0,20 | - | 0,10 | 0,02 | 0,017 |
| 1524 V | 0,22 | 0,46 | 1,44 | 0,028 | - | 0,02 | 0,10 | - | 0,010 |
| 1524 MoV | 0,22 | 0,35 | 1,54 | 0,036 | - | 0,11 | 0,11 | - | 0,011 |
| NSZD | 0,21 | 0,61 | 1,59 | 0,008 | 0,11 | 0,02 | 0,16 | - | 0,0225 |

Szobahőmérsékleten ridegek (TTKV 20 °C), szakadási nyúlásuk, ütőmunkájuk alacsony. Az 1. táblázatban látható néhány első generációs acélminőség vegyi összetétele. Megfigyelhető, hogy gyakran a jobb forgácsolhatóság érdekében ezek S-tartalmát 0,04 és 0,08 tömegszázalék közötti értékben állapítják meg. Az acélminőségek ismert mechanikai jellemzőit a 2. táblázat közli. Itt a beállítható szilárdság középértéke, az egyéb jellemzők minimális értéke szerepel. A hűtési sebesség növelésével a V-ötvözésű első generációs MA acélok szilárdsága nő, szívóssága csökken.

Az ilyen acélok tulajdonságait a hagyományos nemesített acélokéval összevetve azt tapasztaljuk, hogy előnyük a hőkezelési költség elmaradása, a jobb forgácsolhatóság, az egyenletesebb keménység, a vetemedés hiánya miatt az egyengetés és a feszítelenítő hőkezelés elmaradása, a kisebb elszéntelenedés és reveszesedés. Hátrányuk a kisebb folyáshatár-szakítószilárdság arány (70—80%). Ennél lényegesen jelentősebb hátrányuk a kis szívósság. Ezért a kutatások arra irányultak, hogy az MA acélok szívósságát növeljék a szilárdság megtartása mellett. Ez a törekvés vezetett a 80-as évek második felében a második generációs MA acélminőségek kifejlesztéséhez.

Második generációs MA acélok

A második generációs acélok jellemzői a következők: alacsony karbontartalom (általában 0,15%≤C≤0,25%, szemcsefinomítás, növelt V- és N-tartalom, szilárdságszabályozás Mn- és Si-tartalommal).

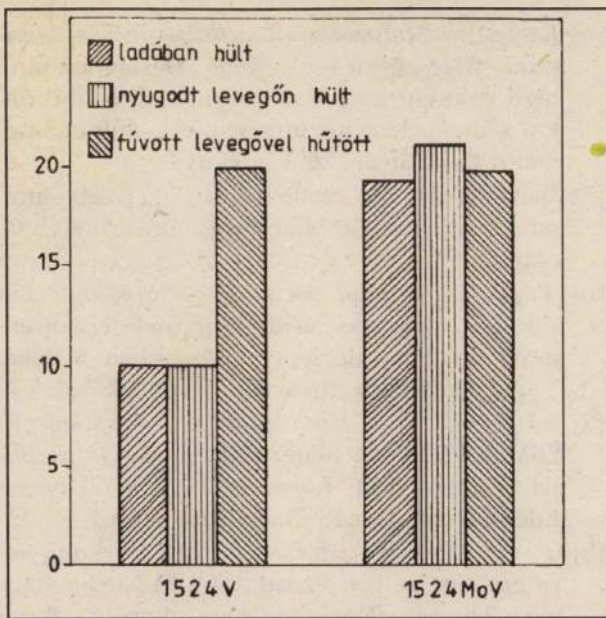
Szövetszerkezetükre általában az ASTM szerinti 8-10-es fokozatú poligonális ferrit és általában 30—60% perlit jellemző. Esetenként némi bénit is kialakulhat. A nagy szilárdság kialakításában a kiválások és a finomszemcsés szerkezet hatása a döntő, a perlit jelentősége kisebb.

A kovácsolás, sajtolás véghőmérséklete lehetőleg alacsony (1100 °C, illetve ennél kisebb), a darabok hűlése az 1—5 °C/sec sebességtartományban történik.

A 3. táblázatban néhány jellegzetes acélminőség vegyi összetétele látható. Külön csoportot képeznek az acikuláris ferrit szövetszerkezetű acélok (pl. 1524 MoV). Ezekben a Mo-ötvözés hatására a perlitképződés inkubációs ideje megnő, ezért széles lehűlési sebességtartományban hasonló szövetszerkezetű (nagy diszlokációsűrűségű túltelített acikuláris ferrit, esetleg bénit) és hasonló mechanikai tulajdonságú (5. ábra) kovácsdarabot kapunk. Alkalmazásuk különösen előnyös nagy szelvényméretkülönbségű darabok gyártásához, valamint olyan üzemben, ahol nem oldható meg biztonsággal a stabil lehűlési sebesség.

A Csepel Művek Vasműben 1988-ban kezdődtek meg a kísérletek nemesített acél kiváltására kovács-termék esetében. Kísérleti termékként a Rába Magyar Vagon- és Gépgyár számára a DIN 17200 szabvány szerinti 41Cr4-es anyagminőségből sajtolat MAN-hajtórudat választottuk.

A nemesített állapotban előírt mechanikai tulajdonságok a következők voltak:



5. ábra. A hűtési sebesség hatása a Mo-nel ötvözött és Mo nélküli MA acél ütőmunkájára

Szakítószilárdság: $R_m = 785 - 932 \frac{N}{mm^2}$

Folyáshatás: $R_{eH} = \min. 540 \frac{N}{mm^2}$

Keménység: $HB = 230 - 285$

Szakadási nyúlás: $A_5 = \min. 14\%$

Kontrakció: $Z = \min. 50\%$

Alapanyagul a 3. táblázatban látható, egyébként olajbányászati csőgyártáshoz alkalmazott, NSZD jelű anyagot választottuk (a táblázatban közölt összetétel a kísérleti adag összetétele).

Alacsony sajtolási véghőmérsékletet, valamint nyugodt hűlést (vasládában hűlést) biztosítva az alábbi mechanikai jellemzőkkel bíró terméket kaptuk:

Szakítószilárdság: $R_m = 873 \frac{N}{mm^2}$

Folyáshatár: $R_{eH} = 680 \frac{N}{mm^2}$

Keménység: $248 HB$

Szakadási nyúlás: $A_5 = 17,4\%$

Kontrakció: $Z = 53,2\%$

Ütőmunka (20 °C-on) $KU(DVM) = 25,5 J$

Látható, hogy az előírt tulajdonságokat sikerült teljesíteni, az ütőmunkaérték azonban elmarad a nemesített 41Cr4 minőségű anyagtól elvárható min. 35 J értékről. Figyelemre méltónak találtuk a kis szórási keménységeloszlást. 30 db hajtórúd adatai alapján a keménységeloszlásra jellemző paraméterek a következők:

$HB_{\text{átlag}} = 257$

$HB_{\text{max}} = 272$

$HB_{\text{min}} = 246$

Korrigált empirikus szórási $S_{HB} = 6,5$ (normális eloszlást feltételeztünk). A nemesített darabok eseté-

ben ennél jelentősebb szórási lép fel, mivel ezek keménysége függvénye a hőkezelő kemence belterének hőfokeloszlásának.

Ebből a példából is láthatjuk, hogy a második generációs acélok kedvező mechanikai tulajdonságúak.

Az MA acélok kifáradási jellemzőinek pontos feltárása még hátra van. Néhány adat ismeretes az irodalomból [2], így például az, hogy a *Timken Steel* acélgártó vállalat kutatói MA acél és nemesített acél fárasztóvizsgálatai során azt tapasztalták, hogy húzónyomó igénybevételnél a két acél azonosan viselkedett, torziós fárasztás esetén az MA acél kifáradási határa 17 %-kal nagyobbak bizonyult.

A MA acélok magas szívós-rideg átmeneti hőmérséklete és alacsony ütőmunkaértéke kompromisszumot igényel. Acélválasztás esetén a tervezőnek és az alkatrészgyártónak kell megállapodni abban, hogy az adott igénybevételű alkatrész esetében szükséges-e a nemesített acél nagyobb szívóssága nagyobb költség árán is, vagy megfelelnek az olcsóbb, energiatakarékosabb MA acél által kínált tulajdonságok. Emellett a kutatók tovább folytatják a kísérleteket nagy szívósságú, hőkezelés nélkül felhasználható acélok kifejlesztésére. Ezeknek az igényeknek felelnek meg a harmadik generációs MA acélok.

Harmadik generációs MA acélok

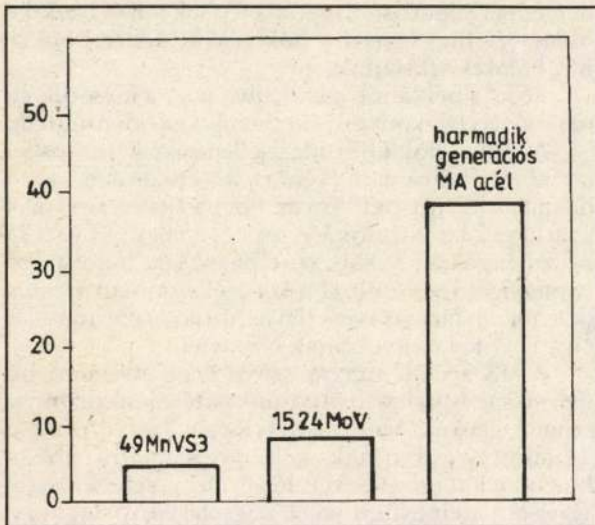
A harmadik generációs MA acélokat a sajtolást, kovácsolást követően edzik. A megfelelően megválasztott összetétel (mely magas martenzitátalakulási véghőmérsékletet eredményez) és a darab tömeghatásának következtében a martenzit és/vagy bénit szövetszerkezetű acélok önmegegeresztődésen mennek keresztül. Így 1000-1400 N/mm² szilárdság mellett a gyengén ötvözött nemesített acélokkal összevethető ütőmunkaértéket kapunk, mely még -60 °C-on is jelentős. Ezen acélok vegyi összetételének jellemzői a következők:

— Alacsony (0,06—0,18 tömeg%) C-tartalom, mely a szívósság növekedéséhez vezet, valamint megemeli a martenzites átalakulás véghőmérsékletét (M_1) 200 °C-ra, illetve afölé.

— Szemcsefinomító elemek (Nb, Ti) adagolása: a Nb szerepe kettős, mivel megfelelően megválasztott mennyiség esetén részleges a beoldódás. A nem beoldódott NbC és TiN a hevítéskor fellépő szemcsedurvulást, a beoldódott, majd az alakítás során részben NbCN formában kivált Nb-mennyiség pedig az alakítást követő szemcsedurvulást gátolja a be nem oldódott résszel együtt.

— Edzhetőségnövelő ötvözők (Mn, Cr, Mo, Nb, B) hatására a proeutektoidos ferritkiválás még nagyobb szerelvényméretek esetében is elkerülhető.

Az acélok pontos vegyi összetételét a darab mérete, az edzőközeg, az M_1 hőmérséklet és a kialakuló szövetszerkezet figyelembevételével kísérletekkel alapítják meg. Néhány jellemző, a japán *Kobe Steel Ltd.* által kísérleti jelleggel alkalmazott acél vegyi összetétele látható a 4. táblázatban. A harmadik generációs MA acélokból készült termékek mechanikai tulajdonságai elsősorban a vegyi összetételtől és a lehűtési módjától függenek. Kevésbé érzékenyek a kovácsolási véghőmérsékletre, az alakítás mértékére. Ennek



6. ábra. Három MA acél Charpy ütőmunkája -30 °C-on

4. táblázat

Néhány harmadik generációs MA-acél vegyi összetétele (tömeg%) Kobe Steel Ltd. kísérleti acélok

| Acéltíp. | C | Si | Mn | Cr | Mo | Nb | Ti | B |
|----------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| 1 | 0,06 | 0,26 | 1,52 | 0,51 | - | 0,04 | 0,020 | 0,0019 |
| 3 | 0,12 | 0,25 | 1,99 | 1,00 | 0,25 | 0,12 | 0,021 | 0,0018 |
| 4 | 0,18 | 0,25 | 1,99 | 1,00 | 0,24 | 0,12 | 0,021 | 0,0016 |
| D | 0,08 | 0,24 | 2,54 | 0,51 | - | 0,04 | 0,022 | 0,0017 |

következtében különösebb változtatás nélkül alkalmazhatók a hagyományos technikára. Egyszeri beruházásként hűtőberendezést (pl. vízpermethűtésű szállítószalagot) kell felszerelni a sajtolóüzembe.

A harmadik generációs MA acélokból készült darabok szilárdsága 1,5-szeresen, folyáshatára 2-szeresen, ütőmunkája 5-6-szorosan meghaladja az első és második generációs acélokból készült darabokét (6. ábra). Alkalmazásukkal a gyengén ötvözött, nemesített acélok kompromisszum nélkül kiválthatók.

Utószó

Az állandóan növekvő energiaárak és egyéb járulékos költségek hatására várhatóan hazánkban is fejlődésnek indul a mikroötvözött acélok használata a kovácsiparban. Eddig elterjedésüket főleg a vállalatok költségérzékletlensége akadályozta.

IRODALOM

- [1] Wright, H.: Aciers micro-alliés pour forgeage: nouvelle génération. Traitement Thermique No 235 Mars 1990.
- [2] Korchynsky, M.: Microalloyed forging steels. Union Carbide-kiadvány.
- [3] Stoeter, J. — Kneller, J.: Recent developments in the drop forging of crankshafts. Metall Progress 1985. március.

- [4] Katumata—Matsumoto—Kanetsuki—Inoue—Nakamura—Matsushima — Nakatani: Development of high strength and high toughness low carbon-low alloy steel for hot forged automobile components. Kobe Steel Ltd. kiadványa.
- [5] Korchynsky, M.: Microalloyed forging steels eliminate heat treating. Material Engineering 1986. október.
- [6] Engineer, S. — Huchtemann, B. — Schüler, V.: Ein Rückblick über die Entwicklung und die Anwendung von mikrolegierten perlitischen Stählen. Thyssen Edelst. Techn. Ber. 13. Band 1987. Heft 1.
- [7] Engineer, S. — Huchtemann, B. — Schüler, V.: 26MnSiVS7 - ein neuer mikrolegierter perlitischer Stahl mit hoher Zähigkeit. Thyssen Edelst. Techn. Ber. 13. Band 1987. Heft 1.
- [8] Brands, H. — Schmidtman, E.: Zur Wirkung geringer Zusätze von Vanadium und Niobin Stählen. Thyssen Edelst. Techn. Ber. 4. Band 1987. Heft 1.
- [9] Oberhauser, M.: Mikrolegierte Stähle - Gefügeausstellung und Eigenschaften; ein Beitrag zur Anwendung. Radex Rundschau 1/2. sz. 1980
- [10] Frodl, D. — Gulden, H.: Mikrolegierte Stähle. Industrie Anzeige 9/1987.
- [11] Kneller, J.: Die Entwicklung stranggiessfähiger mikrolegierter Baustähle für Automobil-Schmiedeteile. Stahl und Eisen 1987. Sept.
- [12] Chambers, A.R. — Whittaker, D.: Machining characteristics of microalloyed forging steels. Metals Technology August 1984.
- [13] Krohina — Fonstein — Petrunyenko: Mikrolegiroványi je srednyeglerogyisztoj perlito-ferritnoj sztáli. Mitom 1987/7.
- [14] Prohászka János: A képlékeny alakítás szerepe a hengerelt áruk szilárdságának növelésében. Kohászat 1985. február.
- [15] Tranta Ferenc — Káldor Mihály: A Csepel Művek Vasműben gyártott acélok minőségének javítását szolgáló kutatási munka. Kutatási jelentés. Miskolc 1986.
- [16] De Ardo, A.I.: A niobmetallurgia alapjai az acélban. A Niobium Products Company és a Klöckner and Co. szimpóziumán elhangzott előadás.
- [17] Molnár A.: Részjelentés a mikroötvözött kovács-termékek kifejlesztése témáról. CSM Vasmű KKI 1988. december.
- [18] Cohen, M. — Owen, W.S.: Thermo-Mechanical Processing of Microalloyed Steels. Microalloying 75, N.Y. 10017, Union Carbide Corporation 1977.
- [19] Pickering, F.B.: High-Strength, Low-Alloy Steels - A decade of Progress Microalloyed Steels. Microalloying 75, N.Y. 10017, Union Carbide Corporation 1977.



Speciális készülékek fejlesztése kohászati folyamatok irányításához

BÁNHIDI LÁSZLÓ — GYURICZA ISTVÁN — KISS MÁTYÁS — MAKK PÉTER —
RAFFAY CSABA — SÜLYOK ANDRÁS — ZAMBÓNÉ BENKŐ MÁRIA

A kutatócsoport három, speciális alkalmazásokra szolgáló mérés-technikai rendszert mutat be: nagyolvasztóban alkalmazható célkészüléket az elméleti égéshőmérséklet és permeabilitás folyamatos számítására, alumíniumelektrolizáló kádak anódmozgásmérő rendszerét, valamint a többzónás hengerművi izzítókemence mérésadatgyűjtő és kiértékelő rendszerét. A rendszerekhez kifejlesztett készülékek alkalmasak arra, hogy szabványos adatátviteli eljárással más számítógépekhez csatlakozzanak.

A kohászati folyamatok gépi irányítása szigorú követelményeket támaszt a folyamatról információt szolgáltató készülékek pontosságával, megbízhatóságával kapcsolatban. A megvalósításhoz szükséges mérés-technikai feladatok köre széles, több esetben alapkutatást, fejlesztést, esetleg tökéletesítést, üzemi vizsgálatokat igényel. Bizonyos irányítási

feladatokhoz érzékelők sem állnak rendelkezésre, vagy csak közvetett mérésekre van mód. Ez utóbbi esetben rendszerint több közvetlenül mérhető jellemző értékéből további számításokkal származtatott információt lehet hasznosítani lehetőleg a kezelő részére legáttekinthetőbb formában, az éppen szükséges összefüggésben, hogy gyors döntéseket hozhasson és a legmegfelelőbb módon avatkozzon be a folyamatba.

A Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karán 1965-ben alapított automatikai tanszék kutatási témacsoportjainak egyike speciális alkalmazásokra szolgáló mérés-technikai készülékek fejlesztésére, mérésadatgyűjtő és feldolgozó rendszerek tervezésére irányul. Ezek elsősorban speciális érzékelők, egyedi mérés-technikai célkészülékek, a műszerkereskedelemben nem kapható, csak az adott technológiánál használatos eszközök. Figyelembe véve, hogy a mérőrendszerek integrációs foka nő (érezkelő, jelátalakító és jelfeldolgozó egység összeépítése egy készülékbe), tervezési szempont csakis az automatikus adatgyűjtés, gyors és pontos gépi feldolgozás, tárolás lehet.

A cikkben az utóbbi években kifejlesztett készülékek közül hármat mutatunk be, melyek esetében a hardver tervezése és kivitelezése mellett a felhasználói szoftver elkészítése is feladatunk volt. Tekintettel

Bánhidi László a Leningrádi Bányászati Egyetemen szerzett bányavillamosmérnöki oklevelet az ipari folyamatok automatizálása szakon 1967-ben. A műszaki tudomány kandidátusa 1980-tól. Kandidátusi disszertációjának témája — az ércdúsítás automatikus irányítási módszereinek vizsgálata, számítógépes folyamatirányítása. A Miskolci Egyetem automatika tanszékén tanszékvezető egyetemi docens 1984-től, kutatási területe bányászati és kohászati folyamatok számítógépes modellezése és irányítása, technológiák optimalizálása. MTA Anyagtudományi és Technológiai Bizottság automatizálási munkabizottságának tagja, MAB automatizálási és informatikai munkabizottságának titkára, MAB alakitástechnológiai munkabizottságának tagja, a MATE miskolci szakcsoportjának vezetője tagja.

Gyuricza István 1974-ben szerzett villamosmérnöki oklevelet a BME-n. Egyetemi doktori értekezését 1979-ben védte meg villamos fűtésű kemencék számítógépes szimulációja témakörben. A Miskolci Egyetem automatikai tanszékének adjunktusa 1981. óta. Szakmai érdeklődése elsősorban a folytonos rendszerek digitális szimulációjához, valamint a számítógépek folyamatirányítási illetve folyamatellátási alkalmazásához kapcsolódik.

Makk Péter 1975-ben vegyipari automatizálási üzemmérnöki oklevelet, majd 1982-ben gépészmérnöki oklevelet szerzett a NME Vegyipari Automatizálási Főiskolai illetve Gépészmérnöki Karán. Egyetemi doktori értekezését 1987-ben védte meg acélolvadékok aktív oxigéntartalmának meghatározására szolgáló mikroprocesszoros mérőkészülék témakörben. A Miskolci Egyetem automatikai tanszékén 1975 óta dolgozik, jelenleg tanszéki főmunkatársi beosztásban. Szakmai érdeklődése elsősorban a mérés-technika, mikroprocesszortechnika hardver kérdései felé irányul, mérőműszerek, mikroszámítógépes berendezések tervezésével foglalkozik.

Kiss Mátyás a miskolci NME-n 1965-ben szerzett technológuskohómérnöki

oklevelet, majd a BMN-n 1969-ben irányítástechnikai szakmérnöki oklevelet. Egyetemi doktori disszertációt „Ivkemencék irányítási rendszerének számítógépes modellezése és dinamikus vizsgálata” témakörben készített 1977-ben. A Miskolci Egyetem automatikai tanszékén dolgozik egyetemi adjunktusként. Kutatási területe elsősorban a kohászati technológiák folyamatirányításához kapcsolódik. A környezetvédelem területéről szennyvíztisztítási technológiák automatizálásával foglalkozik. A szakmai egyesületek közül a MATE és az OMBKE tagja. Az utóbbinál résztvesz a hengerész szakcsoport tevékenységében.

Raffay Csaba 1978-ban szerzett kohómérnöki oklevelet. Egyetemi doktori értekezését 1987-ben védte meg acélcsővek meleggengerelese számítógépes irányítása témakörben. A Miskolci Egyetem automatikai tanszékén dolgozik 1978 óta, jelenleg adjunktusi beosztásban. Szakmai érdeklődése elsősorban a folyamatirányítási szoftverek felé irányul.

Sulyok András 1971-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a NME Kohómérnöki Karán. Egyetemi doktori értekezését 1979-ben védte meg „Nyersvasgyártás identifikációs vizsgálata” témakörben. 1973-tól dolgozik a ME automatikai tanszékén. 1979-től adjunktusi, 1984-től tanszékvezetőhelyettesi megbízást kapott. Szakmai érdeklődése elsősorban a kohászati technológiák mérés-technikai, automatizálási területéhez kapcsolódik. Tagja az OMBKE egyetemi osztály vezetőségének, illetve az OMBKE nyersvasgyártási szakcsoportjának.

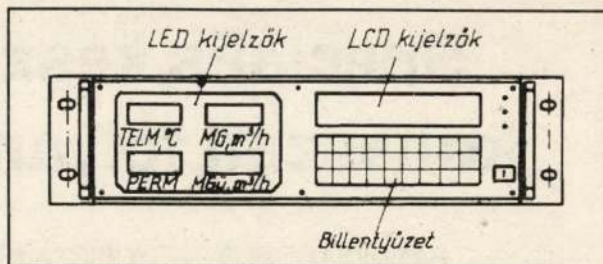
Zambóné Benkő Mária 1978-ban szerzett kohómérnöki oklevelet a NME Kohómérnöki Karán. 1982-től dolgozik a Miskolci Egyetem automatikai tanszékén. Szakmai érdeklődési köre elsősorban a kohászati folyamatok modellezése és automatizálása. Tagja az OMBKE egyetemi osztályának 1976-tól.

voltunk arra, hogy az igényeknek megfelelően lehetővé kell tenni az adatok komplex értékelését, az üzemi adatgyűjtés kapcsolatát a vállalat számítógépes rendszerével. Ennek megfelelően a készülékek alkalmasak arra, hogy más számítógéphez szabványos adatátviteli eljárással csatlakozzanak.

Az alábbiakban ismertetett készülékek a nagyolvasztónál elméleti égéshőmérséklet és permeabilitás folyamatos számítására, alumíniumelektrolizáló kádban anódelmozdulás mérésére szolgálnak, illetve speciális mérésadatgyűjtő és kiértékelő rendszert jelentenek.

Mikroprocesszoros célkészülék nagyolvasztónál elméleti égéshőmérséklet és permeabilitás folyamatos számítására

A konverteres acélgyártás szempontjából fontos kérdés az előírt tartományon belüli egyenletes szilíciumtartalmú és hőmérsékletű acélnyersvas előállítás. Ennek lényeges feltétele az egyenletes hőállapotú nagyolvasztó medence fenntartása. A nagyolvasztó medence hőállapot-szabályozásának egyik módszere

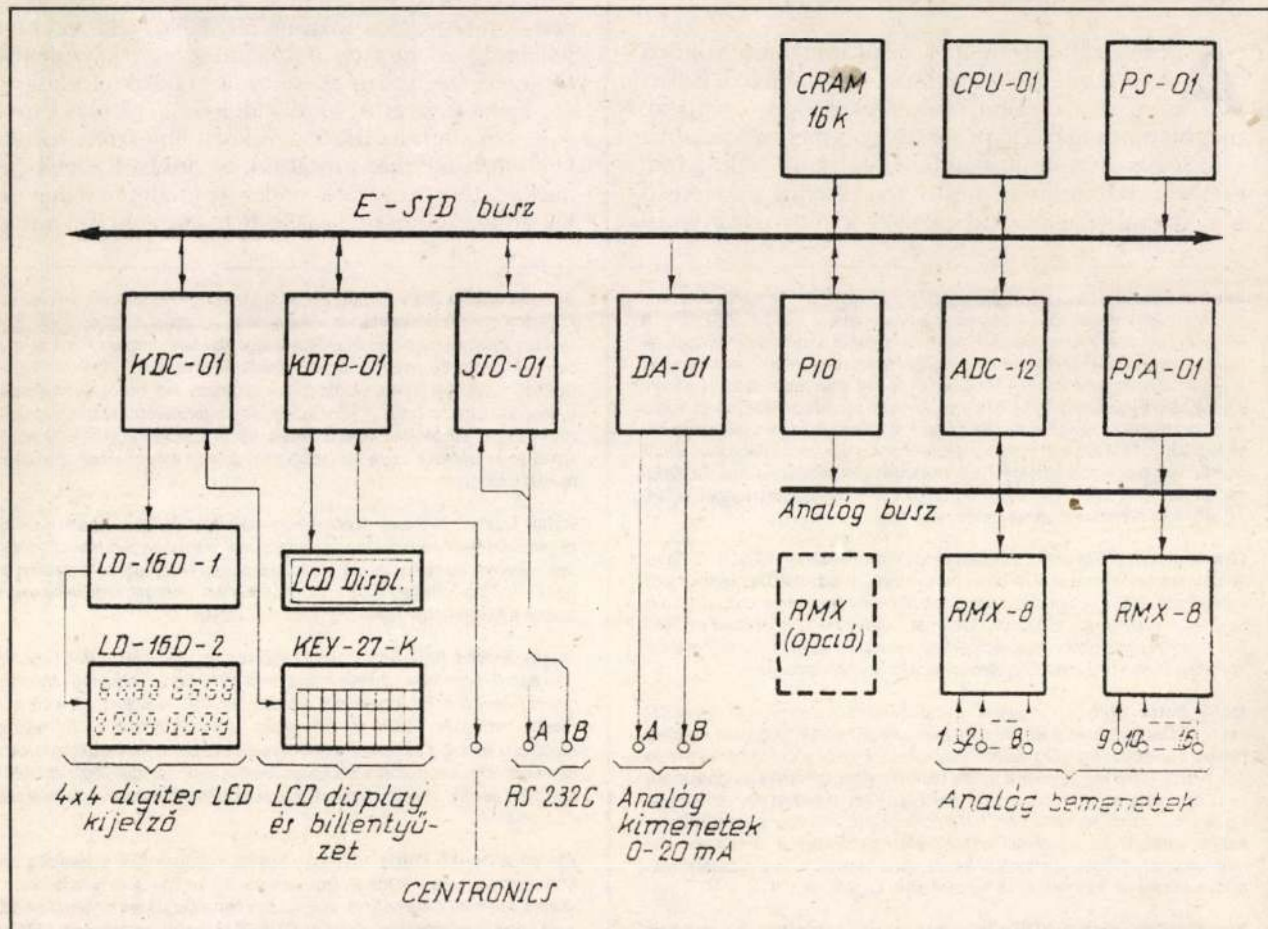


1. ábra. A tanszéken továbbfejlesztett elméleti égéshőmérséklet-mérő berendezés körvonalrajza

a technológiai viszonyok megfelelő elméleti égéshőmérséklet stabilizálása.

A hazai nagyolvasztóknál az elméleti égéshőmérséklet számítására, egy egyszerűsített összefüggés alapján szerkesztett nomogramot alkalmaztak, de ez a módszer nehézkes, pontatlan, sok szubjektív hibával terhelt, így alkalmatlan a medence hőállapotának ellenőrzésére. Az elméleti égéshőmérséklet, a képződő medencegáz mennyiségének és az elegyozlop permeabilitásának gyors, pontos és folyamatos számítására egy mikroprocesszoros célkészüléket terveztünk és készítettünk az LKM Villamos és Műszer Automatikai Gyáregységével együttműködve. A tanszéken továbbfejlesztett berendezés körvonalrajza az 1. ábrán látható. A készülék folyamatosan mért para-

2. ábra. Az adatgyűjtő és kiértékelő berendezés tömbvázlata





méterek értékeiből számítja, kijelzi és regisztrálja az elméleti égéshőmérsékletet (TELM), a képződő mendencegáz mennyiségét (MG) és az elegyoszlop gázátbocsátó képességét jellemző permeabilitást (PERM).

A számításokhoz folyamatosan mért paraméterek a következők:

QH — a fűvőszél mennyisége (nyomás- és hőmérséklet szerint korrigálva), m^3/h

TF — a forrószél hőmérséklete, $^{\circ}C$

PF — a forrószél nyomása, bar

PT — a torokgáz nyomása, bar

OX — dústításra befűvott oxigén mennyisége, m^3/h

WF — a forrószél nedvessége, g/m^3

GZ — földgáz mennyisége, m^3/h

OM — olaj mennyisége, kg/h

A tervezéskor figyelembe vett szempontok a következők voltak: a számítási algoritmus igény szerint változtatható legyen; a számított értékek (TELM, MG, PERM) egyszerre megjeleníthetők legyenek digitális kijelzőn; a készülék a számítást a távadóktól érkező áramjelek (4...20 mA) alapján végezze, és a folyamatos regisztrálás céljára az eredménnyel arányos áramjeleket (4...20 mA) biztosítson; a készülék más adatgyűjtő rendszerrel soros vonalon összekapcsolható legyen; a készülékhez soros vonalon nyomható kapcsolódjon.

A fenti szempontoknak megfelelő berendezés tömbvázlata a 2. ábrán látható. Az 1xEURÓPA méretű nyomtatott áramköri kártyákból összeállított berendezés fontosabb részegységei az ábra jelölései alapján a következők:

CPU-01 központi egység kártya, Z80-as CPU, 32 kbyte EP-ROM, 16 kbyte RAM, időzítő;

CRAM-16 CMOS RAM memória, teplel védett;

Ps-01 kapcsolóüzemi hálózati tápegység;

KDC-01 billentyűzet és LED kijelző vezérlő kártya;

LD-16D-1 a 16 digités LED kijelző egység (LD-16D-2) meghajtó kártyája;

KDTP-01 alfanumerikus LCD kijelző és nyomtató illesztő kártya;

S10-01 kettős, RS-232C szabványú soros vonalat illesztő kártya;

P10 párhuzamos digitális be/kimenetű kártya, feladata a relés méréspontváltók (RMX) vezérlése;

ADC-12 analóg-digitál átalakító kártya, 12 bites integráló típus, galvanikus leválasztással;

PSA-01 az analóg mérőkörök tápegysége, földfüggetlen;

RMX-8 reed relés analóg multiplexer;

DA-01 kétsatornás digitál/analóg átalakító kártya; a fontosabb számított értékekkel arányos analóg áramjelet állít elő regisztrálás céljából.

A berendezést szabványos 19"-os műszerdobozban helyezték el. A berendezést egy 27 nyomógombos funkcionális billentyűzet és a beépített 2x40 karakteres alfanumerikus LCD kijelző segítségével interaktív módon lehet kezelni. A szükséges beállításokat menüvezérelt üzemmódban lehet elvégezni. A berendezés a mért és számított eredmények óránkénti átlagaiból a műszak végén nyomtatott műszaknaplót állít össze. A mért és számított értékekre megadható egy érvényességi tartomány. Az ebből való kilépéskor és visszalépéskor hiba jelződik (hibanaplózás), ami az adott érték, időpont és az összes bemenő paraméter elmentését jelenti. Bekapcsolt nyomtatásnál ezek az értékek azonnal nyomtatásra kerülnek.

A készülék a pillanatnyi értékek számítása és ki-

jelzése mellett a mért paraméterek, illetve a számított mennyiségek óránkénti átlagértékeit is meghatározza. Ezek a nyomtatón megjeleníthetők.

Alumíniumelektrolizáló kádak anódmozgásmérő rendszere

Az ALUTERV-FKI megbízásából feladatunk az alumíniumelektrolizáló kádak anódjai elmozdulását mérő, számláló és regisztráló rendszer kifejlesztése, a különböző elektrolizálókádákhoz illesztett négy prototípus elkészítése és üzembe helyezése volt.

Az elkészített prototípusokat a Tatabányai Alumíniumkohó III-as kohócsarnok 18-as és 21-es sz. kádjára, az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó 409-es számú elektrolizálókádjára és az Inotai Alumíniumkohó D-2 jelű elektrolizálókádjára szerelték fel. A mérőkészülékek kialakításánál figyelembe kellett venni az igényelt kijelzési módokat, a megadott pontosságot, továbbá a rendkívüli kedvezőtlen üzemi feltételek mellett (szélsőséges környezeti hőmérséklet, finom por, rázkódás, elektromos- és nagy áramú kádszínezés mágnestérzavarai) biztonságos adat-továbbítás és feldolgozás követelményeit.

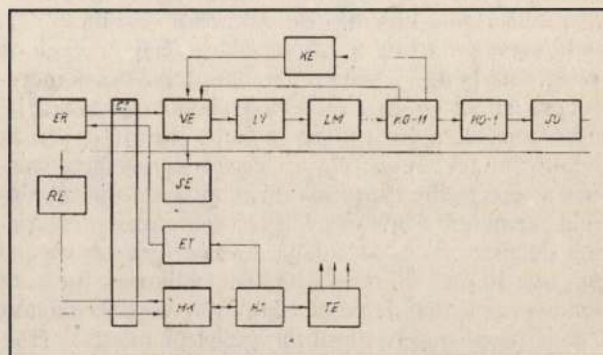
A kifejlesztett anódmozgásmérő prototípusok rendszertechnikailag azonos felépítésűek, főbb jellemzőik a következők: A készülékek max. 400 mm-es mozgástartományon belül, 25 mm-es résztartományokra vonatkozóan min. +0,5 mm - max. +0,2 mm-es pontosságú sávot biztosítanak. A készülékek ALUTERV-FKI által igényelt kijelzései:

— *számjegyes kijelzés*: fel és le irányú anódmozgásra, fel és le irányú működtetési esetszámra;

— *analóg feszültségkimenet*: résztartományokon belüli elmozdulás regisztrálásához, a 16 résztartomány azonosítási célú regisztrálásához, a teljes mozgástartományon belüli elmozdulás adatgyűjtő berendezéséhez való csatlakozásához.

— *analóg kijelzés*: a résztartományokon belüli mozgás kijelzéséhez.

A mérőkészülékek rendszertechnikai felépítésének blokkvázlatát a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra. Az anódmozgásmérő rendszertechnikai felépítése
CS — csatlakozó egység; ER — érzékelő egység; ET — érzékelő tápegység; HK — hálózati kapcsoló egység; HS — hálózati szűrő egység; KE — kezelő egység; KO-I-II — komparátor egység; LM — léptetőmotor egység; LV — léptetőmotorvezérlő-egység; RE — regisztráló egység; SE — számláló egység; SU — összegző egység; VE — vezérlő egység; TE — tápegység.

Mérésadatgyűjtő és kiértékelő rendszer többzónás hengerművi izzítókemencéhez

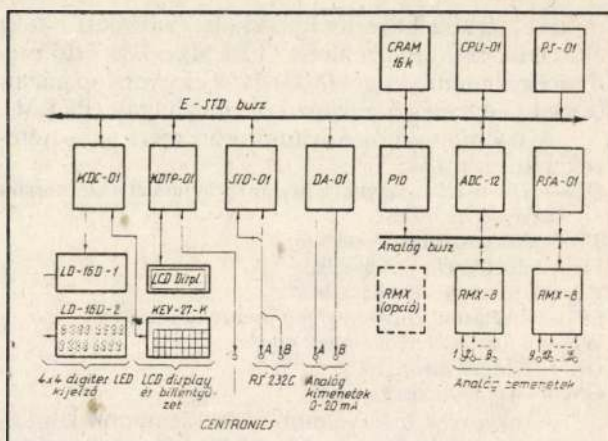
A Tüzeléstani Kutató Intézet megbízásából egy 4 zónás léptető típusú hengerművi bugaizzító kemence mikroszámítógépes tüzelésvezető rendszerének fejlesztési munkájában vett részt a tanszék. Az irányítási rendszer koncepciójának, hardver-szoftver tervének elkészítéséhez, a kemencetulajdonoságok, a gyakorlati termelési sajátosságok, a mérési és beavatkozási lehetőségek jobb megismeréséhez, az 50 t/h névleges teljesítményű kemencén mintegy 1,5 hónapos gépi és azt kiegészítő kézi adatgyűjtést végeztünk. A gyűjtött adatok feldolgozása közvetve vagy közvetlenül hozzájárult az irányító rendszer kialakításához.

A gépi mérésadatgyűjtés végrehajtásához a tanszéki SAM 85 Mikro típusú (MMG-AM gyártmányú) modulrendszerű mikrogép hardverre és alapszoftverre (real-time monitor, adatbázis-kezelő) építve kifejlesztettük a célfeladatot és a kemencejellemzők távadóinak adatait figyelembe vevő technológiai adatbázist és a speciális felhasználói adatgyűjtő programokat. A kialakított adatgyűjtő rendszer lehetőséget biztosított 28 lényeges kemencejellemző ciklikus mintavételezésére, 4 db jelzésre induló darabhőmérséklet mérésére, továbbá a kemencében lévő anyag-továbbító rendszerről érkező jelzések fogadására és feldolgozására.

A mérésadatgyűjtő főbb felhasználói programjai a következők: ciklikus analóg mérőprogram, jelzésre induló analóg mérőprogram, digitális jelzésfogadó és feldolgozó program, real-time óra és megjelenítő program, ciklikus adatrögzítő és naplózó program, operátori program.

A ciklikus analóg mérőprogram a 28 mérőcsatorna távadójelének 5 másodpercenkénti mintavételezését, digitalizálását, a mért adat hitelességvizsgálatát, a hiteles adat mérnöki egységbe való átszámítását, az aktuális és göngyöltött értékek, valamint mintaszám (integrált értékek) képzését és adatbázisba írását végzi. A jelzésre induló mérőprogram hasonló, de csak akkor vesz mintát, ha a hengerelt darbot a hőmérsékletmérő érzékeli. A program a hengerlés alatti darabhőmérsékletek mérését és a fentiek szerinti előfeldolgozását végzi akkor, ha a hőmérsékletmérő műszer a darab jelenlétét jelzi az adatgyűjtő felé. A digitális jelzésfogadó és feldolgozó program a kemencéhez kapcsolódó bugamozgás jelzéseknek (kemencébe belépés, kilépés, kemenceléptetés) jeleit dolgozza fel és számlálja. Az adatrögzítő és naplózó program 30 vagy 60 min. időnként ciklikusan fut le, és számítja az analóg mérések ciklusidőre vonatkoztatott átlagértékeit, majd a darabmozgásjelzők integrált értékeivel együtt mágnesszalagra rögzíti és táblázatos parancssorválasztással interaktív úton teszi lehetővé. Ennek segítségével az adatgyűjtő által mért jellemzők aktuális értékei táblázatosan megjeleníthetők, továbbá a naplózás ki-, illetve bekapcsolható.

A gépi adatgyűjtést a kemencénél célszerűen kiegészítettük többek között a termelésekövetési, illetve



4. ábra. A kemence hevítési teljesítményének és zónahőmérsékletének napi alakulása 180 mm-es négyzetes bugaméretnél
a/ zónahőmérsékletek, T_i ($i = 1, 2, 3, 4$)
b/ %-os relatív hevítési teljesítmény (relatív tömegáram).

gyártási adatok, valamint a kemenceüzemelésre vonatkozó információk gyűjtésével.

A 4 zónás kemencén végzett 1,5 hónapos adatgyűjtés adatainak a számítógépes kiértékelése során a számszerű összefüggések mellett elsősorban a gyártási sajátosságok alakulásai voltak érdekesek az irányítási koncepció kialakításához. Ezek szerint az irányításnak feltétlenül figyelembe kell vennie a kistételes termelésre jellemző változó bugaméretet, a több száz anyagminőséget, továbbá az igen változó anyagátáramlást (kemenceteljesítményt) és a gyakori kisebb-nagyobb időtartamú hengerlési szüneteket, illetve állásidőket. Ezekre a gyűjtött adatokból 4. ábra ad példát. Az ábra azt is szemlélteti, hogy kézi irányítás mellett a 4 kemencezónánál lehetetlen ezeknek a hatásoknak a gazdaságos kezelése, ami a konkrét esetben azt jelenti, hogy a kezelők állás alatt beállításokat nem változtathatnak, vagy ha igen, nem tervszerűen, ami átmeneti zavarokhoz vezethet.

A fenti részletesebben ismertetett fejlesztéseken kívül az automatikai tanszék további — kohászati technológiákhoz kapcsolódó — műszereket és berendezéseket is épített:

- TEMPOX mérőrendszer fémolvadékok oldott oxigéntartalmának mérésére.
- Az általános és fizikai kémiai tanszékkel közösen végzett munka során elkészítettük a szilárd elektrolitos érzékelők TEMPOX jelfeldolgozó egységét.
- Az anyagvizsgáló gép számítógépes vezérlő és kiértékelő rendszere.
- A kohógéptani és képlékeny-alakítástani tanszék által fejlesztett speciális anyagvizsgáló géphez készítettünk egy számítógépes vezérlő és kiértékelő berendezést.
- Tűzálló anyagok fajlagos hővezető képességének meghatározására szolgáló berendezés.
- MOTIM megbízásából a tüzeléstani tanszékkel közösen kifejlesztett berendezés szigetelő tűzálló anyagok fajlagos hővezető képességének meghatározására szolgál a 200—1200 °C hőmérséklet tartományban.



VÁLLALATI HÍREK

Az ILVA folytatja a nemzetköziesítési stratégiát Megszületik a SILCO, az új közös vállalat Magyarországgal

Az ILVA és az SKÜ (Salgótarjáni Kohászati Üzemek) új közös vállalatot alapított SILCO névvel, ILVA többségi részesedéssel (51%) a lapos kohászati termékek gyártása területén. A megállapodást a Budapesti Nemzetközi Vásár olasz napja — 1991. május 20-án — alkalmával írták alá *Giorgo Benevento*, az ILVA elnökhelyettese, *Giorgo Zappa*, az ILVA vezérigazgatója és a magyar vállalat vezetői, *Hopka László*, az SKÜ vezérigazgatója, *Mészáros Ottó* vezérigazgató helyettes. Az ünnepélyes aktuson jelen volt és számos meghívott előtt beszédet mondott az Olasz Köztársaság kereskedelmi minisztere és *dr. Mádl Ferenc* tárcanélküli miniszter.

A megállapodás, mely az első a kohászati ágazatban Olaszország és egy kelet-európai ország között, egy olasz berendezésekkel felszerelt, rozsdamentes lapos termékek előállítására szolgáló szervízközpont létesítését, valamint a kiváló minőségű ötvözetlen és mikroötvözött acélszalagok gyártására alkalmas, meglévő hideghengermű korszerűsítését irányozza elő. A tervezett termelés, melynek egy részét exportra szánják, a kohászati termékek legértékesebb sávjában helyezkedik el, és további vertikális kiépítéssel tesztelhető Magyarországon. A gyártás összetétele a jövőben a magasabb szénttartalmú és ennek következtében nagyobb hozzáadott értéket képviselő acélok felé fog eltolódní.

Az ILVA kötelezettsége 15,6 milliárd lírát tesz ki, melyből 11 milliárd a tőkereszesedés, a többit a szervízközpontozó és a meglévő hideghengermű korszerűsítéséhez szükséges berendezések teszik ki, míg a magyar partner 15 milliárd líra értéket visz be meglévő berendezések, strukturális létesítmények és szolgáltatások formájában.

Teljes kapacitáskihasználással évi 80 milliárd líra árbevétel irányoztak elő és 60 000 tonna termelést, melyből 50 000 tonnát a szervízközpont állít elő. A termékek 70 %-a hazai piacra, 30 %-a exportra kerül. Ez utóbbi mennyiség a jövőben a maximális kapacitással arányosan fog növekedni. A SILCO 2000 alkalmazottat foglalkoztat majd és a megállapodás előírja az ILVA által irányított kiképzési programot.

A vállalat megalapítása beleillik az ILVA-nak strukturális jelleget jelentő célzó törekvéseibe, amely lehetővé teszi a magyar belső piac megfelelő allátását és a szomszédos országok — beleértve a Szovjetuniót is — piacain kínálkozó lehetőségek kihasználását.

Az ILVA-nak Kelet-Európára vonatkozó, prioritást élvező célkitűzései között szerepelnek a nyersanyagok beszerzésének ésszerűsítését célzó törekvések, valamint a gazdasági és ipari fejlődést követő, abban a részvételt a jelenléttel olymódon hangsúlyozó tevékenységek, melyek által lehetőség teremthető új ipari, elosztási és kereskedelmi kezdeményezésekbe való bekapcsolódásra az olasz és a külföldi termelés közötti szorosabb kapcsolatartás révén.

Az ILVA SPA UFFICIO STAMPA sajtótájékoztatója Néhány szó az ILVA-ról

Az ILVA az IRI csoportba tartozó vállalatok rangelsője, a vaskohászati ágazatban, olasz viszonylatban vezető, világviszonylatban pedig az elsők között van az acéltermelésben és az acélkereskedelemben. 1989. évi konszolidált számlaforgalma 10.800 milliárd líra volt, aminek több mint 20 %-a exportból adódott. A piacra való hatékony betörés és a széleskörű vaskohászati termelés egybehangolása indította az ILVA-t arra, hogy létrehozzon egy olyan multidivizionális szervezetet, amely a különböző üzleti ágazatokat

a következőképpen rendszerezi: acéllemezek, speciális acéllemezek, acélszalagok, speciális acélszalagok (*Cogne*) varratnélküli csövek (*Dalminel*).

Az ILVA Olaszországban és külföldön mintegy nyolcvan vállalatot tart ellenőrzés alatt, és jelen van más fontos termelési ágazatokban is, mint amilyenek például a hegesztett csövek (*Tubi Acqua e Metano*), csőidomok (*Ilvaform*) hengerműi hengerek (*Inse Cilindri*), fém csomagolóanyagok (*Capolo*).

Az ILVA fontos szerepet tölt be a belkereskedelemben (*Sidercomit* és *Celestri*) és a külkereskedelemben is, (*Siderexport*, *Finco*, *Ilva USA*, *Ilva Deutschland*, *Ilva France*, *Ilva Iberica*, *Ilva Nederland*, *Ilva UK*).

Az ILVA ezekívül igen nagy összeget áldozott a kutatásra, a CSM-Centro Sviluppo Materiali (Anyagfejlesztési Központ) vállalatot keresztül, mind a vaskohászati technológia, mind az új alapanyagok kutatása területén.

(Az ILVA cégismertetőjéből)

Ózd: hattyúdál, vagy konjunktúra?

Május 28-án, kedden késő este került pont a hónapok óta húzódo és többször is robbanással fenyegető, sztrájkokkal, tüntetéssel „fűszerezett” ózdi válság első szakaszának végére. *Bod Péter Ákos* ipari és kereskedelmi miniszter az érdekeltekkel folytatott tárgyalássorozat befejezéseként jóváhagyta ugyanis az Ózdi Acélmű Rt-ből való német részvénykivonás feltételeit, s megegyeztek abban, hogy Ózdról kivonul a német fél.

Dr. Szóke Tibor, az ÓKÜ vezérigazgatója, miniszteri biztos kifejtette, hogy a külföldi részvényesek által támasztott feltételek, amelyek teljesítéséhez kötötték az Rt-ben való további részvételüket, a magyar állam számára elfogadhatatlanok. Így viszont a német félnek nincs érdekeltsége abban, hogy továbbra is Ózdon maradjon. A keddi tárgyaláson a német fél képviselői megerősítették, hogy nem kívánják Magyarországról kivonulni. Az Ózdról kivonandó tőkét az ország más területén szeretnék befektetni. A befektetésre váró tőke egy része a jelenlegi részvényekben található, más része viszont a külföldi fél Rt-vel kapcsolatos kölcsöneinek a magyar részvények terhelő hányadából adódik. Mindezeket kívánják új részvényekbe fektetni. Amennyiben a magyar fél, pontosabban az Állami Fejlesztési Intézet nem tud megfelelő ajánlatot kínálni a befektetésre, akkor várhatóan jövő év februárjában vagy márciusában a kedden megkapott garancia alapján a német tőke akkori maradvány értékét kifizeti az állam.

Dr. Szóke Tibor tudósítónknak elmondta azt is, hogy Ózdon az ÓKÜ és az ÓART egy vállalatá fog átalakulni. A részvénytársaságba beolvad a „maradék” ÓKÜ. Az Rt-nek a németek helyett az Állami Fejlesztési Intézet lesz a társtulajdonosa. A miniszteri biztos tervei között első helyen áll, hogy a gazdaságos gyártást mielőbb be kell indítani. A környező országokban acélipari konjunktúrát kihasználva meg kell teremteni a metallurgiai fázis újraindításának feltételeit. Természetesen a nyersvas- és acélglyártás bindítása csak az ésszerűség határain belül lehetséges.

Szóke úr szerint, amennyiben az érdekeltség és a piac arra lehetőséget ad — várhatóan egy-két hónap múlva — újraindulnak az egy, illetve két hete leállt egységek.

A finomhengerműre vonatkozó kérdésünkre válaszolva a vezérigazgató megerősítette, hogy korlátolt felelősségű társaság alapítását engedélyezte, ami várhatóan dolgozói többségű kft. lesz.

A fenti hír *Szemán L. tollából jelent meg az Észak-Magyarország 1991. május 30-i számában*. Néhány hónap elmúltával szeretnénk visszatérni Ózd problémájára, remélve, hogy a „történelmi” távlat segíti a változások lényegének felismerésében.

(A szerk.)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK
A Szovjetunió fajlagos acélfogyasztása nagyobb, mint az USA-é

Bár a Szovjetunió gazdasági helyzete romlik, az ország fémipara (vas és egyéb fémek) az ipari termelés 9,3 %-át, energiafogyasztása az összes villamos energia felhasználás 24 %-át, az egyéb fűtőanyagoké az összefogyasztás 17 %-át teszi ki, míg az ércfelhasználás meghaladja az évi 4,5 mrd t-t.

Igaz, hogy a Birodalomban sok anyag megy veszendőbe, mert a SZU-ban ugyanazon acéldarab előállításához több mint kétszer annyi acélt használnak fel, mint az USA-ban. A szovjet gyártmányú acélszerkezetek tömege 30 - 50 %-kal nagyobb, mint a világ más országaiban. A hengerelt acél felhasználása az építészeti anyagok 81,7 %-át éri el (az USA-ban 82 %), de a nehéz öntvények aránya 16,6 %, szemben az USA-ban felhasznált 10,2 %-kal. Ez abból adódik, hogy az USA építőipara könnyebb, hegesztett szerkezeteket alkalmaz. A társított anyagok (kompozitok) felhasználása a SZU-ban az USA hasonló fogyasztásának egyhatoda, a szerkezeti kerámiáké az egy hetede, míg az acéllal erősített korszerű anyagoké az egytizede.

A Szovjetunióban az acél jelentős mennyiség a fekete piacon talál gazdára a hivatalos ár 2-2,2-szeres értékén. A termelési adatok optimisták, de hibás képet festenek. Az ország 1990 éves termelése elérte a 153,8 Mt-t (a világtermelés 19,8 %-a), a megtermelt többletérték több, mint 10 M Rbl.

Jelenleg azonban hiányzik 4 Mt kokszt, hiány van gázból. A termelési költségek egy részének az államról a vállalatokra történő áthárítása csökkentette a vállalatok eredményét és 3 %-ról 15 %-ra növelte a bér- és járulékos költségeket. A szovjet acélipar gondjai elsősorban nem műszakiak, hanem gazdaságiak és politikaiak. A szovjet vasérc ára 29 %-kal, a nyersvasé 31 %-kal, a hengerelt acélé 38 %-kal, az alumíniumé 21 %-kal és a nikkelé 50 %-kal kisebb a világpiacon. Ez teszi lehetővé, hogy a szovjet vállalatok jó reménnyel ajánlják termékeiket a világpiacon. (H.O.R.)

American Metal Market, 99 (1991) 75. április 19. p.4.

Felfüggeszti bővítő beruházását a brazil Eletróila

Brazília egyik legnagyobb fémszilícium termelője felfüggesztette 50%-os bővítési beruházását. A döntés oka a csökkenő szilícium — és az emelkedő energiaár. A tervezett 15 MW teljesítményű, harmadik fvkemence 22 kt/év-ről 33 kt/évre növelte volna a cég szilíciumgyártó kapacitását (75% FeSi-ben számolva). Más brazil kohók csökkentik FeSi termelésüket. Az USA Nemzetközi Kereskedelmi Bizottsága vizsgálja a Brazília, Kína és Argentína által az USA-ba exportált ferroötvözet ellen emelt dömpingvadását. (H.O.R.)

American Metal Market, 98/1991/237. p.7.

USA-beli vállalat érdeklődése magyar acélöntő üzem iránt

Keleleturópai Kereskedelmi Információs Központ (Eastern Europe Business Information Center = EEBIC) kereskedelmi főosztályának közleménye szerint egy meg nem nevezett nagy amerikai acélvállalat foglalkozik a gondolattal, hogy betársul egy magyar acélöntő üzemébe. Az EEBIC-hez számos USA-beli vállalat fordult kérdésekkel a volt szocialista országok beruházási viszonyaira vonatkozóan és az EEBIC elsősorban hazánkat tudta ajánlani, mert „Magyarországnak van a legjobb vegyesvállalati törvénye”, ezután következik Lengyelország, majd a Cseh és Szlovák Köztársaság, míg Románia és Bulgária nem reformálta meg vegyes vállalati előírásait.

Az USA vállalatai szerint a keleleturópai országok többségének

statisztikai adatai pontatlanok. A régi adatközlések célja az volt, hogy bizonyítsák a nemzetgazdaság egészséges voltát, míg most, a statisztikák őszintébbé válásával úgy látszik, hogy ezen országok gazdasági helyzete drámai módon romlik. Ebből következik, hogy az amerikai vállalatoknak a tanácsadó cégek óvatosságát és a kapott adatok gondos ellenőrzését javasolják.

Külön gond a telefon- és telehálózat. A bankrendszer Magyarországon működik a legjobban. (H.OR.)

American Metal Market, 99. (1991) 51. márc.18.p.1,7.

Módosítás a HYL közvetlen redukciós technológiában

A sok éven át nehézségekkel küzdő HYL közvetlen redukciós eljárás, amit 1957-ben vezetett be a mexikói Hylsa-acélgégyártó vállalat, napjainkra meghódította az acélkohászatot. A reaktorok térfogata fokozatosan, de az évek során folytonosan nőtt. A fixágyas egységeket 1980-ban ipari méretű mozgó ágyas reaktorok váltották fel. A technológiai folyamat minőségét a közvetlen redukciónál a $(H_2O+CO)/(H_2O+CO_2)$ és a H_2/CO arány határozza meg, és ez az érték a HYL eljárásnál a legjobb az összes ipari méretű közvetlen redukciós eljárás között. Jelenleg tizenhárom HYL-I (fix ágyas) és nyolc HYL-III (mozgó ágyas) rendszerű üzem építése vagy üzembehelyezése folyik (1.táblázat). A Hylsa cég monterrey-i központjában folytatja az eljárás fejlesztésével kapcsolatos K+F tevékenységet. Egyik fejlesztésük a HYL HYTEMP márkanevű eljárási változat, melynek lényege, hogy a közvetlenül redukált vasat melegen injektálják az acélgégyártó fvkemencébe. A Hylsa és az AISI (American Iron and Steel Institute) közös fejlesztésű tevékenységet folytat új acélgégyártó technológiai vonal kialakítására. (H.W.)

A H Steel Times International, 1991.1.p.23-26.

1. táblázat
Építés és üzemindítás közben levő HYL üzemek

| Üzem | Ország | Kapacitás (kt/év) |
|-----------------------------|-----------|-------------------|
| HYL-I (fixágyas) | | |
| Hylsa 1M | Mexikó | 105 |
| Hylsa 2P | Mexikó | 630 |
| Tamsa | Mexikó | 280 |
| Usiba | Brazília | 225 |
| Sidor 1 | Venezuela | 360 |
| Sidor 2 | Venezuela | 2110 |
| PTKS 1 | Indonézia | 560 |
| PTKS 2 | Indonézia | 560 |
| PTKS 3 | Indonézia | 560 |
| PTKS 4 ^a | Indonézia | 560 |
| SEIS 1 | Irak | 543 |
| SEIS 2 | Irak | 925 |
| NISCO | Irán | 1030 |
| HYL-III (mozgóágyas) | | |
| Hylsa 2M5 | Mexikó | 250 |
| Hylsa 3M5 | Mexikó | 500 |
| Sicartsa 1 | Mexikó | 1000 |
| Sicartsa 2 ^c | Mexikó | 1000 |
| Grasim | India | 750 |
| PTKS ^d | Indonézia | 1350 |
| PSSB 1 ^d | Malajzia | 600 |
| PSSB 2 ^d | Malajzia | 600 |

^a átalakítás HYL-III technológiára

^c üzemindítási folyamatban

^d építés alatt

FÉM KOHÁSZAT

Az öntött Al-Fe és Al-Mn ötvözetben izzítás hatására végbemenő kiválás vizsgálata scanning-elektronmikroszkóppal

TRANTA FERENC

Folyamatosan öntött Al — 0,58% Fe és Al — 1,28% Mn alakítási ötvözetek izzításakor végbemenő szövetszerkezeti változások vizsgálata scanning-elektronmikroszkóppal illetve villamos ellenállásméréssel.

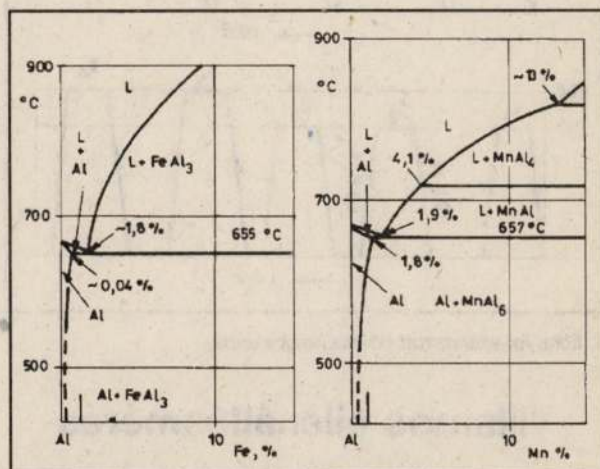
Az alakítható alumínium ötvözetek mangánt és vasat is tartalmaznak szennyező vagy ötvöző elemként. Az ipari ötvözetekben ezeknek az elemeknek a szerepének a tisztázásához kristályosodáskor és hőkezeléskor célszerű először a tiszta Al-Fe és Al-Mn ötvözeteket vizsgálni. Az 1. ábrán bemutatott egyensúlyi diagramok szerint mindkét ötvözetrendszerben az alumínium oldalon eutektikum található, az eutektikum keletkezésének hőmérséklete nagyon közel van az alumínium olvadáspontjához. Az ötvözők oldhatósága viszonylag kicsi és a hőmérséklet csökkenésével tovább csökken. Korábbi tapasztalatok szerint folyamatos öntésnél nem az egyensúlyi diagram alapján várható fázisok illetve szövet alakul ki az alakítható ötvözeteknél. Vizsgálataink során igyekeztünk nyomon követni az öntött Al-1,28% Mn és Al-0,58% Fe ötvözetek hevítésekor végbemenő változásokat. Megfigyeléseinket zömében scanning-elektronmikroszkóppal végeztük, kiegészítésként villamos ellenállásmérést is alkalmaztunk.

A vizsgálati anyag

Az egyensúlyi diagramokon feltüntetettük a vizsgálati anyagok összetételét. Az ALUTERV-FKI-ban gyártották a 80 mm átmérőjű tuskókat. A kísérleti öntés során a hűtési sebesség 10 K/s volt. Ilyen kristályosodási körülmények mellett az Al-0,58% Fe ötvözetnél a dendritágak között eutektikum jött létre, melyben zömében Al_6Fe vegyület fázis mutatható ki.

Tranta Ferenc okl. kohómérnök a Miskolci Egyetem docense. Kohómérnöki oklevelét 1959-ben szerezte meg a Miskolci Egyetem kohómérnöki karán. 1968-ban avatták műszaki doktorné. Kandidátusi disszertációját 1985-ben védte meg a megalakító szerszámacélok hőkezelése témakörben. Érdeklődési területei a vasötvözetek fémtana és hőkezelése, fémtani vizsgálati eljárások.

A kézirat 1991. februárjában érkezett szerkesztőségünkbe.

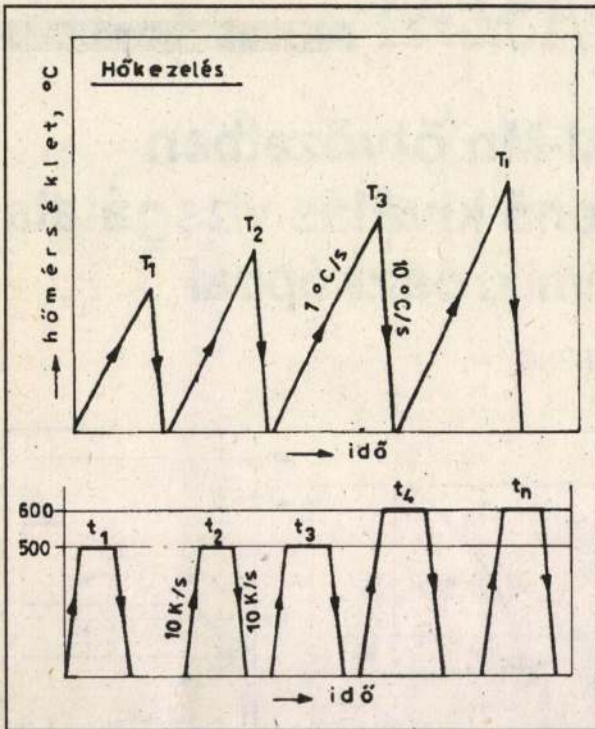


1. ábra. Az Al-Fe és Al-Mn diagramok részletei

Az Al — 1,28% Mn ötvözetben sem mikroszkópos megfigyelések, sem a villamos ellenállásmérés alapján második fázis nem azonosítható.

Scanning-elektronmikroszkópos vizsgálatok

Az öntött tuskóból 1 mm élhosszúságú kockákat munkáltunk ki és ezek egyik lapját fényeztük. A vizsgálati hely későbbi azonosításához a polírozott felületen néhány keménységnyomot helyeztünk el. Ezután a próbákat egyenként vakuumban ismételtelen felmelegítettük, majd hűtés után az azonosított helyeket Stereoscan 150B (Cambridge gyártmány) illetve AMRAY 1310I scanning-elektronmikroszkóppal visszaszórt elektron üzemmódban megvizsgáltuk és lefényképeztük. Az egyes képeket digitalizálás után képelemző segítségével is kiértékeljük. Az Al-0,58% Fe és Al-1,28% Mn ötvözet próbáit 1K/s sebességgel hevítettük a kívánt hőmérsékletig. Ennek elérésekor azonnal megkezdjük a hűtést, melynek sebessége 10 K/s volt (2. felső ábra). A hevítés vég hőmérsékletét fokozatosan növeltük az olvadás megkezdéséig. Az Al-Mn ötvözetnél a (2. alsó ábra) szerinti hőntartást is alkalmaztunk. A hevítés sebessége ezeknél a vizsgálatoknál 10 K/s volt.



2. ábra. Az alkalmazott hőkezelések vázlatja

Villamos ellenállásmérés

Az öntött Al-Mn tuskókból 1x1x100 mm méretű próbákat munkáltunk ki. Ezeket az állandó hőmérsékletű sófürdőben izzítottuk. Különböző időtartamú izzítás után a mintákat vízben lehűtöttük és megmértük villamos ellenállásukat 273 K-en (olvadó jégben) és 78 K-en (folyékony nitrogénben). Azonos hőmérsékleten többször izzítva a próbát, az izzítási idő függvényében határoztuk meg az ellenálláshányados változását.

Mérési eredmények

Al-Fe ötvözet

A 3. ábrán fenn látható az Al-Fe ötvözet öntött szerkezete. A dendritágakat a kristályosodás végén keletkezett különböző alakú és elhelyezkedésű második fázis veszi körül. A-val és B-vel jelöltük meg azokat a tartományokat, melyek változását a későbbiekben nyomon követtük.

A középső kép 643 °C-ig végzett hevítés után mutatja a vizsgált helyet. A két kép összehasonlítása alapján megállapítható, hogy az eredeti Al_6Fe részecskék részben feloldódtak, egyes lemezek felszakadoztak és új Al_3Fe részecskék is megjelentek. A 655 °C-ig végzett izzítás hatására (alsó kép) az eredeti részecskék mind feloldódtak, az újak pedig jelentősen megnagyobbodtak.

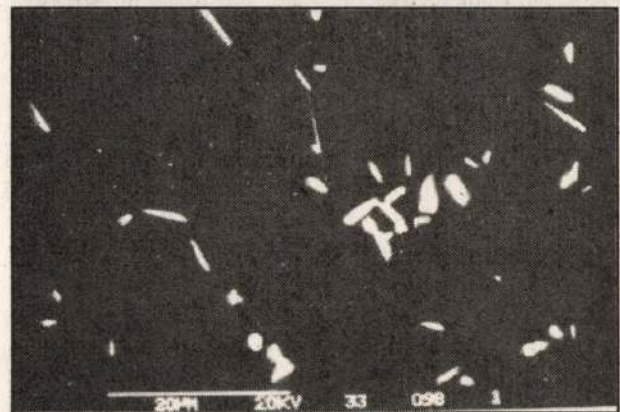
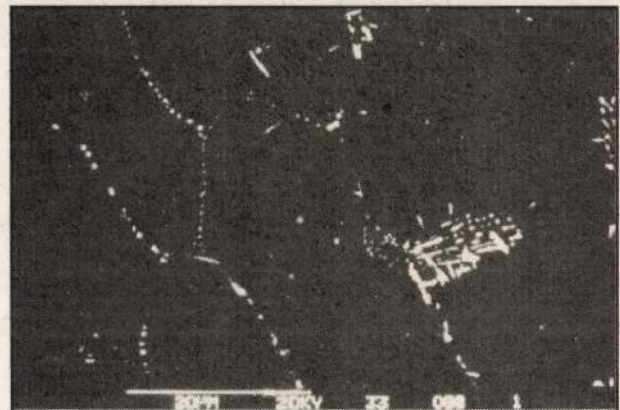
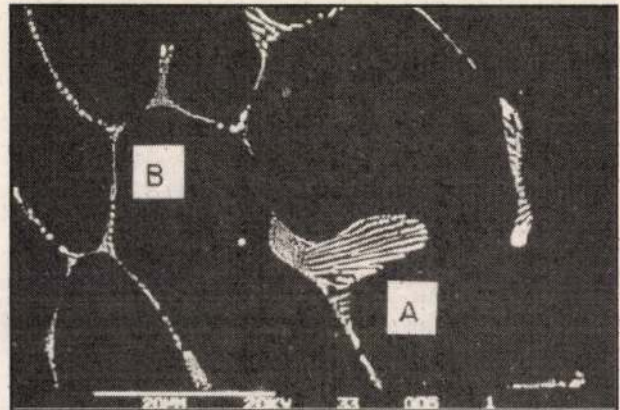
A 4. ábrán az A-vel jelölt tartományban bekövetkezett változás részleteit is nyomon követhetjük. 602 °C-ig észlelhető az apró részecskék oldódása, a

lemezek befűződése, globulizációja. Ugyanez figyelhető meg 610 °C-os izzítás után is. 620 °C-os izzítás hatására jelennek meg először új Al_3Fe részecskék.

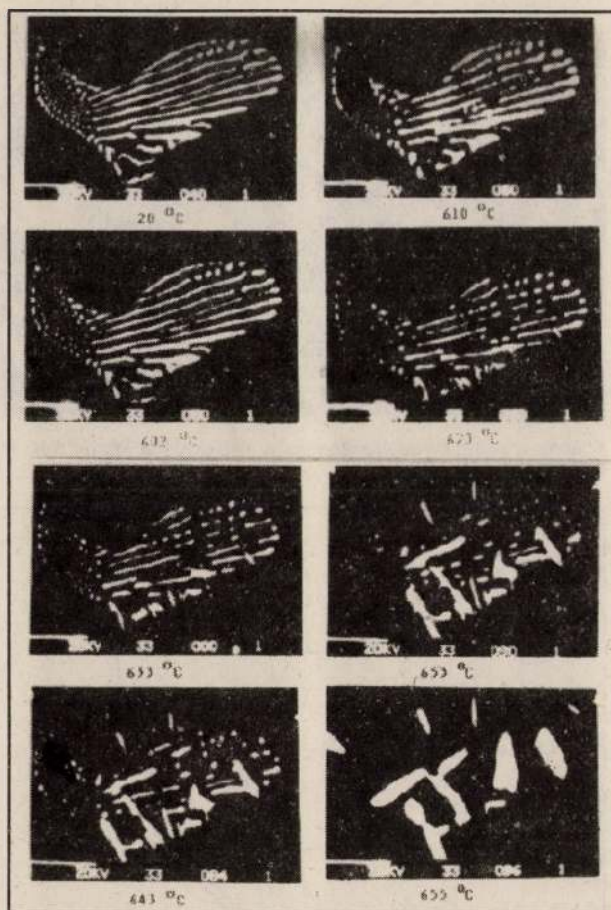
Ezek további izzítás hatására (633, 643, 653 °C) egyre növekednek, miközben a régi részecskék fokozatosan oldódnak. 655 °C-os izzítás után már csak eldurvult új részecskék láthatók.

A B területen hasonló folyamatot lehet nyomon követni. Feltűnő, hogy új Al_3Fe részecskék nemcsak a dendritok határán, hanem a dendritágakban is kialakulnak.

A scanning-elektronmikroszkópos felvételeket



3. ábra. Az Al-Fe ötvözetéről készült SEM vizsgálat
a./ kiinduló öntött állapot (felső kép)
b./ 643 °C-ig végzett izzítás után (középső kép)
c./ 655 °C-ig végzett izzítás után (alsó kép)



4. ábra. A 2. ábra A jelzésű területéről készült SEM felvétel 20 °C, 602 °C, 610 °C, 620 °C, 633 °C, 643 °C, 653 °C és 655 °C-os izzítás után.

1. táblázat

EDS mérés

| Próba | $I_{FeK\alpha} / I_{AlK\alpha}$ | |
|--------------|---------------------------------|--------|
| | 20 °C | 650 °C |
| polírozott | 0,015 | 0,017 |
| mélymaratott | 0,043 | 0,059 |
| ext. repl. | 0,241 | 0,510 |

képelemző segítségével is kiértékeljük. Az 5. ábrán látható mérési eredményekből megállapítható, hogy a második fázis mennyisége 620 °C-nál minimumot mutat, miközben a részecskék számának (n) maximuma van. Egy átlagos részecskének a területe (F) és a fajlagos felület (S_v) változása a fenti megfigyelésnek megfelelően változik 650 °C-ig. Erőteljes eltérés közvetlenül a megolvadás előtt, 655 °C-os izzítás hatására következett be.

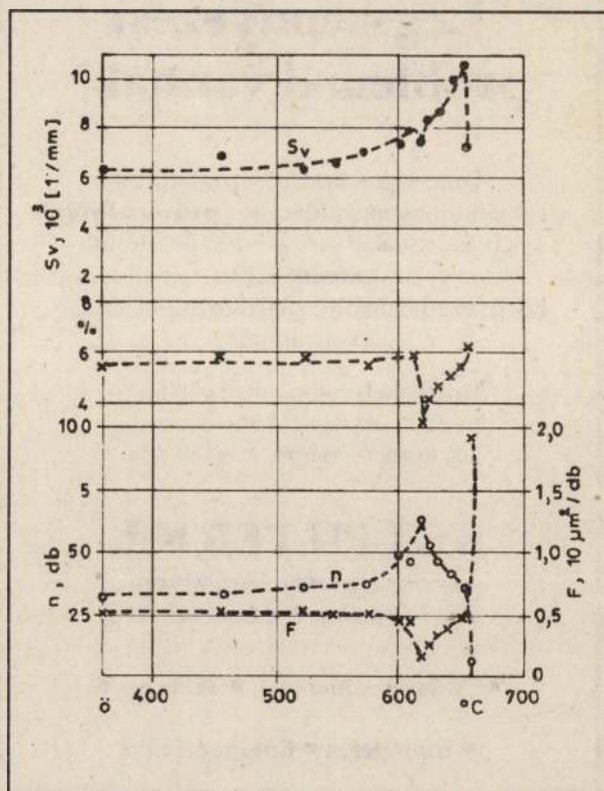
Annak eldöntésére, hogy az izzítás hatására valóban az $Al_6Fe - Al_3Fe$ átmenet megy végbe, egyes részecskéket EDS-el (energiadisziperzív-spektrométer) meglemeztünk. A spektrumok kvantitatív kiértékeléséhez a részecskék túl kicsik. Azért, hogy az eredeti és 650 °C-ig izzított próbában előforduló részecskék kémiai összetételéről információt nyerjünk az elem-

zést polírozott próbán, mélymaratott próbán és extrakciós replikán is elvégeztük. Az 1. táblázat adatai szerint csak utolsó eljárás esetében kaptunk a $FeK\alpha$ és $AlK\alpha$ vonalak intenzitás arányában egyértelmű eltérést az eredeti és izzított próba részecskéi között, ami az új fázis megjelenését bizonyítja.

Al-Mn ötvözet

Az Al-1,28% Mn ötvözet próbájának polírozott felületén 350 °C-ig végzett izzítás hatására kontrasztkülönbséget a visszaszórt elektronokkal nem tudunk kimutatni. A 425 °C-ig végzett izzítás után nagyon apró kiválások is megjelentek. Az izzítási hőmérséklet növelésével a kiválások egyre inkább növekednek, fokozatosan megjelennek a másik kristályhatáron, majd a kristallitok belsejében is. 640 °C fölötti hőmérsékleten a kisebb méretű kiválások a kristályhatárok közelében, majd a kristallitok belsejében is fokozatosan feloldódnak. 658 °C-ig végzett izzítás hatására a második fázis mennyisége is egyértelműen csökken, miközben a részecskék mérete tovább nő. A 659 °C-ig melegített próba szekunder elektronokkal alkotott képén (6. ábra) kiválások már nem láthatók, helyette a helyi megolvadást követően kristályosodott dentritek figyelhetők meg.

A szilárd oldat mangán tartalmának csökkenését villamos ellenállásméréssel is nyomon követtük. A 7. ábrán a három állandó hőmérsékletű izzítás következtében kialakult változást foglaltuk össze. Két hőmérsékleten mért ellenálláshányados 100 órás hőn-



5. ábra. Az Al-Fe ötvözetéről készült fényképek képelemzővel végzett kiértékelésének eredményei S_v - fajlagos felület; % - második fázis mennyisége; n - részecskék száma; F - részecskék átlagos területe.

tartás után is még tovább változik, ami azt jelenti, hogy a kiválási folyamat nem fejeződött be. Az állandó hőmérsékletű kezelés után megállapított értékekre jól illeszthető az izoterm kinetikák leírására kidolgozott Avrami-féle egyenlet. Ennek értelmezése alapján arra lehet következtetni, hogy az ábrán szereplő hőmérséklettartományban az egyensúlyi állapot legfeljebb több tízezer óra alatt közelíthető meg. Összehasonlító vizsgálatokat végeztünk előzetesen alakított ötvözet próbáival is. A kapott eredmények alapján megállapítottuk, hogy az egyensúlyt megközelítő állapot eléréséhez azonos hőmérséklettartományban közelítőleg 1/3-nyi idő szükséges.

Összefoglalás

A folyamatosan öntött Al-0,58 % Fe és Al-1,28 % Mn ötvözet izzításakor végbemenő szövet szerkezeti változásokat vizsgáltuk scanning-elektronmikroszkóppal. Megállapítottuk, hogy az Al-Fe ötvözetnél a kristályosodás során keletkezett nem egyensúlyi Al_6Fe bomlása és az új Al_3Fe egyensúlyi fázis megjelenése több lépésben megy végbe.

Kezdetben a finom Al_6Fe részecskék oldódnak és a lemezszerű alakzatok befűződnek, szemcsésednek, majd durvulnak. Az izzítási hőmérséklet növelésével a fenti folyamat mellett a stabilis Al_3Fe fázis új csírák

Légszennyezési problémái vannak?

Ipari légtechnikai, portalanítási problémáinak megoldásához **patronsűrűink** a hazai kínálatban egyedülálló módon

1 mg/m³ alatti, környezetbe távozó szilárdanyag-tartalmat is szavatolnak.

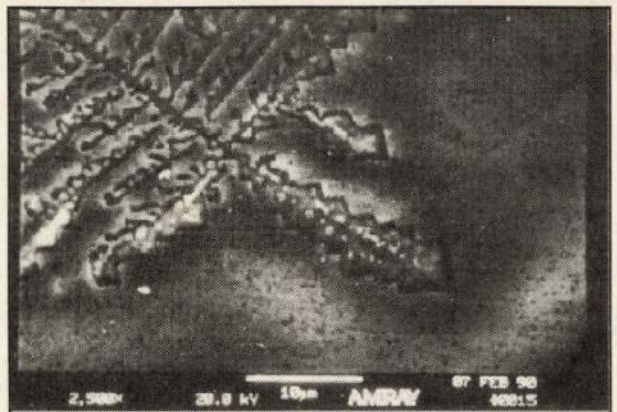
Munkahelyének, környezetének levegőtisztaságáról gondoskodik az osztrák—magyar érdekeltségű

KGT-FILTER Kft.

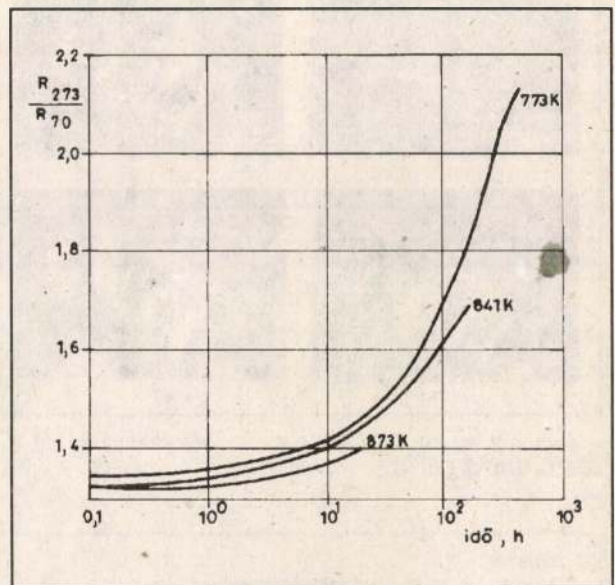
Környezetvédelmi Mérnökiroda
1013 Budapest, Krisztina krt. 55.

- Műszeres mérések • Tervezés •
- Kivitelezés • Engineering •

Telefon: 156-1649 • Telex: 22-4123 • Telefax: 175-4282



6. ábra Az Al-Mn ötvözetéről szekunder elektronokkal készült felvétel 659 °C-os izzítás után.



7. ábra. Az Al-Mn ötvözet ellenálláshányadosának változása az izzítás időtartamának függvényében.

képződésével és azok növekedésével alakul ki. Az eutektikus hőmérséklet közelében a szövetből az összes Al_6Fe eltűnik és a nagyobb Al_3Fe részecskék növekedésével együtt annak finomabb részecskéi oldatba mennek (Oswald-érés).

Az öntött Al-Mn ötvözet csak túltelített szilárd oldatból áll. Izzítás hatására az előzetesen kialakult nagyszögű kristályhatárokon indul meg a stabilis Al_6Mn részecskék kiválása. További izzítás hatására ezek a kiválások növekednek, majd a krisztallitok belsejében új részecskék is megjelennek.

Az olvadáspont közelében jelentős durvulási folyamat figyelhető meg, miközben a kivált fázis mennyisége csökken. Az olvadást megelőzően az összes második fázis feloldódik. A kiválások megjelenését, mennyiségének változását a próbák villamos ellenállásmérésével is jól nyomon lehetett követni. Az egyensúly kialakulásához a vizsgált hőmérséklettartományban az Avrami-féle analízis alapján több tízezer órára van szükség.

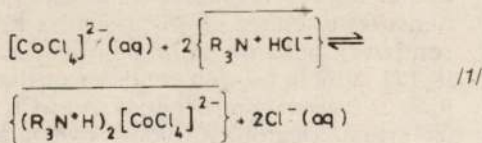


Oldatkémiai vizsgálatok szerepe a kloridos hidrometallurgia egyes folyamatainak modellezésében

TÖRÖK TAMÁS

Saját kutatási eredményeink és az újabb irodalmi adatok alapján bemutatjuk néhány hidrometallurgiai szempontból fontos kloridos, sósavas modelloldatrendszer meghatározó oldatkémiai sajátosságai (oldhatóság, transzport-sajátosságok, komplexképződés, speciesz-megoszlások), valamint a kapcsolódó hidrometallurgiai technológiai műveletek közötti összefüggések jellegét és lényegi ismérveit.

Különösen az ioncserés és az oldószeres extrakciós módszerek kohászati eljárásokká válásától (kb. az 1940-es évektől kezdődően) növekedett meg az oldatkémiai kutatások szerepe ezeknek az újszerű hidrometallurgiai módszereknek a fejlesztésében. A hidrometallurgia területén belül néhány évtizede az a tendencia is megfigyelhető, hogy egyre bővülő körben nyer teret a sósavas, illetve kloridos oldatokkal dolgozó ún. kloridos hidrometallurgia [1,2.] és a kloridos elektrometallurgia [3]. Például a kobaltnak nikkeltől való elválasztása tömény kloridos oldatból ($\approx 200 \text{ gCl/dm}^3$) is könnyen megoldható tecier amin extrahálószerrel [4] az



egyenlet szerint, vagyis a kobalt (CoCl_4)²⁻ formában könnyen a szerves fázisba vihető.

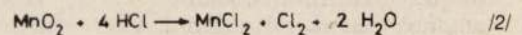
A kloridos hidrometallurgia térhódítása

A kloridos hidrometallurgia térhódítása az oldatkémiai ismeretek bővülése mellett nyilvánvalóan szorosan összefügg a sósavas lúgzás alkalmazásából

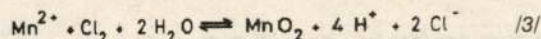
Török Tamás István okleveles kohómérnök 1974-ben kitüntetéssel diplomázott a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Műszaki doktori címét 1979-ben, a műszaki tudományok kandidátusa címet 1990-ben szerezte meg. Témájának címe: *A hidrometallurgiai folyamatok modellezésének oldatkémiai összefüggései. Jelenleg a Miskolci Egyetem fizikai kémiai tanszékén adjunktus. Érdeklődési területei: vizes elektroit oldatok, hidrometallurgia, korróziós folyamatok, felületmódosítás, anyagtudomány. 1974 óta tagja egyesületünknek, GTE- és MKE-tag, továbbá 1981-től tagja a Chemical Society of Japannak.*

A kézirat 1991 januárjában érkezett szerkesztőségünkbe.

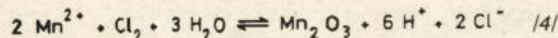
eredő és a kloridos oldatokat használó egyes további technológiai műveletek nagyobb hatékonyságából és/vagy gazdaságosabb voltából eredő előnyökkel is. Néhányra ezek közül egy konkrét eljárásvázlat egyes fontosabb folyamatainak elemzésével próbálunk rámutatni. Egyes nagy világcégek, mint pl. a *Kennecott Copper Corporation* és az *International Nickel Co.* már több év óta folytat komoly kutatásokat az óceánok fenekén lévő nagy és értékes ércvagyon, a nagy mangántartalmú ércgumók kitermelésére és feldolgozására. A jelentős nikkel-, réz-, kobalt- és molibdéntartalmú és zömében mangánt ($\approx 24\%$), valamint vasat ($\approx 14\%$) tartalmazó oxidos-hidroxidos ércrögök rendkívül nagy porozitása ($\approx 50\%$) és a porusokba — amelyek átmérője csak $0,1 \dots 0,01 \mu\text{m}$ — zárt $30\text{-}40\%$ -os sósvíz-tartalma következtében csaknem kizárólagosan nedves eljárásokat szabadalmaztattak a felszínre hozott érc feldolgozására (pl.[5]). Az eljárásban tömény sósavoldattal ($350 \dots 200 \text{ g dm}^{-3}$) több fokozatban lúgzóznak 70°C -os hőmérsékleten, fokozatonként ≈ 30 percig. A lúgzási hőmérsékletet az exoterm oldási reakciók reakcióhője tartja fenn ezen az értéken. Az



folyamatban a lúgzószer egy része ugyan klórrá (Cl_2) redukálódik, de egy későbbi folyamatban ezt visszavezetik és hasznosítják. A tömény oldatként és viszonylag nem nagy hőmérsékleten is gyorsan és hatékonyan működő sósavas lúgzással $110 \dots 120 \text{ g dm}^{-3}$ Mn-tartalmú tömény oldatot lehet nyerni, ugyanakkor a szabadalom szerint a Mn, a Ni és a Cu $99,9\%$ -át és a Co $99,5\%$ -át oldatba lehet vinni. (Az oldat egyéb fémtartalma: Cu:5, Ni:5, Co:1, Zn:0,6, V:0,3, Mo:0,2, Mg:7 és Fe:25 g dm^{-3} .) A lúgzáshoz szükséges sósavoldat legnagyobb részét az eljárás utolsó fázisát jelentő pirolitikus (sósav-) regeneráló műveletnél egy permetezési pörkölőberendezésben végrehajtott pirohidrolyzissal keletkező HCl gáz elnyelésével állítják elő, illetve nyerik vissza a $\approx 120 \text{ g dm}^{-3}$ koncentrációjú tiszta MgCl_2 oldatból. A lúgzás és szűrés után nyert szűrletből egyes fémeket tributil-foszfátos (TBF) és LIX 63-mal végzett oldószeres extrakciós és klasszikus lecsapásos műveletek útján nyerik ki. Külön figyelmet érdemel a nagy mennyiségű mangán leválasztása, mivel ehhez — első pillanatra talán meglepő módon — a lúgzási műveletnél keletkezett klórt használják fel, megfelelően szabályozott körülmények fenntartása mellett. A /2/ reakciót heterogén többfázisú egyensúlyi folyamatként értelmezve, azt találták, hogy a reakció egyensúlya a lúgzás körülményeinél jóval ke-



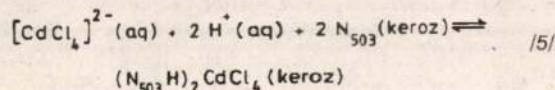
vésbé savas (pH=0,5 ... 3) oldat esetén úgy változik, hogy klór bevezetésével oxidálni lehet a Mn^{2+} ionokat és a hidrolízis következtében ilyenkor MnO_2 válik ki az oldatból. A pH-t tovább növelve (3,5 ... 5,5-ig) viszont már a Mn_2O_3 lesz a stabilisan leváló oxid: s látható, hogy a /4/ reakció szerinti precipitációs fo-



lyamathoz csak fele annyi klórra van szükség, mint a /3/ reakcióban. Az eljárásban gondos pH-szabályozás mellett a tömény, 130 ... 140 g·dm⁻³ Mn-tartalmú oldatból egy órán belül csaknem teljesen leválasztható a mangán Mn_2O_3 illetve $\text{MnO}(\text{OH})$ formában. Az eljárás csaknem teljesen zárt, a fajlagos többletvegy-szer-felhasználás (pl. H_2S , HCl) csekély, s a reagen-szek legnagyobb része ciklikusan regenerálható és zárt rendszerben újra felhasználásra kerül.

Tömény sósavas oldattal való lúgzáson alapuló eljárásokkal találkozhatunk más fémek nedves kohá-szati eljárásainál is, így például a ritkaföldfémek (lan-tanoidák) kinyerésénél [6] vagy az ilmenites titánér-cek [7] feldolgozásánál.

Fémkloridos sósavas oldatok előfordulnak a rézércék feldolgozásánál [8,9] a réznek réz(I)-kloridos oldatból történő elektrolízisének [10], és a környezetre káros hulladékoldatok között is. A fémbevo-nóiparban keletkezett kis kadmium(II)-tartalmú (0,1 mol·dm⁻³) sósavas ($c_{\text{HCl}} \approx 5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) hulladékoldat regenerálására dolgoztak ki oldószeres extrakci-ós módszert Kínában [11]. A mérgező kadmium fém kivonása a töményebb sósavas oldatban ($c_{\text{HCl}} \approx 5 \dots 6 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) domináló, stabilis $[\text{CdCl}_4]^{2-}$ klorokomplex anionok extrakcióján alapul. A kerozinban oldott, kí-nai gyártmányú (N,N, di(1-metilheptil)-acetamid) extrahálószerrel a egyszerűsített képlet szerint közvetlenül az erősen



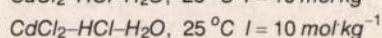
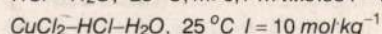
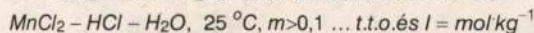
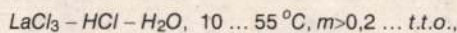
sósavas vizes fázisból lehet jó hatásokkal (96%) ki-vonni a kadmiumot, ami az eljárás fő előnye.

A modellrendszerek kiválasztása

Annak ellenére, hogy kloridos hidrometallurgiai eljárásokat a nemesfémek, a nikkel, a réz és a cink ki-nyerése céljából már régóta használnak, és több más fém kohászatában is alkalmaznak kloridos oldatokat, mégis a hagyományos hidrometallurgiai eljárások-nál még mindig a szulfátos oldatok alkalmazása az el-terjedtebb, s természetesen a jobban is ismert terület. Ezért a szulfátos oldatoktól jelentősen eltérő viselke-désű, ill. jellegű kloridos oldatok fizikai-kémiai, ill. oldatkémiai sajátosságainak behatóbb vizsgálata napja-inkra ebből a szempontból is időszerűvé, sőt szüksé-gszerűvé vált. E területen gyorsan fejlődik például a vizes, tömény, többkomponensű kloridos elektrolit-

oldatokban kialakuló oldatalkotó specieszek vizsgálata [12], az egyedi ionaktivitások közelítő megállapí-tása [12,13], valamint a potenciál-pH (*Pourbaix*) diag-ramoknak egyre összetettebb és hidrometallurgiai szempontból is érdekes rendszerekre vonatkozó megszerkesztésére [15,16] irányuló kutatás. A tech-nológiai oldatok további igen fontos jellemzői még az oldhatósági adatok és a különféle térfogati és transz-portsajátságok is. Ez utóbbi oldatjellemzők tanulmá-nyozásával a Miskolci Egyetem fizikai kémiai tansze-kén már régóta foglalkozunk [6,17,18,19] abból kiin-dulva, hogy a kloridos technológiák modellezése szempontjából szükséges és rendelkezésünkre álló adathalmaz jelenleg még nagyon hézagos, ugyanak-kor ilyen adatok hiányában a technológiák intenzifi-kálására irányuló tudatos tevékenység aligha lehet-séges.

A közelmúltban részletesebben vizsgált ternér modelloldat-rendszerek a következők voltak:



ahol l a moláris ionerősséget,

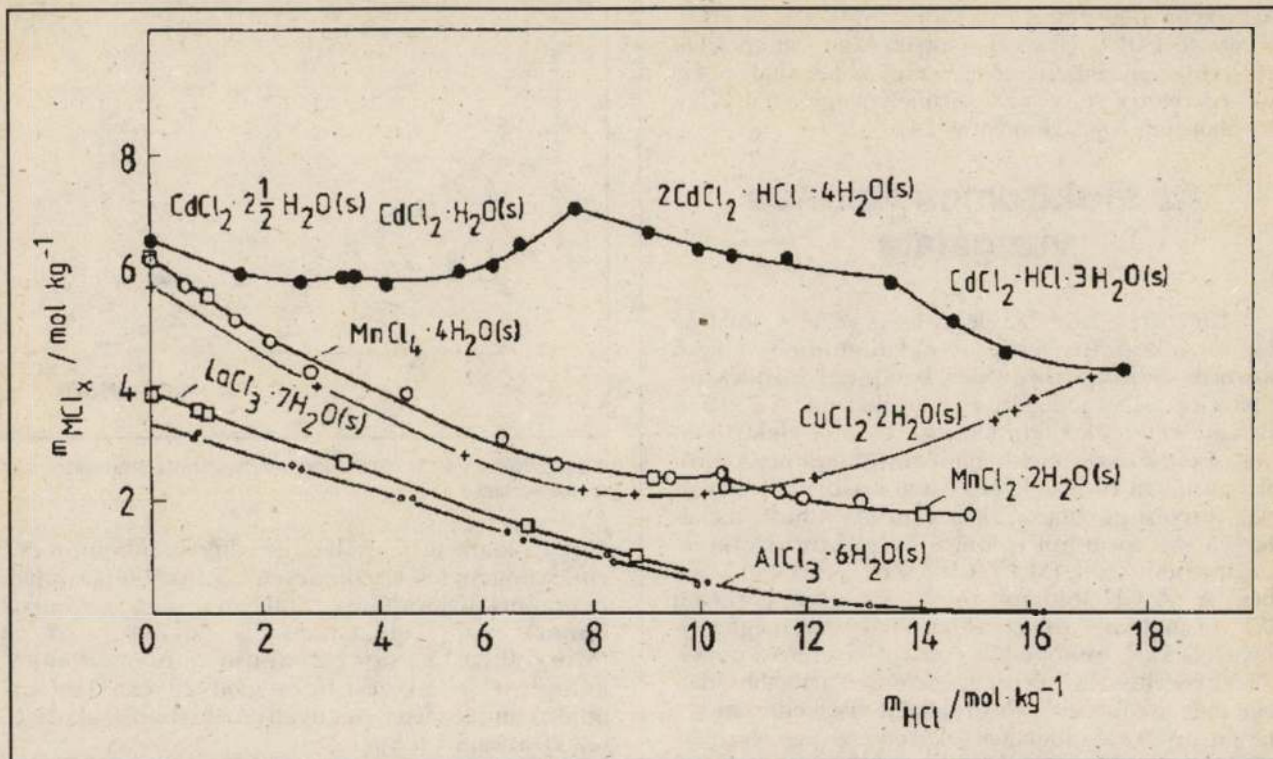
t.t.o. pedig a ternér telített oldatokat jelenti.

Az oldhatóság vizsgálata

A gyakorta tömény oldatokkal dolgozó kémiai technológiai és hidrometallurgiai műveletek jó ré-szénél számolni kell új fázis megjelenésével (kiválás, kristályosodás stb.) és ezért feltétlenül ismerni kell az adott rendszerre jellemző fázisok közötti egyensúlyo-kat is. Ritkaföldfém-kloridok (RfCl_3 ; $\text{Rf} = \text{La, Pr, Nd, Sm, Gd}$ és Er) sósavas oldataiból például frakcionált kristályosítással is el lehet választani az egyes kompo-nenseket és ehhez elsődlegesen az $\text{RfCl}_3\text{-HCl-H}_2\text{O}$ rendszerre beható tanulmányozására irányultak [6,17]. A többi vizsgált rendszer oldhatósági izoter-máit az 1. ábrán szemlélhetjük. A LaCl_3 ternér telítési izotermája a legtöbb jól oldódó és legalább egyrétegű hidrárburokkal rendelkező, vizes és sósavas oldatok-ban pozitívan hidratálódó (akvaionokat képző) alká-li- és alkáliföldfém-kloridok viselkedéséhez hasonló-an kezdetben csaknem lineárisan indul és ezzel igen jó közelítéssel eleget tesz az ún. *Engel*-szabálynak.

A szilárd fázis kisozása mértékének az *Engel*-sza-bálytól való eltérése, vagyis az oldhatósági görbék el-hajlása (lásd például a $\text{MnCl}_2\text{-HCl-H}_2\text{O}$ 25 °C-os telítési izotermájának felfelé hajlását) előre jelzi egy új összetételű és az előzőnél kevesebb kristályvizet tar-talmazó egyensúlyi szilárd fázis megjelenését.

Az 1. ábrán bemutatott, vízben jól oldódó átme-neti fémkloridok ternér sósavas rendszereiben az $m_{\text{MCl}}\text{-}m_{\text{HCl}}$ telítési izotermák lefutása összefüggésben van azzal is, hogy az egyes átmenetifém-kloridok tö-mény sósavas (telítéshez közeli összetételű) oldataiban milyen és mennyi klorokomplex van jelen. A d^{10} elektronkonfigurációjú és a már híg binér vizes oldatban is jelentős mértékben klorokomplexeket képző $\text{Cd}(\text{II})$ ion [12,20] — amely egyébként a hő-mérséklettől erősen függő mértékben változó össze-



tételű kristályhidrátokat: 25 ... 75 °C között $\text{CdCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{CdCl}_2 \cdot 2,5 \text{H}_2\text{O}$, ill. a $\text{CdCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ összetételű szilárd fázisokat [21] képez — a ternér sósavas oldatokból is többféle formában válhat ki. Ebben a rendszerben már nem érvényes az Engel-szabály, és az egyes $m_{\text{CdCl}_2} - m_{\text{HCl}}$ ternér telítési izotermák, az 1. ábrán látható módon, inkább felfelé hajló ívűek. Következésképpen a CdCl_2 még az $m_{\text{HCl}} = 14 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ sósavtartalmú oldatban is csaknem ugyanolyan jól oldható, mint tiszta vízben.

A telítetlen d pályával rendelkező $\text{Mn}^{2+}(d^5)$ és $\text{Cu}^{2+}(d^9)$ ionok viszont kloridos-sósavas oldataikban — néhány más átmenetifémhez, például a NiCl_2 -hoz és a FeCl_2 -hoz [22] is hasonlóan — az Engel-szabálynak kis HCl molalitásoknál még közelítőleg megfelelően futó, lefelé hajló telítési izotermákkal jellemezhetők. A $\text{FeCl}_2 - \text{HCl} - \text{H}_2\text{O}$ rendszer oldhatóságát és a telített oldatok sűrűségét 0,20,40 és 60 °C-on tanulmányozó Kozsakova [22] megállapítása szerint az $m_{\text{FeCl}_2} - m_{\text{HCl}}$ telítési izotermáknak ezt a kezdeti, közel egyenletesen csökkenő szakaszát felváltó, felfelé hajló szakaszának megfelelő összetétel-tartományokban (0 °C-on $m_{\text{HCl}} = 8$ és 60 °C-on $m_{\text{HCl}} = 12$ molalitásnál) az oldatok szerkezetében jelentős változások következnek be: a vas (II) ionok körül 6-os koordinációban és oktaédes szimmetriával elhelyezkedő vízmolekulák az oldatok HCl tartalmának növekedésével fokozatosan Cl^- ionokkal cserélődnek ki, vagyis ebben az összetétel-tartományban már nagyobb számban képződnek az egyébként viszonylag gyenge $(\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5 \text{Cl})^+$ és $(\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4 \text{Cl}_2)^+$ komplexek az oldatban. A vízmolekulák részleges kicserélődése egyben a vas(II)-ionok körüli oktaédes szimmetria torzuláshoz (tetraédes felé) is vezet.

A $\text{MnCl}_2 - \text{HCl} - \text{H}_2\text{O}$ rendszerben (ahol egyébként

1. ábra. Néhány $\text{MCl}_x - \text{HCl} - \text{H}_2\text{O}$ típusú ternér modell-oldatrendszer izotermája 25 °C-on

mi is mértünk néhány ternér telítési pontot (25 °C-on) a sósavas FeCl_2 oldatokhoz hasonló módon értelmezhető az oldhatósági görbe. 25 °C-on a telített vízes oldat, és még $10,5 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ HCl molalitásig a ternér telített oldatok is, $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ összetételű szilárd fázissal tartanak egyensúlyt, míg az ennél tömönyebb sósavas oldatokból már csak két kristályvízzel válik ki a MnCl_2 .

A $\text{Mn}(\text{II})$ -nél erősebb klorokomplexeket képző $\text{Cu}(\text{II})$ [23] kloridos-sósavas oldatainak 25 °C-os oldhatósági görbéje $m_{\text{HCl}} = 10,5$ értékig a mangán(II)-kloridével még csaknem párhuzamosan fut, de az ennél tömönyebb sósavas oldatokban a réz(II)-klorid telítési izotermája törés nélkül még tovább ível felfelé, s ennek megfelelően a $\text{CuCl}_2 - \text{HCl} - \text{H}_2\text{O}$ rendszerben a vizsgált összetétel-tartományban csak egyféle kristályhidrát ($\text{CuCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) alkotja az egyensúlyi szilárd fázist. Ennek a szilárd fázisnak a szerkezete csak kismértékben tér el a telített sósavas MnCl_2 oldatokból kiváló kristályhidrátok szerkezetétől.

A szilárd $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ kristályrácsa egymástól elkülönülő, oktaédes szimmetriájú egységekből épül fel, amelyekben minden egyes mangán atomot négy vízmolekula és két cisz helyzetű klóratom vesz körül; s a H-atomok mindegyike alkot H-kötést is. A $\text{MnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ szerkezetét a Mn és Cl atomok olyan (polimer) láncolatai alkotják, amelyekben az atomok elhelyezkedése közelítőleg, de nem pontosan, síkban négyzetes. A láncokat összetartó hidrogénkötések pedig egy szomszédos láncban lévő klóratom és a mangánatom körüli koordinációt oktaédesre kiegészítő vízmolekula hidrogénatomjai között alakulnak ki. A $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ szerkezetében viszont a végtelen lánc-

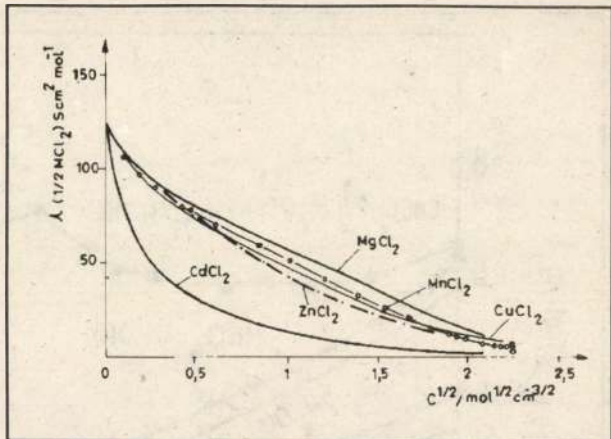
kat síkban négyzetes, és a klóratómkokat egyformán megosztó CuCl_4 egységek alkotják; és a rézatomok körül transz helyzetben lévő H_2O molekulák által épül ki oktaéderesre a rézatomok körüli, lényegében itt is hatos koordinációjú szimmetria [24].

Az elektromos vezetés vizsgálata

Ismeretes, hogy az elektromos vezetési adatokból következtetni lehet az oldatban bekövetkező asszociáció (ionpárképződés, komplexképződés, dimerizáció, stb.) jellegére és mértékére is. A 2. ábrán néhány kétértékű fém kloridos oldatai elektromos vezetésiének összetétel-függését mutatjuk be. Az erősen pozitívan hidratáló Mg^{2+} ionok kloridos oldatainak vezetési görbéje [25] alatt futnak a hidrometallurgiai szempontból is fontos 3d elektronszerkezetű átmenetifémek (Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+}) és a Cd^{2+} görbéi. A ZnCl_2 oldatok $\Lambda \cdot c^{1/2}$ vezetési görbéjén 0,1 ... 1 mol dm⁻³ összetétel-tartományban megfigyelhető inflexiós pontot eddig csak ennél a fémklorid oldatnál észlelték [26], és ez egyértelműen a hígabb oldatban még inkább erős elektrolitként viselkedő ZnCl_2 e tartományba eső oldatainál bekövetkező nagyobb mértékű komplexképződés következménye.

Az is jól látszik, hogy a CdCl_2 $\Lambda \cdot c^{1/2}$ vezetési görbéje a több MCl_2 görbétől nagyon különböző helyen fut. A 2. ábrán felrajzolt binér rendszerek $K \cdot c$ fajlagos elektromos vezetési görbéinek maximumai közül is a CdCl_2 -é a legkisebb ($K_{\text{max}}(\text{CdCl}_2, 25^\circ\text{C}) = 0,028 \text{ Scm}^{-1}$; $\text{MgCl}_2: 0,34$; $\text{MnCl}_2: 0,128$, $\text{CuCl}_2: 0,117$, $\text{ZnCl}_2: 0,105$), s ráadásul ez a maximum már 1 mol dm⁻³ összetételnél jelentkezik, holott a többi fémkloridnál ez csak 2... 2,7 mol dm⁻³-nál figyelhető meg. E két dolog együtt pedig arra utal, hogy a CdCl_2 (binér) vizes oldataiban is már nagy számú komplex speciesz, és ezek között is sok semleges klorokomplex, $(\text{CdCl}_2)_0$, kell jelen legyen.

A réz(II)-klorid oldatok, (amelyek híg vizes oldatban még kék színűek, majd az oldat CuCl_2 tartalmának növekedésével zöldecs, s az oldathoz jól oldódó fém-kloridot vagy HCl -ot nagy mennyiségben adva sárgás színűvé változnak, a különféle komplexkémiailag vizsgálatok szerint egybehangzóan egymagvú klorokomplexeket (CuCl^+ , CuCl_2^0 , CuCl_3^- és CuCl_4^{2-}) tartalmaznak. Bár az irodalomban közölt egyes stabilitási állandók — jól ismert okok miatt — általában nem mindig egyező értékűek, de a belőlük — közelítő érvénnyel — kiszámítható speciesz-megoszlások még így is különösen hasznosak lehetnek a hidrometallurgiai alkalmazások területén. Ellis és msai [27] például egy 4 mol dm⁻³ koncentrációjú CuCl_2 oldatban 25 °C-on közelítőleg az alábbi speciesz-koncentrációkat kapták: $\text{Cu}^{2+}: 0,18-0,64$ mol dm⁻³ $\text{CuCl}^+ : 1,85-1,84$, $\text{CuCl}_2^0: 0,99-1,34$, $\text{CuCl}_3^-: 0,75-0,15$, $\text{CuCl}_4^{2-}: 0,22-0,03$ és $\text{Cl}^-: 1,05$, ill. 2,9. A két adatsor abban jól egyezik, hogy ilyen koncentrációnál a monoklorokomplex (CuCl^+), és a semleges (CuCl_2^0) specieszek a domináló oldatalkotók; s az anionkomplexek, $(\text{CuCl}_3)^-$ és a $(\text{CuCl}_4)^{2-}$ még a tömény vizes CuCl_2 oldatban sem tartoznak a főbb komponensek közé. E tekintetben a



2. ábra. Néhány $\text{MCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ binér rendszer moláris fajlagos elektromos vezetése

CuCl_2 oldatkémiai viselkedése eltér a kadmium- és a cinkhalogenid viselkedésétől és inkább hasonlít a mangán(II)-kloridéhoz, amelynek még a tömény (binér) vizes oldataiban is inkább csak a $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_{6-n}\text{Cl}_n]^{2-n}$ ($n=1,2$) típusú mono- és diklorokomplexek keletkezése bizonyított [23] és a $(\text{MnCl}_4)^{2-}$ anionkomplex létezését ilyen oldatokban gyakorlatilag kizárhatjuk [28].

Komplexképződés és a transzportsajátóságok

A klorokomplex-képződés és a transzport sajátóságok között szoros korreláció áll fenn. A $\text{LaCl}_3\text{-HCl-H}_2\text{O}$ rendszerrel szemben, — amelyre oldatkémiai szempontból elsősorban az jellemző, hogy szerkezetét és ezzel összefüggésben az elektromos vezetését és a viszkozitását is döntő mértékben a viszonylag kis méretű és háromszoros pozitív töltésű lantanionok határozzák meg —, az $I=10$ ionerősségű ternér sósavas átmenetifém(II)-kloridos rendszerekben viszont már a $\text{Mn(II)} < \text{Cu(II)} < \text{Cd(II)}$ sorrend szerint egyre jelentősebb eltérés figyelhető meg az oldatjellemzők mért értékei és az azonos ionerősségű összetett binér oldatoknak megfelelő szélső pontokat összekötő egyenesek pontjaihoz hozzárendelhető értékek között. Ezek az eltérések az $I=10$ -es ionerősségű sósavas CdCl_2 oldatokban olyan nagyok, hogy a $\eta\text{-}m_{\text{HCl}}$ valamint az $\eta\text{-}m_{\text{HCl}}$ görbék e rendszerrel még egy maximumon, illetve egy minimumon is átmennek. E szélső értékek ugyanakkor közel azonos, $m_{\text{HCl}} \approx 6-7$ molalitásnál jelentkeznek, és ez összhangban van a tapasztalattal [29], hogy a tömény elektrolitoldatok e két transzport sajátósága között szoros korreláció van. Megjegyezzük, hogy a $(\text{CdCl}_3)^-$ specieszek rendkívül nagy mozgékonyágát átviteli szám mérések [26] is igazolták.

A három részletesebben vizsgált átmenetifém (Mn(II) , Cu(II) , Cd(II)) közül a MnCl_2 vizes oldatainak viselkedése áll legközelebb a nemesgáz konfigurációjú ionokat tartalmazó $\text{MCl}_3\text{-HCl-H}_2\text{O}$ típusú rendszerek viselkedéséhez. A MnCl^+ komplex K_1 stabilitási állandója körülbelül fele a CuCl^+ -ének (0,72,



illetve 1,63). Vízáktivitásmérések alapján pedig azt állapították meg [20], hogy az $MnCl_2$ hidratációs jellemzői az alkáliföldfém-kloridok közül leginkább a $SrCl_2$ -éhoz hasonlítanak.

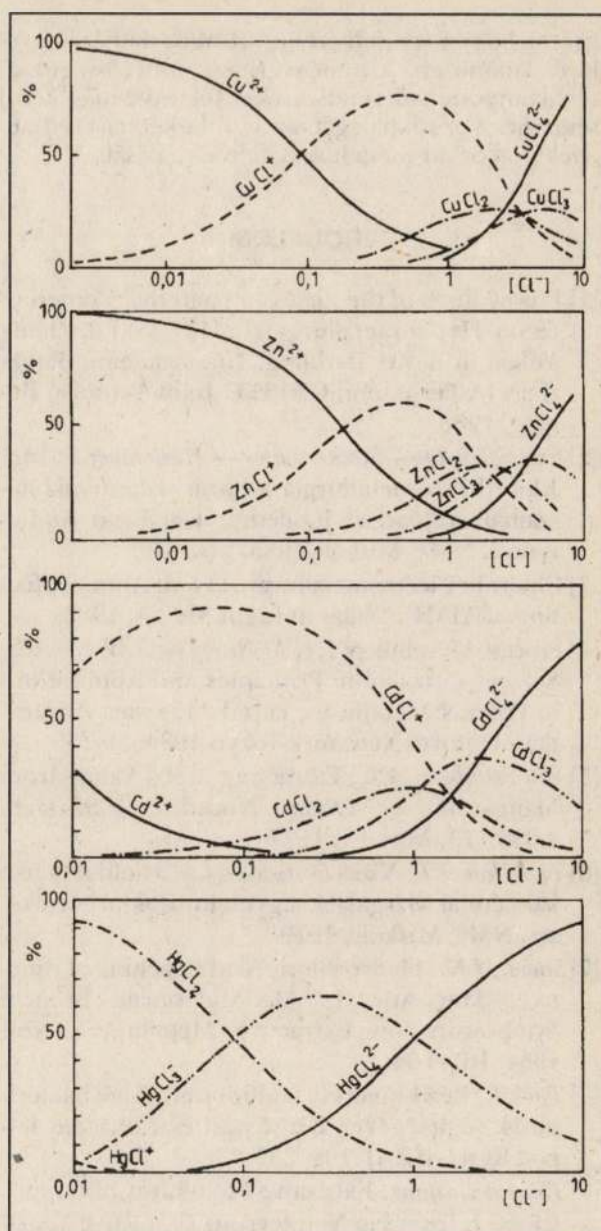
Speciesz-megoszlás

Hidrometallurgiai szempontból vizsgálva a kloridos rendszereket (vizes, illetve vizes sósavas fémklorid oldatokat) a fémion-ligandum (kation-anion) kölcsönhatás tényleges jellege (pl. az, hogy valódi komplex keletkezik-e vagy csak ionpár) nem mindig jelent lényegi információt: úgyszintén a kation körüli ligandum(ok) (esetünkben pl. Cl^- ion(ok) és vízmolekulák tényleges koordinációja és „elrendezettsége” (szimmetriája) sem annyira fontos. Az ioncserés és oldószeres extrakciós módszerek szempontjából például sokkal fontosabb az, hogy a rendszerre jellemző specieszek „brutto” töltését, valamint a látszólagos stabilitási állandókat ismerjük. (Sajnos ez utóbbit illetően, nagy ionerősségű oldatokra kevés megbízható adatunk van.) A hidrometallurgiai vizsgálatoknál gyakorta csak az egyszerűsített $MCl_n^{(n-2)}$ -típusú jelölést használják és megelégednek azzal, ha az adott összetételnél (állandó hőmérsékleten és nyomáson) a domináló speciesz-t ismerik, illetve azonosítani tudják.

Az oldatalkotó specieszek megoszlásának meghatározására újabban oldószeres extrakciós módszereket is előszeretettel alkalmaznak. Sato és mtsai [12] például tri-n-oktilaminos ($(C_8H_{17})_3N = R_3N$, R_3NHCl formában benzolban), illetve tri-n-oktilfoszfin-oxidos ($(C_8H_{17})_3PO$ benzolban) extrakciós vizsgálatokkal határozzák meg $MCl_2 + (HCl, LiCl)$ típusú vizes oldatokban, (ahol $M = Cu(II), Zn(II), Cd(II)$ és $Hg(II)$) a százalékos speciesz-megoszlásokat (3. ábra). Ezekben az oldatokban igen kis fémion-koncentráció mellett egészen 10 mol dm^{-3} koncentrációig növelték az oldatok összklorid tartalmát, pl. jól oldódó kloridokat: $NaCl$ -ot, $LiCl$ -ot, NH_4Cl -ot vagy sósavat adagolva a híg vizes fém-klorid oldatokhoz.

A gyakorlatban ezeknél a modell-szerkezeteknél még sokkalta összetettebb oldatokkal is találkozhatunk, amelyek oldatszerkezeti jellemzési, illetve leírása ma még csak a kezdeteknél tart. Az igen kevés számú próbálkozás közül Lidell és mtsai [30] dolgozatát érdemes kiemelni, akik egyensúlyi adatok felhasználásával a $FeCl_3$ - $FeCl_2$ - $CuCl_2$ - $CuCl$ - $NaCl$ - H_2O sokkomponensű rendszerre próbálták meghatározni az oldatalkotó specieszek megoszlását különböző $I=0$, $I=1$, és $I=2$ /ionerősségnél. Leírják, hogy a modellszámítások elvégzéséhez szükséges adatokat milyen nehézségek árán, illetve sokszor csak becslésre hagyatkozva tudták összegyűjteni. A hígabb oldatokra ($I = 0,5 \text{ mol kg}^{-1}$) még az aktivitásokkal is el tudták végezni a számításokat, de közepes ionerősségnél ($I=1$) és a még töményebb ($I = 2$) oldatoknál viszont már csak a névleges koncentrációkkal számolhattak.

Lidell és mtsai [30] a valóságot megközelítő speciesz-megoszlási modell-számításai révén már kvantitatíve is vizsgálni lehetett a különböző oldatkémiai változók (ionerősség, a különféle komponensek, $NaCl$, HCl stb. koncentráció) hatását például arra is, hogy milyen lúgzási körülmények között alakul ki



3. ábra. Átmenetifém(II)-kloridos temér oldatok oldatalkotó specieszek százalékos megoszlása az oldatok összkloridtartalmának ($[Cl^-] / \text{mol dm}^{-3}$) függvényében. Az oldószeres extrakcióval 20°C -on vizsgált [12] sósavas, ill. $HCl + LiCl$ -os oldatok 1 g dm^{-3} ($0,005$ - $0,007 \text{ mol dm}^{-3}$) MCl_2 -ot tartalmaztak

várhatóan az oldatban olyan kedvező speciesz-megoszlás, amelyre nézve a réz(I) és réz(II) koncentrációk hányadosának nagy értéke, emellett külön is a réz(I) koncentráció nagy értéke, valamint a vas(III) ionok csekély, ill. elhanyagolható mértékű hidrolízise lesz a jellemző. (Ez ugyanis előnyös a réz elektrolízissel történő kinyerése szempontjából, hiszen így elvileg fele elektromosenergia-felhasználás mellett lehetne a réz redukálni.)

A bemutatott eredmények jelzik, hogy különösen az utóbbi egy-két évtizedben határozottan erősödött a hidrometallurgia azon törekvése, hogy mind nagyobb mértékben építsenek a fizikai-kémia felhalmozódott ismeretanyágra. Meg kell azonban je-

gyezni, hogy a rendelkezésünkre álló adatbázis egyelőre, különösen a tömény (nagy ionerősségű) és többkomponensű rendszereket tekintve még közel sem teljes, s ez sokban gátolja az oldatkémiai eredmények gyakorlati metallurgiai felhasználását.

IRODALOM

- [1] Proceedings of the First International Conference on Hydrometallurgy (ICHM,88), Ed.: Zheng Yulian and Xu Jiazhong, Int. Academic Publishers (A Pergamon-CNPIEC Joint Venture) Beijing, 1988
- [2] Czeplédi Béla — Stocker Lajos — Riederauer Szilárd: Kloridhidrometallurgia a hazai színesfémkohászatban. (előadás) Jubileumi Kohászati Konferencia, NME Miskolc 1985. nov. 4-6.
- [3] Chloride Electrometallurgy, 111-th Annual Meeting of AIME, Dallas in Light Metals, 1982.
- [4] Process Metallurgy I, G.M. Ritey — A.W. Ashbrook: Solvent Extraction: Principles and Applications to Process Metallurgy, Part I., Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo 1984, 33-35.
- [5] Van Peteghem, A.L.: Extracting Metal Values from Manganiferous Ocean Nodules, U.S. szab. 4 026 773, May, 31, 1977
- [6] Török Tamás I.: Vizes és sósavas LaCl_3 -oldatok fizikai-kémiai vizsgálata. Egyetemi doktori értekezés, NME Miskolc, 1979.
- [7] Sinha, H.N.: Hydrochloric Acid Leaching of Ilmenite, The Aus. I.M.M. Melbourne Branch, Symposium on Extractive Metallurgy", Nov. 1984. 163-168.
- [8] Török T.: Réz kinyerése szulfidos ércekből baktériumok segítségével, Bányászati és Kohászati Lapok KOHÁSZAT 108, 237-238. (1975)
- [9] Thorsen Gunnar: Extractive Metallurgy of Copper CRAC I, Topics in Non-ferrous Extractive Metallurgy, Ed.: A.R. Burkin, Blackwell, 1980, 1-41.o.
- [10] MacKinnon, D.J. - Brannen, J.M. - McMillan R.S.: Factors Affecting the Structure of Copper Deposits Electrowon from Aqueous Chloride Electrolyte. J. Applied Electrochemistry 15, 649-658 (1985)
- [11] Shuliang, Zhou - Qiuyan Zhou - Hong Ding: Recovery of Cadmium from Hydrochloric Acid Waste Solution by Amide Extraction ICHM,88, Peking, 1988.241-245 o.
- [12] Sato, T. - Nakamura, T.: The Stability Constants of the Aqueous Chloro Complexes of Divalent Zinc, Cadmium and Mercury Determined by Solvent Extraction with Tri-n-Octylphosphine, Hydrometallurgy, 6, 3-12 (1980)
- [13] Majima, H. - Awakura, Y.: Measurement of the Activity of Electrolytes and the Application of Activity to Hydrometallurgical Studies, Metall. Trans., 12B, 141-147 (1981)
- [14] Senanayake, G. - Muir D.M.: Studies on Liquid Junction Potentials in Concentrated Chloride Solutions and Determination of Ionic Activities and Hydration Numbers by the EMF Method, Electrochim. Acta 33(1), 3-9 (1988)
- [15] Muir, D.M. - Senanayake, G.: Principles and Applications of Strong Salt Solutions to Mineral Chemistry (65-91.o.) Extractive metallurgy '85 symp. Ed: M.J. Jones, IMM, London, 1985.
- [16] Lengyel A. - Sziklavári K.: Pourbaix-diagramok szerkesztése számítógéppel. Előadás a MTA Elektrokémiai Munkabizottsága ülésén, NME, Fizikai Kémiai Tanszék, 1989.június 5.
- [17] Berecz E. - Török T.I.: Löslichkeit von LaCl_3 in Salzsäure. Vergleichsuntersuchung der gesättigten Metallchlorid-HCl- H_2O Systeme. Z.anorg. allg. Chem 583.177-185 (1990)
- [18] Török T.I. - Berecz E.: Volumetric Properties and Electrolytic Conductances of Aqueous Mixtures of Hydrogen Chloride and Some Transition Metal Chlorides at 25°C. J. Solution Chem. 18, 1117-1131. (1989)
- [19] Török T.I. - Berecz E.: Experimental Determination and Prediction of Volumetric and Transport Properties of Ternary Aqueous Electrolyte Solutions, XX. Int. Conf. on Solution Chemistry, Jerusalem, Israel, Aug 6-11, 1989. Abstracts p.11.
- [20] Rard, J.A. - Miller, D.G.: J. Solution Chem. 14, 271-299 (1985)
- [21] Monjakina, L.A. - Cswragulov, B.R.: Zs.Fiz.Himili 56(4), 951-954 (1982)
- [22] Kozsakova, A.A.: Trudü Gorkovszkogo Politechn. Inszt. 29(3) 41-44 (1973)
- [23] Holz, M. - Lutz, N.W. - Blumenthal, F. - Hertz H.G.: Study of Weak Mn^{2+} and Cu^{2+} Complexes by a Nuclear Magnetic Resonance Method, J. Solution Chem. 9 (6), 381-394 (1980)
- [24] Colton, R. - Canterford, J.H.: Halides of the First Row Transition Metals, Wiley-Interscience, London 1969
- [25] Phang, S. - Stokes, R.H.: J. Solution Chem. 9(7), 497-505, (1980)
- [26] Weingärtner, H. - Müller, K.J. - Hertz H.G. - Edge, A.V.J. - Mills, R.: J. Phys. Chem. 88, 2173-78 (1984)
- [27] Elois, R.N. — Stokes, R.H. - Wright, A.C. - Spiro, M.: Aust. J. Chem. 36, 1913-21 (1983)
- [28] Helm, L. - Hertz, H. G.: Ber. Bunsenges. Phys. Chem. 85, 158-166 (1981)
- [29] Tamamushi, R. - Tanaka, K.: Electrolytic Conductivity of Non-Associated Electrolytes at High Concentrations. Electrochim. Acta 33 (10) 1445-1448 (1988)
- [30] Kimura, R.T. - Haunschild, P.A. - Liddell, K.: Metallurgical Trans. B, 15B, 213-219 (1984)



VÁLLALATI HÍREK

Személyi változás az Almásfűzitői Timföldgyár vezetésében

Változás történt az Almásfűzitői Timföldgyár legfelsőbb vezetőjének személyében. A MAT szervezeti átalakításával párhuzamosan a Magyar Alumíniumipari Tröszt vezérigazgatója Havas Pál okleveles gépészmérnököt nevezte ki az Aloxid Kft. vezérigazgatójának. A vezérigazgatói kinevezés 1991. április 1-i hatállyal történt.

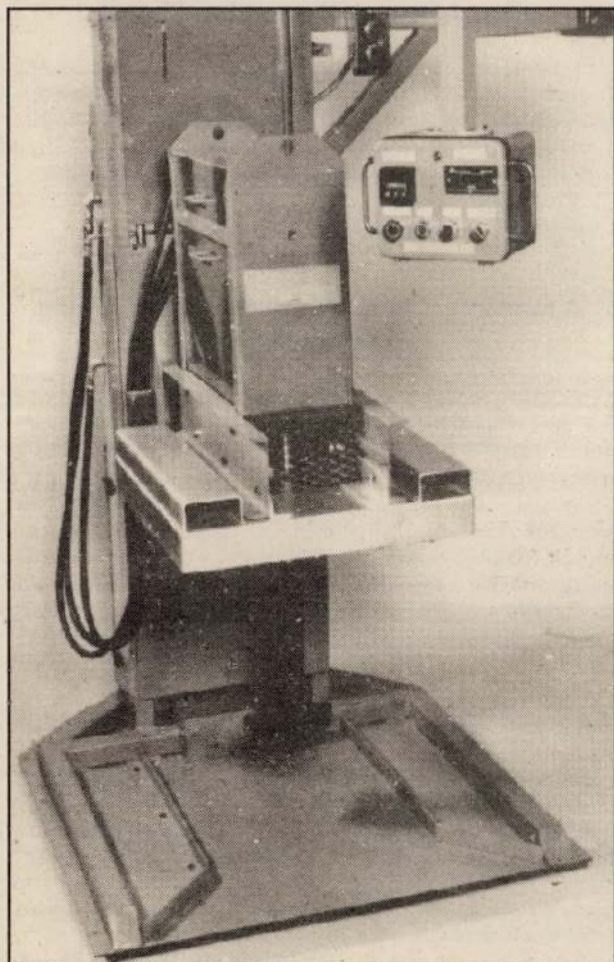
Havas Pál 1960 óta különböző beosztásokban dolgozott az almásfűzitői vállalatnál. A munkaterület valamennyi lépcsőfokát végigjárta. Volt csoportvezető, művezető, üzem- és üzemegység-vezető.

Munkájához sok sikert kíván a BKL Kohászat szerkesztője.

MŰSZAKI ÚJDONSÁGOK

Olcsó eljárás alumíniumolvadékok gázkezelésére

A veszélyes klórgáz kezelés helyett az inert gázzal történő gyors és olcsó kezelést ajánl a Carborandum 150-7000 kg olvadék-tömeg üstben vagy tégelykemencében. A STARTM gázalanító kezelésnél nitrogént vagy argont fúvatunk az olvadékba és a gáz magával ragadja az olvadékban oldott hidrogént és flotációval szilárd részecskéket is magával ragad. Eredményként tömörebb, tisztább fémot nyerünk. A kezelés nagy mértékben függ attól, hogy milyen



jól sikerül elosztani (diszpergálni) a befűvott gázt. Derékszögű hasáb formájú forgó porlasztófejből oldalirányú gázkiáramlással sikerül finom öblítőgázáramot elérni az olvadékban. A berendezést a befűvés alatt lassan kell csak forgatni és mégis tökéletes gázeloszlást érünk el felszíni örvénylés nélkül. A felhasznált gázmennyiség kicsi és a kezelési idő is rövid. Mivel a gáz a porlasztó sík felületei között oszlik el, nincs kritikus nyílás, következésképpen elsalaksodási veszély sem.

A készülék (1. ábra) önhordó, hidraulikusan vezérelt emelőberendezés, amely erős állványra van szerelve. A készülék lényege a porlasztófej, végül kapcsolótábla egészíti ki a berendezést. Ha tégelyt elhelyeztük, a porlasztót bemártjuk az olvadékba, megindítjuk a gázáramot és a porlasztófejet forgásba hozzuk. A kezelőket az olvadék kifröccsenése ellen védőburkolat védi. A készülék 230-460 V 60 Hz vagy 220-380 V 50 Hz kivitelben kapható. A készülék megkapta a BP amerikai feltalálói díjat („BP America Innovation Award”). (H.W.)

EIBIS Press Information NS 3366

Kis növekedés várható az ezredfordulóig a világ réz- és horganyfogyasztásában

Az USA Ipari és Nemzetközi Kereskedelmi Minisztérium közlése szerint 1988 és 2000 között csak igen kis növekedés várható a világ réz- és horganyfogyasztásában. A fejlődés rézből Afrika és Ázsia térségében, horganyból Ázsiában és Latin-Amerikában jelentősebb.

Bányászkodás folyik Bulgáriában, Jugoszláviában, Lengyelországban és Romániában. A térség ölomtermelésének 58%-a, cinktermelésének 28%-a környezetkárosító üzemekből kerül ki.

A tanulmány a Szovjetuniót nem vette vizsgálódás alá. (H.W.)
American Metal Market, 99/1991/2 sz. január 4. p.6.

A világ rézfogyasztása (kt-ban)

| | 1988 | 2000 | Éves növ. (%) |
|----------------------|----------|----------|---------------|
| Észak-Amerika | 2 507,8 | 2 599,6 | 0,3 |
| Latin-Amerika | 497,6 | 560,1 | 1,0 |
| Nyugat-Európa | 2 881,9 | 3 445,7 | 1,5 |
| Afrika | 104,6 | 187,8 | 5,0 |
| Japán | 1 330,7 | 1 385,8 | 0,3 |
| Ázsia | 851,1 | 1 859,6 | 6,7 |
| Óceánia | 130,6 | 130,6 | - |
| Szocialista országok | 2 373,3 | 2 489,8 | 0,4 |
| Összesen | 10 677,6 | 12 659,0 | 1,4 |

A világ horganyfogyasztása

| | 1988 | 2000 | Éves növ. (%) |
|----------------------|---------|---------|---------------|
| Észak-Amerika | 1 256,5 | 1 256,5 | - |
| Latin-Amerika | 401,6 | 586,1 | 3,2 |
| Nyugat-Európa | 1 805,9 | 2 259,2 | 1,5 |
| Afrika | 149,9 | 149,9 | - |
| Japán | 774,2 | 812,2 | 0,4 |
| Ázsia | 722,4 | 1 295,2 | 5,0 |
| Óceánia | 105,1 | 105,1 | - |
| Szocialista országok | 1 940,1 | 2 347,2 | 1,6 |
| Összesen | 7 155,7 | 8 711,4 | 1,7 |

Az olasz kormány is közzétette a stratégiai anyagok listáját

1990. december 31-én 16 fém- és 6 nem fémásványt sorolt fel az olasz kormány jegyzéke a stratégiai fontosságú anyagokról. Az ezen anyagokat termelő vállalatok megsegítésére a kormány 1991-ben 220 M USD-t ad. (H.W.)

Metals Week, 1991. január 7. p.3.

A Kaiser is kohólétesítést kezdeményez Venezuelában

A Kaiser több üzletárral engedélyt kért a venezuelai kormánytól alukohó létesítésére. Az 1 Mrd USD feletti költségűre tervezett 240 kt/év kapacitású kohó az *Orinoco Alumínium* részvényesei a következők: *Dooyang* (Dél-Korea) 35-40%, *Haiti* 15%, *Hyosung* 15%, *Asea Brown Boveri* 10%, *Kaiser* 12-15%, a maradék a *Corporacion Venezolana de Guyana* és mások. (H.W.)

American Metal Market, 99/1991/17. január 28. p.2.,8.

Nehéz helyzetben az alumínium

Az alumínium alacsony ára nehéz helyzetbe hozta az európai termelőket, még a termelés leállítására is kell gondolniuk. Helyzetük azért könnyebb, mint az észak-amerikaiaké, mert nagy részük részben vagy egészben állami vállalat. Az állam igyekszik életben tartani vállalatát a jobb időkre.

Az amerikaiakat viszont védi a dollár alacsony árfolyama, ami exportjuknak is kedvez. *Mr. Buxton* szerint „boldogok 1600 USD/t-vel”. (S.gy.) (Mining Journal, 1991. március 9. p.183.)

Jelentős munkavállalói részvényt jegyeztek a vállalat dolgozói

1575 részvényjegyzésre jogosult munkavállaló 61,9 százaléka jegyzett részvényt a vállalatvezetőség ajánlatára. A jegyzet összeg 1,3 M DEM volt. A részvényjegyzés a német *AluTeam* csoportnál történt. A jó vállalati vezetés és a megfelelő tájékoztatás megteremtte a bizalmat a munkatársakban saját vállalatuk és vezetőik iránt. (H.W.) (Aluminium, 67(1991) 2. p. 123.)

A bauxit és titán stratégiai tartalékainak felülvizsgálatát javasolja az USA Védelmi Logisztikai Minisztériuma

Ezen belül a bauxitkészlet megemelését 160 kt-ra, a titánkészlet csökkentését nem közölt mennyiségre.

A *DLA (Defense Logistics Agency)* tervezi 2,5 millió uncia (kb. 77,5 t) ezüst és 116 t bizmut eladását is. az USA stratégiai készleteinek értéke 9,7 mrd USD és ebből az 1992-es költségvetési évben 160 M USD értékű készletet szándékoznak megújítani, eladni, vagy beszerezni. (H.OR.)

(American Metal Market 99(1991) 40. p. 1.)

Még mindig túl sok alumínium vész el a háztartási szeméttel

Az első olajrobbanás óta az elsődleges alumínium termelése jelentősen átrendeződött. *Japán* pl. majdnem teljesen leállította 1,6 Mt/év alumíniumkohó-kapacitását. Számos alumíniumtermelő országban, így az NSZK-ban is stagnál az elsődleges alumínium termelése (740 kt termelés, 2 Mt fogyasztás mellett 1989-ben).

Ugyanakkor világszerte nő a másodlagos alumínium termelése. Európában az NSZK 1989-ben 537 kt. Olaszország 390 kt má-

sodlagos alumíniumot termelt. Az alumíniumhulladék begyűjtése azonban az NSZK-ban is heves viták tárgya. „Az ökológiai vita az alumíniumipar egyik fontos témaköréről, az alufóliáról folyik. Az ipari veszszakeringetés szempontjából a talán nevéteseknek tűnő vita sörösdobozból vagy a tejfűlős fedőfóliáról több mint a lombusogás az erdőben” — mondta Jochen Schirner a *Német Olvasztóüzemek Egyesületének* 50 éves jubileumi közgyűlésén.

Az NSZK-ban ma még kb. évi 100 kt alumíniumhulladék vész el, ami közel 5 %-a az ország éves alumínium fogyasztásának. Az alumíniumtermékek átlagos élettartamát 12 évek véve a jelenlegi visszakeringetési hányadot, 72 % lehetne. A lakossági aluhulladék visszagyűjtéséből származó fém elsősorban az öntvénygyártásba kerül. A gépkocsik átlagos alumíniumtartalma a jelenlegi 50 kg-ról 80 kg felé tendál. A kezdődő magyar gépkocsiparnak is hamarosan szüksége lesz hazai alumíniumöntvényekre. Nem tartható sokáig az a gyakorlat, hogy a magyar alumíniumöntvények alapanyaga a kalkulációban vagy a valóságban is a drága elsődleges fém.

Hazai alumíniumöntődeink egyelőre még csak a könnyen beolvasztható hulladékot veszik meg (ezért fogynak az utcai oszlopok, korlátok és trafóállomások szerelvényei), de az alumínium zárokupakok, az élelmiszeripari fóliák, az italos- és spréddobozok még nem kellene senkinek sem.

A magyar alumíniumipar nagyvállalatainak és kutatóintézetének lenne szép feladata a jelenleg itthon még ócsárított aluhulladék feldolgozásának megoldása.

Energiaszegény országunkra ráférne az így elérhető megtakarítás. (H.W.)

(Handelsblatt, 1990. október 19/20 p.203. alapján)

II. Nemzetközi Másodlagos Alumínium Kongresszus előzetes bejelentése

Az 1990. évi, I. Nemzetközi Másodlagos Alumíniumkongresszus sikerén felbuzdulva az *Európai Alumínium Beolvasztók Szervezete (Organisation Europäischer Aluminium-Schmelzhütten = OEA)* 1992. március 24-25-én az amsterdami Sonesta szállóban megrendezi II. Nemzetközi Másodlagos Alumínium Kongresszusát.

Bővebb tájékoztatást ad az OEA, 4000 Düsseldorf, Pf. 200840, Graf-Adolf Str. 18., tel: 211/320672

(Handelsblatt, 1991. 64. ápr.3. p.40.)

A ranshofeni alumíniumkohó leállítását követően munkaerőfelvétel

Az *AMAG* tervezi, hogy az 1992. végén leállításra szánt ranshofeni alumíniumkohóban új alumíniumipari tevékenységet kezdenek és a kohó 700 dolgozóját itt foglalkoztatják. Egyben új felvételekkel szándékoznak elérni a 90-es évek közepének létszámát, a 33000 dolgozót. Ennek keretében 900 M ATS ráfordítással korszerűsítik a ranshofeni hengerművet is. A Konzern magyarországi, volt NDK-beli és cseh és szlovákiai szervekkel tárgyal a féltermékgyártásban megvalósítandó együttműködésről. (A két volt szocialista ország iparvezetése biztosan sokat tanulhat az szomszéd alumíniumiparától a helyes válságkezelés stratégiájáról. (Szerk.)

(Alumínium 67/1991/1. p.16.)

Energiatakarékos alumíniumelektrolizáló kádak

A *Reynolds Metals* és az *USA Energiaügyi Minisztériuma* három évre szóló kísérleti szerződést kötött, melynek keretében szándékoznak bizonyítani a Reynolds új konstrukciójú alumínium elektrolizáló kádjának energiatakarékos üzemét. A programra a kormány 3,6 M USD-t áldoz és az energiamegtakarítás az előzetes becslések szerint 10-20% nagyságrendű. Az első kísérleti kádat 1992-ben indítják. (H.OR.)

(Metals Week, 1991. nov. 26. p.3.)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

ELNÖKSÉGI HÍREK

Rendkívüli elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1991. április 30-án az OMBKE klubjában rendkívüli elnökségi ülést tartott:

NAPIREND

1. Az OMBKE 1990. évi költségvetési tervének teljesítése
Dr. Bakó Károly ügyvezető főtitkár
Az Ellenőrző bizottság véleménye: *Soltész István, az EB elnöke*
2. Az OMBKE 1991. évi költségvetési terve
Dr. Bakó Károly ügyvezető főtitkár
3. Tájékoztató az OMBKE Klubjával kapcsolatban
Dr. Tóth István elnök
4. Egyebek

Dr. Tóth István elnöki megnyitójában javasolta, hogy az 1. és a 2. napirendi pontot tárgyalják együtt.

Dr. Bakó Károly az elnökségi tagoknak megküldött, valamint némi módosításokkal kiegészített, és az elnökségi ülés megkezdése előtt átadott tervteljesítési kimutatást ismertette. Elmondta, hogy 1990. július 1-vel az OMBKE levált a MTESZ gazdasági igazgatóságáról, megfelelő számítógépes rendszert szerzett be, és folyamatba tette a számítógépes adatfeldolgozást.

A napokban fejeződik be az 1990. év adatfeldolgozása, a gyakorlatlanságnak tudható be, hogy a mérleg beadásával is néhány hét késésben vagyunk.

A nehezedő gazdasági helyzet készítette az egyesületet arra, hogy külföldi forrásokból bevételre tegyen szert, így jött létre az öntvényexportot bonyolító külkereskedelmi részleg, a megbízások szerződéses vállalására egy részleg, valamint átvettük a PRODINFORM-tól a műszaki-információs részleget, amely 1990. április 1-től a bányászati és kohászati dokumentációt feldolgozó egység egyesületünkben.

Dr. Tóth István javaslatára a beszámolót követően *Soltész István*, az ellenőrző bizottság vezetője mondta el véleményét az 1990. évi költségvetés teljesítésével kapcsolatban. Tájékoztatta az elnökséget, hogy az elnökségi bizottság április 18-án tárgyalta meg a költségvetés teljesítését. Az ellenőrző bizottság az elnökség elé a következő állásfoglalást terjeszti. Kihangsúlyozottan:

- Az 1990. évi költségvetés alapja a szakosztályok önálló költségvetése legyen, erre épüljön a központ gazdálkodása is.
- A költségvetés rovatait úgy célszerű továbbfejleszteni, hogy egyértelműen megállapítható legyen a bevételeken belül a lapokhoz és a külföldi utazásokhoz történő vállalati hozzájárulás is.
- Eldöntendő az is, hogy az ICSOBA költségei hol szerepeljenek? (Pl. fémkohászati szakosztály)
- Az önálló szakosztályi gazdálkodása és megbízhatósága érdekében célszerű lenne, ha a szakosztályok ezzel gazdasági titkárt bíznanak meg.
- Gyorsítani kell a számvitelt, az adminisztráció korszerűsítését (számítógép alkalmazása).
- Az ellenőrző bizottság felhívja az elnökség figyelmét arra, hogy a múlt évi mérlegbeszámoló még nem készült

el. Rendezni kell az illetékes szerveknél a mérlegkészítés módját is.

Végül az ellenőrző bizottság kéri, hogy az elnökség által elfogadott 1991. évi költségvetést időben kapja meg, hogy annak végrehajtását folyamatosan figyelemmel kísérhesse. *Dr. Tóth István* javaslatára az elnökség a következő határozatot fogadta el:

Az elnökség elfogadja az 1990. évi költségvetés teljesítéséről szóló beszámolót. Felhívja az apparátus vezetőjét, hogy az 1991-es évi költségvetést már a gazdálkodó szervezeteknél megszokott módon, mérleg formájában készítse el. A szakosztályok az 1991. évi költségvetési terv teljesítésekor a többletet, vagy negatívumot az 1992. évi költségvetés nyitótételeként szerepeltesék.

A harmadik napirendi pontban *Dr. Tóth István* elmondta, hogy az OMBKE klubját, mely a Bányászati Akadémia Vállalat kezelésében, egyesületünk hasznosításában működik, a BAV vezérigazgatója külső vállalkozó részére kívánja kiadni. A könyvtár, olvasó, ruhatár változatlanul az egyesület kezelésében maradna, amelyhez külön vizesblokkot alakítanak ki. A helyiségbérler díjából 25% részesedést ajánlanak fel az OMBKE számára, amely éves szinten kb. 400 eFt.

Az OMBKE használatából kikerülő klub-rész helyett ajánlja az I. emeleti tanácstermet, havi néhány alkalomra.

Ezt követően *Dr. Tóth István* ismertette *Szűcs Imre* szakosztályi alelnök előterjesztését is, amelyben a klub büfészert működtetésére tesz javaslatot. Külön hangsúlyozta, hogy örül ennek a javaslatnak, hiszen nagyon sok esetben, különösen a vidékről felutazó kollégák esetében szükség van egy ilyen jellegű találkozó helyre, ahol megbeszélhetik ügyeiket.

Az elnökség egyhangúlag arra szavazott, hogy a klubot teljes egészében meg kell tartani, hiszen egyesületünk szerves része, egyben felkérte *Szűcs Imrét*, hogy dolgozzon ki egy részletes, a klub működését szabályozó tervet.

Az egyebekben *Dr. Imre Józsefet* mutatta be egyesületünk elnöke. Az alapszabály bizottság új vezetője örömmel áll az egyesület rendelkezésére.

A továbbiakban *Csath Béla* elmondta, hogy az ICOHTEC (Nemzetközi Technikatörténeti Egyesület) a nyáron Bécsben ülésezik, egy napos kirándulásukon az OMBKE történeti bizottsága a Központi Bányászati Múzeumban, Sopronban kívánja őket vendégül látni, ehhez 30 eFt támogatást kér.

Az elnökség hozzájárult az ICOHTEC konferencia soproni látogatásának költség-vállalásához.

Dr. Csaba József javasolta, hogy 1995-ben az EXPO-val, a világi kiállítással egyidőben az ICOHTEC Magyarországon tartsa kongresszusát. Ez annál is érdekesebb, mivel az ICOHTEC az összes technikatörténeti tevékenységet magában foglalja. Ezért a MTESZ egyesületeivel együtt — közös szervező és rendező bizottsággal — részvételi díjas nemzetközi rendezvényen célszerű bemutatni hazánk műszaki emlékeit. A rendezvény kiadványa tartalmazza az elhangzó előadásokat. A technikatörténeti előadások mellett a résztvevők szakmai kiránduláson és egy reprezentatív fogadáson (a városházán pld.) vennének részt. A programot célszerű mielőbb kidolgozni és rendezési igényünket bejelenteni az ICOHTEC vezetőségének.

Dr. Bakó Károly
ügyvezető főtitkár

Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

Az OMBKE 1990. évi költségvetés előirányzat teljesítése

| MEGNEVEZÉS | OMBKE | OMBKE | Közp. | Szakoszt. | BÁNYÁSZATI | OLAJBÁNYÁSZ | VASKOHÁSZATI | FÉMKOHÁSZATI | ÖNTÉSZETI | MÚSZ.INF. | EXPORT |
|---|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| | össz. Terv | össz. Tény | Tény | össz. Tény | Szakoszt. Tény | Szakoszt. Tény | Szakoszt. Tény | Szakoszt. Tény | Szakoszt. Tény | Iroda Tény | Vállalk. Tény |
| BEVÉTELEK | | | | | | | | | | | |
| Egyéni tagdíj | 2060,0 | 1801,2 | - | 1801,2 | 882,5 | 196,9 | 293,2 | 222,0 | 206,6 | - | - |
| Jogi tagdíj | 3176,0 | 3435,2 | - | 3435,2 | 755,2 | 201,0 | 924,0 | 1100,0 | 455,0 | - | - |
| Egyéb műk. bev. | 6061,5 | 6366,2 | 837,9 | 5528,3 | 751,1 | 749,7 | 291,3 | 440,9 | 2855,9 | 50,0 | 389,4 |
| MŰK. BEV. ÖSSZ. | 11297,5 | 11602,6 | 837,9 | 10764,7 | 2388,8 | 1147,6 | 1508,5 | 1762,9 | 3517,5 | 50,0 | 389,4 |
| Saját kiad. lapok | 5718,4 | 5221,3 | - | 5221,3 | - | 3071,3 | 1500,0 | 650,0 | - | - | - |
| Rendezv. kiadv. b. | 6558,0 | 14645,2 | 488,2 | 14157,0 | 4240,5 | - | 1130,0 | 4519,7 | 2236,7 | 1961,8 | 68,3 |
| Szerv. munk. bev. | 17500,0 | 17396,3 | - | 17396,3 | 2140,0 | 3065,0 | 5255,0 | 1905,2 | 3256,1 | 1775,0 | - |
| GAZD. VÁLL. TEV. | 29776,4 | 37262,8 | 488,2 | 36774,6 | 6380,5 | 6136,3 | 7885,0 | 7074,9 | 5492,8 | 3736,8 | 68,3 |
| Állami támogatás | 4865,0 | 968,4 | 968,4 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| BEVÉTEK MINDÖSSZ. | 45938,9 | 49833,8 | 2294,5 | 47539,3 | 8769,3 | 7283,9 | 9393,5 | 8837,8 | 9010,3 | 3786,8 | 457,7 |
| MŰKÖDÉSI KIADÁSOK | | | | | | | | | | | |
| Készlet. beszerz. | 368,0 | 690,7 | 677,5 | 13,2 | - | - | - | - | 13,2 | - | - |
| Bérlap. össz. | 3640,2 | 3298,3 | 2335,0 | 963,3 | - | - | - | - | - | 891,2 | 72,1 |
| Anyagjel egy. ktg. | | | | | | | | | | | |
| Belföld. ut. kiküld. | 505,4 | 486,2 | 156,7 | 329,5 | 42,9 | 36,0 | 53,5 | 65,8 | 66,8 | 42,1 | 22,4 |
| Külf. kiküld. Rbl. | 5900,0 | 714,3 | 58,3 | 656,0 | 98,8 | 127,0 | 114,8 | 66,4 | 249,0 | - | - |
| nem Rbl. visz. | | 6011,1 | 551,3 | 5459,8 | 839,1 | 794,3 | 371,5 | 490,3 | 2911,0 | 53,6 | - |
| Dev. ment. csere | | 181,8 | - | 181,8 | 84,3 | - | 75,8 | 12,0 | 9,7 | - | - |
| Egy. szakm. lapok | 950,0 | 1001,6 | - | 1001,6 | - | - | - | - | 1001,6 | - | - |
| Posta, nyomda ktg. | 1488,0 | 924,1 | 692,4 | 231,7 | 2,1 | 1,3 | 4,6 | 6,2 | 13,2 | 125,1 | 79,2 |
| ANYAGJEL. KIAD. Ö. | 8843,4 | 9319,1 | 1458,7 | 7860,4 | 1067,2 | 958,6 | 620,2 | 640,7 | 4251,3 | 220,8 | 101,6 |
| Bérjellegű kiadások | | | | | | | | | | | |
| Reprezentáció | 480,0 | 614,8 | 453,4 | 161,4 | 58,9 | 5,5 | 33,3 | 41,4 | 18,5 | 3,8 | - |
| Küls. megb. díjak | 552,0 | 429,5 | 223,5 | 206,0 | 15,6 | 5,4 | 74,9 | 17,0 | 54,1 | - | 39,0 |
| Társ. akt. jut. | 1500,0 | 634,0 | 380,0 | 254,0 | 101,5 | 26,0 | 93,5 | 33,0 | - | - | - |
| Tiszt. pály. díjak, egyéb szem. kiad. | 163,4 | 53,6 | 34,0 | 19,6 | - | - | - | 19,6 | - | - | - |
| BÉRJELL. KIAD. Ö. | 2895,4 | 1731,9 | 1090,9 | 641,0 | 176,0 | 36,9 | 201,7 | 111,0 | 72,6 | - 3,8 | 39,0 |
| SZOLGÁLTATÁSOK | | | | | | | | | | | |
| Béret díjak | 78,0 | 262,2 | 262,2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Elf. ter. m ² , fennt. | 3814,2 | 2648,6 | 1409,9 | 1238,7 | - | - | - | - | - | 1125,0 | 113,7 |
| Egyéb szolg. | 406,0 | 1265,4 | 759,0 | 506,4 | 8,7 | - | - | - | 213,7 | 284,0 | - |
| SZOLG. ÖSSZ. | 4298,2 | 4176,2 | 2431,1 | 1745,1 | 8,7 | - | - | - | 213,7 | 1409,0 | 113,7 |
| Társ. bizt. jár. 43% | 1565,3 | 1401,6 | 1004,0 | 397,6 | - | - | - | - | - | 366,6 | 31,0 |
| Forgalmi adó | 150,0 | 311,7 | 244,8 | 66,9 | 12,7 | - | 7,7 | 3,0 | 14,6 | 28,9 | - |
| MŰK. KIAD. ÖSSZ. | 21560,5 | 20929,5 | 9242,0 | 11687,5 | 1264,6 | 995,5 | 829,6 | 754,7 | 4565,4 | 2920,3 | 357,4 |
| GAZDASÁGI VÁLLALKOZÁSOK KIADÁSAI | | | | | | | | | | | |
| Egy. szakm. lapok | 7048,4 | 5628,2 | - | 5628,2 | - | 3389,4 | 1343,3 | 895,5 | - | - | - |
| Rendezv., kiadv. | 5955,0 | 12449,8 | 267,6 | 12182,2 | 3702,0 | 17,1 | 1169,3 | 3737,9 | 2678,3 | 839,7 | 37,9 |
| Szerződéses munk. | 11375,0 | 11332,9 | - | 11332,9 | 1438,4 | 1627,8 | 4198,4 | 1099,5 | 2474,4 | 494,4 | - |
| GAZD. KIAD. Ö. | 24378,4 | 29410,9 | 267,6 | 29143,3 | 5140,4 | 5034,3 | 6711,0 | 5732,9 | 5152,7 | 1334,1 | 37,9 |
| KIAD. MINDÖSSZ. | 45938,9 | 50340,4 | 9509,6 | 40830,8 | 6405,0 | 6029,8 | 7540,6 | 6487,6 | 9718,1 | 4254,4 | 395,3 |
| EREDMÉNY | | -506,6 | -7215,1 | +6708,5 | +2364,3 | +1254,1 | +1852,9 | +2350,2 | -707,8 | -467,6 | +62,4 |
| Áttételezés egyéni tagdíj után | | | +1801,2 | -1801,2 | -882,5 | -196,9 | -293,2 | -222,0 | -206,6 | - | - |
| Áttételezés | | | +5413,9 | -5413,9 | -1082,8 | -1082,8 | -1082,8 | -1082,8 | -1082,7 | - | - |
| EREDMÉNY | | -506,6 | - | -506,6 | +399,0 | -25,6 | +476,9 | +1045,4 | -1997,1 | -467,6 | +62,4 |
| 1991-re áthozott bevételek | | +4991,1 | | +4991,1 | +1195,1 | +480,0 | +808,8 | +257,8 | +1281,4 | +968,0 | - |
| 1991-re áthozott kiadások | | -3016,7 | | -3016,7 | -975,8 | -398,8 | -736,5 | -210,8 | -210,8 | -484,0 | - |
| MINDÖSSZESEN | | +1467,8 | | +1467,8 | +618,3 | +55,6 | +549,2 | +1092,4 | -926,5 | +16,4 | +62,4 |



Titkári értekezlet

Egyesületünk főtitkára 1991. április 4-én titkári értekezletet tartott. *Dr. Tardy Pál* tájékoztatta a titkárokat, hogy 1990. július 1-től az egyesület saját pénzüvitel alakít ki. Számítógépes rendszerre visszük a gazdálkodás teljes egészét, függetlenül magunkat a MTESZ gazdasági igazgatóságától. A rendszer teljes életbelépésével a naprakész pénzügyi helyzet bemutatása megvalósítható.

Dr. Tardy Pál szerint a jelenlegi gazdasági helyzet jónak mondható. Az egyes szakosztályok között azonban szórás mutatkozik: mi a helyzet az öntészeti szakosztályon belül?

Dr. Lengyel Károly elmondta, hogy az új szakosztályvezetés újszerű megoldásokon fáradozik, a szakosztály pénzügyi helyzetének rendbehozatala érdekében. Több tétel van, ahol nem látnak tisztán. Számos vállalatot felkerestek, hogy korrekciós jogi tag szerződéseket készítsenek elő. Cél-szerűnek tartanák, hogy a központi kiadások témakörében is újabb tárgyalásokra kerülne sor az érintett szakosztályok között.

Molnár István szerint az egyesület pénzügyi eredményét egy pénzügyi alapba kellene helyezni, hogy szükség esetén felhasználható legyen.

Kovács János szerint a központi költség-hozzájárulást csökkenteni kellene, hiszen mindhárom kisebb szakosztályban a taglétszám 700 körül van.

Stoll Lóránt szerint a központi költségek nem függenek a taglétszámtól. Véleménye szerint a szakosztályoknak más területeken, pl. az öntőknek az Öntőde c. lap kiadásában, kintlevőségek behajtásában kell megkeresniük a pozitív szaldó kialakításának lehetőségét. Javaslatára a titkárok egyhangúlag egyetértettek abban, hogy 1991-ben a központi költségek felosztása a korábbi megállapodásnak megfelelően történjen.

Dr. Tardy Pál kérte, hogy 1991. április végéig a szakosztályi költségvetések készüljenek el, különben a helyi szervezetek nem juthatnak hozzá a pénzükhöz. Továbbá tájékoztatta a titkárokat arról, hogy a szaklapok postázása területén is változásokat vezetünk be. A Bányászat c. lap is a helyi szervezetekhez kerül, illetve az egyéni tagoknak az egyesület postázza ki.

A számítógépes tagnyilvántartás bevezetése ezeken a gondokon segíteni fog.

Dr. Bakó Károly
ügyvezető főtitkár

Felhívás az 1951-ben vagy azelőtt egyesületünkbe belépett tagjainkhoz!

Egyesületünk 1991-ben is a SOLTZ VILMOS „40 éves egyesületi tagságáért” emlékéremmel kívánja elismerni azoknak a tagjainknak a hűségét, akik 40 éves folyamatos tagsággal rendelkeznek.

A belépés évét a tagnyilvántartásunk, „AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET JUBILEUMI ÉVKÖNYVE 1892-1972”, valamint a Bányászati és Kohászati Lapokban — amikor közölték — megjelent belépési tájékoztató adatainak összevetése alapján állapítjuk meg. A folyamatos tagságot a tagnyilvántartásunk a tagdíj befizetési kimutatása alapján igazolja. E

többszörös ellenőrzés ellenére az elmúlt években előfordult, hogy az esedékesség évében nem tudtuk az elismerő kitüntetés átadni, mert a folyamatos tagság megszakadása következtében a belépés éve az újra belépés miatt eltolódott. A belépés évében így mutatkozó különbség miatt emeltek szót a legtöbben. Az Egyesület többszöri költözködése miatt azonban mások is kimaradhattak adminisztrációs hiba következtében.

Avégett, hogy azok a tagjaink, akik 1991-ben töltik be folyamatos egyesületi tagságuk 40. évét, vagy azt korábban betöltötték, de valamilyen hiba folytán jogosultságuk évében nem kapták meg a fenti emlékérmeket, kérjük szíveskedjenek nevüket, édesanyjuk nevét, születési idejüket és helyét, valamint belépésük évét, szakosztályuk megnevezését és egy 6x9 vagy 9x12 cm-es arcképet az érembiztosítóság vezetőjének, *Lohrmann Keresztély* okl. bányamérnök címére (Ózd I., Vajda János u. 12.) legkésőbb 1991. június 30-ig írásban megküldeni.

Az 1951. előtt belépett és emlékérmeket eddig nem kapott tagtársainktól azt is kérjük, hogy egyesületi tagnyilvántartásunk helyesbítése végett a rendelkezésükre álló bizonyítékkal (tagsági igazolvány, tagdíjbefizetési csekk-szelvény stb.) szíveskedjenek a belépési időpontjuk korrigálására és a folyamatos tagság igazolására vonatkozó kérelmüket alátámasztani.

Az OMBKE elnöksége

Elnökségi tanulmányút

Az egyesület elnöksége május 5—7. között tanulmányúton járt Ausztriában. Meglátogatták az enzesfeldi rézüzemet és útközben gyárlátogatáson vettek részt a Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyárban. Itt ismerkedtek a helyi szervezet munkájával is. A jól sikerült kirándulás élményét némileg lerontotta, hogy a delegáció több tagja Ausztriában valamilyen ételtől megbetegedett és csak részben volt türeklépés. (*H. W.*)

EGYETEMI HÍREK

Az Egyetemi Osztály ügyvezetőségének javaslata az OMBKE centenáriumának megünneplésére

Az osztály javaslatot tett az ünnepség részleteire, ebből közlünk kivonatot, hogy tagjaink is ismerkedjenek az ünnepség tervezett részleteivel.

A centenárium megünneplésére 1992. június 27-én 9 óra 30 perces kezdettel kerüljön sor a Miskolci Egyetem új aulájában az elnökség által meghívott és a szakosztályok által delegált mintegy 600-800 személy részvételével.

Az emlékülés előestéjén az új aulában — jó idő esetén a belső diszudvarban is — kerüljön sor reprezentatív társ-egyesületek köszöntőire. Esetleg az állófogadáson kerülhetne sor a kitüntetések egy részének átadására is.

Az emlékülést megelőző nap délutánján, az állófogadást megelőzően, ugyancsak a Miskolci Egyetemen kerüljön sor az öt társosztály ünnepi ülésére. Az egyetemi osz-

tály delegáltjai szakmai hovatartozásuk szerint a társszakosztályok ülésein vesznek részt.

A centenáriumi megemlékezést megelőző napokban a jogi tagvállalatok és külföldi cégek közreműködésével bányászati-kohászati gép- és műszerkiállításra, cégbemutatókra kerülhetne sor a Miskolci Egyetem régi aulájában és előtermében.

A jubileumi megemlékezés részeként összeállított egyesület-történeti kiállítás a centenárium időszakában, a régi főépület galériáján kb. két héten át legyen megtekinthető. A kiállítás vezetője *Zsámboki László* legyen, a kiállítás összeállításában *Molnár László* és minden más szakmabeli személy vehessen részt. A kiállítás anyagának egyrésze lehessen később mobilizálható.

Folytatódjék a centenáriumba korábban tervezett kiadványok készítése. Ezek kiadása mielőbb történjék meg, a reális gazdasági szempontokat figyelembe véve azonban célszerűen az emlékülés idejére.

Kerüljön kiadásra a *BKL közös bányász-kohász különszáma*, amely a centenárium részletes programján kívül tartalmazza a főtítkári beszámoló anyagát, a szakosztályi emlékülések anyagait (rövid szakosztálytörténeti áttekintéseket, rövid helyzetelemzéseket).

Az emlékülésen résztvevők számára előállított különszám kiadására három hónapos átfutással, önköltséges alapon, az egyetemi osztály gondozásában a Miskolci Egyetemen kerülhet sor.

Kerüljön kiadásra reprezentatív, de rövid (max. 150 oldalas), képanyaggal gazdagon és szépen illusztrált egyesülettörténeti áttekintés *Zsámboki László*, *Tardy Pál*, *Bakó Károly* és *Schmidt György* szerzőkkel.

A centenáriumba korábban tervezett emléktárgyak (érem, plakett, bélyegblokk, képeslap, valétáiv, nótáskönyv, minikönyv, hanglemez, kupa stb.) megjelentetését szervezett keretek között, de szakosztályi elképzelésekre épülve, vállalkozói alapon kell tervbevenni.

A kapcsolódó egyéb események során az 1991/92 évi tanévzáró- és diplomakiosztó ünnepségének — amennyiben ott kari zászlók egyesületi adományozására kerülhet sor — tervezett reális időpontja: 1992. június 26.

Az emlékülés programjait között kerüljön sor az új aulában újonnan felállított szobrok avatására, ami által az egyetemi szoborpark kialakítására az egyetemi osztály részéről készült javaslatot az egyetem vezetése támogatja, a szobrok ellésítésének anyagi feltételeit (a szobrászművészek szobronkénti 50-80 eFt-os tiszteletdíját a gipszinták ill. a cizellálások elvégzésére) döntően magára vállalja. Az egyetemi osztály az egyesület segítségét csupán a tényleges szoboröntések térítésmentes elvégzésében kéri.

Az OMBKE egyetemi osztály elnöke *Károly Gyula* professor által aláírt javaslat körültekintően összegezi az ünnepségek maximumprogramját. Az egyesület tagjain a sor, hogy véleményt mondjanak és az elnökségen, hogy törje a fejét az anyagi fedezet biztosításáról.

Lapunk szívesen helyt ad minden javaslatnak és hozzászólásnak.

Szerkesztőség

SAKOSZTÁLYAINK ÉLETÉBŐL

A vaskohászati szakosztály vezetőségi ülése

A vaskohászati szakosztály 1991. április 29-én vezetőségi ülést tartott az Egyetemi Osztály meghívására a Miskolci Egyetem „Selmeci Emlékkönyvtár”-ban.

Az ülés napirendje a következő volt:

- 1./ A felsőfokú koházképzés helyzete és a jövőbeni elképzelések
Előadó: *Dr. Voith Márton*, a Kohómérnöki Kar dékánja
- 2./ Tájékoztató az Egyetemi Osztály tevékenységéről
Előadó: *Dr. Károly Gyula*, az Egyetemi Osztály elnöke
- 3./ Tájékoztató a „Vaskohászat helyzete, jövőbeni kilátások” című elemző tanulmányról, amely az IKM „Komplex ipar- és kereskedelempolitikai koncepció”-jához készült.
Előadó: *Dr. Mezei József igazgató*, a szakosztály elnöke
- 4./ Tájékoztató az április 4-én tartott elnökségi ülésről.
Előadó: *Horváth Gyula*, az OMBKE alelnöke
- 5./ Egyebek

Az ülést *Dr. Mezei József*, a szakosztály elnöke vezette le. Az ülés elején a jelenlevők néma felállással tisztelegtek a közelmúltban elhalálozott kiváló tagtársak, *Dr. Kiss Ervin* és *Dr. Répás Pál* emlékének.

A napirendnek megfelelően először *Dr. Voith Márton*, a Kohómérnöki Kar dékánja tájékoztatta a hallgatóságot a felsőfokú koházképzés helyzetéről és a jövőbeni elképzelésekről.

Az elmúlt időszak elemzése alapján megállapította, hogy túlképzés volt, ezért 1992-től olyan megállapodásra törekcsenek, amely szerint kb. 80 hallgató kezdene Miskolcon az egységes alaptárgyi képzés érdekében, majd egy év után a hallgató választhatna, hogy Miskolcon vagy Dunaújvárosban folytatja a tanulmányait. Ebben az évben a beiskolázás a jó propagandának köszönhetően a pillanatnyi információk alapján sikeres lesz. Írásbeli vizsga nincs, csak szóbeli.

Az egyetemi szintű kohómérnöképzés során oklevelet olyan mérnökök kapnak, akik a fizika, a kémia, a matematika és a mechanika alapos ismeretére támaszkodva az alkotó mérnöki tudomány alapos ismerői. Ezen belül a képzés célja:

— olyan mérnökök képzése, akik képesek más mérnökök gondolatait megérteni, más mérnökökkel, mérnöki eszközökkel kommunikálni és magukat, elképzeléseiket ezekkel az eszközökkel hatékonyan kifejezni

— olyan mérnökök képzése, akik a mérnöki alapozótárgyakra támaszkodva képesek mérnöki céljaikat megfogalmazni, más szakmák mérnökeivel együttműködni, azok számára adatokat szolgáltatni és azoktól adatokat átvenni és azt saját munkájukba beépíteni

— olyan mérnökök képzése, akik mély elméleti ismeretekkel a gyakorlat talaján állnak és tudatában vannak annak, hogy a mérnökök feladata az alkotó munka az ipar minden területén

— olyan mérnökök képzése, akik különféle kiinduló anyagokból (ércből, ércpótlókból, hulladékokból) továbbfeldolgozásra alkalmas vas és nemvas fémeket, ötvözeteket, illetőleg vegyületeket a szükséges minőségben gazdaságosan előállítani, a kohósítás technológiáját kidolgoz-



ni, folyamatosan korszerűsíteni, a kohászati berendezéseket megtervezni, azokat fejlett technikai színvonalon működtetni és a szakterület fejlesztését szolgáló kutatásokban, valamint a metallurgiához kapcsolódó szervezési és irányítási tevékenységben részt tudnak venni

— olyan mérnökök képzése, akiknek feladata a különféle fémek képlékenyalakítási technológiájának gazdasági kialakítása, a szükséges szerszámok és berendezések megtervezése és üzemeltetése, a gyártmányok alakjának, felületi minőségének, méretpontosságának, valamint anyagjellemzőinek a korszerű igényeknek megfelelő biztosítása, valamint a szakterület fejlesztését szolgáló kutatásokban, a fémalakításhoz kapcsolódó szervezési és irányítási tevékenységben való részvétel

— olyan mérnökök képzése, akik az automatizált termelés megvalósításához a technológiai ismeretek mellett a rugalmas automatizálás eszközzrendszerével és azok alkalmazásával is tisztában vannak, támogatni tudják a számítógépes rendszerek tervezését, kiépítését, a számítógép és a gyártási folyamatok közötti kapcsolat fenntartását. Ezek a szakemberek a kohászat átalakításának, korszerűsítésének, az elektronizáció kohászati elterjesztésének fontos láncszemei

— olyan mérnökök képzése, akik az anyagtudományok kohászati és kapcsolódó ágazataiban képesek berendezések üzemeltetésére, technológiák és gyártmányok kidolgozására, másokkal való alkotó együttműködésre és önálló alkotásra

— olyan mérnökök képzése, akik a kohászat megfelelő szintű elméleti és technológiai ismereteinek birtokában hulladékszegény termelő berendezések, termelési rendszerek tervezésére képesek. A kohászatban és kapcsolódó területein elegendő ismerettel rendelkeznek a környezet-szennyező források vizsgálatához, méréséhez, valamint a meglévő technológiák emissziójának csökkentéséhez szükséges berendezések, gépek tervezéséhez és üzemeltetéséhez. Alkotó módon képesek részt venni a kohászati környezetvédelmi kutatásokban.

— olyan mérnökök képzése, akik az egyetemre hozott műveltségüket folyamatosan kiegészítik gazdasági, jogi és társadalomtudományi ismeretekkel és arra törekednek, hogy megfelelő nyelvismeretet szerezzenek a külföldi kapcsolatok megteremtésére és folyamatos fejlesztése céljából, hogy ezzel szakudásukat, műszaki és emberi kapcsolataikat gazdagíthassák.

A Kohómérnöki Kar az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karával közös képzést folytat „Mérnökfizikus” szakon, ahol az anyagtudományok és azok alkalmazása a képzés célja.

Ezt követően Dr. Károly Gyula, az egyetemi osztály elnöke ismertette sajátos működésüket, amely abból fakad, hogy az oktatók és hallgatók kettős hovatartozásúak, mert tagjai az egyetemi osztálynak és általában résztvesznek valamelyik szakosztály munkájában is. Az egyetemi osztály szakmailag és az életkort tekintve is összetett. Sajnos, egyre nehezebb a diákok, a fiatalok bekapcsolása az egyesületi életbe. Évente van egy-két nagyobb, közös rendezvényük és tanszéki keretek között szervezett kisebb rendezvények. Évente szerveznek külföldi tanulmányutat is.

Az egyesület jövő évi centenáriumaival kapcsolatban elmondta, hogy azt az alma materben kell megrendezni. Ezt

azzal is indokolta, hogy az egyesület az akkori selmeci egyetemen alakult meg. Az ünnepségsorozat lebonyolítására készítenek egy javaslatot, amelyet elküldenek az elnökségnek. A centenárium alkalmával az egyetemi szoborpark megújítását és bővítését tervezik, amelyhez kéri fogják az egyesület és a helyi szervezetek támogatását.

A helyi MTESZ-szel a pénzügyi kapcsolatukat megszakították. Úgy látják, hogy a pénzügyi gondokon alapítványokkal lehetne segíteni.

Harmadik témaként dr. Mezei József, az MVAÉ igazgatója, a vaskohászati szakosztály elnöke adott tájékoztatást az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium „Komplex ipar- és kereskedelempolitikai koncepció”-jához összeállított elemző tanulmányról, amely a vaskohászat helyzetét és a jövőbeli kilátásokat mutatja be. A vaskohászat helyzetéről készült elemzésben és koncepcióban összefoglalták azokat a legfontosabb tendenciákat és tényezőket, amelyek a vaskohászat termelését, értékesítését és gazdálkodását az elmúlt években meghatározták. A gazdálkodás működésére ható egyes tényezőket kölcsönhatásuk miatt ugyan nem lehet élesen elválasztani, de ezek megközelítően a következők voltak: a vaskohászat elmúlt időszakának műszaki fejlődéséből adódó determinációk, a piaci helyzet változásai, a központi irányítás és szabályozás szerepe és a vaskohászati vállalatok magatartása.

Az elmúlt hat évben kormánybizottságok 10 alkalommal tárgyalták a vaskohászat helyzetét és állásfoglalásuk, valamint határozatuk gyakran csak félmegoldásokat, kompromisszummal együttjáró változásokat eredményeztek. Lényegében anyagi források hiányában nem lehetett megoldani a feszültségek feloldását és a struktúraváltást. *A vaskohászati szakemberek általános véleménye az volt, hogy a racionális átalakításhoz, a szükséges struktúraátalakításhoz az állam közvetlen szerepvállalására szükség lett volna.*

Ma már egyértelműen látható, hogy a vaskohászat problémáinak megoldása hosszabb időt igényel. *A jelenlegi helyzetben úgy ítélték meg, hogy a legsúlyosabb feszültségek a pénzügyi likviditási helyzet, a felszabaduló munkaerő foglalkoztatási kérdése, a szerkezetátalakítás átmeneti költségétbblétének rendezése, a termelés és az export mennyiségének meghatározása.*

A kérdések megoldásakor, a konkrét módszerek kialakításakor abból kellene kiindulni, hogy a piac szerkezetbe-folyásoló szerepe meghatározó legyen, de a piacgazdaság általános feltételrendszerében a vaskohászati vállalatok jelenlegi helyzetükben működőképességüket nem tudják megtartani. Ezért átmeneti időre válságkezelési eszközöket kell alkalmazni.

A válságkezelés módszere hazai gazdasági eszköztárunkban még nincs kialakulva. Összegyűjtöttek néhány fontosabb tényezőt, amelyek alkalmasak lehetnek arra, hogy a vaskohászati vállalatok szerkezetátalakításukat működésük fenntartása mellett valósíthassák meg.

Ezek a következők:

— A kormányzat nem mondhat le arról, hogy a vaskohászat, mint jelentős szakágazat helyzetének folyamatos elemzésével foglalkozzon és a felmerült feszültségek rendezésére átmenetileg segítséget adjon. A vaskohászat szerkezetátalakításának folyamatát, annak gazdálkodási feltételeit központi eszközökkel-elő kell segíteni;

— A piacgazdaságra való átmenet időszakában a szak-

ágazat gazdálkodását, termelési célkitűzéseit, export előirányzatát tervezni kell;

— A vaskohászati vállalatok egyes térségi problémáit komplexen, térségi viszonylatban kell elemezni és a rendezést előkészíteni;

— A létszámleépítésből adódó feszültségek kezelése vállalati erőből nem oldható meg, ezért további összehangolt vállalati és kormányzati intézkedések szükségesek;

— A privatizációból nyert összegeket vissza kellene forgatni a szakágazatba. Megoldást jelentene — megfelelő forrás esetén — az üzemek rendbehozatala után azok eladása, majd a befolyt összegből a többi üzem korszerűsítése;

— Előkészítő munkát kellene kezdeni annak érdekében, hogy a vaskohászati vállalatok vagyonkezelése holding szervezeti formában történjen.

Ezután *Horváth Gyula*, egyesületünk alelnöke tájékoztatta a szakosztály vezetőségét az 1991. április 4-i elnökségi ülésről.

Az egyéb témák között szakosztályunk elnöke bejelentette, hogy az öntészeti szakosztály kérésére tárgyalások kezdődtek a BKL Kohászat és a BKL Öntöde című szaklapok jövőbeni egybevonat megjelentetésének lehetőségéről.

Dr. Szóke László a külföldi ösztöndíjakra való pályázási lehetőségekre hívta fel az érdekeltek és az illetékesek figyelmét.

A vezetőségi ülés résztvevői egy színvonalas és érdekes kiállítást is megtekinthettek.

Ezúton is köszönetünket fejezzük ki az egyetemi osztálynak a gondos szervezésért és a szíves vendéglátásért.

Zámbó József

a vaskohászati szakosztály titkára

A fémkohászati szakosztály ügyvezetőségi ülései

1991. április 17-én és május 23-án megbeszélést tartott a fémkohászati szakosztály ügyvezetősége.

Az április 17-i ülésen szó volt az április 4-i elnökségi ülés napirendi pontjairól, ezek során a szeptember 28-ra, Szolnokra tervezett közgyűlésről és az 1990-es év gazdasági eredményeiről. A szakosztályok 1990. évi deviza árbevétele a következő volt: bányászati szakosztály 737 eFt, fémkohászati szakosztály 1111,7 eFt, vaskohászati szakosztály 472 eFt, öntészeti szakosztály 552 eFt és olajbányászati szakosztály 3848 eFt.

Bakó Károly lemondása után, az ügyvezetői főtitkári posztra kiírt pályázatot *Schmidt György* nyerte meg az elnökség április 4-i döntése alapján.

A hőmezővásárhelyi helyi szervezet tagjai kiléptek az egyesületből.

A május 23-i ügyvezetőségi megbeszéléseken a résztvevő vezetőségi tagok megbeszéltek a fémkohászati szakosztály 1991. évre készített költségvetési előirányzatát. A terv elkészítése során felmerült egy kitöltési útmutató szükségessége, mert az egyes költségvetési sorok értelmezése félreértésekre adhat okot. Tisztázatlan továbbra is, hogy a szakosztályok önálló elszámolása a gyakorlatban mikor valósul meg (saját kiadások és bevételek feletti diszponálás megvalósulása, a központi költségek csökkentésére történő intézkedésekre történő javaslatok figyelembe vétele az elnökség részéről, a lappal kapcsolatos költségek és bevételek elkülönített kezelése stb.)

Az ügyvezetőségi megtagyalt a centenáriumi ünnepe-

gekkel kapcsolatos javaslatot, amit az egyetemi osztály készített el. Felvetődött a kérdés, hogy a jelen gazdasági helyzetben lesz-e mód a tervben felsorolt nagyvonalú program pénzügyi alapjainak megteremtésére.

Szó esett az Aluterv-FKI fehérvári telephelyén működő helyi szervezetének javaslatáról az egyesülethez való kapcsolatuk módosításáról. A kérést az ügyvezetőség az elnökséghez továbbítja megtagyalt és döntés céljából.

Harrach Walter

TAGTÁRSAINK ÍRJÁK

Jóleső elismerés, megszívlelendő bírálat

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

Tisztelt Vezetőség!

Mindenek előtt köszönettel nyugtázom a KOHÁSZAT c. lap ez évi 1. és 2. számának vételét. A lap új formája tetszetős, áttekinthető, a közvetlen kézbesítés pedig nyilván meggyorsítja majd a lapok célba jutását.

A köszönet azért sem csupán formális, mert évek óta a lap az egyetlen kapcsolat, amely az OMBKE-vel összefűz (eltekintve az évenként rendszeresen megérkező tagdíjfizetési felhívástól).

Jómagam — a birtokomban levő, 1954 kiállított tagsági igazolvány tanúsága szerint — 1951 óta vagyok az Egyesület tagja. E negyven év alatt — főleg annak első felében — állandó és közvetlen kapcsolatot tartottam fenn az OMBKE-vel, rendszeresen részt vettem összejöveteleim és egyéb rendezvényeire (az ötvenes években egy ideig az akkori Közgazdasági Bizottság elnöke is voltam). Az utóbbi években a kapcsolat meglazult — nemcsak 1981-ben történt nyugdíjba vonulásom miatt, hanem elsősorban azért, mert semmilyen tájékoztatást nem kaptam az OMBKE rendezvényeiről, munkájáról, stb. A fontosabb, engem is érdeklő eseményekről általában csak néhány hónappal később, a lapokban megjelenő tudósításokból értesülhettem. Nem biztos, hogy jól van ez így...

Isten kegyelméből és a sors ajándékaként ez évben betöltöttem 70. életévemet. Így élni kívánok a felajánlott lehetőséggel és kérem, hogy folyamatos tagságom alapján továbbra is juttassák el hozzám (díjmentesen) a KOHÁSZAT-ot. Emellett jól esnék, ha az OMBKE, illetve az engem közvetlenebbül érdeklő Vaskohászati Szakosztály programjáról, munkájáról esetenként tájékoztatást kapnék.

Az Egyesület és a Szakosztály vezetőségének, valamint a KOHÁSZAT szerkesztőbizottságának további eredményes munkát kívánok.

Jó szerencsét!

Benedek Attila
okl. kohómérnök

Budapest, 1991. május 8.

Örömmel adtunk helyet idős tagtársunk levelének, amely az egyesülethez való ragaszkodás szinte meghatározó ki-fejezője. Bizonyára több idős tagtársunk érez hasonlóan. A magunk nevében megígérjük, hogy lapunkat, mely a legfontosabb összekötő kapocs az egyesület és a tagság között, továbbra is eljuttatjuk neki. Levelére felhívjuk a szakosztályok vezetőinek, de a veteránisszimusok köre vezetőségének a figyelmét is. Reméljük, hogy a jövőben ő is, és a hozzá hasonlóan gondolkodó más nyugdíjas tagtársunk is részesevé válik a szakosztályokban folyó életnek. Köszönet a kritikáért és a hűségért!

Szerkesztőség



Tárgymutató

BKL Kohászat 1986—1990

Acél

- dekarbonizációja 119/12/537
 - fázisátalakulása 119/1/10, 119/10/439, 123/4/146
 - felhasználása 121/3/102, 121/5/193, 121/12/570, 122/3/117, 122/10/458, 122/10/463, 122/12/539, 123/3/97
 - gáztartalma 119/7-8/318, 123/8/346
 - , gyengén ötvözött 123/2/58
 - hengerlése 119/2/49, 119/3/108, 120/2/49, 122/1/27, 123/3/105
 - hidegalakítása 120/8-9/362
 - hőkezelése 119/1/10, 119/10/439, 119/12/537, 123/1/22, 123/2/65, 123/4/146
 - kéntelenítése 120/1/17, 120/2/57
 - kopása 121/12/530
 - martensites átalakulása 121/4/145
 - mechanikai tulajdonságai 120/6/289, 121/4/161, 121/11/481, 122/2/59, 122/5/210, 122/7/298, 122/10/458, 123/4/150
 - mikroötvözése 119/7-8/313, 121/5/197, 122/7/298
 - , nagyszilárdságú 121/11/481, 122/4/159
 - ötvözése 120/6/289, 122/4/159
 - piaca 122/5/193, 122/12/531, 123/1/16
 - , szerkezeti 121/3/102, 121/11/481, 122/7/298, 122/8/351, 122/10/458
 - termomechanikus kezelése 121/10/445, 122/2/59
 - törése 121/12/530
 - vizsgálata 121/4/161, 121/10/445, 122/2/56, 122/3/112, 122/4/159, 122/10/458, 122/11/504, 123/2/58
- acélgártás(i)** 121/11/481, 122/7/298, 122/8/337, 122/10/454, 122/11/481, 123/2/58, 123/4/150, 123/9/391
- automatizálása 120/4/159
 - berendezései 119/7-8/308
 - , EOF 121/9/391
 - fejlődése 119/2/66, 119/7-8/304, 121/2/49, 121/9/391, 122/1/1, 122/2/49, 122/3/106, 122/10/454, 123/6/249
 - folyamatok 119/6/179, 119/7-8/308, 120/1/1, 120/6/299
 - gazdaságossága 119/7-8/313, 120/4/170, 120/10/438
 - ívkemencében 120/5/241, 120/5/250, 122/4/145, 122/11/498
 - , konverteres 119/2/66, 120/1/1, 120/4/159, 121/2/49, 122/1/24, 122/4/145, 122/10/451, 123/2/49
 - salak 119/6/179
 - , SM 120/7/311, 121/2/49, 121/2/52
 - , UHP 119/6/179

acélhulladék

- felhasználása 121/2/52, 121/5/205

acélhuzal

- egyengetése 122/4/163
- felületi hibái 123/2/71

- gyártása 119/12/543, 120/7/303, 121/5/197, 122/3/117, 123/10/438, 123/10/448, 123/10/453, 123/10/460, 123/12/560
- horganyzása 121/7/315
- , tűzi 121/12/542
- hőkezelése 123/10/460
- mechanikai tulajdonságai 123/10/456, 123/10/460
- , nagy szilárdságú 121/5/197, 123/10/460
- tisztítása 121/7/315

acélipar

- 122/3/97, 123/11/497
- fejlődése 121/3/102, 123/9/391
- szerkezetátalakítása 121/4/149, 121/9/385, 122/1/1, 122/4/167, 122/8/337, 122/8/354, 122/11/481, 123/7/309, 123/8/337, 123/8/381

acéllemez

- 123/4/154
- egyengetése 121/1/486
- gyártása 119/7-8/318, 120/3/97
- hengerlése 119/2/59
- , hidegen hengerelt 121/2/61, 123/1/22
- hidrogéntartalma 119/7-8/318
- hőkezelése 123/1/22
- mechanikai tulajdonságai 119/7-8/318, 123/1/22

acélmű(i)

- berendezések 121/10/442
- , tűzálló anyagai 121/10/442

acéolvadék

- kezelése 121/7/302, 122/2/49

acélöntés

- , folyamatos 119/11/485, 120/2/64, 120/3/97, 120/4/170, 121/10/442, 122/8/346, 122/10/448, 123/6/249
- , — vízszintes kristályosítóval 121/10/436

acélszalag

- gyártása 121/2/74, 121/2/77, 123/3/105
- , elektrotechnikai 121/2/77

akkumulátor

- 119/2/79
- feldolgozása 120/3/108, 123/2/85

aluminátlúg

- 121/4/182, 121/10/470, 122/5/226
- alumínium**
- alakítása 120/7/323, 120/11/522
 - durvahuzal 122/4/191, 123/11/515
 - elektrolízise 119/3/127, 121/2/92, 122/2/78, 122/3/129, 122/10/474, 123/3/127, 123/3/131, 123/3/135, 123/6/272
 - félgártmányok 119/1/28, 119/7-8/350, 119/10/469, 120/11/522, 121/2/86, 121/7/321, 123/1/8, 123/8/377
 - felhasználása 119/1/28, 121/5/225, 121/5/234, 121/7/330
 - felületkezelése 121/3/126
 - készárúk 119/7-8/350, 123/8/377
 - kohászata 119/3/132, 119/7-8/342, 119/7-8/367, 121/2/89, 122/3/129, 122/11/513, 122/11/520, 123/8/369, 123/8/377, 123/9/427
 - , — Magyarországon 119/6/183, 119/7-8/355, 121/2/81, 121/2/83, 122/1/12, 123/1/40, 123/9/415

- mechanikai tulajdonságai 120/7/323
- öntvehengerlése 122/4/191, 123/11/515
- páciszap 121/3/126
- piaca 122/5/200
- redukciója 119/7-8/342
- alumíniumfólia** 120/10/461, 120/10/463, 120/10/465
- alumíniumhuzal** 120/11/522
 - vizsgálata 122/4/191
- alumíniumipar** 120/7/331, 120/10/446, 120/10/450, 120/10/454, 120/10/457, 122/5/200, 122/9/419, 123/10/474
 - fejlődése 119/6/183, 119/10/469, 121/7/321, 122/1/12, 122/1/21, 123/2/81, 123/8/377, 123/9/415
- alumíniumolvadék**
 - kezelése 122/12/569
 - szállítása 121/9/418
- alumíniumötvözetek**
 - felhasználása 121/9/427
 - , szuperképlékeny 123/2/81
- alumíniumpaszta** 120/10/474
- alumíniumpigment** 119/10/473
 - gyártása 121/5/234, 121/7/330
- alumíniumpor** 121/5/225
- amalgám** 121/5/233
- anyagvizsgálat** 121/4/152
 - berendezései 122/8/353
 - , mikroszkópos 119/1/14, 122/5/205, 122/8/346
 - , mechanikai 121/4/161, 121/5/200, 123/1/22
 - , roncsolásmentes 122/2/56, 122/8/353
 - , spektrométeres 121/2/58, 122/11/504
- anódiszap** 121/10/466
- anódmassza** 123/3/131
 - kötőanyag 122/11/513, 123/3/131
- arany**
 - felhasználása 121/9/427
 - kinyerése 121/10/466
- arzén**
 - kinyerése 121/7/327
 - felhasználása 121/7/327
- Ausztria(ban)**
 - kohászata 123/8/369
 - bányászata 123/8/369
 - alumíniumipar 123/10/474
- Ausztrália(ban)**
 - timföldgyártás 121/4/178
 - kohászata 122/4/183
- autó**
 - gyártása 123/1/16
- Bányászat** 121/9/409
- bauxit** 119/3/132, 119/7-8/367, 119/12/560, 119/12/563, 119/12/569, 122/1/520
- Bayer-eljárás** 121/11/511, 122/7/321
- betonacél** 122/10/463
 - feldolgozása 122/3/117
 - gyártása 121/5/197, 122/3/122, 122/10/463, 123/10/438, 123/10/448
 - tulajdonságai 122/3/122, 123/10/448

Brazília(ban)

- alumíniumkohászat 123/7/320
- ferroötvözetgyártás 121/10/474
- kohászata 122/4/183, 123/11/497

buga

- dermedése 120/3/108, 122/10/448
- hibái 120/2/64, 122/8/346
- vizsgálata 120/3/103, 122/10/448

Cink és ötvözetei 119/2/79**csapágyacél** 122/3/112**csőgyártás** 120/8-9/364**csőhengerlés** 121/2/66**csőhúzás** 121/2/66**Dermedés**

- vizsgálata 120/2/91, 122/8/346, 122/10/448

diszlokáció 121/4/161, 122/6/247**döngölőmassza** 122/3/129**dresszírozás** 121/2/61**Égőkövek** 122/7/303**Egyesült Államok**

- acélipara 122/12/531

elektrokorundok

- vizsgálata 121/12/560, 123/7/323, 123/11/520

elektrolit

- vizsgálata 121/2/92, 122/10/474, 123/3/127

elektrolízis 122/10/468

- folyamatai 123/3/127
- segédanyagai 123/3/131

előötvözetek 119/7-8/313**energia**

- felhasználás 119/1/28, 119/3/97, 119/3/102, 119/6/171, 122/11/494, 123/1/2, 123/2/65, 123/4/163, 123/7/320, 123/9/415, 123/9/427

energiahordozók 119/6/174**érc**

- aprítása 119/6/163
- feldolgozása 119/3/137, 119/7-8/363

értékelemzés 121/2/74, 123/10/438**etalongyártás** 121/2/58**Európai Gazdasági Közösség**

- kohászata 123/9/391

ezüst

- kinyerése 121/10/466

Felületkezelés 121/3/126, 121/12/530, 121/12/542, 123/12/560**felülettisztítás**

- , ultrahangos 121/7/315

fémek és ötvözetek

- felhasználása 121/12/570
- , gyógyászati 121/12/570
- , nagy tisztaságú 121/9/427

**fémkohászat** 120/3/131, 123/6/270

— elmélete 123/10/468

fémolvadékok— szivattyú 121/9/418
— vizsgálata 122/4/154**fémporok**— gyártása 121/5/225, 121/12/538
— gyorsítással 121/5/225, 121/5/233, 123/2/81**fém tisztítási eljárások** 122/12/569**fémüvegek** 121/12/538— gyártása 121/11/522, 121/12/538
— hegesztése 122/1/36**foncsorítás** 120/5/274, 120/5/276**foszfátózás** 123/12/560**Fourier analízis** 121/9/401**füstgáz**— hőhasznosítása 123/2/65
— portalanítása 121/1/14, 121/1/21, 121/3/135
— tisztítása 121/1/8, 121/1/39, 121/1/43, 121/6/286**Gallium** 121/4/174— kinyerése 120/2/83, 121/4/182, 121/4/185,
122/4/178, 122/5/226
—, higanymentes 121/4/185, 122/4/178
— felhasználása 121/4/174, 121/9/427**gyártásközi ellenőrzés** 119/2/49, 119/12/543**Hall-Héroult eljárás** 123/6/272**hegesztés**

—, ultrahangos 122/1/36

hengerállvány 119/2/59

— rekonstrukciója 123/5/204

hengerlés(i) 119/2/55, 119/7-8/331, 122/1/27,

123/4/154

— elmélete 119/2/49, 120/12/529, 123/3/105
— paraméterek 119/3/108, 120/2/49, 120/8-9/347,
120/8-9/351, 120/8-9/365, 120/12/529, 123/5/204**hideghengerművi**— emulzió 121/11/493
— hengerek 119/2/59**hidrogén** 123/8/346**hidrometallurgia** 119/7-8/363, 120/2/87**horganyzókád** 121/12/542**hőkezelés** 122/12/559— elmélete 119/12/537, 123/4/146
— berendezései 121/3/111, 122/7/303**hőtranszport** 119/3/112**hulladék**— hasznosítása 119/3/97, 121/1/39, 121/1/43,
121/2/52, 121/3/126, 121/5/205, 121/10/466,
123/2/85, 123/9/415
—, veszélyes 121/1/14, 121/1/21, 121/1/43, 121/1/47**huzalgyártás** 119/10/463— berendezései 121/11/497, 122/4/163, 122/7/303,
123/10/453**Implantátum anyagok** 120/8-9/402, 121/12/570**ívkemence** 122/11/498**Japán(ban)**— acélgártás 123/2/49, 123/6/249, 123/7/309,
123/9/391**Kadmium**

— kohászata 123/2/85

kalcinálás 120/11/524**Kanada**

— acélipara 122/12/531

kemencék— energiafelhasználás 123/2/65
— falazata 121/3/111
—, szakaszos üzemű 121/3/111**keménysegmérés(i)** 121/4/161— automatizálása 121/5/200
— módszerek 121/5/200**képlékeny alakítás** 120/6/313, 120/7/303, 120/7/323,120/8-9/337, 120/8-9/341, 120/8-9/344, 120/8-
9/347, 120/8-9/351, 121/2/66, 122/5/210, 122/6/247,
123/3/105, 123/5/209, 123/6/258, 123/10/456,
123/11/481— elmélete 119/2/55, 119/7-8/372, 120/8-9/354,
120/8-9/362, 121/11/486, 122/1/27, 123/5/209,
123/8/352, 123/9/398

— berendezései 122/4/163

— vizsgálata 120/8-9/347, 120/8-9/362

Kerpely Antal emlékére 121/6/241, 121/6/245,121/6/249, 121/6/253, 121/6/255, 121/6/258,
121/6/259**klórozás** 120/2/87**kobalt**

— kinyerése 121/5/205

kohászat(i) 120/6/306, 120/6/326, 120/7/289

— elmélete 119/3/137, 119/11/514

— energiaigénye 119/6/174

— folyamatok 120/7/305

— gazdaságossága 119/11/514, 120/3/103

— kemencék 120/7/298

— termékek 121/3/97, 121/3/102, 121/5/193,
122/8/342, 122/8/351

—, hengerelt 119/2/49, 120/8-9/397, 121/5/193

— minősége 120/8-9/397, 123/5/193, 123/5/201,

123/11/509, 123/11/515

— szaknyelv 122/7/289

kohómérnök képzés 123/7/289**koks** 119/7-8/289— felhasználása 119/3/102, 120/6/294, 120/8-9/433,
121/3/108, 121/11/501, 122/7/294, 123/1/19

— gyártása 119/11/489

— szárazoltása 121/10/433, 122/7/294

korrózió

—, feszültségi 123/4/180

— vizsgálata 119/2/279

kovácsolás 119/2/55

—, süllyesztékes 120/4/173

— tervezése 120/4/173

környezetszennyezés

— alumíniumkohászatban 119/1/28, 121/1/34,

121/1/39, 121/1/47, 122/1/12, 123/9/415

— kohászatban 121/1/1, 121/1/14, 121/1/21,

123/10/460

- színesfémkohászatban 121/3/132
- környezetvédelem**
- alumíniumkohászatban 121/1/34, 121/1/39, 121/1/43, 121/1/47, 121/5/234, 122/1/12, 123/9/415
- kohászatban 121/1/1, 121/1/8, 121/1/14, 121/1/21
- Magyarországon 121/1/1, 121/1/5, 123/2/85
- nagyolvasztónál 122/5/205
- környezetvédelmi**
- jogszabályok 121/1/5
- vizsgálatok 121/3/132
- kriolit** 119/3/127
- Légszennyezés** 121/1/1, 121/1/14, 121/1/21, 121/1/39, 121/1/43, 123/10/460
- lemez**
- alakítása 120/8-9/393, 120/8-9/397, 123/5/209
- , horganyzott 123/6/258
- Mágneses anyagok** 120/8-9/ 389
- magnézium** 123/1/32
- Magyarország(on)**
- acélgártás 119/2/66, 119/7-8/304, 120/5/241, 120/5/250, 122/3/106
- alumíniumipara 119/7-8/355, 119/10/469, 120/10/466, 120/10/450, 120/10/454, 120/10/457, 120/12/568, 121/2/83, 121/2/86, 121/6/271, 121/7/321, 122/1/12, 122/1/21, 122/5/200, 122/9/419, 122/10/442, 123/1/8, 123/1/40, 123/2/80, 123/5/225, 123/6/266, 123/8/377, 123/9/415
- bányászata
- — ezredfordulón 122/6/267
- — honfoglalás korában 122/1/41
- — középkorban 121/6/275
- fémkohászata 123/6/266, 123/6/270, 123/11/509
- gazdasága 121/9/385, 122/5/193, 123/1/12, 123/11/481
- ipara 123/7/298
- kohászata 119/7-8/331, 119/11/491, 120/7/311, 120/8-9/337, 120/8-9/341, 120/8-9/344, 122/10/442, 123/3/110, 123/5/201, 123/7/289, 123/9/385
- — újkorban 120/5/261, 120/5/264, 120/5/271, 120/5/274, 120/5/276, 120/5/280, 120/5/283, 120/11/512
- műkorundgyártás 122/6/278, 122/6/284, 122/11/522, 123/1/37, 123/7/323
- nagyolvasztói 121/10/453, 122/2/65
- nyersvasgyártás 119/3/102, 119/7-8/289, 122/1/1, 122/3/106, 123/1/19
- vanádiumtermelése 119/2/291
- vaskohászata 119/1/7, 119/3/97, 119/3/115, 119/7-8/289, 119/12/529, 120/8-9/370, 121/4/149, 121/9/385, 121/10/453, 122/1/1, 122/4/167, 122/5/193, 122/6/241, 122/8/337, 122/8/342, 122/8/354, 122/10/433, 122/11/481, 122/12/531, 122/12/539, 123/5/193, 123/8/337, 123/11/481, 123/12/555
- mangán**
- előállítás 122/7/327
- mangánércek** 122/7/327, 122/12/544
- martenzites átalakulás** 121/4/145, 121/7/290

- meleghengermű(i)**
- berendezések 119/3/108, 123/4/154
- mészke** 121/12/547
- metallurgia** 123/10/468
- minőségbiztosítás** 123/5/225
- minőségellenőrzés** 123/5/193, 123/5/225, 123/8/355
- minőségjavítás** 123/10/435, 123/10/448, 123/11/520
- alumíniumkohászatban 123/1/8, 123/11/515
- vaskohászatban 121/4/149, 123/5/201, 123/12/555
- molibdén** 120/3/127
- Mössbauer-spektroszkópia** 121/4/152
- Nagyolvasztó(i)** 119/10/448, 120/7/295, 121/10/453, 122/5/205
- automatizálása 119/7-8/299
- betétanyagai 119/6/171, 119/7-8/289, 119/7-8/294, 119/7-8/299, 119/11/481, 119/11/489, 120/6/294, 120/6/302, 120/8-9/433, 122/7/294, 122/11/494, 123/4/163
- energiafelhasználása 119/7-8/294, 120/6/294, 120/8-9/433, 122/11/494, 123/4/163
- folyamatok 119/6/171, 122/11/494
- fúvósél 119/6/171, 121/3/108
- nikkel**
- kinyerése 121/5/205
- NSZK(-ban)**
- acélgártás 122/6/258, 123/9/391
- Nyersvas** 119/11/481
- gyártása 119/3/97, 120/1/1, 121/3/108, 121/11/501, 122/5/205, 122/7/294, 122/11/494, 123/1/19, 123/4/163, 123/11/481
- kezelése 122/1/24
- Olaszország**
- acélipara 122/12/531
- ólom** 120/3/118
- OMBKE**
- 73. küldöttközgyűlés 119/4/145, 119/5/193
- 74. küldöttközgyűlés 120/4/145
- 75. küldöttközgyűlés 120/11/481, 120/12/536
- 76. küldöttközgyűlés 121/8/337
- 77. küldöttközgyűlés 122/9/385
- 78. küldöttközgyűlés 123/12/530
- oxigénpalack**
- vizsgálata 122/2/56
- öntés**
- , folyamatos 120/2/91, 122/3/132
- öntőüst**
- tűzálló falazata 121/10/442
- őregedés**
- vizsgálata 123/10/456
- ötvözetek**
- , alaklékező 121/7/290
- , Cu-Zn 122/12/559, 123/4/180
- , elektromágneses tulajdonságai 121/9/427
- , elektrotechnikai 121/9/427
- , gyógyászati 120/8-9/402, 121/12/570
- , mágneses 121/12/538
- , nagytisztaságú 121/9/427



- , Nimonic 122/6/247
- , szuper 122/6/247

Palládium 120/4/188

patentozás 123/10/460

pellet

- felhasználása 122/7/294
- gyártása 119/12/533

platina 120/4/188

plattírozás 120/8-9/ 393

porkohászati termékek 121/5/225

Repedés

- vizsgálata 122/8/346

réz

- alakítása 119/10/463
- elemzése 123/7/318
- hengerlése 119/1/33
- kinyerése 121/10/466
- kohászata 119/10/463, 120/8-9/405, 121/6/286, 121/11/517, 123/5/229, 123/7/318, 123/9/423, 123/11/509

rézcső 123/11/509

rézérc 123/5/229

rézfinomítás 123/9/423

rézhuzal 119/1/33

rézolvadék

- vizsgálata 121/11/517

röntgenfluoreszcens vizsgálatok 120/3/123

rúdacél 119/2/49

Sajtolás 119/7-8/372

salak

- acélműi 120/6/299
- dúsitása 122/2/83
- , színesfémkohászati 122/2/83
- , szintetikus 120/2/57
- vizsgálata 119/3/115, 119/7-8/302

síngyártás 123/3/97

Svédország

- acélipara 122/3/97, 122/12/531
- kohászata 119/1/31

Szabványosítás 119/10/433

számítógépes

- elemzés 119/1/14, 121/3/108, 123/1/19, 123/4/163
- folyamatszabályozás 119/3/108, 122/2/78, 123/3/135, 123/6/272
- karbantartás-irányítás 123/11/492
- optimalizálás 122/2/78, 122/4/145, 123/1/19

szénacél 121/4/145

szerkezeti anyagok 121/3/97, 121/3/102, 123/1/2

szerszámacél 121/12/530, 121/12/538

- szuperképlékenysége 121/10/445

színesfémek

- öntése 122/3/132

Termelés

- gazdaságossága 123/1/2
- alumíniumiparban 123/1/8
- vaskohászatban 123/8/337

timföld

- alumíniumegyezmény 121/2/81, 121/2/83, 121/2/86, 121/6/271
- felhasználása 122/8/378
- gyártása 119/7-8/367, 119/11/506, 119/12/560, 119/12/563, 119/12/569, 120/1/28, 120/1/34, 120/2/77, 120/2/83, 120/3/123, 120/4/183, 120/6/333, 121/4/178, 121/10/470, 121/11/511, 122/7/321, 122/8/367
- Magyarországon 119/7-8/355, 120/11/524, 121/2/81, 121/2/83, 122/1/21, 123/9/415
- , különleges 122/8/378
- vizsgálata 119/3/127, 120/4/183, 120/8-9/414

timföldgyári

- zagykok 119/11/506, 120/8-9/410, 122/8/367

tribológia 123/6/258

tudomány 123/7/301

tűzálló anyagok 120/2/61, 120/2/77, 121/10/442

- vizsgálata 122/7/303, 123/7/323

Üstmetallurgia(i) 120/1/17, 120/3/97, 120/8-9/438, 122/6/258

- eljárások 121/7/302, 122/2/49, 123/2/49

Vagyonértékelés

- kohászatban 123/6/243

vanádium 119/2/91, 119/3/97

- kohászata 122/12/562

vasérc

- redukciója 120/2/53
- vizsgálata 119/11/481
- zsugorítása 120/6/302, 121/11/501

vaskohászat 119/3/115, 120/1/9, 123/8/337, 123/9/391

- elmélete 123/10/468
- szerkezetátalakítása 119/12/529

vasszivacs 120/2/53

Venezuela

- alumíniumipara 121/12/564
- kohászata 122/4/183

vízvédelem 121/1/14, 121/1/21, 121/1/34, 121/1/43, 121/3/126

volframhuzal

- gyártása 121/5/211, 121/11/497

voltmetriás vizsgálat 121/4/185

Zajvédelem 121/1/14

Zsugorítmány

- portartalma 121/3/108
- vizsgálata 122/7/294

A tárgymutató tételei mellett szereplő számok jelentése: évfolyam/füzetszám/oldalszám

NYELVMŰVELÉS

A szakszóalkotás határai

A szavak úgy alakulnak át terminus technicusszá (szakszóvá, szakkifejezéssé, szakmai megnevezéssé, de semmi esetre sem „műszóvá”, mert ez utóbbi a mesterséges nyelvre utal), hogy jelentéstartalmukat a szakmai közönség a fogalomra szűkíti. Vegyünk egy példát: a k é s z ű l é k szó a köznyelvi beszélő számára bármilyen szerkezetet, berendezést jelenthet, amely valamilyen munkát végez. A szakember már nem értelmetlen ilyen tágan, hanem jelentését megsűkíti. Csak az olyan szerkezetileg körülhatárolt többnyire egészében kicserélhető egységet fogja készüléknek nevezni, amelynek önálló technológiai vagy irányítási feladata van. Világos, hogy a készülék szó jelentését itt a definíció fejezi ki, amely egyszersmind kijelöli a fogalom helyét a szakmai fogalomrendszerben. A terminologizálás mindenképpen szándékos beavatkozás a nyelv életébe, nem spontán folyamat. Eljöhét az idő, amikor valamely szabvány másként fogja a készülék fogalmát definiálni. A terminus technicus ún. egy-egyértelműségét a nyelvi alak és a definíció összerendelésével érjük el. A nyelvi alaktól elvárjuk, hogy legyen pontos (maga is utaljon a fogalom rendszerbeli helyére), rövid (vagyis gazdaságos, kényelmes) és általánosan érthető. Ez utóbbi a köznyelvi beszélők és más szakmabeliek igénye.

A terminologizálás tehát nem egyszerű feladat. A laikus (köznyelvi beszélő) és a szaknyelvművelő is elfogadhatja annak a terminológiaszabványosítással foglalkozó német tudósnak a véleményét, aki így figyelmeztet a terminológia-szabványosítás nyelvi — társadalmi következményeire: „Tisztában kell lennünk vele, hogy milyen szörnyű átalakításra és milyen mély beavatkozásra van szükség ahhoz, hogy a köznyelv eszközeivel szakterminológiát építsünk... ez csak akkor lesz igazán kifogástalan, ha a nyelvtudomány figyelemmel kíséri a technikában a nyelvi munkát, és kutat-

ja az ilyen irányú tevékenység elé állított vagy állítandó határokat.”

A szakszóalkotás tehát folyamatos munka (új fogalmak új megnevezéseket követelnek, a régi megnevezésekhez fűzött definíciók megváltoznak). Megállapításait újra meg újra szembe kell az egyes szakmák vagy éppen a laikusok új igényt bejelentő, értékelő nyilatkozataival. Ezek általában a szakszókincset vagy a szaknyelvben előnyben részesített mondattani eszközöket kritizálják, a más kommunikációs területre behatoló tipikusan szaknyelvi jelenségeket egyenesen a nyelvrendszer fenyegetéseként vagy nyelvrobolásként fogják föl, és a szakembert olyan ajánlásokkal és nyelvi szabályokkal állítják szembe, amelyeknek a dolog- és terminológiaszabványosításhoz semmi közük sincs. Nem az újabb nyelvtudomány biztos ismeretei és eddigi megállapításai szerint tájékozódunk a tudományos-technikai területen tényleg szokásos nyelvhasználatról; átsiklanak azon, hogy a szaknyelv sokrétegű állandóan fejlődő kommunikációs eszköz, és figyelmen kívül hagynak olyan mércéket, amelyek ezekhez a tényekhez kísérlelnek meg igazodni.

Vannak tehát, akik a szaknyelvek fejlődését a köznyelv szempontjából nyelvromlásként fogják fel. Ezúttal és talán még néhány más alkalommal is ennek kívánunk utánanézni. Vajon tényleg romlik a nyelv, és ha igen, akkor ennek a szaknyelv az okozója?

Vágjunk mindjárt a közepébe. A nyelvromláson mint okozati tényezőn kívül okként felmerülhet a szakszargon. Ha ennek szerepét helyesen akarjuk mérlegelni, tisztázunk kell erről alkotott nézetünket. Valószínű, hogy ebben nemcsak nyelvi, hanem szociológiai problémákkal is szembekeverülünk.

A szakszargon megtárgyalását azonban már legközelebbi cikkünkre kell hagynunk. Majd akkor ítéljük meg, hogy nyelvromlást okoz-e minden esetben, vagy van-e némi haszna is.

P. I.

Értesítés

Az ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET

Vaskohászati Szakosztálya

a DUNAI VASMŰ (DUNAFERR) közreműködésével

1991. szeptember 11—13. között Siófokon a Dunai Vasmű üdülőjében

(Balatonszéplak-felső, Deák Ferenc sétány 15.)

rendezi meg a

XI. Országos Nyersvasgyártó és Acélgyártó Konferenciát.

További felvilágosítással szolgálnak: OMBKE Titkárság, dr. Szalóky Gyuláné tel.: 201-2011

A konferenciára minden érdeklődőt tisztelettel meghívunk és várunk!

FROM THE CONTENT

Bruch, R.: The German Steel Industry and the Technical Challenges of the Next Few Years 241

By the end of the eighties' the structural transformation of the German steel industry was completed. The traditional big steelmakers were transformed into technological trusts. In conserving their competitiveness — aside from the low production costs — quality assurance and logistical factors, e.g. time of delivery, readiness of delivery and elasticity of delivery, play a decisive role. The enterprises can face the novel challenges of the next years only with effective planning, checking and controlling all plant activities.

Key words: quality assurance, delivery service, Computer Integrated Manufacturing.

Némethy L.: Metallurgy and Protection of the Environment 248

Metallurgy is the oldest and most extensive industry causing environmental pollution. It is preparing a revolutionary change of technology so that mankind may avoid the threatening danger of a natural catastrophe. The author describes the technological alternatives which — after suitable development — may eliminate or reduce to a minimum the polluting effects of metallurgy.

Key words: metallurgy, protection of the environment, technological alternatives.

Molnár A.: Microalloyed Steels for Hot Forged Products 253

This paper gives a review about microalloyed steels used for hot forging. The methods and mechanism of strengthening are summarized. Various generations of microalloyed steels, the advantages and disadvantages of the application of this type of steels are discussed.

Key words: microalloyed steel, hot forging, application.

Bánhidi L. — Gyuricza I. — Kiss M. — Makk P. — Raffay Cs. — Sulyok A. — Mrs. Zábó (M. Benko): Evolution of Special Devices for Directing Metallurgical Processes 259

The research team presents the measuring technical systems for special purposes: a device for the continuous calculation of the theoretical combustion temperature and permeability in the blast furnace, a system measuring anode movement in aluminium electrolysis baths and measured-data-collecting and evaluating system for multi-zone heating furnaces in rolling mills. The devices set up in these systems

may be connected to other computers by standard data transmission.

Key words: measuring technical systems, metallurgical processes and equipment.

Tranta Ferenc: The Investigation of Segregations of Cast Al-Fe and Al-Mn Alloys during Annealing by Means of the Scanning E-Microscope 265

The investigation of segregations during annealing processes an important element of aluminium alloys' behaviour can be used to evaluate this castings. The paper shows the obtained results using a scanning E-microscope.

Key words: Aluminium alloys' annealing, scanning E-microscopy, crystallogenesis.

Török T.: The Function of Solution-Chemical Investigations during the Modelling of Some Processes of the Chloridic Hydrometallurgy 269

The author investigates the relationships between the main solution-chemical characteristics (solubility, transport feature, complexing, species distribution) and the joining hydrometallurgical technology steps in chloridic, hydrochloridic-acidic model solution systems on the base of literature data and his own research experiences.

Key words: hidrometallurgy, chloridic solutions, hydrochloric-acidic solutions, complexing.

Értesítjük egyesületünk tagságát, hogy az OMBKE 79. közgyűlését 1991. szeptember 28-án 10 órakor Szolnokon, a Technika Házában tartja meg.

OMBKE elnökség

Tudatjuk olvasóinkkal, hogy következő számunk összevont számként augusztus végén jelenik meg.

Szerkesztőség





MOTIM – KERLANE

Kerámiaszál Kft.

A MOTIM – KERLANE KERÁMIASZÁL KFT.
egy francia—magyar vegyes vállalat, mely ez év áprilisában
kezdte meg működését 60 M Ft törzstőkével.

Termékeink:

- ömlesztett szálak
- vákuumformázott anyagok
- transzformálható anyagok
- textíliák
- modulok
- egyedi tervezésű termékek

Legfontosabb paraméterek:

- magas működési hőmérséklet
- kis súly
- kiváló alakíthatóság
- kiváló hőszigetelő képesség
- hőszigetelő ellenállás
- jó hangszigetelő képesség
- mechanikai hatásokkal szembeni ellenállás
- hosszú élettartam
- gyors, könnyű installálás

Ajánlott főbb alkalmazási területek:

- ipari kemencék hőszigetelése
- tűzvédelem (épületek, kábelek)
- autó-, vas-, acél- és petrokémia-ipari felhasználás
- háztartási berendezések hőszigetelése (bojlerek, kályhák, villanytűzhelyek, mikrohullámú sütők)

Az alábbi szolgáltatásokkal állunk ügyfeleink rendelkezésére:

- magas színvonalú engineering
- ipari kemencék hőszigetelésének tervezése
- speciális felhasználások támogatása
- szaktanácsadás

MOTIM – KERLANE Kft.

9201 Mosonmagyaróvár Pf. 141.

Telefon: 98 16789

Telefax: 98 16776

KOHÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok



7—8.

BUDAPEST

1991. JÚLIUS—AUGUSZTUS HÓ

124. ÉVFOLYAM

**ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN**

**Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület Lapja**

Szerkesztőség:

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

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kóhalmi Kálmán
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
dr. Darvas Zoltán
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Klug Ottó
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stamper Péter
Szablyár Péter
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjáminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné és
Ifjú Jánosné készítette.

Kiadja:

Pesti Hírlap Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Varga István ügyvezető igazgató
Kiadóhivatal és hirdetésfelvétel:

Budapest, VII. Osvát u. 8.

Telefon: 111-8007

Telex: 20-2800

Fax: 131-8572, 131-8174

Levélcím: 1440, Budapest, Pf. 31

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005—5670

Nyomta: Veszprémi Nyomda Kft.

F. v.: Fekete István igazgató

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Altnéder János 289 Ipari kemencék hőveszteségeinek meghatározása és energiafogyasztásának csökkentése
- Szabó Zoltán — Szélig Árpád 299 Konverteres acélgyártás találati biztonságát befolyásoló tényezők
- Lehofer Kornél — Szarka Gyula — 302 A kagylólélszűkülés vizsgálata
Kiss László — Palánkai Barna radioaktív nyomjelzéssel
- Prohászka János 308 Az izotermikus átalakulási diagramokról
- Sinka Vilmos — Sladik, Stefan 311 A szemcsenagyság hatása a porkohászati vas vízgőzben történő oxidálására
- Szabóné Simon Katalin 314 A mágneses repedésvizsgálat korszerű módszerei és azok legfontosabb jellemzői

FÉMKOHÁSZAT

- Nagy Egon 321 Energiamegtakarítás lehetőségei az alumínium öntésénél
- Paksa Rudolf — Hajnal János 324 Új alumínium-feldolgozó Ajkán
- Sólyom Tibor 327 Megvalósul a hazai kerámiaszál-gyártás
- Harrach Walter — Szentimreyné 329 Energiakérdések intézése
Harrach Orsolya külföldön

EGYESÜLETI HIRMONDÓ

337



LAPZÁRTA: 1991. AUGUSZTUS 18.

VASKOHÁSZAT

Ipari kemencék hőveszteségeinek meghatározása és energiafogyasztásának csökkentése

ALTNÉDER JÁNOS

Hazai ipari kemencéink fajlagos energiafogyasztása lényegesen nagyobb, mint az azonos célra épült hasonló korszerű külföldi kemencéké. A cikkben a szerző először a kemencék hőveszteségeinek — elsősorban a falveszteség és a füstgázveszteség — számításával és gyors meghatározásával foglalkozik. Részletesen vizsgálja, hogy hogyan lehet a kemencék energiafogyasztását a falveszteség és a füstgázveszteség csökkentésével csökkenteni, ami az energiaárak várható emelkedése miatt különös jelentőséggel bír.

A hazai ipari kemencéink fűtésére felhasznált tüzelőanyagok hőértéke nagyolvasztók nélkül kb. 110 000 Tj/év. Ennek költsége 180 Ft/GJ megnövelt energiaárral számolva kb. 20 Mrd/év. Vizsgálatok szerint hazai kemencéink fajlagos energiafogyasztása sokkal nagyobb — sok kemencénél kétszer annyi —, mint a korszerű külföldi kemencéké. A kemencék energiafogyasztását különböző intézkedésekkel lehetne csökkenteni. Országos viszonylatban 20% energiamegtakarítással lehet számolni. Ezáltal a kemencék energiafogyasztása évente kb. 4 Mrd Ft-tal volna csökkenthető.

Az alábbiakban a hőveszteségek számításával és az energiafogyasztás csökkentésének lehetőségeivel foglalkozunk.

A kemencék hőmérlege és hőveszteségeinek számítása

A kemencék energiafogyasztásának csökkentése céljából az egyes kemencéknél részletes, ún. veszteség-

Altnéder János 1942-ben szerzett kohómérnöki oklevelet Sopronban, a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdómérnöki Karán. 1942—54-ig az Ózdi Kohászati Üzemben, 1954—74-ig a Dunai Vasműben, 1974—80-ig a KGYV-nél, majd 1980—90-ig nyugdíjasként az EGI-ben dolgozott üzemvezetői, acélművi energetikus, főenergetikus, tüzeléstechnikai osztályvezetői és szaktanácsadói munkakörökben. Mindvégig energiagazdálkodással és tüzeléstechnikával foglalkozott. Megbízott előadóként az NME ózdi esti tagozatán és Dunaújvárosban a technikumban és a főiskolán tüzeléstant és kemenceépítést oktatott. Szakmai érdeklődési területe: ipari kemencék építése, üzemeltetése és hőhasznosítása. Az OMBKE-n kívül tagja az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesületnek.

feltáró vizsgálatokat kell végezni. Ezek során meg kell határozni a kemencék hőveszteségeit, mivel a kemencék energiafogyasztását a veszteségek csökkentésével lehet csökkenteni. Ennek alapján lehet javaslatot tenni a kemence tüzelési technológiáját és a konstrukciót illető változtatásokra.

A kemencék hőmérlege szerint a kemencébe bevitt hő (Q_{be}) a hasznos hő (Q_h) és a veszteségek (Q_v) összegevel egyenlő:

$$Q_{be} = Q_h + Q_v \text{ (kW)} \quad /1/$$

Hőveszteségek: a falveszteség (Q_{fal}), a hűtővízveszteség (Q_{hvt}), a nyílássugárzási veszteség (Q_{sug}), a kilángolási veszteség (Q_{kil}), és a füstgázveszteség (Q_{fust}):

$$Q_v = Q_{fal} + Q_{hvt} + Q_{sug} + Q_{kil} + Q_{fust} \text{ (kW)} \quad /2/$$

A hőveszteségek közül általában legnagyobb a falveszteség és a füstgázveszteség, és ezért elsősorban ezek csökkentésére kell törekedni. Hűtővízveszteség csak aránylag kevés kemencénél van (pl. tolókemencék, SM-kemencék). A nyílássugárzási veszteség és a kilángolási veszteség a legtöbb kemencénél nem nagy, ezért extrém esetektől eltekintve általában csak kisebb mértékben csökkenthetők.

A falveszteség két részből tevődik össze, az ún. külső falveszteségből és a falazat tömege által felvett ún. tárolási hőveszteségből.

Bármely kemence külső falveszteségét az alábbi képlet alapján számíthatjuk ki [1, 3]:

$$Q_{fal} = \Sigma F \cdot q = F_1 \cdot q_1 + F_2 \cdot q_2 + \dots + F_n \cdot q_n \text{ (kW)} \quad /3/$$

mely képletben F_1, F_2, F_n — a kemence különböző falrészeinek felülete m^2 és

q_1, q_2, q_n — az egyes falrészek fajlagos falvesztesége m^2 :

$$q_{fal} = \alpha \cdot (t_k - t_1) \text{ W/m}^2 \quad /4/$$

ahol α — a hőátadási tényező a fal külső felülete és a környező levegő közötti konvekció és sugárzás útján, W/m^2K

t_k — a fal külső felületének és t_1 környező levegőnek hőmérséklete, °C.

A fajlagos falveszteség a Heiligenstaedt által [2] megadott hőátadási tényezőkből [1]:

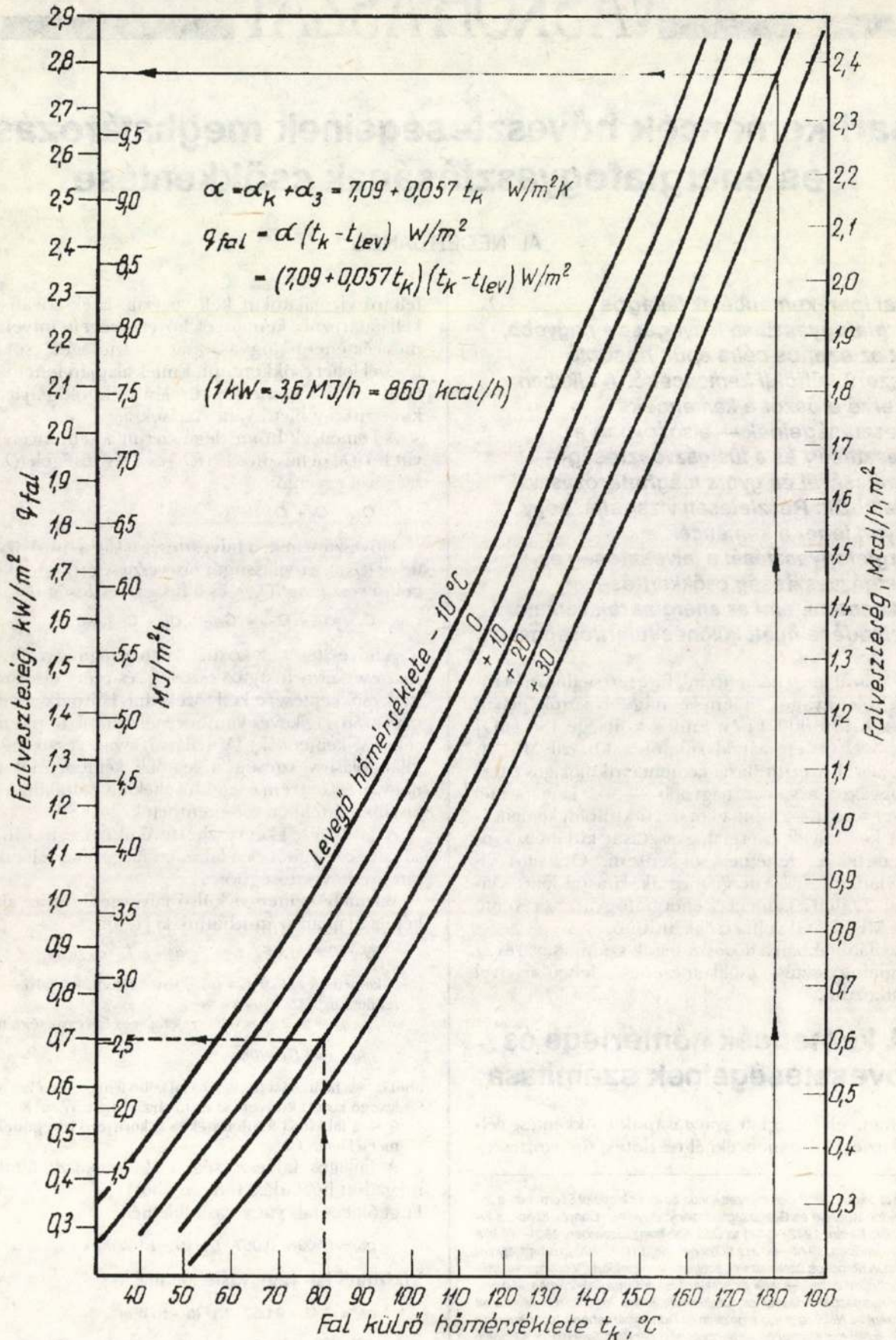
Függőleges fal- vagy vassfelületnél:

$$q_{fal} = (7,09 + 0,057 \cdot t_k) \cdot (t_k - t_1) \text{ W/m}^2 \quad /5/$$

Vízszintes fal- vagy vassfelületnél:

$$q_{fal} = (9,42 + 0,057 \cdot t_k) \cdot (t_k - t_1) \text{ W/m}^2 \quad /6/$$

A fajlagos falveszteséget az /5/ és a /6/ egyenlet alapján az 1. ábrából határozhatjuk meg. Az 1. ábrá-



1. ábra. A falvesztés a fal külső hőmérsékletének és a levegő hőmérsékletének függvényében függőleges falnál (Heiligenstaedt (1966) 234. o.)



ból láthatjuk, hogy a falvesztés annál nagyobb, minél nagyobb a fal külső hőmérséklete.

Az üzemben lévő kemencék fajlagos falvesztését úgy lehet meghatározni, hogy megmérjük a fal külső felületének hőmérsékletét (tapintó hőmérővel), és a környező levegő hőmérsékletét majd az 1/5/ és 1/6/ egyenletből vagy az 1. ábrából számítjuk ki a falvesztésüket. A fal külső felületének hőmérséklete helyesen méretezett kemencénél 60–70 °C. Ha a hőmérséklete ennél nagyobb, akkor a kemence bélése nincs megfelelően méretezve (kicsi a hőellenállása).

A falazat által felvett ún. tárolási hő szakaszos üzemi kemencénél okoz veszteséget. Itt van jelentősége az újonnan kifejlesztett könnyű tűzálló-hőszigetelő anyagok beépítésének. A külső falvesztés és a tárolási hővesztés fedezéséhez elégetendő tüzelőanyag fűtőértékével beviendő hő mennyisége a falvesztésnél nagyobb, mivel a falvesztés fedezéséhez elégetendő tüzelőanyag füstgáza is veszteséget okoz.

A falvesztés a kemence egyes részeinél (pl. boltozatok, ajtók) a kemence átépítése nélkül is csökkenteni lehet, a többi részénél csak a kemence felújítása során a fal hőellenállásának növelésével, könnyű tűzálló-hőszigetelő anyagok beépítésével lehetséges a csökkentés.

A falvesztés jelentőségét az alábbiakban próbálom érzékeltetni: Egy kis 2 m² alapterületű kemence falvesztése (összes külső felület kb. 10 m²) hagyományos tervezés mellett (külső felületi hőmérséklet 150 °C) 22 kW, ami 50% füstvesztéssel, ill. 100-50=50% tüzeléstechnikai hatásokkal számolva 44 kW; ez 440 db 100 W-os égő fogyasztásával egyenértékű. Ez megfelelő hőszigetelés mellett kb. az 1/3-ára csökkenthető. Nagyobb kemencéknél a megtakarítás ennél a felülettel arányosan sokkal több.

A külső falvesztésen kívül a falazat által felvett tárolási hő is veszteséget okoz szakaszos üzemi kemencéknél, és megnöveli a kemencék energiafogyasztását. A tárolási hővesztés a falazat tömegéből és átlagos hőmérsékletéből, valamint a felfűtések és leállások gyakoriságából számítható. Ennek csökkentése céljából a kemencék falazatát a kemence esedékes felújítása során könnyű tűzálló-hőszigetelő anyagok (habsamott, szálakanyagok) felhasználásával kell kicserélni (részletesebben [3]).

A kemencék hűtővízvesztését hűtőelemként a hűtővíz mennyiségének, valamint a hűtőelembe bemenő és távozó hőmérsékletének mérésével lehet meghatározni [1]. A hűtővízvesztés a hűtőelemek besugárzott felületének csökkentésével és a hűtőelemek jobb hőszigetelésével lehet csökkenteni.

A nyílássugárzási veszteséget (ajtók, nézőnyílások) a Stephan–Boltzmann-törvényből számítva és a környező levegő hőmérsékletét elhanyagolva az alábbi képletből fejthetjük ki:

$$Q_{\text{sug}} = 18,7 \cdot F \left(\frac{T_b}{100}\right)^4 \text{ kJ/h} = 0,00519 \cdot F \left(\frac{T_b}{100}\right)^4 \text{ (kW)} \quad /7/$$

ahol F — a sugárzó nyílás nagysága, m²

T_b — a kemencetér belső hőmérséklete, K.

A nyílássugárzási veszteség csökkentése céljából

csökkenteni kell a nyílás nagyságát és a nyitva tartás idejét.

A kilángolási veszteséget (fizikai és kémiai) a kiáramló füstgáz mennyiségéből (ami a kiáramlási keresztmetszettől és a túlnyomástól függ), hőmérsékletéből és összetételéből lehet számítani [1]. A kilángolási veszteséget a kemence térfogatának helyes beállításával, a kiáramlási keresztmetszet csökkentésével (jól záró ajtók) és az ajtónyitások idejének csökkentésével lehet csökkenteni.

A füstgázvesztés a füstgáz által elvitt érzékelhető hő és a kémiailag kötött hő összegéből számítható. Az érzékelhető füstgázvesztés a tüzelőanyag elégetéséből keletkező elméleti nedves füstgáz és a levegőfelesleggel elvitt érzékelhető hő összegéből számítható [1, 4].

$$Q_{\text{füst}} = 0,1(F_{\text{en}} \cdot c_{\text{pf}} \cdot t_f + (n-1) \cdot L_e \cdot c_{\text{pl}} \cdot t_f) \quad /8/$$

elm. füstgáz
vesztés

lev. felesleg
vesztés

ahol F_{en} — az 1 MJ hőértékű tüzelőanyag elégetéséből keletkező elm. nedves füstgáz,

L_e — az 1 MJ hőértékű tüzelőanyag elégetéséhez szükséges levegőmennyiség, m³/MJ

c_{pf} — az elméleti füstgáz és c_{pl} az égési levegő fajhője, KJ/m³

t_f — a kemencéből távozó füstgáz hőmérséklete, °C

n — levegőfelesleg-tényező a füstgáz oxigéntartalmából számítható:

$$n = 1 + \frac{O_2}{21-O_2} \cdot \frac{F_{\text{esz}}}{L_e}$$

$F_{\text{esz}} L_e$ értékét a különböző tüzelőanyagoknál az 1. táblázatból vehetjük ki [1]. A levegőfelesleg-tényezőt a különböző tüzelőanyagoknál a 2. ábrából határozhatjuk meg [1, 4]. Ebből az érzékelhető füstgázvesztés a különböző tüzelőanyagoknál [4]:

Földgáznál:

$$Q_{\text{füst}} = 0,02938 \cdot c_{\text{pl}} \cdot t_f + 0,02386 \frac{O_1}{21-O_1} c_{\text{pl}} \cdot t_f \text{ (%) } \quad /9/$$

Olajnál:

$$Q_{\text{füst}} = 0,02788 \cdot c_{\text{pl}} \cdot t_f + 0,02486 \frac{O_1}{21-O_2} c_{\text{pl}} \cdot t_f \text{ (%) } \quad /10/$$

A képlet első tagjában az elméleti füstgázvesztés, a levegőfelesleg által okozott füstgázvesztés számítható ki.

A füstgázvesztés tehát a füstgáz oxigéntartalmának és hőmérsékletének ismeretében lehet meghatározni. Pl. a füstgáztüzelés füstgázvesztését a 3. ábrából vehetjük ki, a többi tüzelőanyagnál az [1] és [4]-ben lévő képletekből és ábrákból. A 3. ábrán látható, hogy minél nagyobb a füstgáz oxigéntartalma (ill. levegőfeleslege) és hőmérséklete, annál nagyobb a füstgázvesztés. Az érzékelhető füstgázvesztés csökkentése érdekében csökkenteni kell a levegőfelesleget (a füstgáz oxigéntartalmát) és a füstgáz hőmérsékletét. Kémiailag kötött füstgázvesztés helyes tüzeléskor nincsen, mivel a füstgáz nem tartalmaz éghetőt (kivéve a koksztüzelésű aknás kemencéket és a reveszegény izzító- és hőkezelő kemencéket). A kémiai füstgázvesztés a füstgáz mennyiségéből és éghető tartalmából számítható [1], [4].

A kemencék tüzelőanyagfogyasztás-csökkentésének gyakorlati megoldásai

A falveszteség csökkentése

Új kemencéket eleve könnyű tűzálló és hőszigetelő anyagokból készült béléssel kell megtervezni. Ennél kicsi a külső falveszteség (650 W/m^2 , ill. a külső falhőmérséklet kb. 70°C) és a tárolási hőveszteség. A bélést hőtechnikailag úgy kell megtervezni, hogy az energiaköltség és a falazati költség minimális legyen, azaz a kemencefalazat 1 m^2 felületére eső hőveszteség fedezéséhez évente elégetett tüzelőanyag költségének és az 1 évre eső építési költségének (amortizációjának) összege minimális legyen.

A kemence ill. a falazat korszerűsítésének egyetlen járható útja az, hogy amikor a kemence falazata tönkremegy, és ezért a falazatot át kell építeni, akkor az új falazatot könnyű tűzálló anyagokból, jól szigetelt kivitelben építik meg. Az új, korszerű falazat az eredeti bélésnél legtöbbször kevesebbe kerül, és ezenkívül jelentős mennyiségű energiát is megtakaríthatunk. Ezért a kemencék felújítását össze kell kapcsolni a korszerűsítéssel. Ennek során lehet elvégezni a kemence egyéb részeinek (égők, rekuperátor stb.) korszerűsítését is, ha ennek költségei rövid időn belül megtérülnek.

Sajnos a kemencék felújításakor a kemencebélést legtöbbször a régebben készült eredeti tervek szerint, korszerűsítés nélkül, nehéz tűzálló anyagokból, energiapazarló kivitelben készítik el. Ezzel a kemencék elavultságát konzerválják. Ezért a kemencék felújítását össze kell kapcsolni a korszerűsítéssel, amely nem, vagy

alig kerül többre, mint az elavult kivitelben történő átépítés. A lehető legnagyobb pazarlás a kemence falazatának az eredeti kivitel szerinti megépítése.

A különböző anyagokból készült, különböző rétegvastagságú bélések gazdaságosságát a [3] tanulmány részletesen vizsgálja.

A kemencék egyes részeinek falveszteségét a kemence átépítése nélkül is csökkenteni lehet. Ezekhez tartoznak a kemencék ajtajai és boltozatai. A kemencék általában 125 vagy 250 mm vastag samott-téglából készülnek, amelyek hővesztesége igen nagy. Pl. egy kovácskemencénél 125 mm vastag samott-téglából falazott ajtónál 1300°C belső hőmérséklet mellett a külső falhőmérséklet 354°C és a falveszteség $9,4 \text{ kW/m}^2$. 1300°C füstgáz-hőmérséklet esetén a tüzeléstechnikai határfokot figyelembe véve a falveszteség $27,25 \text{ kW/m}^2$. Könnyű tűzálló anyagok alkalmazásával vagy az ajtók hőszigetelésével az ajtóbélés évi üzemköltsége (lényegében energiaköltség) $60-100 \text{ E Ft/m}^2\text{év}$ -vel csökkenthető.

A különböző minőségű és vastagságú anyagokból készült ajtók gazdaságosságát és évi üzemköltségét 1300°C belső hőmérséklet mellett a 2. táblázatban állítottuk össze [3], 1987. évi energiaárakkal.

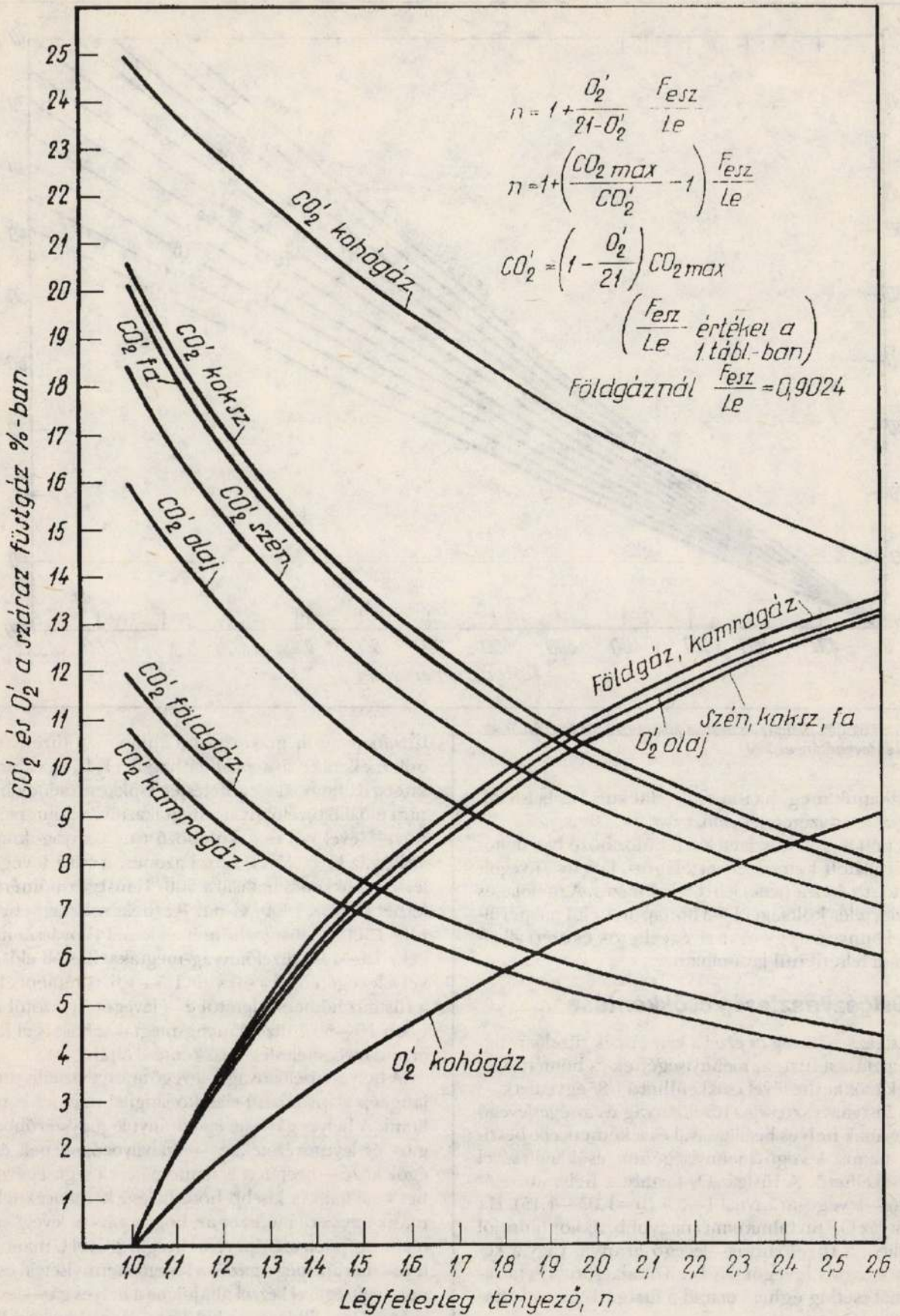
A kemenceboltozatok falveszteségét pótlólagos hőszigeteléssel tudjuk csökkenteni. A kemenceboltozatok külső hőmérséklete általában $140-350^\circ\text{C}$, amelynél a külső falveszteség $2,5-10 \text{ kW/m}^2$. A pótlólagos hőszigetelésnél a szigetelendő boltozatra megfelelő vastagságban hőszigetelő paplant terítünk le (pl. Sibrált), majd fölé az ennél olcsóbb Isolith kőzetgyapot paplant (Kőszig tapolcai gyárának terméke).

A hőszigeteléssel elérhető évi tüzelőanyag-megtakarítást és a hőszigetelő rétegek vastagságát 60°C külső felületi hőmérséklettel számítva a 4. ábrából ha-

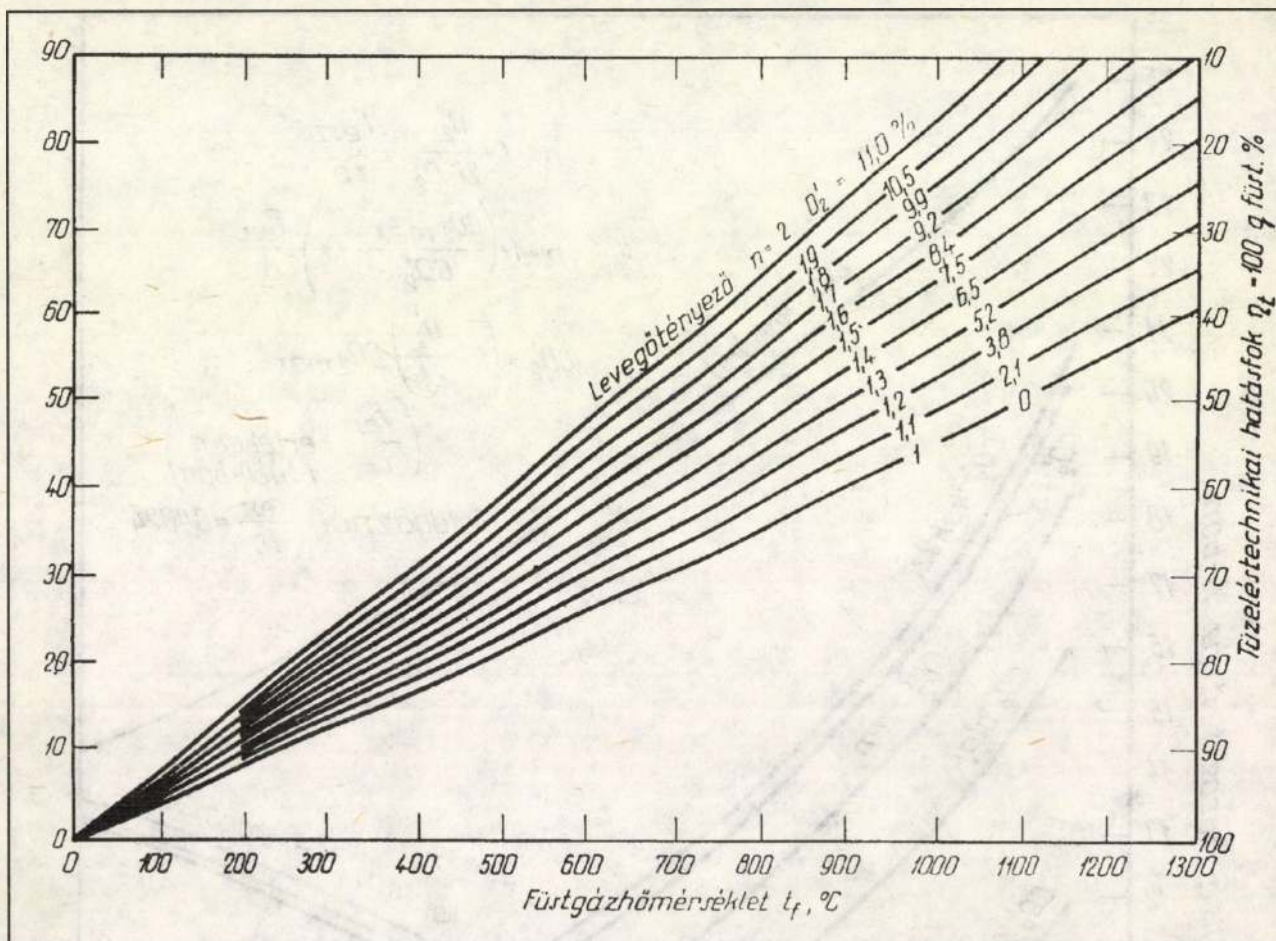
1. táblázat

Tüzelőanyagok égési levegőszükséglete, füstgázmennyisége és egyéb jellemzői

| Megnevezés | Jel | Egység | Carbon | | Tüzelőanyag | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------------------------|---------------------|----------------|-------------|------------------------------|---------|----------|---------|----------|--------|--------|
| | | | CO ₂ -vé | CO-vá | H | Kén | Földgáz | Kamragáz | Kohógáz | Fűtőolaj | Szén | Kocsz |
| Fűtőérték | H _i | MJ/kg | 33,22 | 9,63 | 119,6 | 9,32 | - | - | - | 40,5 | 19,4 | 33,0 |
| | | MJ/m ³ | - | - | 10,76 | - | 35,6 | 17,8 | 3,76 | - | - | - |
| Elméleti levegőszükséglet | L ₀ | m ³ /kg | 8,89 | 4,445 | 26,46 | 3,333 | - | - | - | 10,68 | 5,04 | 8,79 |
| | | m ³ /m ³ | - | - | 2,38 | - | 9,41 | 4,39 | 0,72 | - | - | - |
| | | m ³ /MJ | 0,2676 | 0,4616 | 0,2212 | 0,358 | 0,2644 | 0,2467 | 0,1918 | 0,2635 | 0,2603 | 0,2668 |
| Elméleti nedves füstgázmennyiség | F _{en} | m ³ /kg | 8,89 | 5,38 | 32,01 | 3,333 | - | - | - | 11,30 | 5,30 | 8,85 |
| | | m ³ /m ³ | - | - | 2,88 | - | 10,46 | 5,11 | 1,60 | - | - | - |
| | | m ³ /MJ | 0,2676 | 0,5587 | 0,2676 | 0,3576 | 0,2938 | 0,2671 | 0,4263 | 0,2788 | 0,2740 | 0,2685 |
| Elméleti száraz füstgázmennyiség | F _{sz} | m ³ /kg | 8,89 | 5,38 | 20,90 | 3,333 | - | - | - | 10,08 | 4,89 | 8,77 |
| | | m ³ /m ³ | - | - | - | - | 8,49 | 3,94 | 1,54 | - | - | - |
| | | m ³ /MJ | 0,2676 | 0,5587 | 0,1747 | 0,358 | 0,2386 | 0,2214 | 0,4084 | 0,2486 | 0,2527 | 0,2663 |
| Füstgáz max. CO ₂ -tartalma | CO ₂ | max [%] | 21,0 | 0 (34,7%CO) | - | 0,0 (21%SO ₂) | 11,9 | 10,8 | 25,00 | 16,1 | 18,5 | 20,7 |
| Elméleti égéshőmérséklet | | °C | 2192 | 1249 | 2233 | 1664 | 2032 | 2073 | 1404 | 2124 | 2146 | 2186 |



2. ábra. Tüzelőanyagok száraz füstgázának CO_2 és O_2 tartalma különböző levegőtényezőknél



3. ábra. Földgáz füstgázvesztése különböző füstgázhőmérsékletnél és levegőtényezőnél

tározhatjuk meg, ha ismerjük a fal külső és belső hőmérsékletét szigetelés előtt.

A pótlólagos hőszigetelést a különböző íves boltzattal ellátott kemencéknél (alagút-, kovács-, üveglvasztó stb. kemencék) lehet alkalmazni. A pótlólagos hőszigetelés költségei 1–3 hónapon belül megtérülnek, könnyen és gyorsan elvégezhetők és ezért alkalmazása feltétlenül javasolható.

A füstgázvesztés csökkentése

A füstgázvesztés és ezzel a kemencék tüzelőanyag-fogyasztása a füstgáz mennyiségének és hőmérsékletének csökkentésével csökkenthető (/8/ egyenlet).

A füstgázvesztés a tüzelőanyag és az égéslevegő arányának helyes beállításával és a kemencébe beszívott hamis levegő mennyiségének csökkentésével mérsékelhető. A füstgáz O_2 -tartalma helyes tüzelőanyag–levegő-aránynál 1–3% ($n=1,05$ – $1,15$). Ha a füstgáz O_2 -tartalma ennél nagyobb, akkor nincs jól beállítva a tüzelőanyag–levegő aránya, vagy a kemence hamis levegőt szív be. Túl alacsony O_2 -tartalomnál esetleg éghető marad a füstgázban, ami szintén veszteséget okoz.

Az $n=0,1$ levegőfelesleg csökkentésével elérhető

tüzelőanyag-megtakarítást a különböző tüzelőanyagok mellett az 5. ábrából láthatjuk [1,4]. Az ábrából kitetszik, hogy a levegőfelesleg csökkentésének hatására előálló tüzelőanyag-megtakarítás a hőmérséklet növelésével nő, és a különböző tüzelőanyagoknál (a kohógáz kivételével) közel azonos. $n=0,1$ levegőfelesleg-csökkenés hatására 500 °C füstgáz-hőmérsékletnél kb. 2%, 1000 °C-nál 7% (hőkezelő kemencék), míg 1300 °C füstgáz-hőmérsékletnél (kovácskemencék) 13–14% tüzelőanyag-megtakarítás áll elő. Mivel a levegőtényező sokszor 1,5–1,6, a kemencéknél a füstgáz hőmérsékletétől és a levegőtényezőtől függően 10–50% tüzelőanyag-megtakarítást is el lehet érni a levegőfelesleg csökkentése által.

A helyes tüzelőanyag–levegő arányt vizuális úton a lángkép alapján nem világító lángnál nem lehet beállítani. A helyes gáz–levegő arányt legegyszerűbben a gáz- és levegővezetékbe — szabályozószelepek és az égők közé — beépített U manométerek segítségével lehet beállítani (a kisebb hőterhelésű kemencéknél). A másik egyszerű módszer az, hogy a gáz- és levegővezetékbe beépített mérőperemek segítségével U manométerek mérjük meg a gáz és a levegő mennyiségét, és ennek segítségével kézzel állítjuk be a helyes gáz–levegő arányt ($1m^3$ földgázhoz kb. $10m^3$ levegő kell $n=1,05$ -nél). Nagyobb hőterhelésű kemencéknél ($1Gj/h$, ill.



2. táblázat

Ajtóbélések műszaki adatai és üzemköltsége 1300 °C belső falhőmérsékletről az évi üzemköltség sorrendjében

| Sor-szám | Bélésanyag | Réteg-vastagság mm | Bélés-tömege kg/m ² | Bélés-költség Ft/m ² | Bélés hő-ellenállása $\frac{m^2K}{W}$ | Külső fal-vesztés $Q_{\text{fal}} \frac{W}{m^2}$ | Külső fal-veszt. tü. any. költsége Ft/m ² év | Réteg-hőmérséklet °C | Tárolt hőmérséklet MJ/m ² | Tárolási hő-veszt. tü. any. költs. Ft/m ² év | Bélés évi üzem-költsége Ft/m ² év |
|----------|--------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--|---|--|------------------------------------|---|---|---|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |
| 1. | Sibrál Super | 200 | 26 | 6000 | 0,9757 | 705,9 | 5516 | 611 t _k 72,8 | 30,8 | 557 | 12438 |
| | Isolith | 100 | 12 | 320 | 0,7627 | | | | | | |
| | | 300 | 38 | 6320 | 1,7384 | | | | | | |
| 2. | Sibrál Super | 250 | 32,5 | 7500 | 1,695 | 723,3 | 5652 | t _k 74 | 22,9 | 414 | 19566 |
| 3. | Habsamott DVM3 | 125 | 68,75 | 3325 | 0,2569 | 827,8 | 6468 | 1087 462 t _k 80,6 | 106,7 | 1929 | 14007 |
| | Sibrál Standard | 125 | 16,25 | 2125 | 0,7553 | | | | | | |
| | Isolith | 50 | 6,0 | 160 | 0,4607 | | | | | | |
| | | 300 | 91,0 | 5610 | 1,4729 | | | | | | |
| 4. | Habsamott DVM3 | 125 | 68,75 | 3325 | 0,2599 | 951,6 | 7435 | 1053 t _k 88,5 | 99,7 | 1803 | 14688 |
| | Sibrál Standard | 125 | 16,25 | 2125 | 1,0133 | | | | | | |
| | | 250 | 85,0 | 5450 | 1,2732 | | | | | | |
| 5. | Habsamott DVM5 | 125 | 100,0 | 3075 | 0,2038 | 873,8 | 6828 | 1122 478 t _k 83,7 | 151,2 | 2734 | 14922 |
| | Sibrál Standard | 125 | 16,25 | 2125 | 0,7373 | | | | | | |
| | Isolith | 50 | 6,0 | 160 | 0,4507 | | | | | | |
| | | 300 | 122,25 | 5360 | 1,3918 | | | | | | |
| 6. | Sibrál Super | 125 | 16,25 | 3750 | 0,8251 | 1435,9 | 11219 | 115,2 | 11,9 | 215 | 15184 |
| 7. | Habsamott DVM5 | 125 | 100,0 | 3075 | 0,2078 | 1011,2 | 7901 | 1090 t _k 92,1 | 143,5 | 2595 | 15696 |
| | Sibrál Standard | 125 | 16,25 | 2125 | 0,9867 | | | | | | |
| | | 250 | 116,25 | 5200 | 1,1945 | | | | | | |
| 8. | Hőszig. bet. FL 10 | 125 | 173,75 | 4250 | 0,1913 | 888,6 | 6943 | 1130 481 t _k 84,6 | 252,5 | 4567 | 18045 |
| | Sibrál Standard | 125 | 16,25 | 2125 | 0,7302 | | | | | | |
| | Isolith | 50 | 6,0 | 160 | 0,4463 | | | | | | |
| | | 300 | 196,0 | 6535 | 1,3678 | | | | | | |
| 9. | Samott T4 | 125 | 231,25 | 1825 | 0,0865 | 1026 | 8017 | 1211 520 t _k 92,9 | 344,0 | 8017 | 18348 |
| | Sibrál Standard | 125 | 16,25 | 2125 | 0,6737 | | | | | | |
| | | 50 | 6,0 | 160 | 0,4163 | | | | | | |
| | | 300 | 253,50 | 4110 | 1,1765 | | | | | | |
| 10. | Hőszig. bet. FL 10 | 125 | 173,75 | 4250 | 0,1820 | 1055,5 | 8247 | 1204 t _k 94,5 | 244,5 | 4421 | 19043 |
| | Sibrál Standard | 125 | 16,25 | 2125 | 0,961 | | | | | | |
| | | 250 | 190,0 | 6375 | 1,1421 | | | | | | |
| 11. | Samott T4 | 125 | 231,25 | 1825 | 0,0867 | 1219,7 | 9530 | 1194 t _k 103,9 | 333,5 | 6067 | 19547 |
| | Sibrál Standard | 125 | 16,25 | 2125 | 0,8940 | | | | | | |
| | | 250 | 247,5 | 3950 | 0,9807 | | | | | | |
| 12. | Habsamott DVM5 | 250 | 137,5 | 6650 | 0,7153 | 1642,6 | 12835 | t _k 125,3 | 101,2 | 1831 | 21316 |
| 13. | Hőszig. bet. FL 10 | 125 | 173,5 | 4250 | 0,1835 | 1381,1 | 10791 | 1031 112,4 | 264,7 | 4787 | 21853 |
| | Hőszig. bet. LO 4 | 125 | 63,75 | 2025 | 0,6764 | | | | | | |
| | | 250 | 237,5 | 6275 | 0,8599 | | | | | | |
| 14. | Habsamott DVM5 | 250 | 200,0 | 6150 | 0,5529 | 2088 | 16315 | 145,6 | 149,8 | 2709 | 25174 |
| 15. | Habsamott DVM3 | 125 | 68,75 | 3325 | 0,3490 | 3184,8 | 24885 | 188,5 | 53,3 | 964 | 29174 |
| 16. | Hőszig. bet. FL 10 | 250 | 347,5 | 8500 | 0,4358 | 2600,5 | 20319 | 166,5 | 264,8 | 4788 | 33607 |
| 17. | Habsamott DVM5 | 125 | 100,0 | 3075 | 0,2695 | 4119,7 | 31408 | 216,7 | 79,3 | 1435 | 35916 |
| 18. | Hőszig. bet. FL 10 | 125 | 173,75 | 4250 | 0,2137 | 4938,2 | 38585 | 244,7 | 140,7 | 2545 | 45380 |
| 19. | Samott T4 | 250 | 462,5 | 3650 | 0,2051 | 5119 | 40000 | 250 | 376,1 | 6803 | 50453 |
| 20. | Samott T4 | 125 | 231,25 | 1825 | 0,1006 | 9404 | 73483 | 354 | 203,1 | 3669 | 78977 |

Megjegyzés: A bélésköltséget (anyag + munkabér) az 1987. évi árakkal számoltuk (az 1888. évi kb 70%-kal nagyobb). A tüzelőanyag hóárát 120 Ft/GJ-ra, az évi üzemóraszámot 6240 h-ra, a tüzeléstechnikai határfokot 1300 °C-nál 34,5%-ra vettük fel, az ajtóbélés tartósságát egy évre.

A külső falvesztés fedezéséhez szükséges tüzelőanyag költsége: (8) = (7) $\frac{3,6 \cdot 6240}{0,345 \cdot 10^6}$

0,25 kW hőterhelés felett) gáz—levegő arányszabályozót (vagy a füstgáz O_2 -tartalom-szabályozót) kívánatos beépíteni, melynek költsége az energiamegtakarításból rövid időn belül megtérül.

A kemencébe beszívott hamis levegő mennyiségének csökkentésére is törekedni kell, mert a hamis levegő csökkenti a füstgáz hőmérsékletét (és ezzel a kemence teljesítményét), valamint a hőhasznosító berendezés (regenerátor, rekuperátor) határfokát, ami megnöveli a kemence tüzelőanyag-fogyasztását. Ennek különösen nagy jelentősége van az SM-kemencéknél, a mélykemencéknél és az üvegolvasztó kemencéknél. Ezért nagyobb kemencéknél térfogat-szabályozó beépítése szükséges. A hamislevegő-bezívás sokszor olyan nagy mértékű, hogy a kémény vagy a füstgázelszívó ventilátor nem képes elszívni a füstgázt, és ezért csökken a kemencében elégethető tüzelőanyag mennyisége és ezzel a kemence teljesítménye.

A füstgázvesztés és ezzel a kemencék tüzelőanyag-fogyasztását a füstgáz mennyiségének csökkentésén kívül a füstgáz hőmérsékletének csökkentésével is kisebbiteni lehet. A kemence munkaterét elhagyó füstgáz hőmérséklete általában a kemence típusától függően 500—1700 °C között van, ami nagy hővesztést okoz (3. ábra).

A hőmérséklet-csökkentés leggazdaságosabb módja általában a füstgáz hőjének az égési levegő vagy gáz előmelegítésére való hasznosítása regenerátorokban, rekuperátorokban vagy kis hőterhelésű kemencékben rekuperátoros égőkkel. A különböző tüzelőanyagok égési levegőjének elégetésével elérhető tüzelőanyag-megtakarítást a 6. ábrából vehetjük ki [1, 4]. Ebből láthatjuk, hogy a tüzelőanyag-megtakarítás a kemencét elhagyó füstgáz hőmérsékletének és az előmelegítési hőmérsékletnek növelésével javul. Így ettől függően a levegő előmelegítése által 10—50% tüzelőanyag-megtakarítást lehet elérni.

A rekuperátor tervezésekor gazdaságossági számítással kell meghatározni azt az optimális hőmérsékletet, amelyen az évente megtakarítható tüzelőanyag költsége és az előmelegítő berendezés 1 évre eső költsége (amortizációja) minimális. Ennél nagyobb és kisebb előmelegítési hőmérsékletnél a költségek összege nagyobb az optimális hőmérséklet melletti értékénél. A gazdaságosság a füstgáz hőmérsékletétől és a kemence hőterhelésétől függ. Nagyobb füstgáz-hőmérsékletnél kisebb kemence-hőterhelés esetén is gazdaságos a levegő előmelegítése (pl. kovácskemencék). Az 1000 °C munkatér-hőmérséklet felett üzemelő kamrás kemencék (hőkezelő, izzító) nálunk általában nincsenek levegő-előmelegítő berendezéssel ellátva. Ezekhez kívánatos volna rekuperátorokat vagy rekuperátoros égőket beépíteni a levegő előmelegítése céljából. Ezek költségei rövid időn belül (1—3 év) megtérülnek.

Egyes nagy hőterhelésű kemencéknél (tolókemencék, mélykemencék, üvegolvasztó kemencék) a

levegő előmelegítésére szolgáló ún. „primer” hőhasznosítók után még olyan nagy a füstgáz hőmérséklete, hogy a füstgáz maradék hőjét füstgázkazán beépítésével gazdaságosan lehet hasznosítani.

Alagút típusú kemencéknél (toló, gurító, áthúzó, karusszel) a füstgáz és a betét egymáshoz képest ellenáramban halad, és ezeknél a füstgáz hőjét a kemencében jobban tudjuk hasznosítani (a füstgáz jobban lehűl), mint azoknál a kemencéknél, ahol a betét áll (kamrás kemencék). E kemencék eredetileg csak homlokégőkkel voltak ellátva, tehát a füstgáz hőmérséklete a kemence hosszában végig folyamatosan csökkent. A kemencék teljesítményének növelése céljából sok kemence oldalfalába vagy boltozatába égőket építettek be, ami által megnövelték a füstgáz hőmérsékletét a kemence hossza mentén (ezáltal nőtt a kemence teljesítménye), így a távozó füstgáz hőmérséklete is megnőtt, ami megnöveli a kemence füstgázvesztését és a tüzelőanyag-fogyasztását. Hogy ezt elkerüljék, e kemencékben a levegőt nagyobb hőmérsékletre melegítik elő.

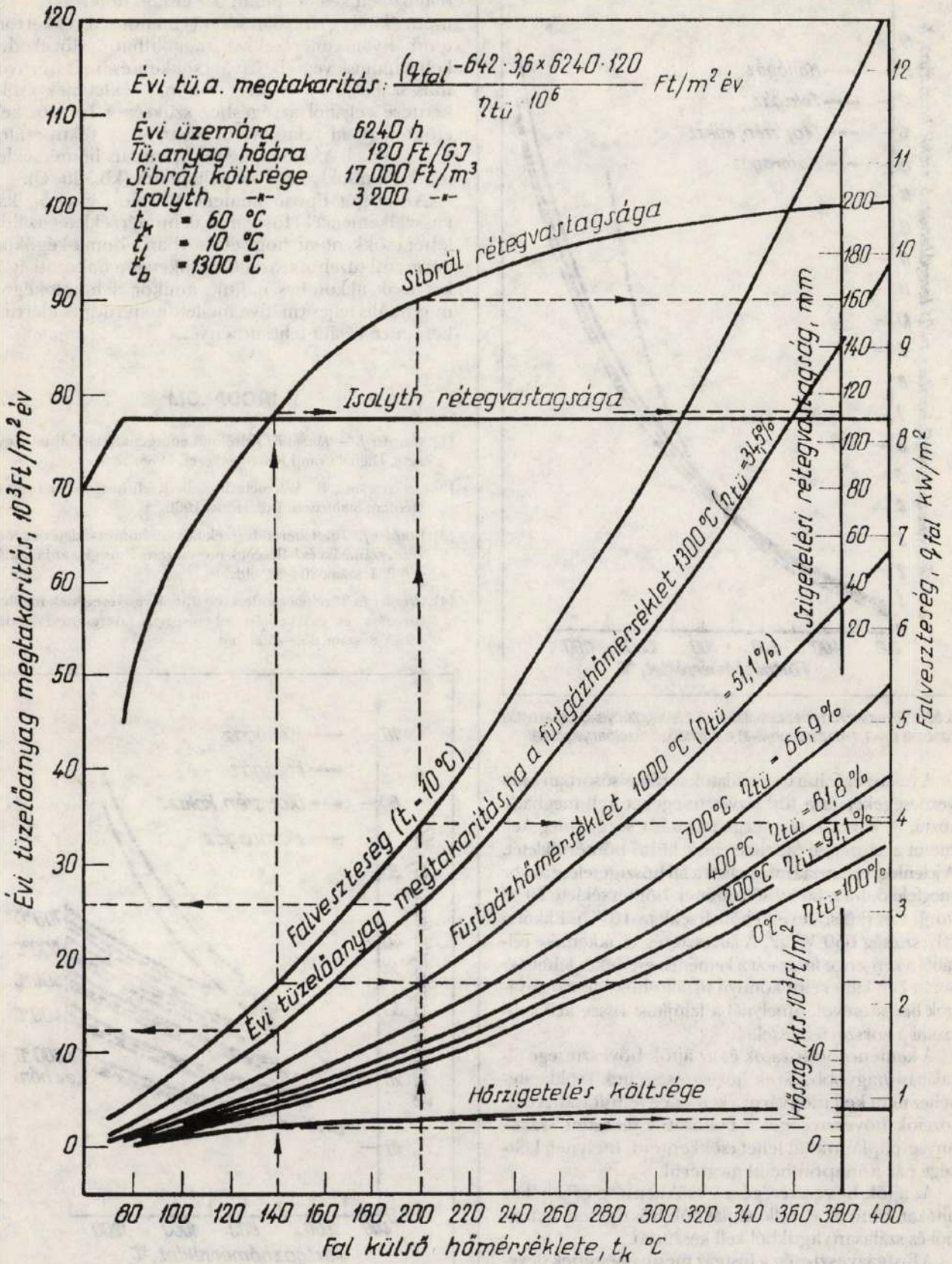
A boltozati vagy oldalégővel ellátott alagút típusú kemencéknél (toló- és gurítókemence, karusszelkemence) a füstgáz hőmérsékletét és tüzelőanyag-fogyasztását azáltal lehet csökkenteni, hogy ha a kemence kisebb teljesítménnyel van üzemben, akkor csak a homlokégőkön keresztül tüzelnek; a boltozati és az oldalégőket csak akkor kapcsolják be, amikor a kemencét nagyobb teljesítménnyel kell üzemeltetni. Ekkor is célszerű a füstgázlehzuzat közelében lévő égőket lezárni, amennyiben a kemence kívánt maximális teljesítményét ezek nélkül is el tudják érni.

Összefoglalás

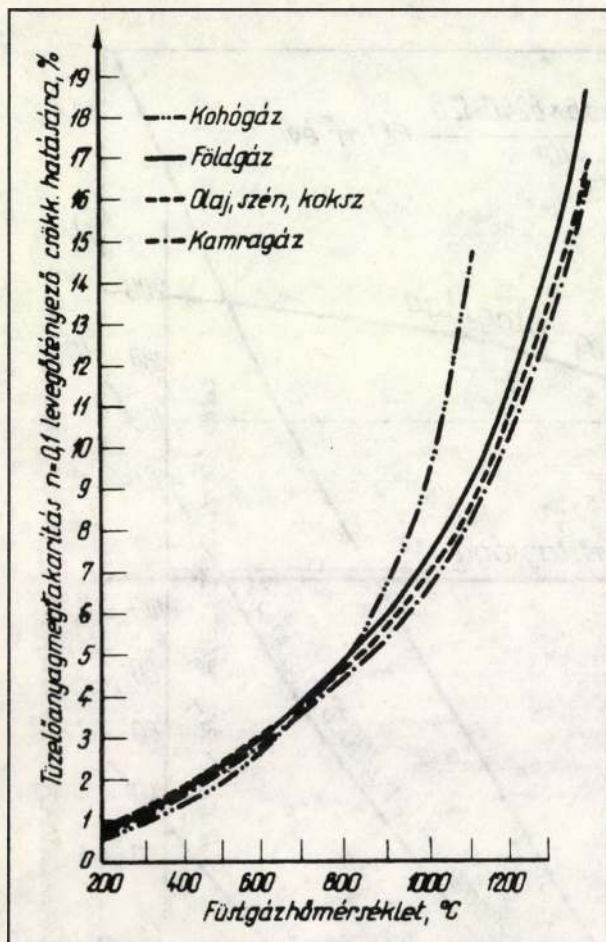
A hazánkban levő ipari kemencék energiafogyasztása sokkal nagyobb, mint a külföldön üzemben lévő hasonló kemencéké. Az energiafogyasztás csökkentésével legalább 20% tüzelőanyag-megtakarítást lehetne elérni. Ez nemcsak a költségek csökkentése szempontjából jelentős, hanem azért is, mivel így az energiaellátásunk biztonságosabbá válik, tekintettel arra, hogy az energia nagy részét importból kell beszerezni.

A kemencék tüzelőanyag-fogyasztását a hővesztések csökkentésével, elsősorban a füstgázvesztés csökkentésével lehet mérsékelni. Az újonnan épülő kemencéket eleve energiatakarékos kivitelben kell megépíteni. Ebben az esetben a falazatot megfelelően hőtechnikai szempontból méretezik és a kemencét megfelelően méretezett füstgázhasznosító berendezésekkel (rekuperátorokkal stb.) látják el.

A kemencék egyes hővesztéseit veszteségfeltáró vizsgálatokkal kell meghatározni. Ezek alapján lehet javaslatot tenni a veszteségek csökkentésére, egyrészt tüzeléstechnikai változtatásokkal, másrészt a kemencekonstrukción elvégzendő kisebb-nagyobb módosításokkal.



4. ábra. Évi tüzelőanyag-megtakarítás a hőszigetelés költsége és rétegvastagsága a boltozat hőszigetelésével



5. ábra. Tüzelőanyag-megtakarítás $n=0,1$ levegőtényező-csökkentés hatására ($n=1,1$ -hez viszonyítva) a különböző tüzelőanyagoknál

A veszteségfeltáró vizsgálatok során elsősorban a falveszteségeket és a füstgázveszteségeket kell meghatározni. A falveszteség meghatározása során meg kell mérni a kemence falfelületeinek külső hőmérsékletét. A jelenlegi energiaárak mellett a fal hőszigetelése akkor megfelelő, ha a fal külső részének hőmérséklete 70 °C körül van (külső levegő hőmérséklete 10 °C). Ekkor a falveszteség 650 W/m^2 . A falveszteség csökkentése céljából a kemence falazatát a kemence esedékes felújítása során kell kicserélni könnyű tűzálló-hőszigetelő anyagok beépítésével, amelynél a felújítást össze kell kapcsolni a korszerűsítéssel.

A kemenceboltozatok és az ajtók hővesztesége általában nagyobb. Ezek hőveszteségének csökkentéséhez nem kell megvárni a kemence felújítását. A boltozatok hőveszteségét a boltozatra fektetett szálanyag-paplanokkal lehet csökkenteni, melynek költsége pár hónapon belül megtérül.

Az ajtók hőveszteségének csökkentése céljából az ajtókat könnyű tűzálló téglákból, hőszigetelő betonból és szálanyagokból kell készíteni.

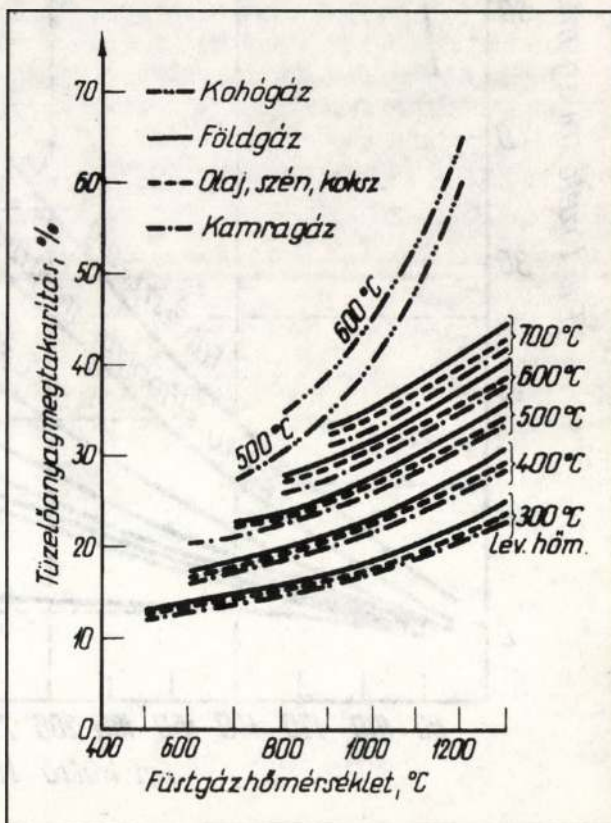
A füstgázveszteség a füstgáz mennyiségének (levegőfelesleg) és hőmérsékletének csökkentésével csökkenthető. A levegőfelesleg csökkentése céljából nagyobb kemencéknél tüzelőanyag—levegő aránysza-

bályozókat kell beépíteni. Ez kisebb hőterhelésű kemencéknél egyszerű módon U manométerekkel történő nyomásmérésekkel megoldható. Törekedni kell a hamislevegő-beszívás csökkentésére is (térnyomás-szabályozó). A füstgáz hőmérsékletének csökkentése céljából az égéshez szükséges levegőt kell előmelegíteni rekuperátorokban vagy rekuperátoros égőkkel. Az előmelegítés optimális hőmérsékletét számításokkal kell megállapítani (kb. 500 °C).

Az alagút típusú kemencék (toló-, gurító-, karusszelkemencék) füstgázának hőmérsékletét azáltal lehet csökkenteni, hogy elsősorban a homlokégőkön keresztül tüzelünk, az oldalégőket és a boltozati égőket csak akkor használjuk, amikor a homlokégők maximális teljesítménye mellett nem tudjuk elérni a kemence kívánt teljesítményét.

IRODALOM

- [1] Altnéder J. — Kozma F.: Felsőfokú energetikai tanfolyam jegyzete. Digital Comp Kiszövetkezet. 1988.
- [2] Heiligenstaedt, W.: Wärmetechnische Rechnungen für Industrieöfen. Stahleisen, Düsseldorf 1966.
- [3] Altnéder J.: Tüzelőberendezések falazati hőmérsékletének mérése, számítása és belésének méretezése. Energiagazdálkodás 1990. 1. szám, 20—32. old.
- [4] Altnéder J.: Tüzelőberendezések füstgázvesztésének meghatározása és csökkentési lehetőségei. Energiagazdálkodás 1989. 8. szám, 355—366. old.



6. ábra. Tüzelőanyag-megtakarítás a különböző tüzelőanyagok égéslevegőjének és a kohógáz előmelegítése által



Konverteres acélgyártás találati biztonságát befolyásoló tényezők

SZABÓ ZOLTÁN — SZÉLIG ÁRPÁD

A dolgozat arra hívja fel a figyelmet, hogy a találati biztonság növelésére való törekvés megkívánja, hogy a betétanyagok kémiai összetételén túl a gyártás során kialakuló metallurgiai jellemzőket is figyelemmel kísérvük. Ehhez olyan metallurgiai feltételeket kell kialakítani, amelyekkel e jellemzők szűk hatáskörben tarthatók.

Az acélgyártási technológiák anyag- és hőmérték segítségével készülnek. Mindkét mérleg felírása a kiindulási és a végállapot, valamint a két állapot között lejátszódó metallurgiai és hőfolyamatok ismeretét feltételezi.

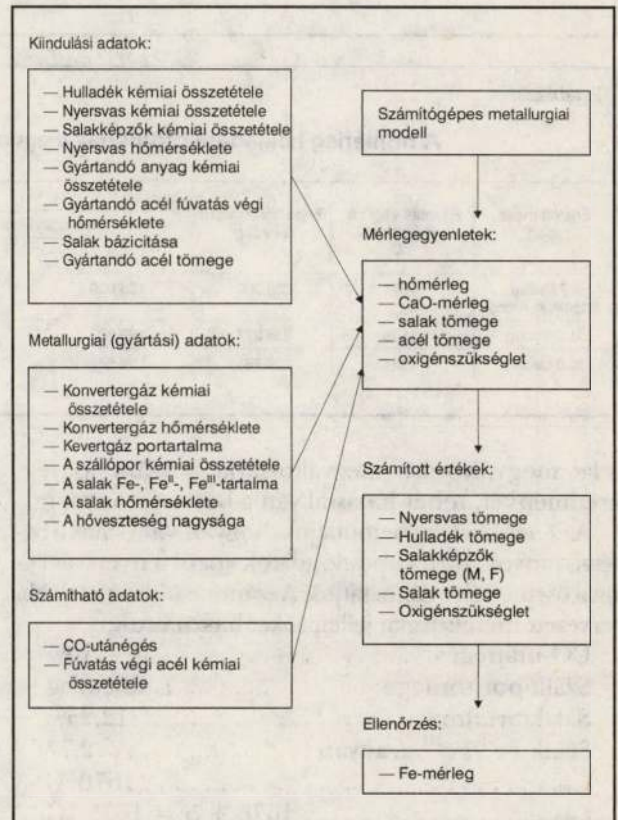
A klasszikus acélgyártó-eljárásoknál a gyártáshoz szükséges energiát külső hőközlés révén szerezzük, ezért az anygmérlegek és az energiamérlegek nincsenek elválaszthatatlanul szoros kapcsolatban.

A konverteres acélgyártásnál az oxidációs hőközlés miatt más a helyzet. Ehhez az eljáráshoz csak az a hőmennyiség használható fel, amelyet a betét fizikai és kémiai hőtartalma tesz lehetővé. A folyékony nyersvas fizikai hőtartalma teljesen, a kémiai hőtartalma pedig csak az oxidációs reakciók lejátszódásának mértéke szerint hasznosítható. E hőmennyiségnek kell szolgáltatnia a fúvatás végén szükséges — az acél és salak tömege és hőmérséklete által meghatározott — hőtartalmat, valamint fedeznie a hővesztéseket.

A folyékony nyersvas fizikai és kémiai hőtartalmának összege mindig nagyobb, mint ami a fúvatás végén szükséges. A fölösleges hőtartalom hulladék beolvasztására fordítható. A folyékony nyersvas hőtartalma hőmérsékletével és kémiai összetételével változik, így a feldolgozható hulladék tömege is ezek függvénye. A nyersvas hőtartalmának változása ezért a kiindulási és a fúvatás végi hőtartalmakat is megváltoztatja. Mivel a betét hőtartalmát döntően a fo-

Szabó Zoltán 1961-ben a Miskolci Egyetemen szerzett kohómérnöki oklevelet, 1961—70-ig a Dunai Vasmű Acélművében dolgozott. 1970-től a Dunaújvárosi Főiskolai Kar metallurgiai tanszékén dolgozik. 1982—91-ig a tanszék vezetője.

Szélíg Árpád 1961-ben Dunaújvárosban metallurgus üzemmérnöki, 1988-ban a Miskolci Egyetemen kohómérnöki oklevelet szerzett. 1971—80-ig a Dunai Vasmű Acélművében dolgozott. 1980-tól a Dunaújvárosi Főiskolai Kar metallurgiai tanszékén dolgozik. Először szakoktató, majd tanársegéd, jelenleg főiskolai adjunktus.



1. ábra. A metallurgiai modell felépítése

lyékony nyersvas hordozza, és a kémiai hőtartalom az oxidáció során válik használhatóvá, a gyártás anyag- és hőmértéke egymással elválaszthatatlan kapcsolatban van.

Az adagszámítás elvégzéséhez, ami a gyártás irányításának is alapja, olyan számítógépes statikus modellt kell igénybe venni, amely az acélgyártás során lejátszódó folyamatok részleteit foglalja egyenletrendszerbe anygmérlegek és hőmérték segítségével. A modell működtetéséhez kiindulási adatok, és a gyártási folyamat során kialakuló metallurgiai illetve hőtani adatok bevitelére van szükség. A modell végeredményként a gyártás betétszükségletét szolgáltatja. A modell összeállítási sémáját az 1. ábrán foglaltuk össze.

Mint az 1. ábrán látható, a konverteres acélgyártás statikus modelljének elkészítéséhez sok adat felvitelére van szükség. A modell működtetéséhez ötismertegy egyenletrendszer állítottunk össze. Bármely

1. táblázat

A betétalkotók és a hőforgalom változása a konverteres acélgyártáshoz felhasznált nyersvas kémiai összetételének változásával

| Jele | Felhasznált nyersvas | | | | | | Számított betétalkotók kg/t | | | | Hőforgalom 10 ³ GJ/adag | Hőtartalmak | | | |
|------|----------------------|-----|-----|-----|------|-------------|-----------------------------|----------|--------------|---------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|-------|------|
| | Kémiai összetétel % | | | | | Hőmérséklet | Hulladék | Nyersvas | Égetett mész | Salakm. | | Kiindulási anyag GJ/adag | Fűtás végi | | |
| | C | Mn | Si | P | S | | | | | | | | GJ | °C | |
| 1 | 4,2 | 0,6 | 0,9 | 0,1 | 0,06 | 1300 | 229,9 | 849,5 | 67 | 110 | 254,2 | 139,9 | 1034 | 218,9 | 1670 |
| 2 | 4,2 | 0,6 | 1,4 | 0,1 | 0,06 | 1300 | 274,2 | 813,0 | 98 | 156 | 267,9 | 134,0 | 972 | 232,5 | 1670 |
| 3 | 4,2 | 1,0 | 1,4 | 0,1 | 0,06 | 1300 | 286,0 | 804,0 | 97 | 160 | 268,8 | 132,7 | 963 | 233,5 | 1670 |

2. táblázat

A hőmérséklet hőkiadási oldalának megváltozása a mészadag növelésének hatására

| Égetett mész adag | Fűtás végi hőmérséklet °C | Teljes hőforgalom GJ/adag | A hőmérséklet kiadási oldala | | | | | |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------|------------------|----|------------------|------|
| | | | Acél hőtartalma | | Salak hőtartalma | | Összes veszteség | |
| | | | GJ | % | GJ | % | GJ | % |
| 8,7 t/adag (számított érték) | 1670 | 254 200 | 185 800 | 73,0 | 33 169 | 13 | 35 231 | 14,0 |
| 11,0 t/adag | 1638 | 255 977 | 182 302 | 71,2 | 38 490 | 15 | 35 187 | 13,8 |
| 12,0 t/adag | 1624 | 256 786 | 180 584 | 70,0 | 41 026 | 16 | 35 176 | 14,0 |

adat megváltozása megváltoztatja a számítás végeredményét, tehát hatással van a betétviszonyokra.

Az 1. táblázatban bemutatjuk, hogyan változnak a betétviszonyok, ha a kiinduló adatok közül a nyersvas kémiai összetételét változtatjuk. A számításokhoz az alábbi tervezett metallurgiai jellemzőket használtuk:

CO-utánégés: 10%

Szállópor tömege: 1,46 t/adag

Salaktartalma: 12,25%

Salak Fe^{II}/Fe^{III} aránya: 2,77

$t_{acél}$: 1670 °C

t_{salak} : 1670 + 5 = 1675 °C

$t_{gáz}$: 1300 + 1670/2 = 1485 °C

Összes veszteség a hőforgalom %-ában: 4,57%

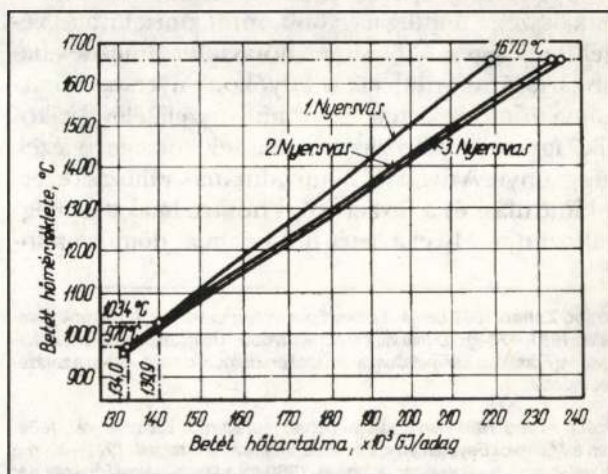
A nyersvas kémiai összetételének változása megváltoztatja a gyártás hőforgalmát. Ez hatással van a betét kiindulási hőtartalmára, valamint megváltozik az acél és a salak fűtás végi hőtartalma is. Ezt a változást a 2. ábrán szemléltetjük. (A hőmérséklet—hőmennyiség-viszony ábrázolása jobban mutatja a gyártás lefolyását, mint a hagyományos karbon-hőmérsékletdiagram.) Látható az ábrán, hogy a nyersvas kémiai hőtartalmának növekedése a betét fizikai hőtartalmát csökkenti (ez a gyártás kiindulási állapota). A fűtás végi hőtartalom a salak hőtartalmának növekedése miatt növekszik. Ha a nyersvas hőtartalma csökken, a változás ellenkező irányú.

A számítás elvégzéséhez szükséges metallurgiai jellemzők a gyártás során alakulnak ki. A számításokat azonban a gyártás előtt kell elvégezni. A modell működtetéséhez ezért ezeket az adatokat mesteradagok (az előző jól sikerült hasonló minőségű adagok) metallurgiai jellemzőinek statisztikai átlaga alapján

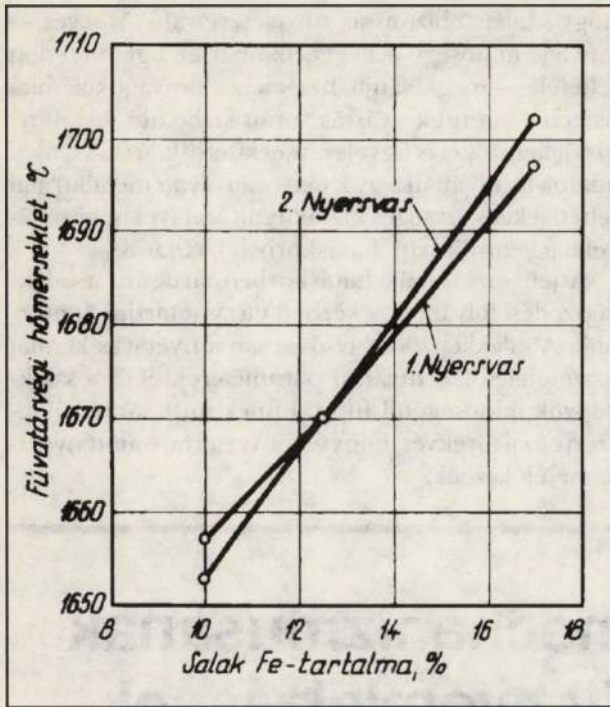
vesszük fel. Ha az átlagértékek és a valóságos értékek között nincs lényeges eltérés, a fűtás végén az acél C-tartalma és hőmérséklete a tervezett lesz. Ha az eltérések nagyobbak, a hőforgalomban olyan nagyságú hőhiány vagy hőtöbblet keletkezik, amely a találati biztonságot rontja. Hőhiány esetén az acél hőmérséklete lesz kisebb, hőtöbblet esetén az acél hőmérséklete nagyobb lesz a tervezettnél.

A továbbiakban — egy másik számítógépes program alkalmazásával — azt vizsgáltuk meg, hogy milyen az egyes paraméterek változásának hatása a fűtás végi hőmérsékletre.

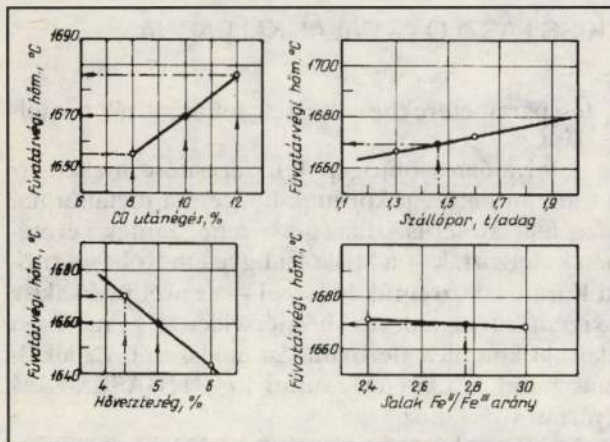
A 3. ábra a salak Fe-tartalma változásának hatását mutatja be. A Fe-tartalom növekedése — hőtöbblet keletkezik az Fe oxidációs hőjének növekedése miatt — növeli, csökkenése csökkenti a fűtás végi hő-



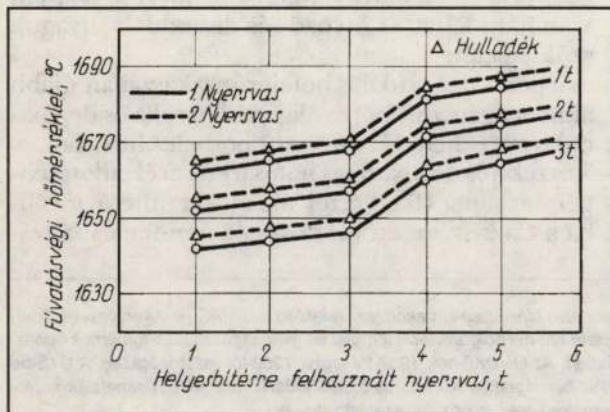
2. ábra. A hőtartalom—hőmérséklet diagram



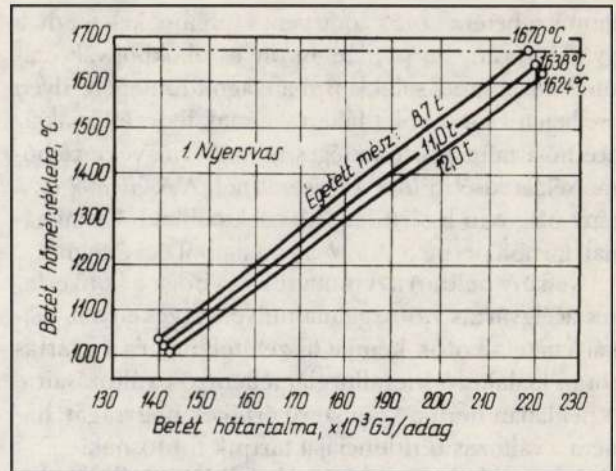
3. ábra. A fúvatás végi hőmérséklet változása a salak FeO-tartalmával



4. ábra. A metallurgiai paraméterek változásának hatása a fúvatás végi hőmérsékletre



5. ábra. A hulladékelterés helyesbítésére felhasználandó nyersvas tömege



6. ábra. Az égetett mész tömegének hatása a hőforgalomra

mérsékletet. Az ábrán az is látható, hogy a változás függ a felhasznált nyersvas kémiai összetételétől, mert a salak tömegének változása is hatással van az oxidálódott vas tömegére.

A 4. ábrán a többi metallurgiai jellemző változásának hatását ábrázoltuk. A változásokat minden jellemzőnél az 1. táblázatban feltüntetett átlagértékhez viszonyítottuk. Az ábra adatai mutatják — ez a hőhatások különbözőségéből egyértelmű —, hogy a jellemzők változásának hatásai nem egyformák. Nem kell a gyártási folyamat irányításánál figyelmet fordítani pl. a salak Fe^{II}/Fe^{III}-arányára, de a hővesztések változását alaposan érdemes elemezni.

A jellemzők egymás hatását erősíthetik, vagy gyengíthetik. Ha a jellemzők változásai egy irányba hatnak, már kis változások is nagy eltéréseket jelenthetnek a fúvatás végi hőmérsékletben. Ha minden jellemző a hőhiány irányában tér el az átlagértéktől (pl. $\Delta u = -2\%$; $\Delta Fe = -2,25\%$; $\Delta m_{sz} = -0,26$ t/adag; $\Delta Q_v = +0,53\%$), a fúvatás végi acélhőmérséklet a tervezett 1670 °C-ról 1627 °C-ra csökken.

Rontja a találati biztonságot a kiszámított betétalkotók mérlegelésének pontatlansága, és a gyakorlatban elkerülhetetlen valóságos eltéréseknél alkalmazott korrekciók jósága. A számított hulladék tömege és az adagoláshoz előkészített hulladék tömege általában nem egyforma. A hulladék különbözetét a nyersvas mennyiségével helyesbítjük. A helyesbítéshez felhasznált nyersvas tömege a nyersvas hőtartalmától függ. Minél nagyobb hőtartalmú a nyersvas, annál kisebb a korrekcióhoz szükséges mennyiség.

Az 5. ábra a megváltozott hulladék tömegéhez szükséges helyesbítő nyersvas tömegének változásával kialakuló fúvatás végi acélhőmérsékletet mutatja. Az ábrából egyértelműen látható, hogy a kapcsolat nem lineáris, és a helyesbítéshez felhasznált nyersvas tömege a kémiai összetételtől is függ. Nagyobb tömegeltérések esetén a betét egyéb alkotóit is meg kell változtatni, ezért ilyen esetekben új adagszámítás elvégzése ajánlatos.

Romlik a találati biztonság, ha önkényesen változ-

tatunk a betétalkotók tömegén. Hőhiány keletkezik a gyártás során, ha például bizonyos okokból változtattunk a számított salakképző anyagok tömegén. Ilyen esetben a salaktöbblet hőtartalmának fedezése csak az acél hőtartalmából lehetséges, így a fúvatás végi acélhőmérséklet kisebb lesz a tervezettnél. A 6. ábráról ez a tény világosan leolvasható. A salaktöbblet hőtartalmának forrása pedig a 2. táblázat adataiból egyértelmű.

Néhány példán azt mutattuk be, hogy a konverteres acélglyártás hőforgalma milyen érzékenyen reagál a betétalkotók kémiai összetételének és a gyártás során kialakuló metallurgiai jellemzők változásaira. A példában nem a számszerű értékek nagyságát, hanem a változás tendenciáját tartjuk fontosnak.

A leírtakkal arra kívántuk felhívni a figyelmet,

hogy a találati biztonság növelésére való törekvés — ami a jó minőségű acél gyártásának elengedhetetlen feltétele — megkívánja, hogy a betétanyagok kémiai összetételén túl a gyártás során kialakuló metallurgiai jellemzőket is figyelemmel kísérjük. A statisztikai adatok birtokában a gyártás során olyan metallurgiai feltételeket szükséges kialakítani, amelyek segítségével a jellemzők szűk hatáskörben tarthatók.

A jellemzők szűk hatáskörben tartására a salakképződési folyamatok közben tartását tartjuk fontosnak. A salakképződés elsősorban a nyersvas kémiai összetételétől, a fúvatási paramétereiktől és a salakképzők minőségétől függ. Ennek tudható be világszerte az a törekvés, hogy a konverterbe öntött nyersvasat előkezelik.

A kagylóelszűkülés mechanizmusának vizsgálata radioaktív nyomjelzéssel

LEHOFER KORNÉL — SZARKA GYULA — KISS LÁSZLÓ — PALÁNKAI BARNA

A kis szelvények zárt öntésekor jelentkező kagylóelszűkülés metallurgiai okainak tisztázására és a jelenség kiküszöbölése érdekében a szerzők kiterjedt összehasonlító elemzéseket és radioaktív nyomjelzéses vizsgálatokat végeztek. Az eredmény: az üstmetallurgia módosításával a kagylóelszűkülés kiküszöbölhető.

A gazdaságos folyamatos öntési technológia részarányának növelése az ötvözetlen és az ötvözött minőségi valamint nemesacélglyártásban szükségessé tette a Dimag Rt. 1982-ben telepített japán gyártmányú, ötszálas öntőgépi korszerezését. Ez 1990 első felében befejeződött.

Ennek lényeges elemei:

- az acélsugár újraoxidálódás elleni védelme merülőcsövekkel és *Metacon* típusú tolózáras acélszint-szabályozással;
- a kristályosítóban egy kisméretű (5–15 Hz) elektromágneses keverő beépítése;
- a hűtési rendszernek az acél minőségéhez és az ön-

tési paraméterekhez illesztett, automatizált megoldása.

A folyamatos öntőgép korszerűsítése mellett az acélok önthetőségi körének bővítése a metallurgiai fázis fejlesztését is szükségessé tette. Ennek keretében kidolgozták — a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karának közreműködésével — az acélfürdő aktív oxigéntartalmának és hőmérsékletének mérésén alapuló komplex dezoxidálási módszerét. Ez alkalmas mind a LD-FAM, mind az UHP-ASEA-FAM gyártási vonalához.

Az 1. ábrán bemutatott módszer előnyei a következők:

- az oxigénfúvatás befejezése után kivett próba gyors-elemzése és az aktív oxigénszint mérése alapján számítani lehet az ötvöző- és dezoxidálóanyagok szükségletét;
- a lépcsős dezoxidálás befejező szakaszában újabb aktív oxigénszintmérés alapján korrekciós dezoxidálás végezhető CaSi-töltetű porbeles huzallal;
- korrekciós dezoxidálás hatására az acél oldott oxigén-tartalma 10 g/t érték alá csökkenthető, továbbá a Ca kedvezően módosítja a nemfémek zárva-

Szarka Gyula 1953-ban kohásztechnikusi, majd 1958-ban kohómérnöki oklevelet szerzett. Munkahelye a Miskolci Egyetem vaskohászati tanszéke, ahol az acélmetallurgiával kapcsolatos oktatási és kutatási feladatokat lát el. A „Krom-oxidáció és -redukció kinetikája” témakörben 1968-ban egyetemi műszaki doktori címet szerzett.

Kiss László 1967-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a NME-n. 1984-ben védte meg doktori disszertációját a stabilizáltan ausztenites korrózióálló acé-

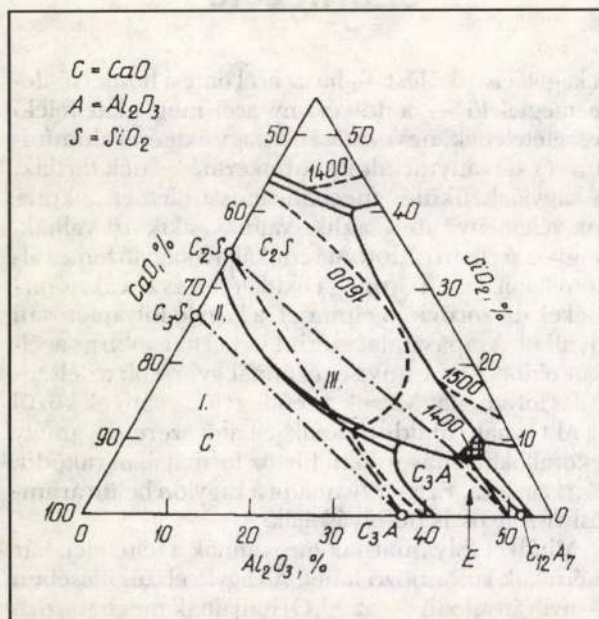
lok hazai előállítására témakörben. Jelenleg a DIMAG Rt. Nyersvas- és Acélglyártó Kft.-nél dolgozik technológiai és minőségbiztosítási főmérnök beosztásban. Az OMBKE-nek 1957-től tagja, 1969-től vezetőségi tag. A GTE-be 1987-ben lépett be. Kutatási és érdeklődési köre: acél- és üstmetallurgia, folyamatos öntés, minősítés, szabványosítás.

Lehofer Kornél és Palánkai Barna szakmai életrajzi adatait a szerkesztőség nem kapta meg.

2. táblázat

Acélban oldott Ca, Al, S arány függvényében a keletkező zárványok típusai

| Ca/Al | Ca/S | oxid-szulfid | szulfid |
|----------------|------|--|-----------------------------|
| 0,04 — 0,05 | 0,05 | CaO, 6Al ₂ O ₃ ·MnS | sok MnS kevés (Ca, Mn) S |
| 0,06 — 0,07 | 0,12 | CaO, 6Al ₂ O ₃ , CaO 2Al ₂ O ₃ ·(Ca, Mn) S | MnS ≅ 50%-nyi (Ca, Mn) S |
| 0,08 — 0,10 | 0,20 | CaO, 2Al ₂ O ₃ · (Ca, Mn) S | MnS ≅ 50%-nyi (Ca, Mn) S |
| 0,10 — 0,12 | 0,36 | CaO, Al ₂ O ₃ ·12CaO 7Al ₂ O ₃ ·(Ca, Mn) S | sok (Ca, Mn) S kevés MnS |
| 0,13 — 0,20 | 0,70 | folyékony 3CaO, 2Al ₂ O ₃ ·12CaO 7Al ₂ O ₃ ·(Ca, Mn) S | (Ca, Mn) S kevés MnS |

3. ábra. A CaO-Al₂O₃-SiO₂-likvidum felülete

zel azonos stabilitású az (Al₃O₇)⁵⁻ ion is, amit az 1. táblázat adatai bizonyítanak.

A képződő zárványok szerkezetét az acélban lévő Ca/Al, Ca/S arány is befolyásolja. Típusait a 2. táblázat mutatja.

Si jelenlétében a 3. ábrán látható CaO-Al₂O₃-rendszer jön létre. Ebben a rendszerben az „E”-vel jelzett 3CaO·Al₂O₃·12CaO·7Al₂O₃·2CaO·SiO₂ összetételű ternér-eutektikum alakul ki, melynek olvadási hőmérséklete 1335 °C.

Dezoxidáláskor tehát az eutektikus összetétel elérésére kell törekedni, mivel egyrészt ennek a legkisebb az olvadáspontja, másrészt nagyobb méretű részecskévé növekedhetnek, amelyek könnyebben felúsznak a salakba (4. ábra), [7], vagyis hatékonyabb a zárványtalanodás.

Végülis megállapítható, hogy az eutektikus összetételű kalcium-aluminát képződéséhez a folyékony

acélban a Ca/Al arányt 0,20—0,14 között kell tartani. Az arányt a felső értékre a CaSi-töltetű porbeles huzallal az üstben elvégzett korrekciós dezoxidálással kell beállítani.

A kísérleti gyártás jellemzői

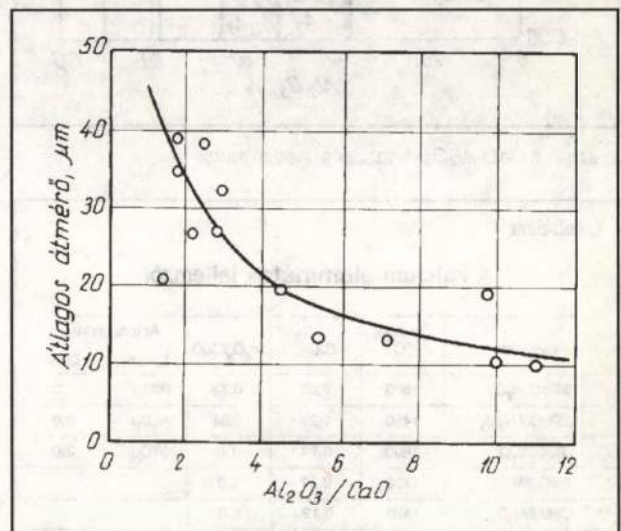
Az 1. ábra szerinti módszerrel gyártott adagok némelyikénél, bár a végpróba szerint a Ca/Al arány megfelelő volt, mégis korai kagylóelszűkülés lépett fel. Az üstpróbák adataiból a dezoxidálóanyagok adagolási sorrendje körüli problémákra gyanakodtunk. A kísérleti programot e tapasztalatok figyelembe vételével terveztük meg. Egy, a kagylóelszűkülésre növelt S-tartalommal érzékenyített, közepes C-tartalmú, 80 tonnás acéladagon (3. táblázat) nyomon követtük — a rendszeresen kivett salak- és acélminták vizsgálatával — a nemfémek zárványok kiválását az üstmetallurgiai kezelés megkezdésétől a folyamatos öntés befejezéséig. Ennek érdekében Ca-45 izotóppal nyomjelzést végeztünk, amelyet a korrekciós dezoxidálás során CaSi-töltetű (4. táblázat) porbeles huzallal együtt adagoltunk az acélba.

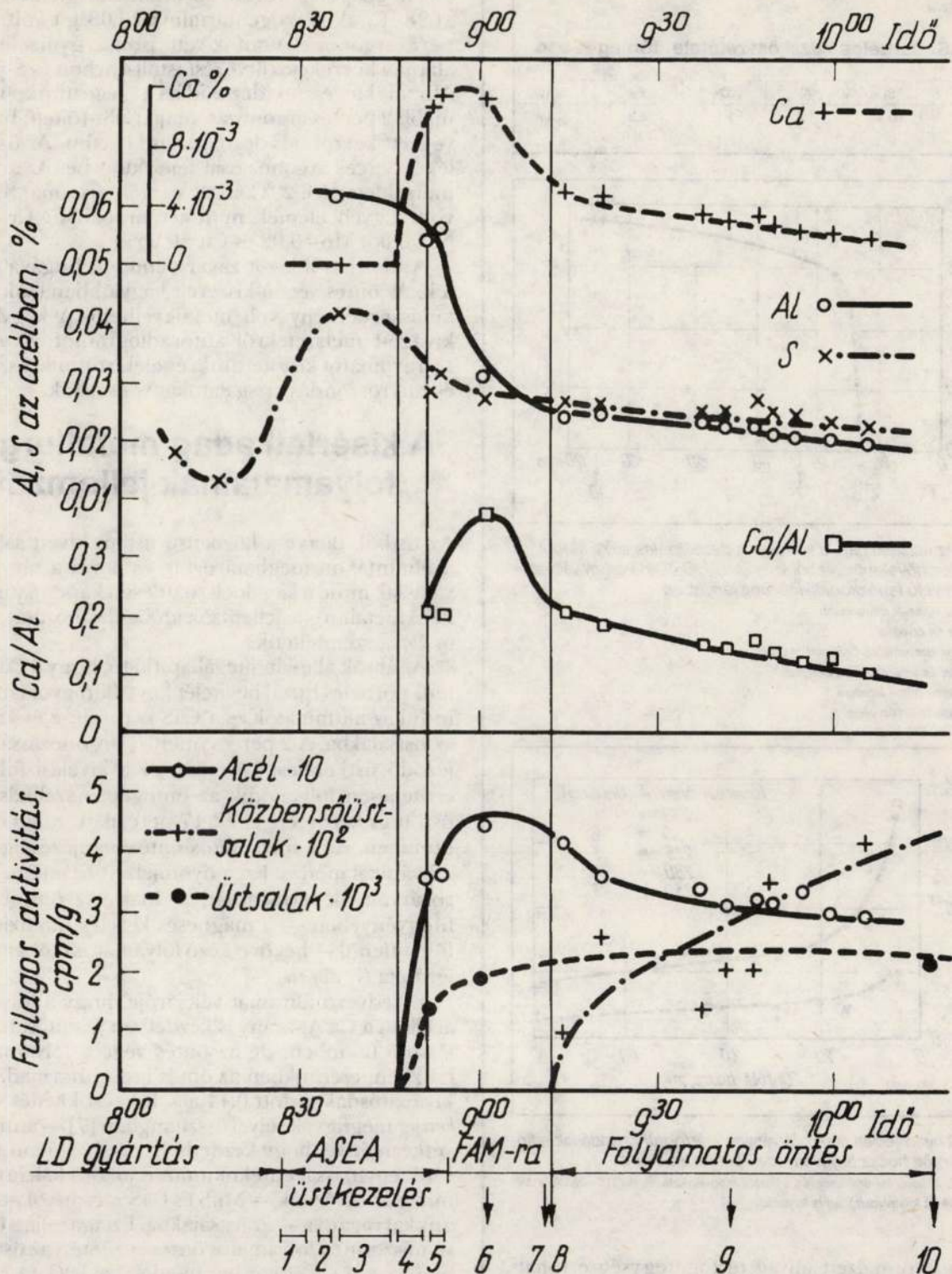
A Ca-45 izotópot, amely lágy béta-sugárzó (max. 254 MeV), a CaSi-ötvetőpor reaktorban történő neutronbesugározásával állítottuk elő. A jelzőanyag tömegét és aktivitását a nemfémek zárványok becsült mennyisége alapján úgy határoztuk meg,

3. táblázat

A kísérleti adag összetétele a folyamatos öntés kezdetén (1) és végén (9)

| Próbaidő | összetétel tömeg %-ban | | | | | | | |
|--------------------|------------------------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | C | Mn | Si | S | P | Ca | Al | Ca/Al |
| 1 9 ¹⁵ | 0,35 | 0,81 | 0,54 | 0,026 | 0,026 | 0,0050 | 0,024 | 0,21 |
| 9 10 ⁰⁶ | 0,35 | 0,82 | 0,54 | 0,023 | 0,028 | 0,0021 | 0,020 | 0,11 |

4. ábra. A kalcium-aluminátok átlagos méretének változása az Al₂O₃/CaO viszonyuk függvényében intenzív furdómozgás közben [7]



5. ábra. A metallurgiai folyamatokra jellemző mennyiségek változása a műveleti idő függvényében

Technológiai lépések időrendben:

1 Csapolás és ötvözés (4 min)

2 Bigonozás (2 min)

3 Korrekciós ötvözés és 2 min argonozás

4 Korrekciós dezoxidálás CaSi porbeles huzallal (600 m) és nyomjelzés

5 Argonozás (2 min) és az üstkezelés befejezése

6 Az üst FAM I. fordítókarjára érkezik

7 Üstöntés kezdete

8 A folyamatos öntés kezdete

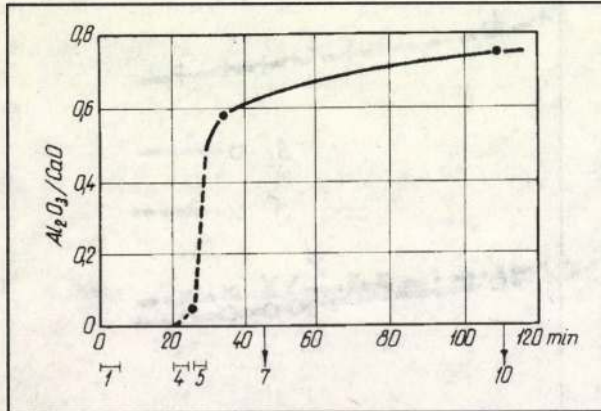
9 EMK frekvenciaváltoztatás (5 Hz-re)

10 A folyamatos öntés vége

4. táblázat

A CaSi porbeles huzal összetétele, tömeg %-ban

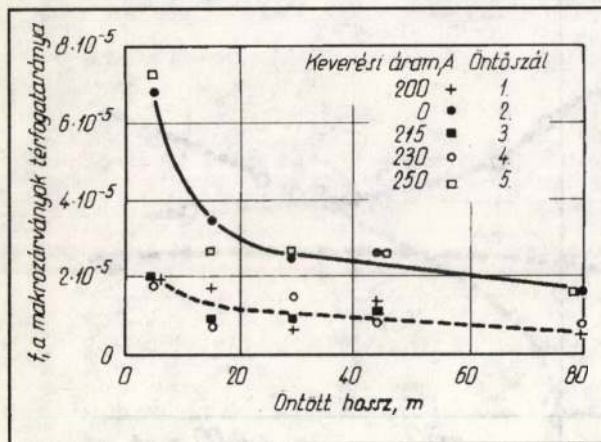
| Ca | Si | Al | C | Fe | Mn |
|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 31,2 | 60,9 | 1,2 | 1,1 | 5,3 | 0,3 |



6. ábra. Az üstsalakban, a korrekciós dezoxidálás előtti állapothoz képest mért növekményekből számított Al_2O_3/CaO -arány változása az üstben való tartózkodási idő függvényében

Technológiai lépések időrendben:

- 1 Csapolás és ötvözés
- 4 Korrekciós dezoxidálás CaSi-mal
- 5 Argonozás és az üstkezelés befejezése
- 7 A folyamatos öntés kezdete
- 10 A folyamatos öntés vége



7. ábra. A nyomjelzett makrozárványok γ térfogathányadának változása az öntött hossz függvényében öntőszálanként

Megjegyzés: A keverési áramerősség célszerű megválasztásával (215–230 A) a zárványtalanodás a kristályosítóban is folytatódik

hogy a nyomjelzett anyag térfogategységre vonatkoztatott aktivitása alapján még korlátozás nélkül felhasználható legyen.

Az 1. ábra szerinti technológiától annyiban térünk el, hogy az LD-konverterből salakvisszatartással csapolt acélba csapolás közben darabos CaSi-t nem adagoltunk. A csapolás közben adagolt ötvöző- és dezoxidálóanyagok adagolási sorrendje a következő volt: FeMn, FeSi, FeSiMn, stoll karbon, Al, S-por és

FeCr. Csapolás végén az acélfürdő hőmérséklete 1628 °C, aktív oxigéntartalma 20,08 g/t volt. A két perc argonozás után kivett próba gyorslemezése alapján korrekciós ötvözést (stoll-karbon és S-por) és Al-mal kiegészítő dezoxidálást végeztünk, melyet újabb 2 perces argonozás, majd CaSi-töltetű huzallal végzett korrekciós dezoxidálás követett. Az üstkezelés 2 perces argonozással fejeződött be. Az acél hőmérséklete: 1592 °C, aktív oxigéntartalma: 3,24 g/t volt. Egyéb elemek mindkét próbában: Cr=0,27; Ni=0,06; Mo=0,02 és Cu=0,06%.

A kísérleti adagot zavarmentesen bugává öntötték. Az öntés végén kiszerelt kagylókban csak elszűkülésdemény volt megfigyelhető. A kagylókból kivágott metszetekről autoradiogramot, Baumann-kénnymatot készítettünk, és elektronmikroszkópos és mikroszondás vizsgálatokat végeztünk.

A kísérleti adag metallurgiai folyamatainak jellemzői

Az üstből, illetve a közbenső üstből kivett salak- és acélmintákon meghatározott, és mind a zárványkiválással, mind a kagylóelszűküléssel kapcsolatba hozható metallurgiai jellemzők időbeni változását az 5. és 6. ábrák szemléltetik.

Az ábrák alapján megállapítható, hogy a CaSi-töltetű porbeles huzal bevitelét követően gyorsan megindul az alumínátok és a CaS képződése és kiválása az üstsalakba. A 2 perces intenzív argonozással befejeződő üstkezelést követően ez a kiválási folyamat erőteljesen folytatódik az öntőgépre szállítás és az üstöntés kezdetéig eltelt 17 perc alatt, majd lassuló ütemben, de a folyamatos öntés befejezéséig tart a zárványtalanodás. Ezt a nyomjelzett nemfémes mikrozárványok térfogathányadának* az öntési hossz függvényében — a mágneses kezelés intenzitásától függetlenül — bekövetkező folyamatos csökkenése is igazolta (7. ábra).

E kedvező folyamat velejárója, hogy a folyékony acélban a Ca/Al-arány is kezdetben jelentősen, majd lassuló ütemben, de az öntés végéig folyamatosan csökken; esetünkben az öntés utolsó harmadában a kívánatosnak tartott 0,14 alá. Ez a csökkenés — Pickering megfigyeléseivel összhangban [7] — annak következménye, hogy kezdetben a kedvező ionszerkezetű, egymással eutektikumot is alkotó kalcium-alumínátok távoznak — MnS és CaS zárványokat is magukkal ragadva — az üstsalakba. Ezt igazolja a 6. ábra is, miszerint a folyamatos öntés kezdetén az üstsalakban az Al_2O_3/CaO arány megfelel a $12CaO \cdot 7Al_2O_3$ -nak (lásd 1. táblázat), vagyis az acélban a kisebb részecskeméretű, lassabban felúszó, kedvezőtlenebb ionszerkezetű kalcium-alumínátok relative feldúsulnak. Az acél zárványtalanodása tehát egyre inkább

* A makrozárványok térfogathányadát az öntött bugák keresztmetszeteiről készített autoradiogramok kvantitatív értékelésével, a [8]-ban leírtak szerint határoztuk meg.



nagyobb Al_2O_3/CaO arányú aluminátokkal folytatódik, de a kéntelenedési CaS -kiválás még tart.

Ennek megfelelően, az 5. és a 6. ábrán látható módon nő az üstsalakban az Al_2O_3/CaO arány, míg az acélban a Ca/Al arány enyhébben, de csökken, és visszamaradnak az öntési hőmérsékleten már megszilárduló (AlO_2) ionszerkezetű aluminátok. Ezt támasztja alá az öntés végén kiserelt kagylókon képződött, bár az öntést még egyáltalán nem zavaró elszűküléskemények részletes vizsgálata. Az autoradiogram alapján egyértelműen megállapítható, hogy a tapadvány megszilárdulása durva, Ca -tartalmú vegyületdendridek képződésével kezdődik, amely a 6. ábra alapján, feltehetően $CaO \cdot Al_2O_3$ -ból és —*Baumann*-lenyomat és az autoradiogram együttes értékelése alapján CaS -ból áll.

Mindezek alapján, a korábbi vizsgálati tapasztalatokat is felhasználva, a kagylóelszűkülés elkerülése érdekében az üstmetallurgiát a következők figyelembe vételével javasoljuk módosítani:

- Az alumíniummal való oxigénszint-szabályozásnál nagyon fontos, hogy a $FeMn$, a $MnSi$, a $FeSi$ sose az Al és a $CaSi$ után menjen, hanem azok előtt kerüljön a fürdőbe, mert ha a dezoxidáció klasszikus sorrendje felcserélődik, akkor képtenség a zárványok képződését és növekedését kézben tartani, illetve szabályozni.
- Az 1. ábrán bemutatott korrekciós dezoxidálási technológia jó, ha kiemeljük belőle a darabos $CaSi$ adagolását. Csapolás közben csak $FeMn$, $FeMnSi$, $FeSi$, Al , S , $FeCr$, FeV ötvözhető a leírt sorrendben, és egy erős argonátóblítást követően vihető be — akkor azonban jó hatékonysággal — a porbeles $CaSi$ -huzal. Fontosnak tartjuk, hogy a $CaSi$ -t mindig alumíniummal történő dezoxidálás után adagolják. Fordított esetben a $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 12CaO \cdot 7Al_2O_3$ eutektikum vagy folyékony alkotói nem alakulnak ki, s a kagylóelzáródás szempontjából kedvező Ca/Al arány (0,14—0,20) nem érhető el.
- A porbeles kezelés — huzal formájában — lehetővé teszi, hogy a $CaSi$ -töltet előmelegedve az üst fenekén oldódjék, ami fontos kinetikai feltétele a Ca hasznosulásának. A zárványtalanodást és ezzel a kagylóelszűkülés valószínűségét csökkenti az intenzív argonozás és üstkezelés végén.

— A nagyobb S -tartalmú acélok gyártásakor különösen fontos az oxigénszint-szabályozásra épülő folyékony aluminátok képzése, mert az aluminátolvadék befogja a CaS -t, MnS -t, és ezzel segíti eltávolításukat.

— A Ca/Al -arányt akkor tudjuk helyesen beállítani, ha a különböző kiválási sebességeket figyelembe véve ötvözünk, és a Ca/Al -arány a közbenső üstben éri el a 0,14—0,20 közötti értéket. Különösen a szekvens öntés fenntartása érdekében fontos, hogy átmenetileg se csökkenjen a kívánt szint alá a Ca/Al -aránya az acélban, mert ez kagylóelszűkülési folyamatot indíthat el. Ezért a Ca/Al -arányt a közbenső üstből kivett acélminták gyorslemezésével időről időre ellenőrizni kell, és szükség esetén korrekciós kezelést kell alkalmazni a közbenső üstben.

IRODALOM

- [1] *Tólnay L.*: A minőségi acélok folyamatos öntésének jelentősége a Dimag Rt. jövedelmezőbb működésében. IV. Diósgyőri FAM Szimpózium. Miskolc, 1990.
- [2] *Palánkai S.*: A Dimag Rt.—C. C. Shop Kft. folyamatos öntőgépe, korszerű átépítési programja, az átépítés és üzemeltetés eddigi tapasztalatai. IV. Diósgyőri FAM Szimpózium. Miskolc, 1990.
- [3] *Károly Gy.* — *Ghazaly, S.*: A Ca -kezelés szerepe, a folyamatos öntésre kerülő nagy tisztaságú acélok üstmetallurgiai kezelésére. IV. Diósgyőri FAM Szimpózium. Miskolc, 1990.
- [4] *Szarka Gy.* — *Nyitrai D.* — *Kiss L.*: A zárt rendszerű folyamatos öntésnél a kagylóelszűkülés metallurgiai okainak vizsgálata. IV. Diósgyőri FAM Szimpózium. Miskolc, 1990.
- [5] *Heesom, M. I.*: Physical and Chemical Aspects of Nozzle Blockage during Continuous Casting. Calcium Treatment Symposium, Glasgow, 1988. 69—81. old.
- [6] *Elliot, J. F.* — *Gleiser, M.* és *tsai*: Thermochemistry for Steelmaking. Vol. II. 300—462. old. London, 1983.
- [7] *Pickering, F. B.*: The Effect of Process Parameters on the Origin of Inclusions. Clean Steel, Balatonfüred, 1970. Vol. I. 83. old.
- [8] *Lehofer K.*: A nemfémek zárványok eloszlása a folyamatosan öntött acélbugában. IV. Diósgyőri FAM Szimpózium. Miskolc, 1990.

Értesítés

Az OMBKE 78. Közgyűlését 1991. szeptember 28-án tartja Szolnokon a Technika Házában.

Kezdési időpont 10 óra.

Az OMBKE elnöksége

Az izotermikus átalakulási diagramokról

PROHÁSZKA JÁNOS

Az ötvözetek izotermikus átalakulási diagramjainál a fázisátalakulás kezdetéhez tartozó inkubációs, ill. befejeződési idő meghatározása okozza a legnagyobb gondot. A következőkben egy félempirikus megfontoláson alapuló számítást mutatunk be az acélok izotermikus inkubációs időinek meghatározására. A számítás alapja a homogén magképződéssel kapcsolatos ismeretanyagra támaszkodik. Számításba veszi az eredeti és az átalakuló fázisok koncentrációját és természetesen az átalakulás hőmérsékletét.

Az izotermikus fázisátalakulások TTT- (*transformation, temperature, time*) diagramjainak számítással való meghatározására vonatkozóan az irodalomban többféle megoldást javasoltak. Úgy tűnik, hogy ma a legelfogadottabbnak tekinthető az az eljárás, mely szerint az Avrami-modell segítségével számítják ki adott T hőmérséklethez az átalakult fázis V térfogathányadát. Az Avrami-egyenlet az ún. diffúzióval megszábotott fázisátalakulásokra az N magképződési gyakoriság, a magok G növekedési sebessége, az átalakulás t időtartama és a T hőmérséklet függvényében adja meg a V értékét az alábbi összefüggéssel:

$$V = 1 - \exp\left(\frac{-\pi}{3} NG^3 t^n\right) \quad /1/$$

A T hőmérséklet ebben az egyenletben explicite nem jelenik meg. Azonban mind az N , mind a G hőmérsékletfüggése, annak következtében, hogy ezek termikusan aktivált folyamatok, úgy írható, hogy:

$$N = N_0 \exp\left(\frac{-Q_N}{RT}\right) \quad /2/$$

$$G = G_0 \exp\left(\frac{-Q_G}{RT}\right) \quad /3/$$

Az /1/ egyenlet használata akkor ad helyes eredményt, ha teljesülnek az alábbi feltételek:

1. a magképződés homogén
2. az N állandó
3. a G állandó
4. a t viszonylag rövid.

Adott hőmérsékleten az N és a G állandónak vehető. A folyamat főleg az indulásnál ad helyes értéket.

Prohászka János az MTA rendes tagja, egyetemi tanár, 1950-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet a BME-n. Kandidátusi értekezésében diffúziós problémákkal, műszaki doktori értekezésében kristályhibákkal foglalkozott. Akadémiai székfoglaló előadásában a minőség és a termodinamikai bizonytalanság kérdését elemezte. Jelenleg a BME-n egyetemi tanár, államidőjár. 1980 óta a GTE, 1982 óta a CIRP tagja. Szakterülete az anyagtudomány.

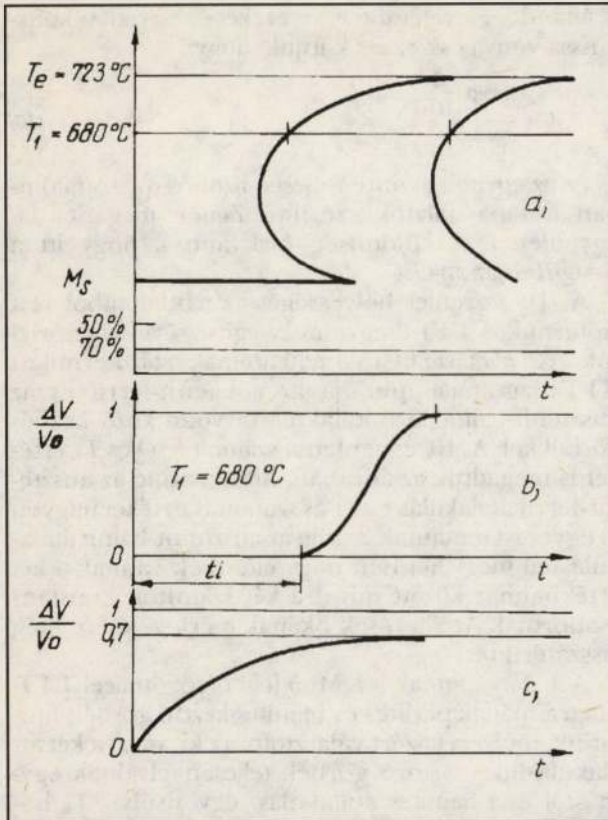
Erre vonatkozik az a feltétel, hogy a t értéke legyen kicsi. Az egyenletben a t kitevője az irodalmi adatok szerint $3 \leq n \leq 6$ között változik, attól függően, hogy milyen az új fázis magjának az alakja. Ha az új mag gömb alakú, akkor az $n=4$.

A megadott feltételek csak ritkán teljesülnek maradéktalanul. Az N és a G értéke egy homogén anyagban adott hőmérsékleten állandó. A magképződés homogenitásával és az idő korlátozásával kapcsolatban azonban érdemes megjegyezni azt, hogy a homogén magképződés olyan szigorú feltételekhez kötött, hogy az gyakorlatilag alig teljesül. Ez azt a követelményt takarja, hogy az adott rendszeren belül annak minden helyén azonos valószínűséggel keletkezhetnek az új fázis magjai. Egy reális anyagban azonban mindig akadnak kémiai dúsulások, hőmérséklet- és nyomás- (feszültség) egyenlőtlenlégek, sőt a szilárd fázisban az említettek mellett krisztallithatók, diszlokációs csomópontok stb., amelyeken az új mag nagyobb valószínűséggel alakul ki mint egy olyan tartományban, mely ezeket a szabadenergia-többletű helyeket nem tartalmazza. A gyakorlati fémekben azonban olyan nagy mennyiségben vannak jelen az említett, és magképződésre alkalmas szabadenergia-többletű helyek, hogy ezek nagy száma miatt alig van eltérés a homogén és az inhomogén magképződéssel végbemenő átalakulás kinetikája között.

A fázisátalakulás megindításakor minden, vagy csaknem minden mag szabadon nőhet, mert szomszédjaival nem ütközik. Azonban a folyamat előrehaladásával a magok ütközése bekövetkezik és azok szabad növekedése korlátozott. Ettől kezdve az /1/ egyenlet csak közelítő értékeket szolgáltat.

Az Avrami-egyenlet, amit az irodalomban gyakran Johnson—Mehl-egyenletnek is neveznek, semmit nem mond az átalakulás inkubációs idejéről, arról az időtartamról, mely alatt jelenlegi eszközeinkkel nem lehet kimutatni az új fázis létezését. A TTT-diagramok szerint azonban a diffúzióval szabályozott fázisátalakulásokat mindig megelőzi olyan t_i időintervallum, melynek során fázisátalakulásnak látható jele nincsen. Az /1/ egyenlet szerint ugyanis minden t időhöz tartozik valamilyen V érték, ami az új fázis térfogata, annak ellenére, hogy a megfigyelések szerint sokszor csak hosszú idő múltán lehet észlelni az új fázis jeleit.

Az 1a. ábra az eutektoidos acél TTT-diagramját mutatja. Ennek a $T_i = 680$ °C mérséklethez tartozó fázisátalakulásnak a $V(t)$ térfogat-idő diagramját az 1b. ábra szemlélteti. Ezen a hőmérsékleten az ausztenit-perlit átalakulás kb. 50 mp-es inkubáció után indul meg és mintegy 1000 mp alatt megy végbe. Az ábrán berajzoltuk a t_i inkubációs időt, amely alatt fázisátalakulás nem megy végbe. Ennek az időszakasz-



1. a, b, c. ábra.

nak a kijelölése jelenti az egyik mindezeig megoldatlan problémát.

A diffúzió nélküli átalakulás $V(t)$ függvényét az 1c. ábra szemlélteti. Ez három jellegzetes vonásban tér el a diffúziós átalakulástól:

- nincs mérhető inkubációs idő (ötvözetlen acélban)
- a folyamat sebessége $t=0$ tartományban a legnagyobb és
- a fázisátalakulás nem megy teljesen végbe, ha a hőmérséklet az M_s és az M_f hőmérsékleti intervallumba esik.

Ez az ún. atermikus viselkedés.

Visszatérve az inkubációs idő problémájára, az 1/ egyenlet átírható úgy, hogy az vegye számításba az inkubációs időt, és akkor a következőképpen alakul:

$$V = 1 - \exp[-b(t-t_i)^n] \quad /4/$$

Azonban ezzel sem jutottunk közelebb a megoldáshoz, mert a 1/4 összefüggés ugyan most már csak a $t > t_i$ időkre ad reális értékeket az átalakult fázis mennyiségére, de ennek alapján a t_i nem számítható, azt továbbra is mérésekkel lehet csak meghatározni.

Az irodalomban az inkubációs időnek a gyakorlati mérésekre illeszkedő függvényére Zener [3] tett javaslatot, melynek alakja:

$$t_i = \frac{K \exp\left(\frac{B}{T}\right)}{(A_{cl} - T)^m} \quad /5/$$

Ebben a függvényben a t_i az az idő, mely 1%-os fázisátalakuláshoz szükséges. A k egy olyan állandó,

mely az átalakult fázis mennyiségétől függ, a B és az m a térfogattól független mennyiségek. T az izotermikus átalakulás hőmérséklete, A_{cl} a fázisátalakulás egyensúlyi hőmérséklete. Zener eredeti közleményében az $m=2$ értéket adta meg. Az irodalomban más közlemények az $m=3$ értéket jobbnak találták.

A következőkben a homogén magképződésre alapuló megfontolás szerint bemutatunk egy olyan fél-empirikus megoldást az izotermikus TTT-diagramok inkubációs idejének számítására, mely kitűnő egyezésben van a hűtésnél mért diagramok inkubációs idejével.

Tekintsük át azokat a tényezőket, melyek az inkubációs időt meghatározzák. Ebben döntő szerepe az új fázis kritikus magméretének van, melyet az:

$$r^* = \frac{2\sigma}{\Delta F_v} = \frac{2\sigma}{L\Delta T} T_E \quad /6/$$

egyenlet ad meg. Itt Σ a régi és az új fázis közötti határ fajlagos felületi energiáját, ΔF_v a fázisátalakulással járó Helmholtz-féle szabadenergia csökkenését, L a rejtett hőmennyiséget, T_f az „egyensúlyi” hőmérsékletet, ΔT pedig $T_E - T$ hőmérsékletkülönbséget jelenti.

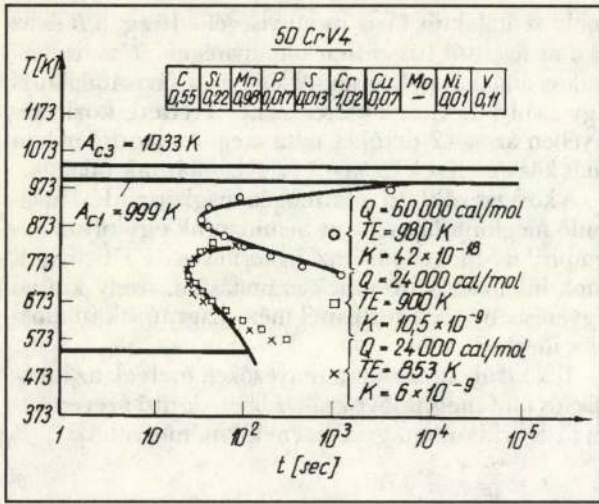
Az egyensúlyi hőmérséklettel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy pl. az eutektoidos átalakulásnál ez megfelel az állapotábra eutektoidos vonalához tartozó hőmérsékletnek. Szigorúan véve ez a hőmérséklet nem egyensúlyi, mert az ausztenit-ferrit-cementit-átalakulás sem az, mivel az egyensúlyi átalakulás az ausztenit-ferrit-grafit átalakulás. Ezért az „egyensúlyi” hőmérsékletet ebben az esetben úgy kell értelmezni, hogy az annak a hőmérsékletnek felel meg, melyhez a szóban forgó fázisátalakulás kezdő görbéje aszimptotikusan közelít a TTT-diagramon. Ennek megfelelően, bár az ausztenit-bainites átalakulás sem egyensúlyi, az ötvözött acélok esetében — a fenti értelemben — mégis tartozik hozzá egyensúlyi hőmérséklet.

Az inkubációs idő nyilván annál hosszabb adott feltételek mellett, minél nagyobb a kritikus mag V^* térfogata. Azt is figyelembe kell azonban venni, hogy a fázisátalakulás során a régi és az új fázis C_0 , ill. C_0 koncentrációja között mekkora a ΔC különbség. Az természetesnek tűnik, hogy az inkubációs idő annál hosszabb, minél nagyobb ΔC koncentrációkülönbség kell az új fázis megjelenéséhez.

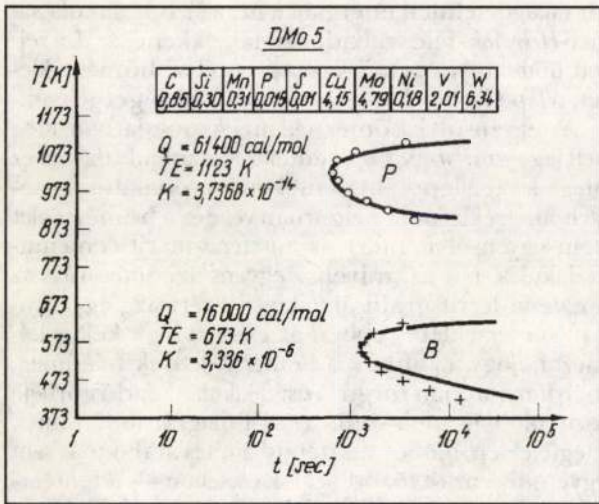
Az inkubációs idő attól is függ, hogy az adott hőmérsékleten milyen nagy az atomok v ugrási gyakorisága. A hőmérséklet függvényében a

$$v = v_0 \exp\left(\frac{-Q}{RT}\right) \quad /7/$$

összefüggés szerint változik ez az érték, ahol v_0 állandó, Q a helyváltoztatás aktiválási energiája, R az egyetemes gázállandó, T pedig az abszolút hőmérséklet. A lényeges változókat ezzel figyelembe vettük. Természetesen vannak még olyan változók, amik szintén hatnak az inkubációs időre. Ilyen pl. az, hogy a régi és az új fázisnak mekkora a fajtérfogata. Ha az új fázis helyigénye nagyobb, akkor a fázisátalakulás lassabban, hosszabb inkubációs idővel indul, mint fordított esetben. Az is befolyásolhatja az inkubációs



2. ábra



3. ábra

időt, hogy az új mag a régiben milyen kristálytani síkokon jelenik meg. Ez elsősorban a mag alakját módosítja. A belső feszültségi állapot is közrejátszik a kritikus mag kialakulásában. Azonban úgy véljük, hogy a lényeges változókat a fentiekben megadtuk.

A V^* kritikus térfogatú mag kialakulásának idejére a fenti megfontolások alapján az adódik, hogy:

$$t_i = V^* \frac{1}{1-\Delta C} \cdot \frac{1}{v_0 \exp\left(\frac{-Q}{RT}\right)} \quad (18)$$

A V^* a kritikus mag térfogata, az $1/(1-\Delta C)$ mennyiség a fázisátalakuláskor bekövetkező koncentrációváltozást veszi figyelembe, míg az utolsó tényező a T hőmérsékleten bekövetkező hasznos ugrásokat veszi számba. Ha a keletkező mag gömb alakú, akkor az egyenlet úgy írható, hogy:

$$t_i = \frac{4\pi}{3} \left(\frac{2\delta \cdot T_E}{L(T_E - T)}\right)^3 \cdot \frac{1}{1-\Delta C} \cdot \frac{\exp\left(\frac{Q}{RT}\right)}{v_0} \quad (19)$$

Adott összetételű anyag meghatározott fázisátalakulására a T_E , a σ , az L , a ΔC , a v_0 és természetesen az

R állandó. Figyelembe véve ezeket és egyetlen konstanssá vonva össze, azt kapjuk, hogy:

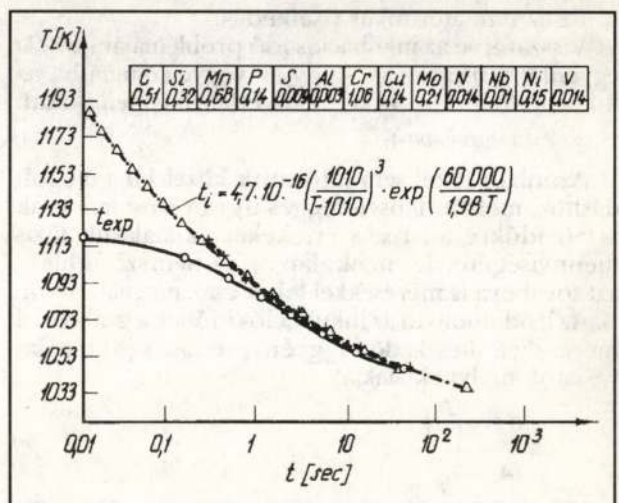
$$t_i = \frac{k \exp\left(\frac{Q}{RT}\right)}{(T_E - T)^3} \quad (10)$$

és ez az egyenlet szinte teljesen azonos az irodalomban a tapasztalatok szerinti, Zener megadta /5/ egyenlettel. A különbség csak annyi, hogy itt a $B = Q/R$ és az $m = 3$.

A /10/ egyenlet helyességét az irodalomból vett izotermikus TTT-diagramok segítségével ellenőriztük. A 2. ábra az 50CrV4 jelű acélnak az izotermikus TTT-diagramját mutatja az ausztenit-ferrit és az ausztenit-bainit fázisátalakulásra vonatkozó kezdőgörbékkel. A /10/ egyenlettel számolt k , Q és T_E értéket is megadtuk az ábrában. Addig, amíg az ausztenit-ferrit átalakulás mért és számított értékei nagyon jó egyezést mutatnak, addig az ausztenit-bainit átalakulásnál meglehetősen nagy eltérések vannak a két értékhalmoz között mind a két számított konstans csoportnál. Az eltérések okának mérlegelésére még visszatérünk.

A 3. ábrán annak a DMO5 jelű ötvözött acél TTT-diagramjának perlités és bainites kezdő görbéit mutatjuk, melyeket azért választottunk ki, mert a két átalakuláshoz tartozó görbék teljesen elválnak egymástól és a bainites átalakulás „egyensúlyi” T_E hőmérséklete is jobban látszik. Itt is megadtuk a /10/ egyenlethez tartozó három-három konstans értékét. Az eredmény itt is hasonló az előbbiekhöz. A perlités átalakulás mért és számított értékei jó egyezést mutatnak, míg a bainites átalakulásnál az eltérések nagyobbak. Ezek a nagy eltérések azonban itt is az alacsonyabb hőmérsékleti intervallumban jelentkeznek.

Mindkét anyagnál az eltérések a bainites átalakulásnál azzal értelmezhetőek, hogy az alsó bainites tartományban a bainitnek a ferritje az egyensúlyinál nagyobb koncentrációban tartalmaz szenet. A /10/ egyenletben viszont $1/(1-\Delta C)$ egyetlen koncentrációkülönbséget vesz csak figyelembe.



4. ábra



A két acélra elvégzett ellenőrző mérések a /10/ egyenlet helyességét igazolják. Érdekes arra is felhívni a figyelmet, hogy mindkét esetben a nagyobb hőmérsékleten végbemenő átalakulásnál a vas öndiffúziójával azonos értékek adódtak a fázisátalakulás aktiválási energiájára, míg az alacsony hőmérsékleten adódó aktiválási energia a szén diffúziós tényezőjével bizonyult összevethetőnek, amiből arra kell következtetnünk, hogy a ferrites és perlites átalakulásban a Fe-atomok helycseréje szabja meg a folyamatot, míg a bainites átalakulást a szén diffúziója korlátozza.

A 4. ábra az 50CrMo4 acélra vonatkozik, annak a hevítési tartományában mutatja az inkubációs időt a hőmérséklet függvényében, valamint a számított állandókat. Az egyensúlyi hőmérséklethez közeli értékekre itt is jó egyezést kaptunk a mérési adatokkal. Nagyobb hőmérsékleti értékeknél azonban egyre nagyobbá vált a különbség a mért és a számított értékek között. Megpróbáltuk először azt figyelembe venni, hogy mivel szigorúan véve nem lehet izotermikus hűtést vagy hevítést elérni, kiszámítottuk az egyes hevítéseknek az ún. T_{eff} effektív hőmérsékletet a

$$T_{\text{eff}} = \frac{Q}{R} \frac{1}{-\int_0^t dt + \ln \int_0^t \exp\left(-\frac{Q}{RT(t)}\right) dt} \quad (11)$$

egyenlettel. Ez azonban alig adott javulást. Így azt kellett feltételeznünk, hogy az eltérés ismét abból adódik, hogy nem pontosan azt a folyamatot írja le a /10/ egyenlet, mint ami az anyagban végbemegy. Mivel a mért görbe egészen nagy hevítési sebességeknél közel vízszintes, arra következtettünk, hogy itt a felhevítés során a ferrit-ausztenit átalakulás martenzitesen megy végbe. Ezt a későbbiek során sikerült is igazolni, de erről majd egy másik dolgozatban számolunk be.

IRODALOM

- [1] Christian, J.: The Theory of the Transformations in Metals, Pergamon, New York 1965.
- [2] Johnson, W. A. — Mehl, R. F.: Trans.AIME, 135.416, 1939.
- [3] Zener, C.: Amer. Inst. Min. Met. Eng., Techn. Publ. Nr. 1925, 1946.
- [4] Kirkaldy, J. S. — Sharma, R. C.: Scripta Metallurgica 16. 1193, 1982.
- [5] Tzitzelkov, I. — Hovgardy, H. P. — Rose, A.: Arch. f. Eisenh. 45. 525. 1974.
- [6] Prohászka J.: Neue Hütte 22. 336. 1977.

A szemcsenagyság hatása a porkohászati vas vízgőzben történő oxidálására

SINKA VILMOS — SLADIK, STEFAN

A porkohászati úton előállított termékekre jellemző, hogy porózusak. Ez a körülmény teszi lehetővé az aktív gázok behatolását az anyag belsejébe. A vízgőzben történő felületi oxidálás vizsgálata során a szerzők megállapították, hogy a kopásállóság növelése érdekében végzett hőkezelés eredményességét nagy mértékben befolyásolja a vaspör szemcsenagysága. Külön figyelmet érdemel a porkohászati minták előkészítési technológiája és az alkalmazott vizsgálatok korszerűsége.

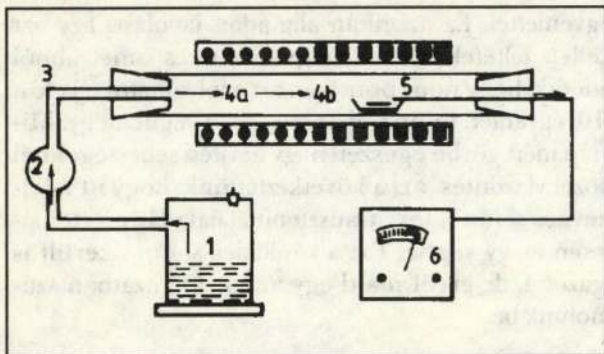
A porkohászati módszerekkel előállított anyagokra jellemző a porózus szerkezet. Ez a szerkezet eredményezi azt is, hogy az így előállított szerkezeti anyag másképp reagál a hőkezelésre, mint

kompakt megfelelője. Egy bizonyos porozitás fellett (10 %) a pórusokat lényegében egymással összefüggőnek tekinthetjük. Ez az összefüggő kanálisrendszer lehetővé teszi azt, hogy a kémiai hőkezelési módszereknél az aktív gázok behatoljanak az anyag belsejébe. Ebből kifolyólag a cementálás, a nitridálás stb. folyamatai és hatásai is eltérő képet mutatnak [1,2].

Külön érdekes ebből a szempontból a porkohászati termékeknél gyakran használt felületi kezelési módszer, a vízgőzben végzett felületi oxidálás. E kezelés eredményeképpen elérhetjük, hogy a porkohászati vas és acél alkatrészek jobb kopásellenállással, nagyobb felületi keménységgel, kisebb felületi porozitással rendelkeznek. Nem elhanyagolható az sem, hogy a kezelés eredményeképpen az alkatrészek felületén esztétikus sötétkék színű oxidréteg keletkezik.

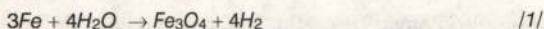
Az általánosan elterjedt módszer az, hogy a zsugorítás után az alkatrészeket kemencében hevítik, miközben vízgőzt vezetnek a légtérbe. Az anyag felüle-

A szerzők adatait a szerkesztőség — többszöri kérés ellenére — sem kapta meg. A szerzők címe szerkesztőségünkben megkapható.



1. ábra. A hőkezeléshez használt berendezés sémája
 1-főzőedény deionizált vízzel, 2-expander, 3-üvegcső, 4a-előmelegítés, 4b-hevítési zóna, 5-termoelem, 6-millivoltmérő

tén (és a pórusokban is) a következő reakció megy végbe:



A folyamat eredményeképpen a fém felületén és a pórusok falain is oxidréteg jön létre. A pórusok esetén azzal kell számolnunk, hogy egy bizonyos idő után ezek a réteg növekedése miatt bezárulnak, elzárva a vízgőz utánpótlásának útját a belsőbb rétegek felé. A továbbiakban az oxidréteg növekedésével már csak a külső felületen számolhatunk.

Nyilvánvaló, hogy a porozitás mértéke, jellege, valamint az ezt meghatározó tényezők nagymértékben befolyásolják a hőkezelés eredményét. Ebből kiindulva irányítottuk figyelmünket a porszemcsenyagra, mint egy lehetséges tényezőre.

Kísérleti anyag és vizsgálati módszer

A próbatetek gyártásához vízzel porlasztott vasport használtunk fel. 0,8 % cink-sztearát kenőanyag hozzáadása és alapos keverés után $6,8 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ sűrűségű próbateteket préseltünk. Ezután a zsugorítás következett 1180°C -on 15 percig 60% H_2 és 40% N_2 összetételű védőgázban.

A kísérletekhez háromfajta különböző porfrakcióból készített próbateteket használtunk. A porfrakciók a következők voltak: 1. $1 \leq 0,125 \text{ mm}$; 2. $0,125 - 0,2 \text{ mm}$; 3. $0,2 - 0,4 \text{ mm}$.

A hőkezeléshez használt berendezés sematikus rajza az 1. ábrán látható.

A vizsgálatok kiértékelése szempontjából fontos volt bebiztosítani, hogy az oxidációs front az anyagban csak egy irányban haladjon. Ezt úgy értük el, hogy a $10 \times 15 \times 55 \text{ mm}$ nagyságú próbatetek öt oldalát tűzálló lakkal vontuk be, szabadon hagyva egy hosszanti tengelyre merőleges felületet.

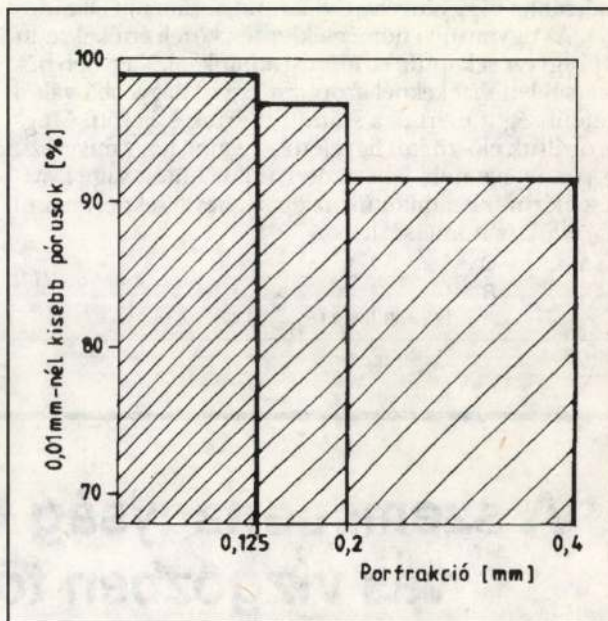
Az /1/ számú egyelet termodinamikájából kiindulva az 540°C -os hőmérsékletet választottuk. A kezelés időtartama 2 órát tett ki.

A kezelés után a hossz tengellyel párhuzamos oldalon leköszörültünk egy 3 mm vastag réteget, s ezen

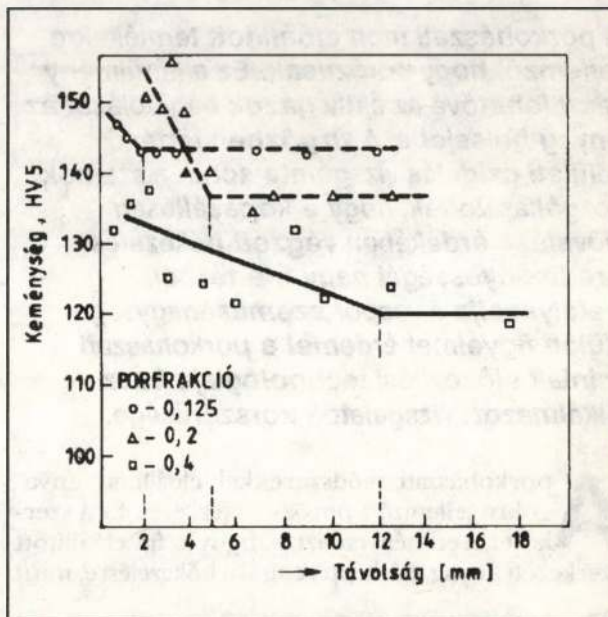
a felületen mértük a HV5 keménységet az exponált felülettől kiindulva kis lépésekben befelé haladva, meghatározandó így az oxidálás mélységét.

A pórusok sztereológiai jellemzőit az anyag szerkezetének fénymikroszkópos vizsgálatával határoztuk meg a lineáris analízis módszerét felhasználva. Ehhez szükség volt a próbatetek átitatása hőre keményedő műgyantával abból a célból, hogy a csiszolás folyamán a pórusok ne töltődjenek fel reszelékkel, s ne váljanak láthatatlanná.

Az oxidált felületet pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatnak vetettük alá.



2. ábra. A 0,01 mm-nél kisebb átmérőjű pórusok eloszlása a felhasznált porfrakció függvényében



3. ábra. A keménységszint az exponált felülettől lévő távolság függvényében, az oxidációs mélység meghatározási módja



Vizsgálati eredmények és értékelésük

A pórusok nagyságának eloszlását jellemzi a 2. ábrán látható diagram a porfrakció szemcsenagyságának függvényében. Az ábra azt mutatja, hogy a durvább szemcséjű porból készült (nagyjából azonos sűrűségű) próbatestekben kisebb arányban találtunk apró pórusokat, viszont gyakoribbak a nagyobbak. Ennek abból a szempontból van jelentősége, hogy az idő előrehaladtával az oxidréteg hízása folytán először a kisebb átmérőjű pórusok zárulnak el, s csak később a nagyobbak.

Várható tehát, hogy egy adott időn belül a pórusok jellegétől is függ, hogy milyen mélyre hatol be az oxidáció a porózus anyag belsejébe. Ennek meghatározására szolgált a már korábban leírt keménységmérés, melynek eredménye a 3. ábrán látható. Ahogy az ábra is mutatja, egy bizonyos távolságban az exponált felülettől már a keménység nem változik, ez a törési pont jellemzi tehát az oxidáció mélységét. A vasoxid (Fe_3O_4) keménysége nagyobb, mint a lágyvasé, s az adott távolságban az exponált felülettől az oxid és a vas egymáshoz viszonyított mennyisége adja a helyi keménységet. Figyelemre méltó, hogy a legmélyebbre hatoló oxidáció nem jelent egyben legnagyobb felületi keménységet is. A kisebb számú, de tágasabb pórusokon mélyebbre behatol a vízgőz, de az oxid mennyisége az adott helyen kisebb, a finom pórusok oxidációja viszont erőteljesebb, de sekélyebb keményedést okoz. A pórusos vas oxidációja parabolikus törvényszerűséget követ [3]:

$$\delta = k \cdot t^{0,5} \quad /2/$$

ahol: δ — az oxidáció mélysége
 k — a sűrűségtől és hőfoktól függő együttható [3]
 t — az oxidáció időtartama

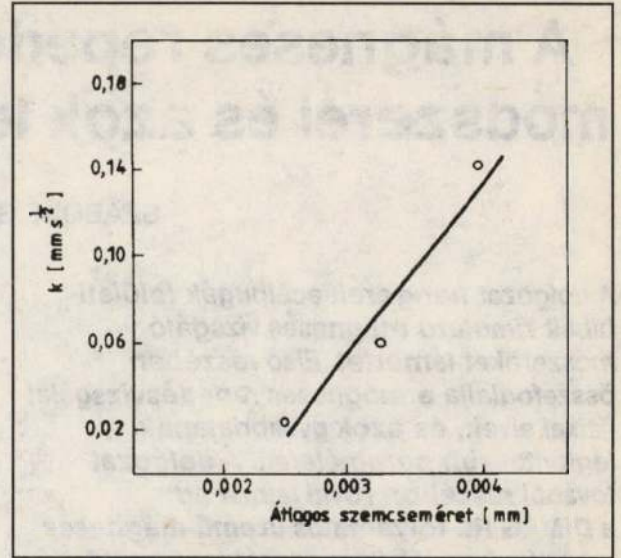
A mi általunk lemért értékek behelyettesítése után a /2/ számú egyenletbe megkapjuk a k értékeit mind a három anyagvariánshoz. Ennek az együtthatónak a nagysága összefüggést mutat a pórusok átlagos átmérőjével, ahogy ezt a 4. ábra is dokumentálja. Ha ezt az összefüggést lineárisnak tekintjük, az adott hőmérsékletre a következő egyenletet kapjuk:

$$k_{540} = -0,1702 + 74,9969 \cdot \bar{d} \quad /3/$$

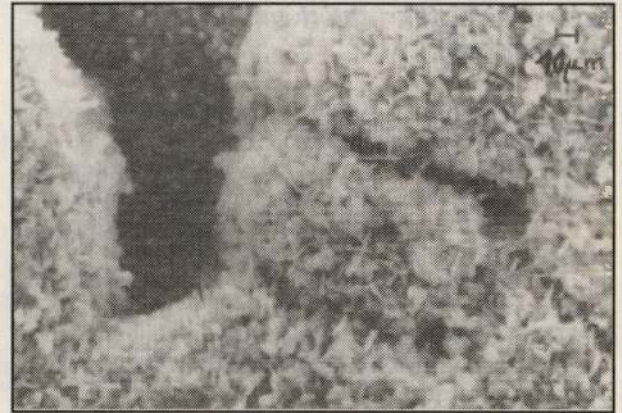
ahol: \bar{d} — a pórusok átlagos átmérője.

A k együtthatót a /2/ egyenletben szerintünk célszerűbb úgy jellemezni, hogy a hőmérsékleten kívül függ egy általánosabb sztereológiai paramétertől is, amely jellemzi azt a felületet, amelyen az oxidáció végbemehet. Ez a paraméter nyilvánvalóan függ a porózus anyag sűrűségétől, de a gyártáshoz felhasznált por szemcsenagyságának eloszlásától is. A k együttható hőmérséklettől való függését Arrhenius-féle egyenlettel lehet jellemezni [3].

Az 5. ábrán erős nagyításban látható a 2. számú anyagvariáns oxidált felülete. Az oxidréteg igen tagolt, lemezkék formájában növekedik merőlegesen a felszíntől. Megfigyelhető még a képen egy nagyobb méretű pórus, valamint kisebb, már bezáródófélben lévő



4. ábra. A k együttható és az átlagos pórusátmérő d viszonya 540 °C-on végzett oxidálás esetén



5. ábra. Az oxidált felület pásztázó elektronmikroszkópos képe

pórusok is. A felület mikrogeometriájának alakulása bizonyos felhasználási területeken szintén figyelmet érdemelhet.

A porkohászati termék felhasználója követelményként jelölhet meg egy adott felületi keménységértéket, az oxidált réteg mélységét vagy a pórusok teljes bezáródását az alkatrész felületén stb. A gyártónak, hogy alkalmazkodni tudjon ezekhez a változó kívánalmakhoz, előre kell látnia az oxidációs folyamatok végeredményét a felhasznált anyag kémiai összetétele, sztereológiai jellemzői, az alkalmazott hőfok függvényében.

IRODALOM

- [1] Rosso, M. — Scavino, G.: Studies on gas-nitrocarburizing processes of sintered ferrous materials. In: Horizon of Powder Metallurgy P/M 86. Verlag Schmid GmbH Freiburg
- [2] Gallo, A. — Elia, A. — Ciambelli, S.: Powder Metallurgy International Vol. 16, No. 4, 1984.
- [3] Gallo, A. — Sergi, V.: Cinecita dell'ossidazione a vapore di materiali porosi a base ferro. In: XXI. Congresso AIM, Bologna, Italy, 1988.

A mágneses repedésvizsgálat korszerű módszerei és azok legfontosabb jellemzői

SZABÓNÉ SIMON KATALIN

A dolgozat hengerelt acélbugák felületi hibáit kimutató mágneses vizsgáló műszereket ismertet. Első részében összefoglalja a mágneses repedésvizsgálat fizikai elveit, és azok gyakorlatának legfontosabb paramétereit. A dolgozat további részében rövid leírást ad a DIMAG Rt. folyamatos üzemű mágneses repedésvizsgáló berendezéséről, majd ismerteti azokat a kísérleteket, amelyek a bugavizsgáló berendezés hibaszondázó határait kívánták egyértelműen megállapítani.

Napjainkban, amikor az ipar előtt álló legfontosabb feladat a nyugati piacra való bejutás, elsőrendű szempont a vállalatok versenyképessége. Ennek alapfeltétele az egyenletesen jó minőségű és megbízható termék. Kiváló végterméket csakis megfelelő minőségű félkész termékből lehet gyártani. Ez nélkülözhetetlenné teszi a folyamatos, minden egyes darabra kiterjedő minőségellenőrzést. Az ellenőrzés során hibásnak minősülő terméket vagy kislejteznek, vagy a hiba kiküszöbölése után a gyártási folyamatba visszajuttatják.

E dolgozatban rövid áttekintést adok a hengerelt termékek mágneses vizsgálati módszereiről, és azok közül egy, a Dimag Rt.-ben működő bugavizsgáló berendezésen végzett kísérletsorozatot ismertetek.

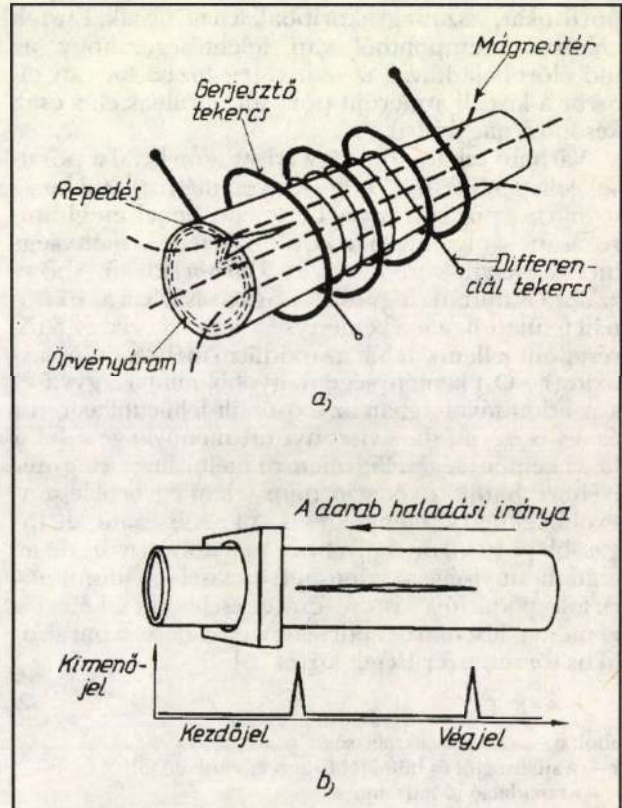
Örvényáramos hibakimutatás

Az eljárás fizikai alapja az, hogy ennél a vizsgálati eljárásnál a tekercs mágneses tere örvényáramot indukál a vizsgálandó tárgyban, és ezzel lehetővé válik a különböző hibák kimutatása [11].

Kétféle mérőfej ismert [9,10]. Az egyik az átfutótekercses, a másik a letapogatótekercses mérőfej.

Az átfutótekercses mérőfej felépítésének elvi vázlatát az 1.a. ábra, kimenőjelét az 1.b. ábra mutatja.

Az átfutótekercses mérőfej a vizsgált anyag teljes felületét nézi. A hibáról hibajel csak a hiba kezdetén és végén ad. Ennek következtében a hiba csak kis zavart okoz, emiatt az átfutótekercses vizsgálat hibafelbontó képessége kisebb, mint a forgószondás vizsgálaté.



1. ábra. Örvényáramos átfutótekercses vizsgálat

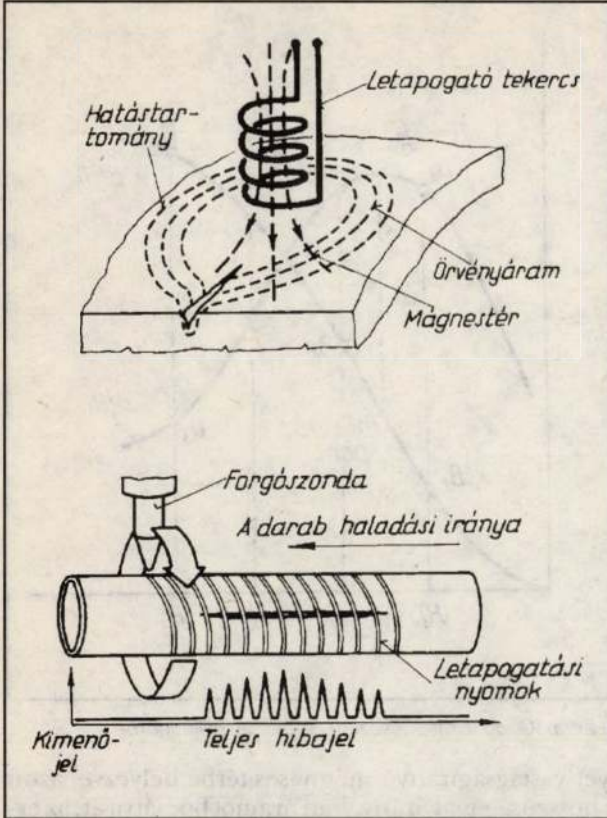
A 2.a. ábrán a letapogató tekercses mérőfej szerkezeti vázlatát, a 2.b. ábrán a kimenőjele látható rúd vagy cső vizsgálatokor.

Ilyenkor a mérőfejet egy forgó keretbe építik be. Így a szonda nagy fordulatszámmal forog a hosszirányban haladó vizsgálati anyag tengelye körül, ezáltal csavarvonalyszerűen letapogatja annak felületét. A szonda pontszerűen működik, ezért a teljes felületnek csak kis hányadát vizsgálja. Mivel a hengerelt szelvényeknél főleg a hosszirányú hibák fordulnak elő, ezért ugyanarról a hibáról a szonda többször ad hibajelét. Így nagy a hibajelét adó vizsgált felület és a teljes vizsgált felület aránya, tehát a szonda a kicsi anyaghibát is nagy feloldóképességgel mutatja ki.

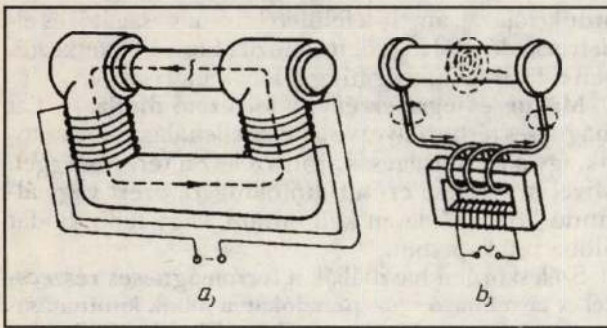
Szórt mágneses fluxus vizsgálata

Az eljárásnak az a fizikai alapja, hogy a vizsgálandó ferromágneses anyagot mágneses térbe helyezve, azon mágneses erővonalak haladnak keresztül. Az

Szabóné Simon Katalin kohómérnök oklevelét 1988-ban szerezte a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Utána a DIMAG Rt. Hengermű Kft.-ben dolgozott mint üzemmérnök. 1990-től a Miskolci Egyetem Kohógéptani és Képlékenyalakítástani Tanszékén dolgozik mint tudományos ösztöndíjas. Érdeklődési területe a hengerelt termékek minőségbiztosítási rendszere.



2. ábra. Örvényáramos letapogatótekerces (forgászondás) vizsgálat



3. ábra. a. Mágnesezés egyenárammal
b. Mágnesezés váltóárammal

erővonalak száma egyenesen arányos a mágneses térerősséggel és az anyag relatív permeabilitásával. Ha ez a permeabilitás helyileg valamilyen oknál fogva megváltozik, pl. zárvány, légrés vagy repedés miatt csökken, akkor ez a mágneses erővonalak szóródását okozza. Ez a mágneses erővonal-szóródás ki léphet a felületre is, és ekkor lehetőség van a hiba érzékelésére [3,6].

Mivel a hibakimutatás akkor a leghatékonyabb, ha a mágneses erővonalak 90°-os szöget zárnak be a hiba legnagyobb kiterjedésével, ezért keresztirányú hibák kimutatására egyenárammal történő mágnesezést alkalmaznak a darab hosszirányú befogása mellett (3.a. ábra). Hosszirányú hibákat egyenáramú mágnesezéssel úgy lehet kimutatni, hogy a darabok

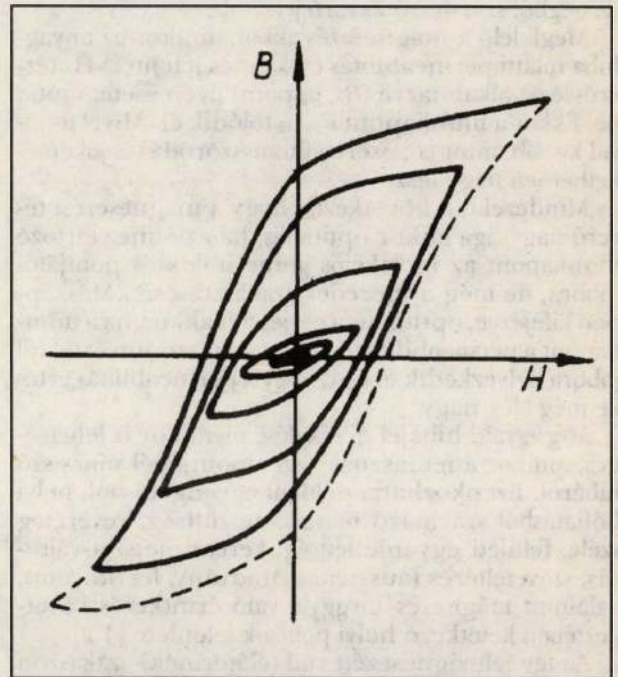
esetén elég nehézkes, ezért ilyenkor inkább váltóáramú mágnesezést használnak (3.b. ábra).

Egyenáramú mágnesezéskor a felület alatt mélyebben elhelyezkedő hibákat is ki lehet mutatni. Váltóáramú mágnesezéskor csak a felületi, illetve a felülethez közel eső hibákat lehet csak érzékelni. Ennek oka a *Skin-effektus*. Minél nagyobb a mágnesező áram frekvenciája, és minél ötvözöttebb a vizsgálandó darab anyaga, annál kisebb a behatolási mélység [1].

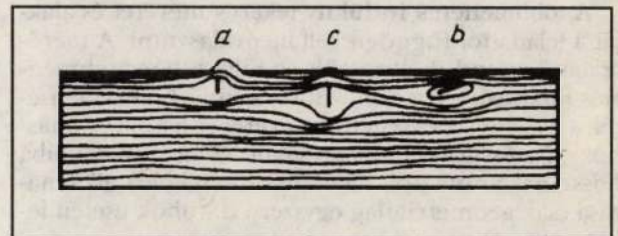
A már átvizsgált darabokat ezt követően demagnitizálni kell, mert az egyenáramú vizsgálat után a darabban visszamaradó mágnesesség zavart okozhat a továbbfeldolgozás során. Ez úgy történik, hogy a tárgyat ellenkező irányú és csökkenő amplitudójú változó irányú mágneses térbe helyezik [2] (4. ábra).

A hibafeltárást a következő tényezők befolyásolják: [6]

A hiba iránya és fekvésének mélysége — A mágnesezési eljárásoknál már esett szó arról, hogy a hiba hosszirányú és a mágneses erővonal által bezárt szög hogyan befolyásolja a hibakimutathatóságot. Ha ez a szög 15°-nál kisebb, akkor gyakorlatilag nem lehet a hiba észlelésére számítani. Ugyanígy a hiba érzékelhetőségét csökkenti az is, ha a felület alatt és nagyobb mélységben helyezkedik el. Az 5. ábrán az „a”-val jelölt hely azt az esetet mutatja, amikor a hiba



4. ábra. Histerézisgörbe a demagnetizálásakor



5. ábra. Repedések kimutathatósága

az érzékelés szempontjából ideális irányban és mélységben helyezkedik el. Ekkor a legnagyobb a fluxusszórás. A „b” hely azt mutatja, hogy a hiba hosszirányában az erővonalak irányával közel egybeesnek. A „c” helyzet esetén a repedés a felület alatt nagyon mélyen van. Ez utóbbi két esetben a felületen észlelhető fluxusszóródás olyan kicsi, hogy gyakorlatilag nem lehet kimutatni.

A mágnesező tér erőssége — A 6. ábra a térerősség függvényében ábrázolja a mágneses indukciót és permeabilitást adott anyagra vonatkozóan. Ha a vizsgálendő tárgyban anyaghiba van, akkor ez a hibás helyen a mágneses erővonalak sűrűsödését okozza. Emiatt a munkapont a $B = f(H)$ görbén jobbra tolódik el. Fluxusszóródást az okoz, ha ennek következtében csökken a permeabilitás.

Ha a mágnesező térerő kicsi, pl. H_1 értékű, akkor ehhez B_1 mágneses indukció és μ_1 permeabilitás tartozik. Anyaghiba miatt a munkapont B_0 -ba tolódik el, az ehhez tartozó permeabilitás μ_1 . Mivel M_0 nem kisebb M_1 -nél, ezért nincs fluxusszóródás.

Ha a mágnesező térerő nagy, pl. H_2 értékű, akkor a mágneses indukció B_2 , a permeabilitás μ_2 . Anyaghiba a munkapontot jobbra tolja el, így B_3 , μ_3 adódik. Mivel a permeabilitás csökkenése csak kicsi, ezért a fluxusszóródás is kicsi, ami esetleg kevés lehet a hiba érzékeléséhez. Ráadásul ilyenkor nagy a felületi érdességéből származó zavaró jel.

Megfelelő a mágnesezés akkor, amikor az anyaghiba miatti permeabilitás csökkenés jelentős. H_0 térerősséget alkalmazva (B_0 , μ_0 pont) ilyen esetet mutat be. Ekkor a munkapont B_2 , μ_2 tolódik el. Mivel μ_2 jóval kisebb, mint μ_0 , ezért a fluxusszóródás is jól érzékelhetően nagy lesz.

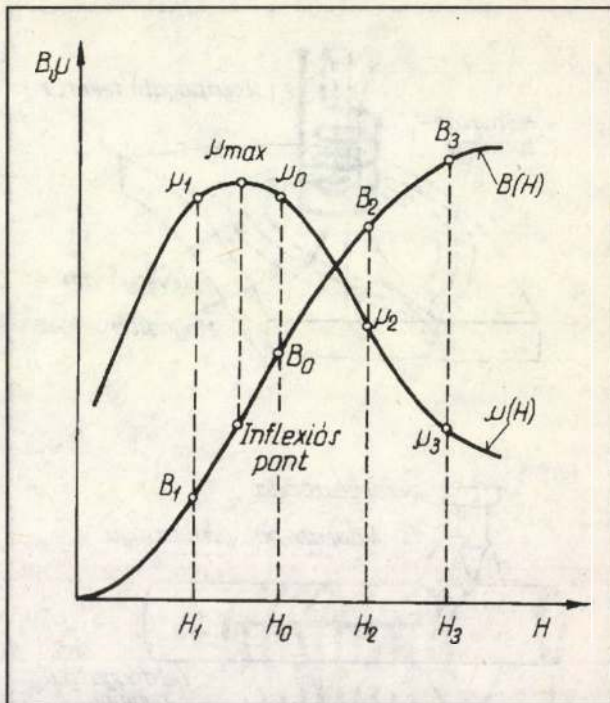
Mindezekből következik, hogy a mágnesezési térerő nagysága akkor optimális, ha az ehhez tartozó munkapont az indukciós görbe inflexiós pontjától jobbra, de még a meredek szakaszra esik. Más néven kifejezve, optimális a gerjesztés akkor, ha a munkapont a permeabilitási görbén a maximum értéktől jobbra helyezkedik el úgy, hogy a permeabilitás értéke még elég nagy.

Megjegyzés: hibajel érzékelése olyankor is lehetséges, amikor a felhasználás szempontjából nincs szó hibáról. Ezt okozhatja például egyengetésből, helyi hőhatásból származó maradó feszültség, reverteg széle, felületi egyenetlenség, keresztmetszet-változás, szöveteltérés (ausztenitmaradvány, ferritnyom), valamint mágneses tárggyal való érintkezés következtében keletkező helyi pólusok jelenléte [1,2].

Az így felmágnesezett rúd (előtermék)-szakaszon különböző típusú érzékelőkkel lehet a hibákat kimutatni. Ezek a következők lehetnek [1,2]:

A többmenetes induktív tekercs méretét és alakját a feladattól függően kell megválasztani. A mérőtekercsben indukált feszültség függ a háromdimenziós fluxussűrűség elmozdulás irányú komponensétől, a mozgás sebességétől, a tekercs és a hiba egymáshoz viszonyított hajlásszögétől és a tekercs/hiba hosszának arányától. Az induktív érzékelők alkalmazása csak geometriailag egyszerű darabok esetén lehetséges.

A **Hall-szonda** megfelelő anyagból készül, ame-



6. ábra. Kezdő felmágnesezési és permeabilitásgörbe

lyet vastagságirányú mágneses térbe helyezve, azon a hosszúságának irányában áramot bocsátva át, az erre merőleges irányban az oldallapokon feszültség mérhető. Ez a feszültség egyenesen arányos a lapocskán átbocsátott áram erősségével és a mágneses tér indukciójával, amely a felületi hiba nagyságától és elhelyezkedésétől függően változik. Ennek következtében a Hall-feszültség függ a hibák méreteitől.

Mágnesességre érzékeny félvezető dióda. — Ezt mágneses térbe helyezve a belső ellenállása megváltozik, így a feszültségese arányos lesz a térerősséggel. Mivel működése erősen hőfokfüggő, ezért vagy állandó hőmérsékleten kell tartani, vagy több diódát hidba kell kapcsolni.

Széleskörűen használják a **ferromágneses részecskéket tartalmazó szuszpenziókat** a hibák kimutatására. Ezek alkalmazásakor a felületen jelentkező hiba fluxusszóródást okoz, és ez a hibás helyen gyűjti össze a mágnesport, ezáltal a mágnespor sűrűsödéséből hiba jelenlétére lehet következtetni.

A por sűrűsödése jobban érzékelhető, ha a mágnespor ferromágneses magja fluoreszkáló pigmentréteggel van bevonva, amely ultraibolya fényben jól láthatóvá válik.

Alapvetően kétféle, száraz-, illetve nedvesporos eljárást lehet megkülönböztetni. Nedvesporos eljárásnál hordozóanyagként vizet vagy más folyadékot használnak. A folyadékban szuszpendált por mindig sokkal finomabb szemcsézetű, mint a szárazporos eljárásához használt por.

Berthold és Schirp szerint a hiba kimutatása akkor a legjobb, ha a por átmérője a repedés szélességének felel meg, míg nagyobb átmérőjű por inkább felület alatti hibákat mutat ki. Emiatt célszerű különböző nagyságú szemcséket tartalmazó porkeveréket használni.

Az előbb leírtakból két dolog következik. Az egyik,



hogyan nedvesporos eljárással inkább a kisméretű felületi, szárazporos eljárással pedig inkább a felület alatti hibákat lehet kimutatni. A másik, hogy a por-sűrűsödésből a hibamélységre nem lehet következtetni.

A vizsgálópor anyagával szemben követelmény, hogy nagy permeabilitású és kis koercitív térerősségű legyen.

Fontos probléma a megfelelő mánesező áram megválasztása. Ha kicsi az áramerősség, akkor a mágneses tér nem elegendő a részecskék megtartására. Ha nagy az áramerősség, akkor a mágneses tér nem elegendő a részecskék megtartására. Ha nagy az áramerősség, akkor a por az egész felületen feltapad, emiatt zavaros háttér keletkezik, és nem lehet a hibajellet a zavaró jeltől elkülöníteni.

Az örvényáramos és a szórt fluxusos vizsgálat összehasonlítására vannak irodalmi adatok [1, 11].

A szórt fluxusos vizsgálat előnyei az örvényáramos vizsgálattal szemben: jobb a hibajel/zaj arány, kevésbé érzékeny a felületi geometriai hibákra, és egyenáramú gerjesztés esetén a felület alatt mélyebben fekvő hibákat is ki lehet mutatni.

Az örvényáramos vizsgálatot ezzel szemben azért részesítik előnyben, mert egyszerűbb a vizsgálósorba való beépítése (nincs szükség külön mánesező berendezésre), és nagy a vizsgálati sebessége.

Természetesen a vizsgálati eljárás megválasztása függ a vizsgálati céltól. Kis folyómétersúlyú, nagy mennyiségben gyártott egyszerű szelvények vizsgálatához érdemes a nagy sebességű örvényáramos vizsgálatot használni. Nagy folyómétersúlyú alakos szelvényeket célszerű pl. a mágnesporos eljárással vizsgálni.

Félautomata bugavizsgáló berendezés ismertetése

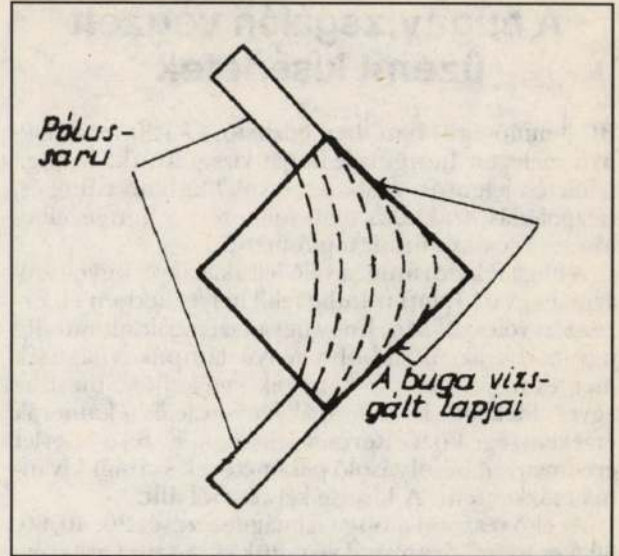
A bugavizsgáló berendezés feladata $\varnothing 50$ –205 mm méretű négyzetes bugák belső anyagfolytonossági hibáinak ultrahanggal, felületi hibáinak mágneses repedésvizsgálattal való kimutatása. [5].

A berendezés védelemmel van ellátva a túl nagy méretű alaktorzulással szemben. A revétlenítő elé telepített, szelvénymérettől függően állítható fotocella a túl nagy méretű vagy meg nem engedett görbeségű bugák kiszűrésére szolgál.

A gépcsoport első fő egysége a mechanikus revétlenítő. Feladata a felülethez tapadó reve eltávolítása, mivel az ultrahangos, illetve a mágneses repedésvizsgálathoz megfelelő felületre van szükség.

A következő egység az ultrahangos vizsgáloberendezés. Feladata a bugák belső hibáinak (pl. lunker, porozitás, durva zárványosság, pelyhes repedések) kimutatása, a bugák osztályozása a beadott paraméterek alapján, festékkel való megjelölésük, valamint vizsgálati jegyzőkönyv készítése.

A harmadik egység a mágneses repedésvizsgáló, amelynek feladata a bugák felületén levő hosszirányú repedések mágneses fluxusszórásának fluoreszkáló mágnesporral való megjelenítése, kiértékelő kamerákkal való érzékelése. Ezeket ez az egység számí-



7. ábra. A buga felmágnesezése

tógéppel vezérelt festékszóróval a bugákon megjelöli a hiba helyének és hosszának megfelelően, majd összesítés után azokat minőség szerint osztályozza.

A bugák felmágnesezése a 7. ábra szerint történik. Egy-egy mágnesező egység a buga két szomszédos oldalának vizsgálatát teszi lehetővé, emiatt két azonos felépítésű vizsgáló egység van. Az oldalakat vízből és ibolyántúli fényben fluoreszkáló mágnesporból álló szuszpenzióval szórják be. A mágnespor átlagos átmérője 25 μm . A felmágnesezett buga felületén található repedésekben a mágnespor összegyűlik. A kiértékelés a fluoreszkáló porszemcsék észlelésén alapul. Az oldalakat ibolyántúli fényt kibocsátó higanygőzlámpával megvilágítják. Ennek hatására a mágnespor kék-zöld színű fényt bocsát ki.

A buga négy oldalát egy-egy mátrixdetektorral ellátott videokamera figyeli. A kamera elé elhelyezett szűrő csak a kék-zöld színű fényt engedi át, így a repedésekről érkező fény kiemelhető. A videokamera a bugáról érkező képet fényérzékeny detektormátrixra képezi le. A detektormátrix a képet elektromos töltésmintává alakítja át. A jel egy képfeldolgozó számítógépbe kerül, amely a hosszirányú hibákat és helyüket állapítja meg. A képekről az információáramlás 20 miliszekundumonként történik, ennyi idő alatt az előző kép kiértékelése és az eredmény továbbítása végbemegy. A kép kiértékelésekor a számítógép minden egyes pontot elemez.

Meghatározott fényességi szint felett fehérrel, alatta feketével ábrázolja az adott pontot az átalakított képen, tehát a választható szürkeségi érték felett minden pont fehér, alatta pedig fekete lesz. Ezzel a hibák kiemelkedése a háttérből még jobb lesz. A szürkeségi fok beállítása a követelményeknek megfelelő határok közt lehetséges.

A megvilágítás és a beállított paraméterek helyességét a különböző nagyságú mesterséges repedéseket tartalmazó etalonbugával lehet ellenőrizni.

A bugavizsgálón végzett üzemi kísérletek

BC 3 minőségű, betétben edzhető, \varnothing 120-as szelvényű melegen hengerelt bugát vizsgáltunk. A buga felületén jelentős, szabad szemmel látható túltöltés, rálapolódás, szakadás nem volt, ezért a hengerelhetőséget I. osztályúnak minősítettük.

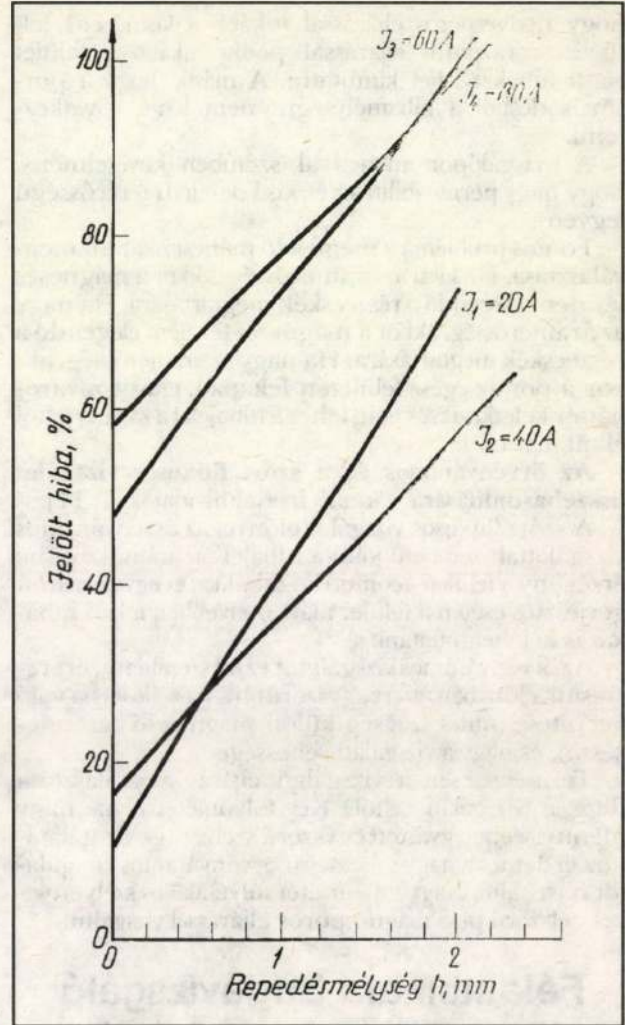
A buga feladórámára való felrakásakor ügyeltünk arra, hogy az I. lap mindig felül helyezkedjen el. Erre azért volt szükség, hogy ugyanazt az oldalt mindig ugyanazok az ultraibolya fényű lámpák világítsák meg és ugyanazok a kamerák értékeljék, mert az egyes oldalakon levő lámpák fényereje és a kamerák érzékenysége közt eltérések lehetnek. Ezzel a kísérlet eredményeit befolyásoló paraméterek számát kívántuk csökkenteni. A kísérlet két részből állt.

Az első részben a buga felmágnesezését 20, 40, 60, 80 A erősségű árammal végeztük el. A szürkességi értéket a kísérlet megkezdése előtt etalonbuga segítségével a közepes fényerejű etalonvonalra állítottuk be oldalanként, és a mérés során ezt az értéket tartottuk. A mérést egyetlen nap alatt végeztük el, mert a berendezés tulajdonságainak változása a hibakimutatót befolyásolja. (Gondoljunk csak az ibolyántúli fényű lámpák fényerejének esetleges változására, a kamerák és ibolyántúli fényű lámpák előtt levő plexiüveg elkoszolódására stb.)

A vizsgálat 20 A-rel indult. A buga oldallapjait, miután áthaladtak a berendezésen, külön-külön lefényképeztük. Ezután sűrített levegővel működő, kézi köszörűgéppel bizonyos, jelölt, illetve jelöletlen helyeken, ahol repedést feltételeztünk, a bugát megköszörültük. A repedést elég nehéz észrevenni, mivel a buga felülete durva, érdes, a repedés szélessége pedig elég kicsi. De a köszörült, csillogó, fényes felületen a repedést szabad szemmel, közelről jól lehet látni a fény-árnyék viszonyok miatt. A köszörülést addig folytattuk, amíg vagy bizonyossá vált, hogy a megjelölt helyen nincs repedés (a repedés nem feltétlenül a felületről indul, elhelyezkedhet az a felület alatt is!), vagy ha repedést észleltünk, akkor addig köszörültük az anyagot, amíg eltűnt a hiba. Ezután már csak azt kellett lemérni, hogy a köszörülés milyen mélységű volt.

A bugát méretei miatt „fel kellett térképezni”, azaz minden egyes oldalán a festécsíkokat felvázolni. A mérési helyeket is ezen a vázlaton kellett bejelölni, hogy később a hibákat a fényképen azonosítani lehessen.

A fent említettekből következik, hogy a mérés pontosságát a szubjektív tényezők eléggé befolyásolták. Így például a fényképezőgép azonos távolságra és szimmetrikusan történő felállítás, a kép élessége, a köszörü-



8. ábra. Hibakimutató különböző áramerősségnél, a szürkességi érték állandó

lés helyének kiválasztása, a köszörülés mértéke, a bugavázlat arányos elkészítése, ezen a mérési helyek pontos bejelölése, a kész fényképen a hibahelyek bejelölése, valamint annak értékelése, hogy azon a hibahelyen a berendezés jelölt-e hibát vagy sem. Ez utóbbi eldöntését akadályozta az a tény, hogy nem mindig lehetett tudni, hogy a fényképen fehérnek látott csík a.) még az előző vizsgálatból való, és a nem megfelelő revetlenítés következtében látszik, b.) a görgősorról kenődött rá a felületre (a nem elég gyorsan száradó festék miatt), c.) a festés során a festékszóró pisztolyok esetleges „beragadása” által jött létre.

A kísérlet második részében 50 A állandó mágnesezési áramerősség mellett, egyre csökkenő szürkességi értékek beállításával vizsgáltuk a hibakimutathatósságot. A mérés hasonlóan zajlott le, mint az előbb említett esetben.

A mérési eredmények összefoglalása [6] — Az I. táblázatban összefoglaltam a mérések eredményét. Feltüntettem, hogy az adott mélységű repedésből hány darab volt, és hogy ezt a berendezés az adott vizsgálati paraméterek mellett milyen százalékban jelölte. A hibakimutató-repedésmélység közti függ-

1. táblázat

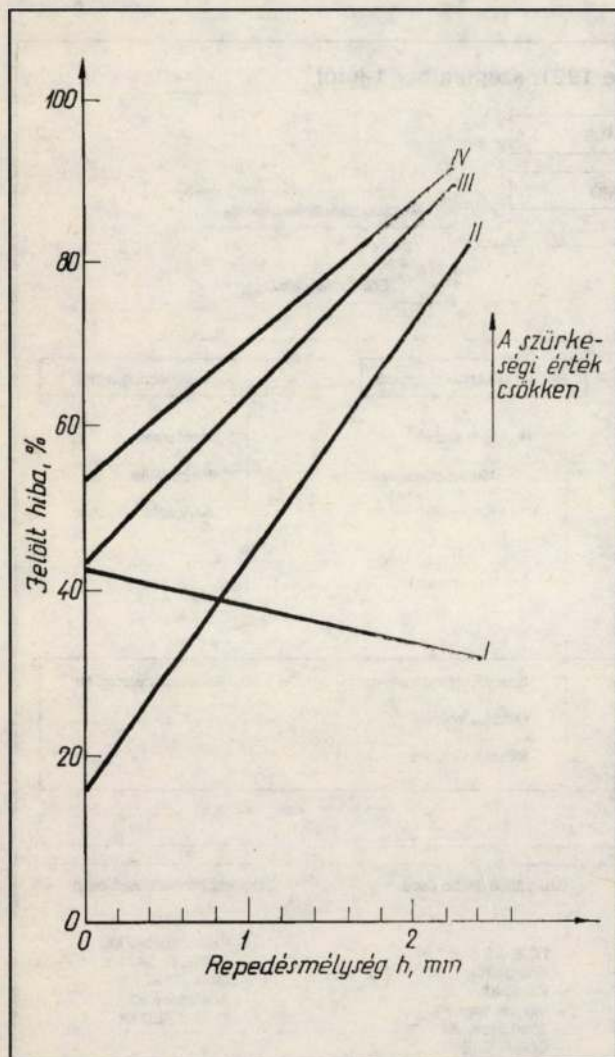
| Repedésmélység (mm) | Áramerősség (A) | |
|---------------------|-----------------|-----|
| | 60 | 80 |
| 1,0 | 73% | 78% |
| 1,2 | 78% | 82% |
| 1,5 | 85% | 87% |



vénykapcsolatot lineárisnak tételeztem fel, és ehhez megadtam a regressziós együtthatót.

A regressziószámítással kapott egyeneseket ábrázoltam. A 8. ábra a különböző áramerősségek, a 9. ábra a csökkenő szűrkeségi értékek esetén mutatja a közelítő egyeneseket. Természetesen az egyeneseknek az origótól kellene indulniuk, mivel 0,0 mm mélységű repedés hibátlan felületet jelent, és ezt semmilyen körülmények között sem kell a berendezésnek megjelölnie. Látható az is, hogy minél bizonytalanabb az összefüggés a repedésmélység és a kimutatott hibák aránya között, annál nagyobb az A együttható értéke, tehát annál jobban eltolódik az origótól az egyenes.

A kísérlet értékelése, következtetések. — A kész terméken a megengedett repedés mérete általában a szabványban előírt tűrés alsó része. A Dimag Rt. NAC finomsorán a legkisebb méretű hengerelt szelvény a $\varnothing 8$. Ennek normál tűrése [7] szerint 0,4 mm, tehát 0,4 mm mélységű repedés még lehet a kész terméken. A [8] alapján kimondható, hogy a bugán ennél 2-3-szor nagyobb repedés is elfogadható, azaz 0,8–1,2 mm mélységű hiba még megengedett. Az



9. ábra. Hibakimutatás csökkenő szűrkeségi értéknél, az áramerősség 50 A

ilyen nagyságú hibákat, 60 A-es árammal vizsgálva a bugát, a berendezés 68–79%-ban, 80 A-rel 74–82%-ban mutatja ki (8. ábra). Természetesen ez szélső eset, ennél csak nagyobb szelvényeket szoktak hengerelni, és ilyenkor a bugán megengedhető repedés mélysége is jóval nagyobb lehet, amit a berendezés már megfelelő biztonsággal képes kimutatni.

Forgácsolásra menő hengerelt termék esetén a bugák megengedhető felületi repedései a [1., 2.] alapján 1 mm és 1,5 mm közöttiek.

Igy a megengedett repedésmélységeket 60 illetve 80 A-rel a következő valószínűséggel lehet kimutatni (8. ábra).

Általában elmondható, hogy az áramerősség növelésével, illetve a szűrkeségi érték csökkentésével a kimutatott hibák száma nő, átlagos mélysége csökken.

Hibamélység és jelölés nem minden esetben mutat szoros összefüggést, hanem csak valószínűségi kapcsolat van a kettő között. A valószínűséget befolyásoló tényezők: a mágnesor szuszpenzió egyenletessége, a mágnesor felületre való juttatásának minősége, a hiba bugafelületen való oldalirányú elhelyezkedése (a hibán átfolyt szuszpenzió mennyisége), a szétszóródott porszemcsék által okozott zavaró szórt fény nagysága, ibolyántúli fényű lámpák fényereje, beállítási pontatlanságok, a buga görbesége, a buga lapjainak homorú, illetve domború alakja.

IRODALOM

- [1] Tóth Ferenc: Mágneses szórt fluxus anyagvizsgálat. KFKI Szilárdtestfizikai Kutató Intézet kiadványa. Bp. 1990.
- [2] Kajdi Gyula: Anyagvizsgálat mágneses és folyadékbehatolásos módszerekkel. Bp., 1984. 9-130.
- [3] Réti Pál: Korszerű fémipari anyagvizsgálat. Bp., 1983. 295-303.
- [4] Ferromágneses anyagok hibavizsgálata mágnesezhető vizsgálóporral. MSZ. 17733-68.
- [5] Bugavizsgáló kezelési utasítás. Gépkönyv, 1987.
- [6] Simon Katalin diplomatervezési feladata. Miskolc, 1988.
- [7] Melegen hengerelt köracél méretei. MSZ. 4337-81.
- [8] Vahrameev, N.P.-Krupszkij, E.A.: Vlijanie processza prokatki na glubinu zaleganija poverhnosztnüh trescsin. Metallurgija. 1983., 11.sz. 29,30.
- [9] Die Drahtprüfung. Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit modernster Wirbelstrom. Technologie. Institut. Dr. Förster. Gyártmányismertető.
- [10] Förster-Circograph S: das neue Hochleistungs-Prüfsystem für die computer-gestützte Wirbelstromprüfung von hochwertigen Metall-Halbzeugen. Institut Dr. Förster. Gyártmányismertető
- [11] Istenes Lajos-Soós Gusztáv-Király József: Roncsolásmentes csővizsgálat alkalmazása és annak tapasztalatai a Csepel Művek Vasműben. Csepeli Műszaki-Közigazgatási Szemle 1989., 2.sz. 157-161.
- [12] Félkész termék/buga/-gyártás korszerűsítése, felület tisztítása fejlesztése. Lenin Kohászati Művek. Miskolc, 1987. márc. 31.

VÁLLALATI HÍREK

Új vezető a DUNAFERR Dunai Vasmű élén

Az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium ez év tavaszán pályázatot hirdetett a Dunai Vasmű nyugdíjazás miatt megüresedő igazgatói munkakörére. A pályázatot Horváth István a vállalat eddigi vezérigazgató-helyettese, fejlesztési igazgató nyerte, aki 1991. július 1-jei hatállyal kapott megbízást a munkakör betöltésére. Megbízóleveleiben az ipari és kereskedelmi miniszter engedélyezte a vezérigazgatói cím használatát.

Horváth István erősáramú villamosmérnök, aki mérnöki pályáját a Budapesti Műszaki Egyetemen folytatott tanulmányai befejeztével a Dunai Vasműben kezdte 1966-ban. Rövid üzemfenntartási gyakorlatot követően 1967-ben az akkor induló radiátorüzembe került először művezetői, majd üzemvezetői munkakörbe. Később a Lemezfeldolgozó Gyáregységénél több műszaki vezetői munkakört is betöltött, majd 1979-től 1987-ig a gyáregység vezetője volt. 1987-ben kinevezték a Dunai Vasmű fejlesztési igazgatójává, majd e munkakörében 1990-ben a vezérigazgató helyettese lett.

Pályáján kiemelkedő jelentőségű teljesítményként kell megemlíteni az acéllemez háztartási radiátorok gyártásának és értékesítésének megszervezését, valamint az acélszerkezeti fővállalkozás létrehozását. Vezetésével fejezték be a DV. kokszolómű nagyberuházást, és ugyancsak az irányításával történt meg az ország legkorábbi nagyolvasztóját létrehozó rekonstrukció.

Számos publikáció jelent meg a tollából, több ismert, orszá-

gos jelentőségű szakértői tanulmány társszerzője. Előadásokat tartott meghívottként felsőoktatási intézményekben és szakmai konferenciákon. Többszörös feltaláló. Tagja az OMBKE-nek és az MIE-nek.

Horváth István új munkakörében az olvasóink által írásaiból is ismert dr. Szabó Ferencet követi, aki egyesületünk dunai városi szervezetének elnöke. Megbízata a DUNAFERR Dunai Vasmű állami vállalat társasággá alakulásáig szól.

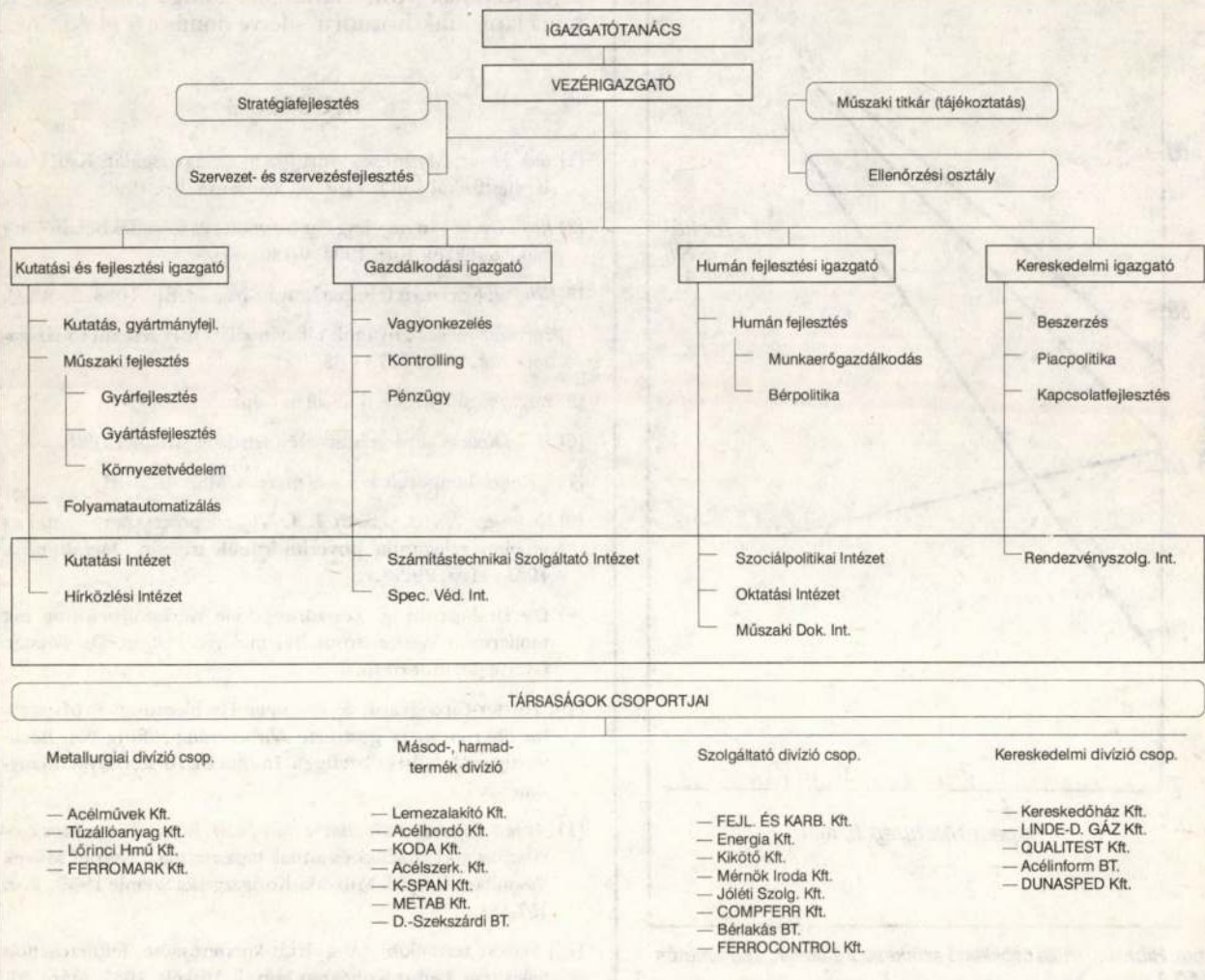
A Dunai Vasmű átalakulása már korábban megkezdődött, majd 1991. március 1-jével a vállalat valamennyi termelőegysége gazdasági társasággá alakult. (Az átalakulásról részletesebb ismeretést tervezünk lapunkban.)

Az így létrejött vállalatcsoportot konszernjelleggel a tulajdonos Dunai Vasmű fogja össze. Az új vezérigazgató legfőbb feladatának azt tartja, hogy a megkezdett átalakulást kiteljesítse. Ebben az motiválja, hogy a gondjaira bízott vagyon jövedelmezően működjön az offenzív piaci politikát megvalósító, versenyképes vállalkozásokban. Kiemelt fontosságú e tekintetben a technológia modernizálása, de az ennek következtében felszabaduló munkaerő elhelyezése a tevékenységi kör bővítése is szóba került. Mindkét fejlődési folyamatban szerepet kaphat a privatizáció, a külföldi tőke bevonása.

Az utóbbi példaként utalni kell a VOEST Alpine vezetőivel kötött megállapodásra, amelyet még fejlesztési igazgatóként Horváth István hozott létre, és amelynek alapján tervezik a hideghengerművet 1991 végéig vegyes vállalattá alakítani.

Kóhalmi Kálmán

A DUNAFERR Konzern szervezete 1991. szeptember 1-jétől



FÉM KOHÁSZAT

Energiamegtakarítás lehetőségei az alumínium öntésénél

NAGY EGON

Meglévő alumíniumolvasztó- és hőtartó-kemencék hőátadási viszonyainak átalakítása újabb égőtípusok alkalmazásával, az automatizálás fokának növelésével, illetve konstrukciós megoldásokkal. Az energiafelhasználás optimalizálási lehetőségeinek összefoglalása. Két új típusú olvasztókemence-konstrukció ismertetése.

Az utóbbi években világszerte fokozott jelentőséget kapott az energiatakarékosság. Az energiahiány ráirányította a szakemberek figyelmét a kemencék gazdaságosabb üzemvitelére. Az energiaár ugrásszerű emelkedése következtében csaknem valamennyi régebben épített kemencét optimalizálni kellett. Az iparilag fejlett nyugati országokban ez a folyamat gyakorlatilag már néhány éve befejeződött. Nálunk azonban sok üzemeltetőnek talán még hihetetlennek tűnik, hogy ezzel az optimalizálással 40-50 %-os tüzelőanyag-megtakarítást lehet elérni, és hogy az átalakítási költségek amortizálódása 0,75 és 1,5 év közé esik.

Ha egy üzem felismeri, hogy kemencéje „energiafaló” berendezés és ezért beépít hozzá egy rekuperátort, már sokat tett a takarékoság érdekében. Nem volna azonban helyes ennél a viszonylag költséges lépésnél megállni anélkül, hogy az optimalizálás egyéb, olcsóbb lépéseit is megtennék.

Ilyenek például: az égő típusa, az égő helyzete, az égő szabályozása, az anyagfeladás módja, az anyagfeladás üteme, az anyagfeladás gépesítése, az anyag előmelegítése, a kemence nyomásszabályozása stb.

Hőátadás a kemencében

Az öntödei kemencék feladata, hogy a hőtartáshoz, illetve olvasztáshoz szükséges hőt a lehető legjobb

Nagy Egon okleveles gépészmérnök 1952-ben végzett a BME gépgyártás-technológiai szakán. A KGMTI-ben, majd a Chemimasban elsősorban anyagelőkészítéssel foglalkozott. 1983—1988 között Mönchengladbachban az INOTERM cégnél kemencetervezéssel foglalkozott. Jelenleg a Projector Kft. vezető tervezője.

A kézirat 1991. júniusában érkezett szerkesztőségünkbe.

hatásfokkal vigyék át a tüzelőanyagból a betétbe. A hőátadás a kemencében kétféle módon történik: sugárzással és konvekcióval. Ez a két hőátadási mód együttesen képezi az átadott hőmennyiséget. Áranyuk döntően befolyásolja a hőátadás hatásfokát.

A sugárzással történő hőátadásnál a lángnak előbb a falazatot kell felmelegítenie, hogy azután annak sugárzása melegítse fel a fémbetétet. Ez a „kerülőút” hőátadásnál mindig veszteséggel jár, vagyis lerontja a kemence hatásfokát.

Egy másik hátránya a sugárzásos hőátadásnak az, hogy a fémfürdő felületén hőszigetelő reveréteg képződik, amelynek hővezetési képessége sokkal rosszabb, mint a szilárd vagy folyékony alumíniumé.

A falazat felmelegítése és a reveréteg hőszigetelő hatása miatt a kemencének természetesen nagyobb hőmérsékleten kell üzemelnie.

Ez viszont fokozott terhelést jelent a falazat és a kemence egyéb részei számára. A füstgázok magasabb hőfoka egyrészt nagyobb hővesztést jelent, másrészt megnehezíti a rekuperátor alkalmazását, ami általában jelentős mennyiségű hűtőlevegő hozzavezetése nélkül nem is lehetséges.

A régebben épített és ma is üzemelő kemencék nagy részénél mérésekkel igazolhatóan a hőátadás 75 %-ban sugárzással, 25 %-ban konvekcióval történik. Ez a fent ismertetett okokból rendkívül kedvezőtlen. Ezzel szemben, ha megfelelő konstrukciós változtatásokkal sikerül a viszonyt megfordítani, vagyis 75 %-ban konvekcióval és csak 25 %-ban sugárzással visszük át a hőt, akkor abból a következő előnyök származnak:

- 1./ A hőmennyiség nagy része „kerülő út” nélkül közvetlenül a termékbe jut, ami javítja a hőátadás hatásfokát.
- 2./ A kemence tűzálló falazata alacsonyabb hőfokon tartható, mivel nem kell sugározni.
- 3./ Alacsonyabb lesz a füstgázok hőmérséklete is, mivel a láng közvetlenül a betétet, illetve a fémfürdő felületét éri és ezáltal jobban lehűl.
- 4./ Az alacsonyabb hőmérsékletű füstgázok bizonyos esetekben hűtőlevegő hozzákeverése nélkül, közvetlenül is bevezethetők a rekuperátorba.
- 5./ A konvekciós hőátadás növelésével, illetve a füstgázok hőmérsékletének csökkenésével javul a ke-

mence összehatásfoka és csökken a tüzelőanyag fogyasztása.

6./ Konvekciós áramlás esetén az égőkől csaknem merőlegesen, az olvadék felszínére áramló redukáló hatású gázok megakadályozzák az oxidképződést, s így a hő közvetlenül a fémfürdőbe jut, melynek jó hővezetőképessége meggátolja a túlmelegedést, és így csökkentik a leégési veszteségeket.

A felsorolt előnyök elérése céljából a kemence tervezőjének következetesen törekednie kell a sugárzásos és konvekciós hőátadás viszonyának javítására. Erre alapvetően 3 út kínálkozik:

- megfelelő égők kiválasztása,
- az égők kedvezőbb elhelyezése,
- a füstgáz célszerű vezetése.

A főként sugárzó hővel dolgozó kemencékre jellemző, hogy benne az égők vízszintesen, vagy enyhén a fémfürdő felé döntve vannak elhelyezve. (1. ábra) Ennek megfelelően a füstgázok a kemence hosszirányában, a boltozat alatt gyorsan átáramlanak és a tágas elvezető csatornán keresztül távoznak. E rövid idő alatt a hőleadás minimális, a füstgázok keveset hűlnek, úgy hogy azok jelentős mennyiségű hűtőlevegő hozzáadása nélkül nem vezethetők be a rekuperátorba.

A fenti felismerés alapján a konvekciós áramlás megvalósításához a következő konstrukciós változásokat kell elvégezni:

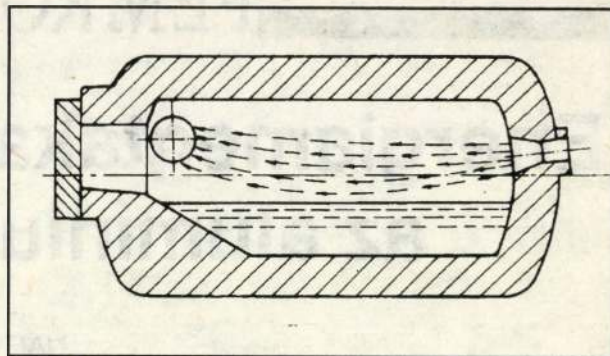
- nagy gázsebességgel dolgozó impulzuségők alkalmazásával a füstgázok áramlási sebességét növelni kell,
- az égőket a tető boltozatában kell elhelyezni meredek szögben irányítva a fémfürdőre, (2. ábra)
- A füstgázvezetést lehetőség szerint az égők lángjának irányával ellentétes oldalon kell elhelyezni.

Az optimalizálás lehetőségei

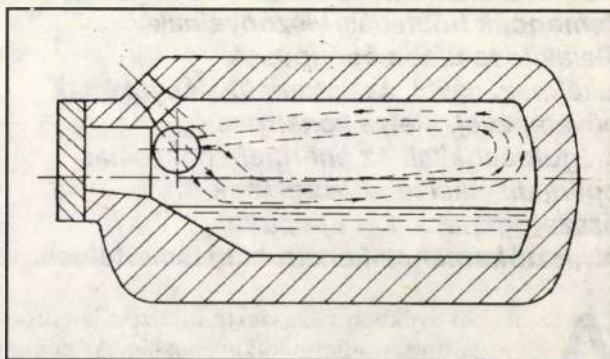
A fenti alapelvek szerint átépíthetők a régi kemencék is. A nyugatnémet *INOTHERM* cég az elmúlt 10 évben számos kemencét épített át az alumíniumiparban igen jó eredménnyel. A tüzelőanyag-megtakarítás a kemencék állapotától függően elérte a 25-51 %-ot.

Az optimalizálás első lépése a helyzetfelmérés. Ennek alapján már eldönthető, hogy a kemencét érdemes-e egyáltalán átalakítani. Amennyiben igen, úgy sor kerülhet a koncepció kidolgozására, amely a legkorszerűbb, és gyakorlatban jól bevált technológiák alkalmazásával készül. A koncepció kiterjed nemcsak a kemencére és magára az olvasztási folyamatra, hanem a környezetre és a kemence kiszolgálására is. A hőtechnikai hatásfok javítása érdekében az alábbiak pontos vizsgálata illetve végrehajtása szükséges:

1./ Automatikus levegő/tüzelőanyag-arány szabályozás, amely biztosítja, hogy az égés a lehető legkevesebb levegőfelesleggel történjen. Előmelegített



1. ábra: Hagyományos, sugárzó hővel üzemelő olvasztókemence és füstgázáramának elvi sémája.



2. ábra: A konvekciós hőáram elvi konstrukciós kialakítása

égéslevegő alkalmazása esetén ajánlatos egy hőfokkiegyenlítő szabályozást is bevezetni.

- 2./ Automatikus égőszabályozás a kemence térfőmérsékletének függvényében.
- 3./ A kemence térfőmérsékletének automatikus szabályozása.
- 4./ Konvekciós hőátadás növelése nagysebességű impulzuségők alkalmazásával és azok megfelelő elhelyezésével.
- 5./ Az adagoló- és tisztítóajtók jó tömítése.
- 6./ Szükség esetén új tűzálló falazat készítése korszerű, jó hőszigeteléssel.
- 7./ Rekuperátor alkalmazása.
- 8./ A betét előmelegítése.
- 9./ Az anyagfeladás gépesítése, illetve automatizálása. (A feladási idő csökkentésével csökken a kisu-gárzó hővesztés.)

A fenti korszerűsítések elvégzése lehetőséget nyújthat nemcsak energiamegtakarításra, hanem az olvasztási teljesítmény fokozására is.

Energiatakarékos kemencekonstrukciók

Korszerű energiatakarékos kemencék fejlesztése során az *INOTHERM* cég nemrég két új kemencetípussal jelent meg a piacon, amely a fent ismertetett elveken túlmenően formailag is jelentősen eltér a hagyományostól.



Gömbkemencék

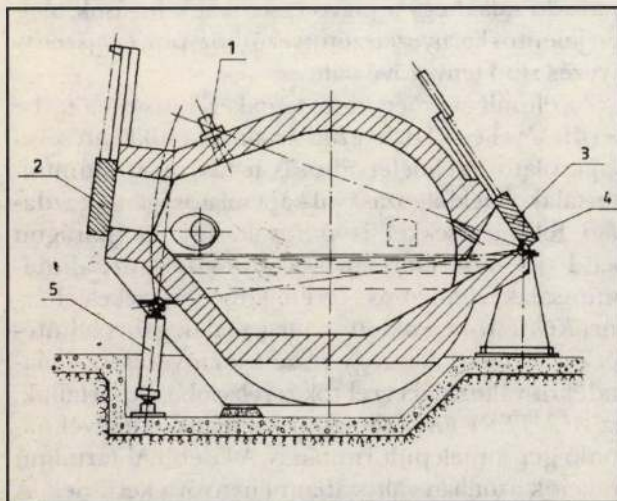
A gömbkemencék olvasztási és hőntartási feladatokra szolgálnak. Mint nevükből is kitűnik, fő jellemzőségük a gömbalakú kemencetest. Mint ismeretes, a gömb az az ideális geometriai test, amelynél a köbtartalom a felülethez viszonyítva a legnagyobb. Ennek számos előnye van a kemencéknél:

- kisebb energiafogyasztás,
- kisebb helyszükséglet,
- a gömb alakú lemezköpeny nagy szilárdsága és stabilitása,
- kisebb anyagszükséglet acélból és tűzálló falazatból, ezáltal kisebb önsúly,
- jó kezelhetőség a rendelkezésre álló helyen.

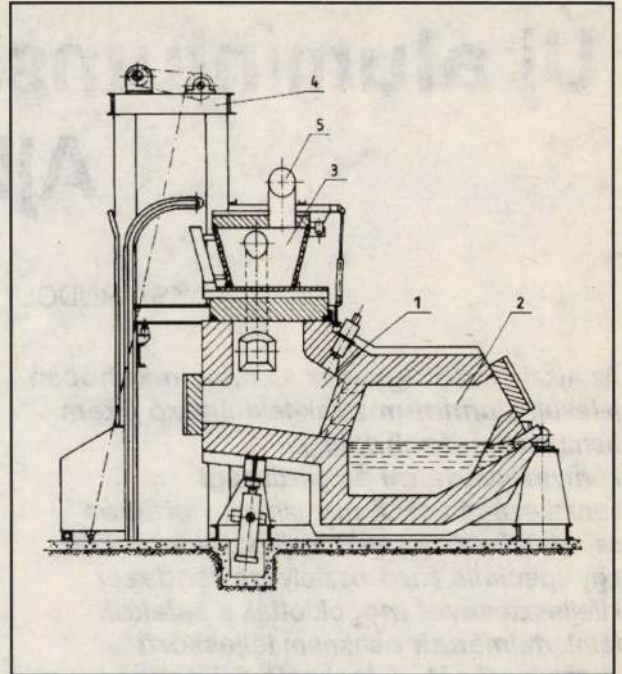
A kemencéknek általában két égőjük van. Az öntés az öntőajtónál kialakított öntőcsőrön keresztül hidraulikus buktatással történik. Az öntőnyílással szemben van a tisztítónyílás, amelyen keresztül a teljes fémfürdő-felület jól elérhető és tisztítható. Ez az ajtó szolgál az olvasztandó anyag feladására is. A tisztítónyílás közelében van a füstgázelszívó-nyílás kialakítva. A füstgázok egy ellenáramú rekuperátoron keresztül a buktatás tengelyébe vezetve távoznak. A gömbkemencék 5-től 25 tonna alumíniumbetét befogadására alkalmas nagyságokban készülnek. Ennek megfelelően a gömb külső átmérője 4 m és 6,3 m között változhat. A 3. ábrán a gömbkemencék vázlatos kialakítása látható. A gömbkemencék gázfogyasztása olvasztáshoz átlagosan $70 \text{ m}^3/\text{h}$, míg hőntartáshoz $10 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kétmunkateres adagolóaknás olvasztókemence

Ezek a kemencék alumíniumhulladékok gazdaságos újrafeldolgozására szolgálnak. A hulladék-alumínium feladható ömlesztett vagy pakettált állapotban. A kemence egy előmelegítő aknából, egy olvasztótér-



3. ábra: A gömbkemence konstrukciós kialakítása
1 — égő; 2 — feladó ajtó; 3 — öntő ajtó; 4 — öntőcsőr; 5 — hidraulikus henger.



4. ábra: Kétmunkateres, adagolóaknás hulladékolvasztó kemence konstrukciós kialakítása

1 — olvasztótér; 2 — hőntartótér; 3 — előmelegítő-adagoló akna; 4 — feladó berendezés; 5 — füstgáz-elvezető.

ből és egy olvadéktárolótérből áll. Az előmelegítő tér lehetővé teszi az olajjal szennyezett hulladék megtisztítását és előmelegítését kb. $350 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra. Az anyag feladására egy felvonószerkezet szolgál, amely a konténerbe helyezett alumíniumhulladékot az előmelegítő aknába borítja. Felmelegítés után egy tolófedél kihúzásával az anyag leesik az olvasztótérbe. Itt az anyagot két impulzuségő olvasztja meg, majd az olvadék, mint a csurogató kemencéknél, hőntartó kamrába folyik át. Az olvadék tárolótérben a hőntartást szintén egy impulzuségő biztosítja. A füstgázok az olvadéktárolótérből a két munkateret elválasztó fal nyílásain keresztül az olvasztótérbe jutnak, ahonnan a másik két égő füstgázával együtt az előmelegítő aknába kerülnek. Innen a füstgázok az akna fedelén kialakított nyíláson keresztül távoznak az elszívókürtőbe. A kemence felépítését a 4. ábra szemlélteti. A kemence készülhet stabil vagy billenthető kivitelben. Az eddig elkészült ilyen típusú kemencék olvasztási teljesítménye $1,2\text{--}1,65 \text{ t/óra}$, a tárolható betét tömege pedig $3,5\text{--}6 \text{ t}$ volt.

Végezetül meg kell említenünk, hogy Magyarország energiaellátottság szempontjából különösen nehéz helyzetben van. Az olyan nagy energiafogyasztó iparág, mint az alumíniumöntészet, csak úgy maradhat versenyképes Európában, ha csökkenti az előállítási költségeket. A legtöbb hazai alumíniumöntőde azonban elavult berendezéssel dolgozik. Ezek korszerűsítés, optimalizálás nélkül kilátástalan helyzetbe kerülnek már a közeli jövőben.

Új alumíniumsalak-feldolgozó Ajkán

PAKSA RUDOLF — HAJNAL JÁNOS

Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóban létesült alumíniumsalak-feldolgozó üzem bemutatása, technológiai, környezetvédelmi és gazdasági vonatkozásaival. A már ismert vibrációs salakhűtősorok továbbfejlesztése mellett egy speciális törő-osztályozó rendszer kifejlesztésével megoldották a salakok fémtartalmának csaknem teljeskörű visszanyerését. A technológiai gépsor mind forró, mind hideg (és deponált) salakok feldolgozására alkalmas.

Az alumíniumöntés egyik mellékterméke (gyártásközi hulladék) az alumíniumsalak. Alumíniumolvadékokból — a betétanyagtól és az olvasztási technológiától függően — a betétsúly 1–10 %-át kitevő salakmennyiség képződik. A lehűtött salak 20–80 % visszanyerhető alumíniumot tartalmaz, amely lényegében relatív kis energiabefektetéssel elérhető biztos fémforrás. Ugyanakkor a salakfeldolgozás a meddőhányók illetve hulladéktárolók csökkenő igénybevételével (leterhelésével) az öntödék számára további termelési költség-csökkenést jelent.

Előzmények

Korábban — mint az iparágban mindenütt — az ajkai gyakorlat is a salakok legprimitívebb kezelését követte. A szabadon elterített izzó salakból természetes lehűlés után, manuális módon történt az alumíniumlepenyek összegyűjtése, miközben a salak alumíniumtartalma jelentősen oxidálódott (kieggett). Az így felhalmozódott salakot meddőhányón tárolták,

Paksa Rudolf 1972 óta dolgozik az alumíniumiparban. Jelenleg az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó technológusa. 1986-ban végzett a Dunaujvárosi Kohó- és Fémipari Főiskola öntő szakán. 1983 óta OMBKE tag. Érdeklődési területei: az alumíniumtuskó-öntés, az alumínium fémtisztítás illetve gyorsított alumíniumporok előállítás.

Hajnal János 1974-ben végzett az NME Kohómérnöki karán. KGYV-s pályakezdést követően 14 évig az ALUTERV-FKI-ban technológia és gyártástervezéssel foglalkozott. Az idei évtől a Tatabányai Alumíniumkohó fejlesztési igazgatóhelyettese. Lapunk fémkohászati rovatának szerkesztője. Szakmai érdeklődési területei: fémhulladék-feldolgozás, másodlagos alumíniumipar és alumíniumöntészet.



1. ábra. Párhuzamos telepítésű salakfeldolgozó üzem (balra a salakhűtősor, jobbra a törő-osztályozó rendszer)

melynek egy részét értékesítették. Természetesen a vevők csak a fémes, válogatott salakot vásárolták. A maradék salakhegy a jogos esztétikai kifogások mellett jelentős környezetszennyező (bűz, por, talajszennyezés stb.) tényezővé vált.

Az elmúlt években az anyagtakarékosság előtérbe kerülésével és a környezeti ártalmak csökkentésével kapcsolatos szemléletváltozás hatására az alumíniumsalakok feldolgozásával kapcsolatos igény, gazdasági felismerésekkel is párosult. Így az iparágon belül jelentős előrelépések történtek az alumíniumsalak feldolgozása terén. Először a székesfehérvári KÖFÉM-ben oldották meg a salak gyors lehűtését és a fémtartalom egy részének kinyerését. A maradékot változó sikerrel tőkés relációba exportálták. Az ALUTERV-FKI fejlesztési közreműködésével hasonló gépsor települt Inotán is. A kisebb Al-tartalmú frakciók azonban változatlanul hányóra kerülnek. A legutóbbi és talán legjelentősebb fejlesztés — az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó illetve az ALUTERV-FKI együttműködésében — az ajkai salakfel-



dolgozó (1. ábra). Itt a salakhűtősor továbbfejlesztésével megoldották a salakok fémtartalmának közel teljes körű visszanyerését. Az évtizedes probléma megoldása a fémalap és az árbevétel növekedésével járt együtt.

A feldolgozás technológiája

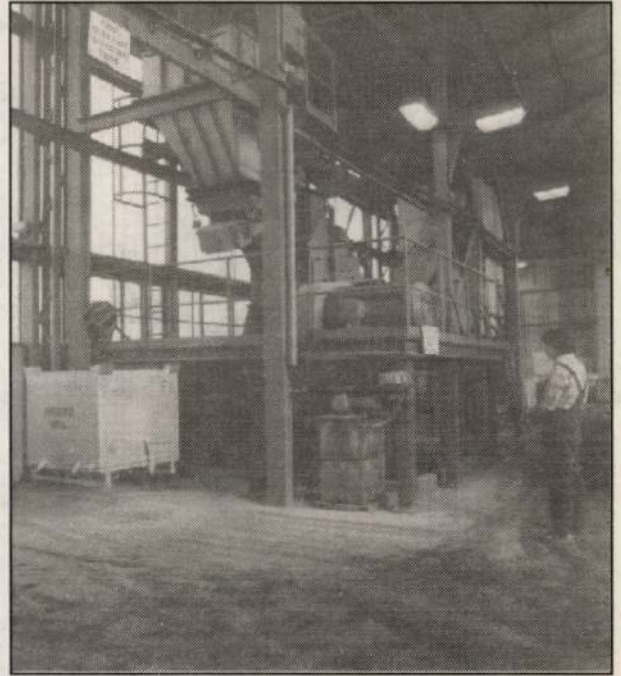
Az öntödei kemencékről a salakot hőszigetelt, speciális salakozó üstbe húzzák le és villástargoncával szállítják a salakfeldozó üzembe. A forró salakkal teli üstöt a villástargonca a hűtősor első tagjára az ún. üsttartóba helyezi (2. ábra). A kezelő az üst fenékdugóját kiszúrja, majd az üsttartó vibrálásával a salakból kicsurgatja a fémet, melyet egy fémtálcában gyűjt össze. Ezt követően a salak az üst buktatásával három sorbakapcsolt vibrációsan működtetett salakhűtő- és -továbbító-asztalra kerül.

Az első hűtőasztal felett helyezkedik el a salakelőtörő, amely a forró salak szétaprítása mellett annak egyenletes szétterítését is elősegíti. A hűtőasztalalokon végigfutó és már lehűlt salakból az 50 mm feletti fémes, ún. I. frakciót egy rosta választja le, míg a maradék salak egy fenékürítésű konténerbe jut.

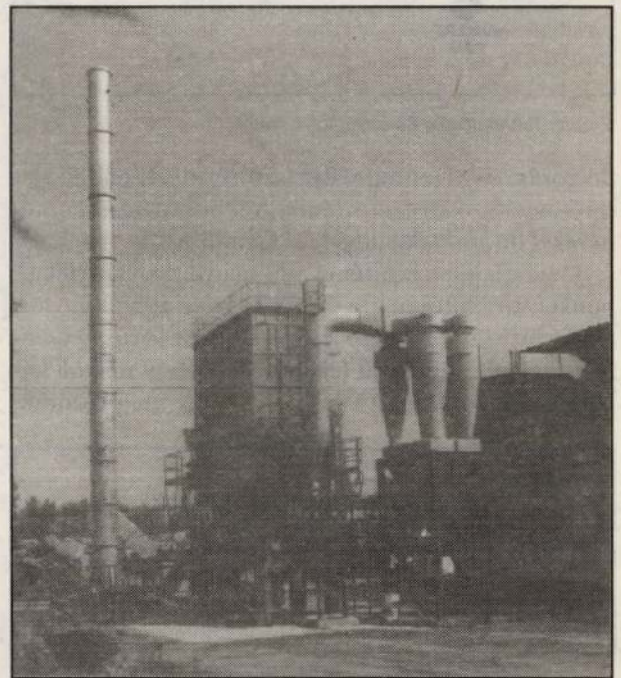
A teljes egészében burkolt salakhűtősoron megfigyelőablakokon keresztül ellenőrizhető a sor üzeme, így a konténer telítettsége. A megtelt konténert villástargonca veszi el. A hűtősor feladási oldalán vehető el a salakból első lépcsőben kicsurgatott, megszilárdult fém amely az I. frakcióval együtt az olvasztóműbe kerül.



2. ábra: Salaküst feladása a hűtősor elejére.



3. ábra: Hűtött salak fenékürítésű konténerben történő feladása a törőasztályozó sorra.



4. ábra: Kettős porleválasztó rendszer.

A salakhűtő- és -továbbító-asztalok szállítóképessége a vibrációs excentermotorok lendítőerejének változtatásával a hűtési viszonyok figyelembevételével szabályozható. Az asztalok hűtését a kettős fenékmező között áramoltatott ipari víz biztosítja. Az üstbuktatót, a salaktörő kiemelését, továbbá a gépsor burkolatának végein lévő ajtókat a hidraulikarendszer működteti.

A hűtött, illetve deponált hideg salakok továbbfel-



Megvalósul a hazai kerámiaszál-gyártás

SÓLYOM TIBOR

Hazánkban már régebben folyik üvegszál és bazaltgyapot gyártása. A nagyobb üzemi hőmérsékletet elbíró kerámiaszál gyártására több kísérlet történt. Az üzemszerű gyártást a MOTIM és a KERLANE cégek vegyes vállalata kezdi meg Mosonmagyaróváron.

Korunkat forradalmasító ipari termékek a mesterséges tűzálló szálak anyagok. Felhasználásuk az egészségre ártalmas azbeszt helyettesítésén kívül széles körben terjed és egyre bővülő új alkalmazási területeket hódít meg.

Szálak anyagoknak nevezik az olyan anyagokat, amelyekben a szálhosszúság legalább tízszerese a közepes átmérőnek és a szál keresztmetszete legfeljebb $0,05 \text{ mm}^2$, azaz legnagyobb átmérője $0,25 \text{ mm}$. A szálak anyagokat alapvetően hőszigetelésre használják. Ezen anyagok felhasználási hőmérsékletére az „osztályozási hőmérsékletük” ad támpontot. Megállapodás alapján az osztályozási hőmérséklet az a hőmérsékletérték, amelyen a szálak termékből készült próbatest lineáris zsugorodása 24 órás hőntartás után legfeljebb 3%.

Talán nem érdektelen végigfutni az 1. táblázaton, amely növekvő osztályozási hőmérséklet besorolás szerint mutatja az egyes szálak anyagokat.

Amikor a Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár és a francia KERLANE cég vegyes vállalati megállapodást írt alá 50-50%-os részesedéssel kerámiaszál-gyártó cég alapítására Mosonmagyaróváron, az alumínium-szilikát szálak gyártását célozták meg. Ezen belül is a $48\% \text{ Al}_2\text{O}_3$ és $52\% \text{ SiO}_2$ tartalmú szálakét, melyek osztályozási hőmérséklete 1260 C° , valamint a $38\% \text{ Al}_2\text{O}_3$, $15\% \text{ ZrO}_2$ és $47\% \text{ SiO}_2$ -tartalmú szálakét, melyek osztályozási hőmérséklete 1430 C° . Ezek a szálak $2,5 - 3 \text{ m}$ átmérőjűek, és a fűjt gyártási technológia következtében $100 - 300 \text{ mm}$ hosszúak.

Ezen száltermékek gyártásának vázlatát mutatja az 1. ábra. Az ábrát követve a gyártás menete a következő: Az alapanyagokat (timföld és homok) összekeverik, majd elektromos kemencében megolvasztják. A folyékony üveg kifolyik a kemencéből, és egy szál-

Sólyom Tibor okl.villamosmérnök 1975-ben szerezte diplomáját a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán. 1979-ben került a Magyaróvári Timföld és Műkorundgyárba. 1991-ig a műszerész műhelyt vezette. Jelenleg a MOTIM — KERLANE Kerámiaszál Kft ügyvezető igazgatóhelyettese. 1985-1989-ig az OMBKE Helyi Szervezet titkára. Érdeklődési területei: különleges kerámiák.

A kézirat 1991. júniusában érkezett szerkesztőségünkbe.

1. táblázat

Különbéféle szervesetlen szálanyagok hőtechnikai összehasonlítása

| A szálanyag megnevezése | Olvadáspont $^\circ\text{C}$ | Osztályozási hőmérséklet $^\circ\text{C}$ |
|-------------------------|---------------------------------|---|
| Azbeszt | 1100—1500 | 500—650 |
| Üvegyapot | 1000 alatt | 550—600 |
| Salakgyapot | 1100 | 600—700 |
| Kőzet- (bazalt) gyapot | 1150—1200 | 700—750 |
| Kalcium-szilikát | 1540—1550 | 800—1050 |
| Szilícium-dioxid | 1670 | 900—1100 |
| Alumínium-szilikátok | 1760—1800 | 1100—1300 |
| Alumínium-boroszilikát | 1800 | 1100—1400 |
| Alumínium-oxid | 1800—2000 | 1500—1600 |
| Cirkon-oxid | 2600 | 1700—2000 |
| Különbéféle szálanyagok | | 1600—3600 |

képző berendezésbe kerül, amely fújással vagy centrifugálással szétrobbantja a folyadékot kis golyócskára, amelyek elrepülve szállá alakulnak. Ezeket a szálakat gyűjtőkamrában gyűjtik össze. A gyűjtőkamrából kilépő szálakat kétféleképpen lehet tovább kezelni, a második módszer az általánosan használt.

1./ A szálakat présbe gyűjtik és bálába sajtolják,
2./ A szálmatracot megtűzik, ami megadja a vastagságát és némi húzószilárdságot. Ezután közömbösítik, ami azt jelenti, hogy a tűzéshez szükséges szálbevonó anyagot kiegészítik.

A gyártási leírásból is kitűnik a kerámia száltermékek nagy előnye: számos alakban, formában, a hőszigetelési igényeknek megfelelően gyárthatók, alakíthatók, használhatók fel.

A feldolgozás métekétől, milyenségétől függően az alábbi formákban kerülnek a száltermékek értékesítésre:

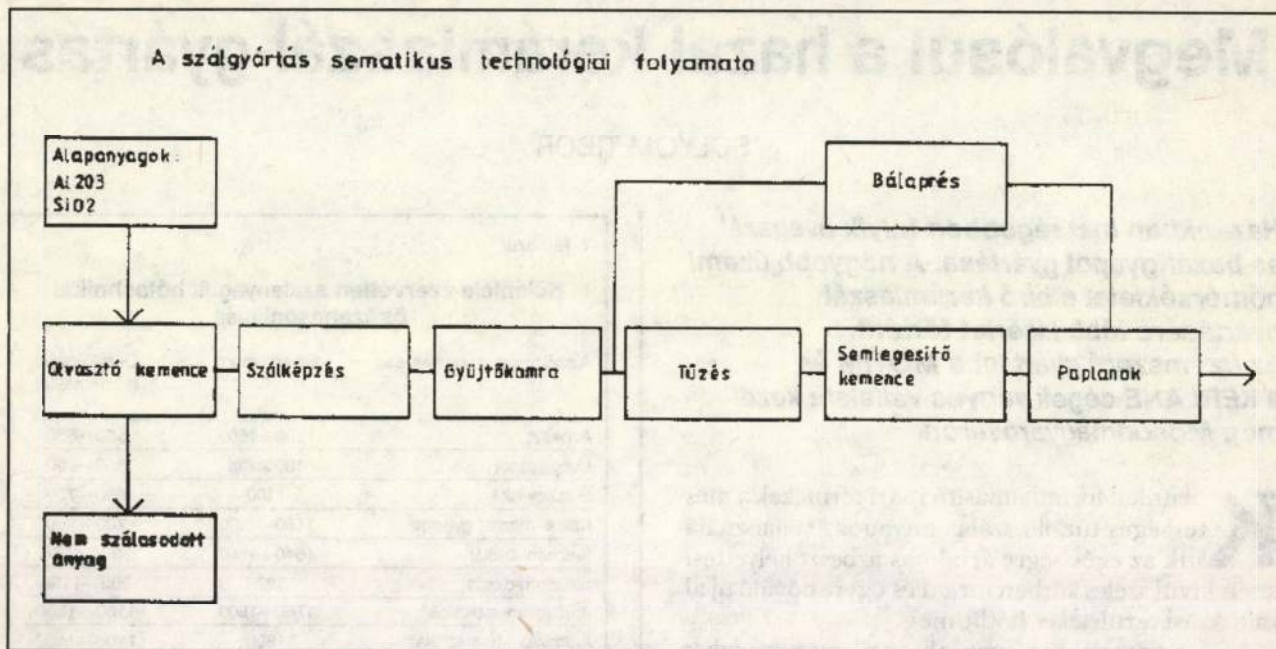
Gyapot vagy laza szál:

Kötőanyag nélküli, rendezetlen szálhalmaz. Önmagában tömítő, töltőanyagként használatos, illetve az egyéb száltermékek alapanyagaként. A legkönnyebb és legrugalmasabban kezelhető, széles körben alkalmazható, különféle kemencék, tűzálló üregek kitöltésére.

Paplanok:

A szálgyűjtőből kilépő, megfelelő vastagságra gyűjtött „szálmatracot” alulról és felülről függőleges tűréssel segítségével megtűzik. Ez történhet a szál saját anyagával vagy idegen anyaggal, pl. fémszállal. A

A szálgyártás sematikus technológiai folyamata



1. ábra.

2. táblázat

A Kerlane cég kerámiaszál-termékeinek néhány fő jellemzője

| | KERLANE 45 | KERLANE 50 | ZIRLANE | | |
|---|------------|------------|---------|---------|---------|
| Szín | fehér | fehér | fehér | | |
| Üzemi (használati) hőmérséklet °C | 1260 | 1260 | 1430 | | |
| Átlagátmérő μm | 2–3 | 3 | 3 | | |
| Átlaghosszúság mm | =100 | =200 | =200 | | |
| Fajsúly g/cm ³ | 2,55 | 2,55 | 2,70 | | |
| Jellemző vegyi összetétel (%): | | | | | |
| Al ₂ O ₃ | 47 | 47 | 38 | | |
| SiO ₂ | 52 | 52 | 46 | | |
| ZrO ₂ | - | - | 15 | | |
| Fe ₂ O ₃ + TiO ₂ | ≤0,20 | ≤0,20 | ≤0,20 | | |
| CaO + MgO | ≤0,15 | ≤0,25 | ≤0,40 | | |
| Na ₂ O + K ₂ O | ≤0,25 | ≤0,25 | ≤0,25 | | |
| Fajhő 1000 °C-on KJ/kg·K | 1,04 | 1,04 | 1,13 | | |
| Hővezetőképesség W/m·K | | | | | |
| NFB 40453 szabv. szerint | | | | | |
| Laza K 45 és K 50 | | | | | |
| Lazasúly kg/m ³ | 400 °C | 600 °C | 800 °C | 1000 °C | 1200 °C |
| 100 | 0,10 | 0,15 | 0,22 | - | - |
| 160 | 0,06 | 0,11 | 0,16 | 0,21 | - |
| Laza Zirlane | | | | | |
| Lazasúly kg/m ³ | 400 °C | 600 °C | 800 °C | 1000 °C | 1200 °C |
| 100 | 0,10 | 0,15 | 0,22 | 0,30 | 0,41 |
| 160 | 0,06 | 0,11 | 0,16 | 0,21 | 0,32 |

Az adatok, mint minden katalógusérték esetében, átlagadatok, amikért a katalógust kiadó cég nem vállal felelősséget, méretezéshez viszont jól felhasználhatók.

mechanikai védelem növelése érdekében készülhetnek fémfólia bevonattal is. A száltermékek legáltalánosabban paplan formában kerülnek felhasználásra. Jellemzően 7315 x 610 x m méretben, ahol m: 6,9,13,19,25,38,50 mm.

A paplanokat kemencék belésére, öntvények irányított feszültségmentesítő hűtésére, háztartási berendezések szigetelésére, magas hőmérsékletű helyek elektromos és hangszigetelésére, ajtók védő és elválasztó burkolatok, kábelcsatornák tűzvédelmére használják.

Nemez termékek:

Vízben diszpergált ömlesztett szálanyagból készülnek kötőanyaggal vagy anélkül, tömörítéssel. Sűrűségük, szilárdságuk nagyobb, mint a paplanoké. Nedves formában is készülnek, amikor is a paplanokat speciális kötőanyaggal itatják át és légmentes csomagolásban szállítják. A felhasználás során, levegővel érintkezve szilárdul meg a kötőanyaguk. A nemezekhez hasonlóan készülnek a lapok szerves vagy szervesetlen kötőanyaggal iszapolva.

Papírok:

A papíripari gyártástechnológiához hasonlóan, szerves vagy szervesetlen kötőanyag alkalmazásával készülnek az 5 x 1 illetve 25 x 1 m méretű papírok. Vastagságuk néhány milliméter. A nemezek és papírok alkalmazási területe a hőárnyékolás, tömítések, tömítő alátétek, égőnyílások, kipufogók hő- és hangszigetelése, kokilla formák bélelése.

Modulok:

A kerámiaszál paplanokból Z alakú hajtogatással vagy méretre vágott hasábokból blokkokat sajtolnak és ezeket speciális rögzítővel fogják össze. Kemen-



cék hőszigetelő falazatai valamint öntőüstfedelek hőszigetelése készül belőlük.

Vákuumformázott anyagok:

A kerámiaszállból készített szuszpenzióból az előre elkészített formára vákuummal felszívják az anyagot, mely így egyenletes vastagságú terméket ad. A kész terméket leválasztják a formáról és kiszárítják, vagy kiegészítik. Speciális alakú hőszigetelő elemek készítésének legáltalánosabb módszere. Készülnek belőlük háztartási kazánajtó, benézőnyílások, kónuszos csatornák és merülő csövek folyékony alumíniumhoz.

Azzal kezdtük a szálasanyagok bemutatását, hogy korunkat forradalmasító anyagok. Ez a folyamat ma is zajlik, számos új alkalmazási területet hódítanak meg, felhasználásuk egyre bővül. Ma, amikor a ma-

gyar gazdaság fajlagos energiafelhasználását radikálisan csökkenteni kell, úgy gondoljuk, hogy ennek egyik komponense ezen anyagok egyre szélesebb körű alkalmazása.

Ma Magyarországon több szállító révén a kerámiaszálas anyagok széles választéka szereshető be jó minőségben. Valamennyi szállító külföldi alapanyagot használ és a feldolgozott termékek jelentős része is német, angol vagy francia eredetű.

A MOTIM és KERLANE vegyes vállalata 1992 második negyedévében jelentkezik Mosonmagyaróváron gyártott, ömlesztett szál és paplan termékkel, a további termékek gyártását ezt követően folyamatosan indítja.

A Kerlane cég három száltípusának főbb adatait a 2. táblázat mutatja be.

Energiakérdések intézése külföldön

HARRACH WALTER — SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA

Míg Magyarországon az energiaárak megállapítása erősen nehezíti a vállalatok működését, sőt egyes nagyfogyasztókat a csődbe juttat, külföldön az energiaszolgáltatók tudják, hogy végül is a fogyasztók pénzéből élnek és a nagyfogyasztókat gazdasági céljaiknak megfelelően jelentős kedvezményekben részesítik.

A nagy energiafogyasztó iparágak — az alumíniumipar és különösen az alumíniumkohászat tulajdonképpen ide sorolható — kétféle módon igyekeznek az energiafelhasználásból adódó költségeket csökkenteni. Az egyik mód a gyártástechnológia fejlesztése az energiafajlagosok csökkentése érdekében, míg a másik az energiaár csökkentése az áramszerezések megkötésekor.

Az *Alusuisse Deutschland* egyik 1988-ban kiadott közleményében hivatkozik arra, hogy milyen gond az energiaár esetleges emelkedése. A konkrét esetben 1988-ban járt le az *Aluminium Rheinfelden* (kohó) és 1989-ben a *Leichtmetall Gesellschaft* energiaszerződése. [1]

Az USA alumíniumiparáról szóló hírekben sokszor szerepel a BPA (*Bonneville Power Administration*). Ez az energiaszolgáltató vállalat 0,5 cent/kWh díj-

csökkentést ajánlott fel az alumíniumkohóknak, ha kézzel fogható intézkedéseik eredményeként javul az ármhatásfok kohóikban. Az áramszolgáltató vállalat szerint 10 tőle vételező kohó átlagosan 17 kWh/kg bruttó fajlagossal gyárt elsődleges fémeket, amit a BPA 15 kWh/kg-ra akart csökkenteni.

Az ehhez szükséges korszerűsítési program 10 év alatt legfeljebb 100 M USD-ba kerülne. 1986-ban a BPA 1,4 - 2,96 cent/kWh mozgó árat ajánlott fel az alumíniumár mozgásának függvényében. 1,4 cent energiaár 1298 USD/t alatti alumíniumár esetében érvényes. 1584 - 1892 USD/t alumíniumárnál 2,96 cent/kWh-t fizet a kohó, míg a közbelső árszinten, 1298 - 1584 USD/t ártartományban 2,28 cent/kWh a villamos energia ára. Az 1986-ban bevezetésre javasolt mozgó ár célja az volt, hogy meggátolja a kohóleállítások miatt nagy villamos energiafogyasztók kiesését. A 10 északnyugati alumíniumkohó, amely a BPA energiatermelésének 30%-át használta fel (5000 MW terhelés) nem lelkesedett az ötletért. Ők akkor élısmerték az energiatarifa korszerűsítésének szükségességét.

Hiszen az USA kohói 2,0 cent/kWh áramdíjat fizettek a világpiac 1,5-1,6 cent/kWh nagyfogyasztói árával szemben. Akkor a külső szakértők kételkedtek benne, hogy az áramdíj csökkentése segít a kohóknak az alumíniumipari válság túlélésében. [2] A kételkedők között azonban voltak közvetlen érdekeltek, pl. az *Alcoa* is.

1989-ben azután a BPA bejelentette a mozgó áramár két évre történő „befagyasztását”. A legutolsó

A szerzők életrajzi adatai lapunk 1990/8. számában találhatóak.

A kézirat 1991. júliusában érkezett szerkesztőségünkbe.

energiaszerződés szerinti alapár 2,2 cent/kWh volt, ami legmagasabb szintjén elérte a 4,2 cent/kWh-t, de akkor a tömbár is 10-25 %-kal az 1989. évi szint felett volt. [3]

A Reynolds a BPA áramszerződés keretében 1991. júniusában 2,3 cent/kWh áramdíjat fizet, ami eddig a legkisebb árszint volt. Ezt az alumíniumár további romlása miatt 1,7 cent/kWh-ra csökkenti a BPA. A Reynolds jelenleg 1210 USD/t változó önköltséggel termeli az elsődleges fémeket. A 0,6 centes áramdíjcsökkentés 17,5 USD/t-val csökkenti a kohó önköltségét (További 17,5 USD/t önköltségcsökkentést jelent a timföld jelenlegi ércsökkenése). A Reynolds 145 MW-al csökkentette a vételezett teljesítményt. A BPA szerződés értelmében ez a kohóleállítás nem jár pónálé fizetésével, mert kisebb az energiacsökkentés mint a Reynolds által szerződésileg lekötött összteljesítmény egynegyede. [4]

A BPA egyébként igen megbízható áramszolgáltató. Szinte alig van áramkimaradás. A legutóbbi teljesítmény-visszafogás 1989. tavaszán történt. 1991-ben az erőművet vízi energiával ellátó folyók forrásvidékének hóhelyzete a normális szint 98%-ának felel meg, kiesés nem várható.

Kanadában a Hydro-Quebec a legnagyobb energiatermelő. A cég 13 nagy energiafogyasztóval kötött ugyanevezett titkos energiaszerződést, melynek a „Részvételi program az előnyökben és kockázatokban” címet adta. Ennek keretében az alumínium-, ferroszilícium-, magnézium-, vas-, titán-, argon-, hidrogén-, ásványgyapot- és vegyszergyártók az önköltség alatti áron kapnak villamos energiát, hogy így biztosítva legyen a vízierőművek kihasználtsága és lehetővé váljék új völgyzárógáták építése. Ezzel a szerződéssel és a cég jó ipari kapcsolatai révén 1985-1991 között a Hydro-Quebec 40 kt/év magnéziumtermelő és 50 kt/év új alumíniumtermelő kapacitást segített létrehozni. Ugyanakkor saját maga 35 Mrd CAD tőkével 31 000 MW teljesítménnyel a világ egyik legnagyobb áramtermelőjévé vált.

Az előbb említett titkos szerződés keretében, amelynek egyes részleteit a közvélemény és külföldi (norvég, ausztrál) érdekeltségek nyomására 1991. április végén hozták nyilvánosságra, 13 áramvételező 15 CAD/MWh alapon kap energiát. A titkos szerződésben a legkedvezőbb feltételeket a zsinórban vételező alumíniumkohók kapták. [7,8] A Hydro-Quebec tarifarendszere elvében hasonlít a BPA energiaárához. A villamos energia ára az alumíniumár javulásával emelkedik, így kis alumíniumárnál az energiaköltség nem teszi tönkre a fém termelésének gazdaságosságát, nagy alumíniumárnál viszont az erőmű is részesül az extraprofitból.

Összehasonlításra érdemes megemlíteni, hogy a brazil alumíniumkohók a nyolcvanas években

1,0 — 1,5 cent/kWh áramdíjat fizettek, ami 1989-ben 2,0 — 2,5 cent/kWh-ra emelkedett. Az *Albras* akkor saját erőmű építését fontolgatta. [3] Ezt az elhatározást bizonyára erősíti az 1991-ben bekövetkezett több mint félnapos áramkimaradás, aminek következtében 864 kád „befagyott”. [6] Az *Alumas* tulajdonosai a *Shell* és az *Alcoa* még tovább mentek, ugyanígy az *Alcan Aluminium*, akik 1,2 Mrd USD költséggel építendő vízi erőművük megépítéséhez kérték a brazil kormány hozzájárulását. Az erőmű 1995-ben kezdené meg az áramtermelést és 1997-re érné el a teljes, 1200 MW teljesítményt. [3]

Nyugat-Ausztrália kormánya ugyancsak a nagyfogyasztóknak nyújtott kedvezőbb energiaárakban látja az ország gyors fejlődésének kulcsát. A kormány energiatervet kezdeményezett, melynek eredményeképpen az országos villamos energiaárszint az évszázad végéig 25 %-kal csökken. Ezt *Dr. Carmen Lawrence*, Nyugat-Ausztrália miniszterelnöke jelentette be.

A terv keretében 15%-kal növelik az energiatermelés termelékenységét. 1997-ben két kombinált ciklusú gázturbinás erőművet építenek és megvizsgálják Colliiban egy nem államilag vezetett, széntüzelésű erőmű létesítését. A miniszterelnök tájékoztatója szerint az energiaköltségek tervezett 25%-os csökkentése 4 Mrd AUD pótlólagos exportbevételt eredményez az országnak. Ausztráliában jelenleg a gáztüzelésű erőművek a legolcsóbban termelő üzemek, mivel az országnak nincs könnyen kiaknázzható vízi energiája. A kormány tehát minden áldozatot meghoz a gázkitermelés fokozásáért és így az energia olcsóbbá tételéért. [12]

Ausztriában a kormány és az iparvezetés az e témában folyt rendkívül hosszas és heves viták ellenére sem tudott, vagy talán nem is nagyon akart eljutni olyan döntéshez, mint amilyeneket a tengerentúli országok közül többen bemutattunk.

1985-ben az osztrák állami alumíniumipar az *Austria Metall AG* akkori vezérigazgatója keményen vitába szállt a kormánnyal, az alumíniumkohászat esetleges visszafejlesztése ellen, sőt 85 kt/év-ről 115 kt/évre akarta bővíteni a ranshofeni kohót. *Streicher Rudolf* vezérigazgató véleménye szerint ugyanis „az osztrák állami alumíniumipar nem lehet életképes saját alumíniumkohó nélkül”. Később az AMAG vezérigazgatót meghívták az állami vállalatok miniszterének. Kezdetben még kiállt a beruházás szükségessége mellett, de beépített egy feltételt — teljesen jogosan — a beruházás megvalósulásához. Ez az új alumíniumkohónak adott kedvezményes, a külföldi alumíniumkohók energiaárával közel azonos villamos energia. [9]

Az alumíniumkohó bővítése helyett azonban Ausztria végül a kohóleállítás mellett döntött, mert Ausztriában a szinte önköltségszintű országos ener-



gia-átlagár miatt a kohóknak nyújtott esetleges árkedvezményt a többi fogyasztónak kellene megfizetnie. [10] Az eredmény a kohó leállítás melletti kormánydöntés volt. De az AMAG egyidejűleg lépéseket tett tengerentúli kohóérdekeltség megszerzésére. [11]

Az 1987. évi energiaárviták idején Ranshofen 0,342 ATS/kWh-t fizetett a kohászati energiáért, 21 %-kal többet, mint legfontosabb versenytársai. Hamburgban ugyanakkor 0,196 ATS/kWh-nak megfelelő áron vételezt az ottani alumíniumkohó. [9]

E külföldi példák láttán erősen kétkednünk kell kormányunk felelős vezetőinek nyilatkozataiban az ipar — és különösen a sok éven át többszázmillió pozitív nettó dollárkülkereskedelmi eredményt hozó alumíniumipar — támogatásáról. Félő, hogy a világpiacon energia árszintnél jóval nagyobb energiaár, amiből a zsinórban fogyasztó, és veszély esetén bármikor teljesítményvisszafogásra kötelezhető alumíniumkohók nem kapnak engedélyt, a magyar alumíniumkohászat csődjét, illetve halálos ítéletét jelenti. Vajon gondolnak-e felelős vezetők azokra a hátrányokra, amiket az ilyen „engedelmes” nagyfogyasztó kiesése a jelenleg még monopolhelyzetben lévő áramszolgáltatónak jelent?

Ha azonban az ipari és a pénzügyminisztérium nem lát lehetőséget arra, hogy a villamos-nagyfogyasztók számára a fejlett ipari országokban szokásos szerződéses előnyök biztosításában segítsen, legalább abban az irányban tehetne valamit, hogy megvédje a magyar vas- és fémkohászat, továbbá a vegyipar (sőt a textilipar) termékeit is az olyan, többnyire volt szocialista országokból beözönlő árukkal szemben, ahol a szokásosnál is nagyobb kedvezményeket kapnak a nagyipari vállalatok és fennáll a dömping ténye. A Magyar Gazdasági Kamara bombázza ez ügyben a minisztériumokat, de a hatóság részéről nem mutatkozik nagy hajlandóság, hogy segítsen. [13] Pedig a nyaklók nélkül beengedett dömpingárúk jelentik az egyik nagy veszélyt nemzetgazdaságunkra, és segítik vállalataink csődbe menését, vagy a normális gazdasági viszonyok között dollárexportot termelő vállalatok ellehetetlenülését.

A magyar gazdasági élet átrendeződéséhez feltétlenül szükséges a kormányzat és a vállalatok kooperatív, hatékony munkája. A tönkremenő vállalatok előbb utóbb jelentős kieséseket okoznak a költségvetési bevételben, amit nem tudnak majd pótolni a kisvállalkozók bevételei.

A Magyar Tv 1991. január 9-i híradója szerint Bod Péter Ákos ipari miniszter veszprémi látogatása után úgy nyilatkozott, hogy a magyar alumíniumkohászat 5-10 év múlva életképtelenné fog válni. A kormány mostani energiaárpolitikájával ez a cél már 1992-ben elérhető.

Cikkünk írása közben, közvetlenül a kézirat nyomdába adása előtt hangzott el az ipari és kereskedelmi miniszter nyilatkozata a Kossuth Rádió 168 óra című adásában, amiben kifejtette hogy az energiatároló iparágakat le kell építeni (vajon az alumíniumkohászatra is gondol?) és a vállalatoknak nem szabad energiakedvezményeket adni, de a nyilatkozatban is elismeri, hogy nyugaton még sok esetben nem jutottak el a reális energiaárakhoz. [14] Vajon az a tény, hogy túlzott lelkesedéssel építjük le sok év alatt kialakított „nemzeti” iparágunkat, javít-e a külföld megítélésében.

Az bizonyosnak látszik, hogy az alumíniumkohászat leállítása az eddig közel felére csökkentett bauxittermelés további drasztikus csökkentésével, a timföldgyártás nagyrészének felszámolásával jár, ugyanakkor az alumíniumfeldolgozó üzemek, a félgyműgyártás, a készáru gyártók az ingadozó tőzsdei árakon szerezhetik be nyersanyagukat, amit terhelnek az importvámok, a beszállítás költségei. Eladásuk újból fellépnek a szállítási költségek, esetleg vámköltségek is — ha nem bér munkára jött be a fém — és így kellene versenyezni alumíniumipari üzemeknek, kábelgyártásunknak a fejlett ipari országok szubventionált vagy legalábbis kedvezményes energiát fogyasztó alumíniumiparával. Ugyanez a helyzet a vas-kohászatra is fennáll.

Olvasóink tájékoztatására hivatkozunk a BKL Kohászat 123 /1990/ 4.sz.192. oldalán megjelent hírről az alumínium előállítás költségeiről, ami jól érzékelteti az alumínium előállítás költsége és az energiaár közötti összefüggést.

FORRÁSOK:

- [1.] Handelsblatt, 1988. jul.1-2.
- [2.] Metal Bulletin, 1986. jun.3.
- [3.] American Metal Market, 1989. nov.13. p.18a
- [4.] Metals Week, 1991. jun.17. p.1.
- [5.] CRU Metal Monitor, 1991. márc.
- [6.] CRU Metal Monitor, 1991. márc.
- [7.] Metals Week, 1991. máj. 6. p.8.
- [8.] Metals Week, 1991. máj. 20. p.3.
- [9.] *Szentimreyné Harrach Orsolya — Harrach Walter: Ausztria kohászatának helyzete a hazai természeti kincsek felhasználásának tükrében, BKL-Kohászat. 123/1990/ 8.sz. 369-376. old.*
- [10.] Radio Wien, 1987. máj. 8. Esti hírek.
- [11.] Handelsblatt, 1987. jul.3-4.
- [12.] Western Austrian Review, 1991. febr./márc. p.2.
- [13.] Kossuth Rádió, 1991. július 15. Interjú Tolnai Lajossal, a Magyar Gazdasági Kamara elnökével
- [14.] Kossuth Rádió, 1991. jul.13. 168 óra c. műsorban elhangzott interjú Bod Péter Ákos ipari és kereskedelmi miniszterrel.

VÁLLALATI HÍREK

Új vezérkara van a magyar alumíniumiparnak

Június végére az *Állami Vagyományság* döntött a Magyar Alumíniumipari Tröszt által benyújtott szervezeti javaslatról. A most már Magyar Alumíniumipari Rt. vezérkarát a következő személyekből állította össze az illetékes főhatóság.

Az igazgatóság konzernelnöke:

dr. Ernst Ervin

vezérigazgató:

dr. Keresztes Péter

Az igazgatóság tagjai:

dr. Harmathy Átila, Maurer Józsefné, dr. Várhegyi Győző

dr. Szabó Károly, dr. Wortmann György, Tax Károly

A felügyelő bizottság tagjai:

dr. Dobák Miklós, dr. Eszes István

Várhelyi Rezső, Völgyi Proksa

A Magyar Alumíniumipari Rt. vezető tisztségviselőinek megbízatása három ére szól. A vezérkar öt tagja több éve közvetlenül is kapcsolatban van az alumíniumiparral, négyen minisztériumi vezetők, a többiek egyetemi tanárok.

A jelenlegi gazdasági helyzetben az új vezetőségnek nem lesz könnyű dolga. Hiszen a szovjet—magyar timföldegyezmény részleges megszűnése, az energiaárral kapcsolatos furcsa minisztériumi és energiaszolgáltatói álláspont, a hévízi döntés és a vegyes vállalatokkal kapcsolatos problémák bőven adnak munkát.

A magyar nemzetgazdaság és a volt 22000 alumíniumipari dolgozó számára kívánjuk, hogy az új részvénytársaság vezetősége valóban biztosítson szabad mozgásteret a vállalatoknak és felhasználva az Rt. korábbi történelméből meglévő tekintélyét építsen ki eredményes külkapcsolatokat a köz javára.

A BKL Kohászati szerkesztősége jó munkát és stílusosan jó szerencsét kíván a részvénytársaság elnökének, vezérigazgatójának és munkatársainak. (H.W.)

Iráni timföldgyár építése Aluterv fővállalkozásban?

Az AMM tudósítása szerint Irán az 50 kt/év kapacitású *Iralco (Iran Aluminium Co.)* alumíniumkohón kívül, amelyhez Indiából importált timföldet, Bandar Abbasban (a Hormuzi szoros mellett) 220 kt/év kapacitású új kohót akar létesíteni. Ennek timföldellátását részben hazai timföldből kívánja megoldani. Aláírás előtt áll a szerződés, amely szerint az Aluterv-FKI 360 M USD költséggel 250 kt/év kapacitású timföldgyárat épít Iránban. A Dunai székely IDC (*International Development Consortium*) és az iráni kormány megállapodtak, hogy az új kohóhoz a kb 450 kt/év timföldet a svájci *Marc Rich* cég szállítja és a termelt alumínium hazai szükségleten felüli részét is ők értékesítik. Ha az Aluterv iráni timföldgyára megépül a svájci cég jelentős üzlettel esik el.

A Bandar Abbas kohóhoz a technológiát a *Dunai Aluminium Co. (Dubal)* adja. A beruházás pénzügyi lebonyolítását a *Lloyds Bank* vállalta. A tudósítás zárójeles mondatban utal arra, hogy a magyar alumíniumipar kezdő lépéseket tesz a privatizáció felé. (H.O.R.)

(American Metal Market, 99/1991/57. márc.26. p.l.,16.

Sikeres kísérletek Ajkán alumíniumpor előállítására

1990 végére elkészült az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó kísérleti alumíniumporlasztó berendezése, melynek feladata, hogy segítségével az üzem kidolgozza a porgyártás technológiáját és az üzemi berendezések paramétereit. A kísérleti berendezést az Aluterv-FKI kutatóinak közreműködésével építették és a kísérleteket az ajkai és a budapesti szakemberek közösen végzik. A kísérletek első fázisában ötvözetlen alumíniumból készül a por három frakcióban (-60 mikrométer, 60-100 mikrométer, 100-300 mikrométer).

Timföld és Alumínium, 25/1991./4. old.

Sajtótájékoztató a Gyöngyösorsziba tervezett hulladékakkumulátor-feldolgozó üzembről

1991. április 26-án Nagy Sándor, az Országos Érc- és Ásványbánya Vállalat vezérigazgatója sajtótájékoztatójában bejelentette, hogy amennyiben május végéig nem érkeznek új szakmai ellenérvek a tervezett üzem ellen, folytatják a beruházást. Ugyanakkor a Kossuth Rádióból megtudhattuk, hogy időközben a műre kiadott építési engedély az elsőrendű építési hatóság határozata szerint lejárt. Az ezután következő jogi kötéshúzáson túlmenően végre szükség lenne végleges döntésre. A beruházás eddig 1,4 Mrd forintba került és új helyen történő felépítése további 1 Mrd forint kiadást jelentene. A hulladék akkumulátorok tovább szennyeznek az országot, az importált ólom tonnájáért pedig 400 GBP körüli árat fizetünk. (Kár, hogy a külföldi fővállalkozó nem támogatja eléggé a beruházás meggyőzőségi tevékenységét. Lapunk a VÖEST-nek felajánlotta a témára vonatkozó szakcikk közlését, amit a fővállalkozó cég azzal hátrított el, hogy a meggyőzés a beruházónak sem sikerült. Szerk.) (H.O.R.)

Kossuth Rádió 1991. ápr.26. és ápr.28.

Furcsa összehasonlítás anyagok környezetkárosító jellegéről

A Magyar Televízió egy hazai környezetvédelmi konferenciáról sugárzott adásában tolmácsolta valamelyik meg nem nevezett előadó véleményét, miszerint „a műanyag inkább környezetbarát, mint az alumíniumfólia”. Jelen rovatunkban nem cél a szakmai vita, de feltételezzük, hogy a magyar alumínium sajtófőnöke reagál a „finoman szólva” nem teljesen objektív közlésre. (H.W.)

Magyar Televízió első és második híradója, 1991. ápr. 26.

Nyírád-Hévíz szakszerűen A VEAB reumatológiai-balneológiai és szilárdásvány-bányászati munkabizottságának tudományos üléséről

Csaknem két év telt el a Minisztertanács 1989. április 20-i, a nyírádi bauxitbányák felhagyását elrendelő határozata óta. Az *MTA Veszprémi Akadémiai Bizottsága* időszerűnek tartotta, hogy a forráshozam és vízminőség szakkérdéseiben széles körű ismeretekkel rendelkező két szakbizottság tudományos helyzetképet adjon az időközben végbement változásokról.

Jól emlékszünk még a döntés-előkészítéssel párhuzamosan felhozott hangulatra, a környezetvédelem jelszavait hangoztató tömegmegmozdulásokra. Nagy szerepük lehetett abban, hogy a kormány annak ellenére meghozta határozatát, hogy a tó sorsáért felelős előkészítő bizottság a felelősséget a tudományos bizonytalanság miatt nem vállalta.

A döntés a BBV-ra súlyos terheket rótt. Orbán Tibor műszaki vezérigazgató-helyettes előadásában ismertette, milyen intézkedésekre volt szükség Nyírád gyors felhagyása érdekében, és milyen létszám- és anyagi erőforrásátcsoportosítást végzett vállalatunk, hogy enyhítse a korábban 6 milliárd Ft-ra becsült kárt. Erőfeszítéseink eredményeként a MAT anyagi áldozata mintegy 2,8 milliárd Ft.

A nyírádi vízemelés fenntartása mellett a forráshozam a várt érteken stabilizálódott, köszönhetően a tó környékén lévő vízkivétel szabályozásának. Ez év januárban 305 l/s-ot mértek.

Szakmai meggyőződésünk az, hogy Hévíz-Nyírád összefüggése nem lehet számottevő, így a nagy áldozat ellenére sem várható a tóforrás hozamnövekedése. Ez dr. Somosvári Zsolt egyetemi tanár, az *NME Bányamérnöki Karának* dékánja is megerősítette. Ismertette azt a 3 kötetes tanulmányt, melyet a BBV megbízásából készített a vezetés alatt álló munkacsoport. Munkájukhoz a Magyar Állami Földtani Intézet szakemberei a legkorszerűbb geológiai anyag összefoglalásával biztosították a földtani ismereteket. Elolvasták és



tudományosan minősítették a Hévízzel foglalkozó 28 legjelentősebb tanulmányt, és felhívták a figyelmet azok ellentmondásos voltára, szakszerűtlenségére. Értékelték a rendelkezésre álló adatokat is, melyek alapján Nyírádot összességében csak a hozamcsökkenés 9-10 százalékáért lehetne felelőssé tenni. Hidrodinamikai és termodinamikai vizsgálataik tisztázták az áramlási és utánpótlási viszonyokat, és ezek alapján *Nyírádnak alig lehet köze a tóforrás hozamalakulásához.*

Dr. Sárvány István, a Vítuki tudományos főmunkatársa a tó utánpótlási viszonyainak változását vizsgálta. A helyi hideg- és melegvíz-kivételek forráshozam-csökkentő hatását hangsúlyozta. Érdekes okfejtéssel jutott arra a következtetésre, hogy az 1970-es évek eleje óta a nyírádi bányavízemelés nincs hatással a tóforrás hozamára, így a javulás is csak nagyon sokára várható.

Vancsura Miklós főigazgató-helyettes, az Állami Gyógyfürdőkórház és a MAT közös alapítványának felhasználásáról számolt be, hangsúlyozva a tudományos kutatás jelentőségét.

A viták során élesen vetődött fel, hogy a tó sorsát érintő kérdésekben az álláspontok nem közeledtek egymáshoz a bizottsági munka óta. A szakértői bizottságban 1989. február-április 1-jéig meghívottként vettem részt, így a két éves munka legvégén kapcsolódhattam be. A Hévízi-tó utánpótlási területének elhelyezkedéséről a geológiai képek megfelelő nézeteimet a bizottság nem cáfolta meg, de nem vette figyelembe. Az összefüggést meglapozó elgondolás, miszerint a tóforrás utánpótlási területének 1/3-a a sümegei Bakonyban volna, mind a mai napig nem bizonyított, ráadásul a tóköznyéki áramlási viszonyainak ismeretében ki is zárható. Ez volt az egyetlen „biztos pontja” az összefüggésnek. A hévízi hozammérések ugyanis a három évtized alatt különböző megbízhatóságúak voltak. Számításokra nem alkalmasak. Sztochasztikus vizsgálatok különösebben nem is indokolt, ha azt vesszük figyelembe, hogy csak egy — egyébként jelentős — részét képezik a Hévíz környéki és keszthelyi-helyeségi melegvízkivételeknek. Készleteiket, áramlási viszonyait a Keszthelyi-hegység hideg karsztvízének vízkivételei, a fedőrétegek környékbeli megcsapolásai közvetlenül, megfigyelésekkel bizonyíthatóan oly mértékben érintik, hogy az igen távoli, és rendkívül kis mértékű nyírádi hatás nem is volna kímélhető. Mit oldott tehát meg a kormányzati döntés? Véleményem szerint semmit. Nem szabadult fel kiadható vízkészlet Hévízen, és nem ezt a térséget érinti a vízháztartási egyensúly kétségtelen javulása.”

A hosszú idő alatt felhalmozódott ismeretanyag legjobb értőiről továbbra is úgy cikkeznek az újságok, mintha a bauxitbányászat érdekében lennének elfogultak, másrészt pedig a tudomány nyitott kérdései miatt a további kutatás sürgősségét hangsúlyozták.

Száznál is több a Hévízről szóló tanulmányok, jelentések száma. Csaknem mind a MAT finanszírozásában készült. A MAT-alapítvány 10 millió Ft-jához 1 M Ft-tal csatlakozott az Állami Gyógyfürdőkórház, tehát a kamatokból folyó jelenlegi kutatás és megfigyelés is iparágunk érdeme. Ez több mint nagyvonalúság egy „vélelmezett” bányakár kérdésében. Sokan úgy ítélik meg, hogy a bauxitbányászat tisztára akarja mosni a becsületét a késői szakértői munkával. Az ilyen állításokkal szemben azt mondanám: mindig felelősséggel nyilvánultunk meg e témában. Ez az oka annak, hogy most, az áldozatvállalás után is a Hévízi-tó veszélyeztetettségéről beszélünk, mivel nem a tó állapotát döntően befolyásoló tevékenységet szüntették meg.

Nem várhatunk különösebb odafigyelést az általunk felvetett problémákra a jövőben sem. Egy kissé ennek az ülésnek a hozzászólásaiban is megismétlődött a korábbi szakbizottsági ülések alapvető problémája: a nagyra becsült hozzászólók véleménynyilvánítása túlmegy szakképzésük vagy tudományos munkásságuk határain. Így még az is előfordulhat, hogy a tudományosan megalapozott, gyakorlati példákkal, megfigyelésekkel alátámasztott szakvélemények maradnak kisebbben.

Ennek ellenére készek vagyunk tudásunk legjavával szolgálni

a Hévízi-tó sorsát. Ez indította *dr. Fazekas János* vezérigazgatót, az MTA VEAB szilárdásvány-bányászati munkabizottságának elnökét az ülés közös rendezésére. Egyetértünk az eszmecserékkel, a további kutatásokkal, azzal, hogy a döntéshozók elegendő ismeret híján ne döntsenek.

Az újabb kutatások finanszírozásából most már másoknak kell kivenni a részüket. Reméljük, a jövőben „környezetvédelmi” döntéseinek mottója a tudomány prioritása lesz.

dr. Farhas Sándorné

a Bakonyi Bauxitbánya hidrológiai osztályának helyettes vezetője (Hungalu Bauxit, 1991. április, 6.o.)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Számítógépes irányítás az alumíniumkohóban

A már működő és az új alumínium elektrolizáló szériák hatékonyabb energiafelhasználása érdekében az amerikai *Kaiser Alumini-um* kutatóközpontja kifejlesztette a „Centrol” néven védjegyzett mikroprocesszoros kádírányító rendszert. A „Centrol” még az olyan oldaltűkés, Söderberg anódos kádaknál is eredménnyel alkalmazható, amely szériát 1942-ben építettek fel. A rendszer három részből áll:

- a minden egyes kádra felszerelt mikroprocesszorból,
- a mikroprocesszorok csoportjaira kiépített közlési puffer rendszerből (részben ehhez tartozik az un. busz is), és
- a komplett rendszert „felügyelő”, központi számítógépből.

A rendszer a következő folyamati műveletvizsgálatokat végzi el:

- automatikus kádfeszültség ellenőrzés,
- a szokásos (rendszeres) csapolás adatainak rögzítése,
- a szokványos anódmozgató paramétereinek megállapítása,
- a timföldadagolás ellenőrzése,
- a timföld mennyiségének nyomon követése és a timföld fürdőből való elfogyásának jelzése, valamint
- az anódeffektus előrejelzése, illetve kijelzése.

Ezen kívül a rendszer a kézi beavatkozás számára hangjelzéses információt (ill. jelet) szolgáltat, általában azonban a kohász személyének kikapcsolásával objektívvá teszi a folyamat irányítását.

A több kohóban (USA, Anglia, Svédország) bevezetett rendszer következtében javult az elektrolizáló kádak teljesítménye, az áram- és energiahatásfok, megnőtt a laboratórium teljesítménye és csökkent az elektrolízis során az anyagfelhasználás.

A rendszer kulcseleme az irányítás stratégia, mely flexibilis és pillanatnyilag a legjobb az elektrolízis irányító rendszerek között. Az ellenőrzött paraméterek lehetővé teszik az egyes kádak egyedi jellemzését, ezáltal a stratégia kádanként is meghatározható. Üzemzavar fellépésekor előre jelzi az anomáliákat. Ha a vizuális jelzésre (amely először jelenik meg) nem történik beavatkozás, külön hangjelzéssel is felhívja a figyelmet a közbelépésre.

A „Centrol” rendszer első lépésben képernyőn megjelenített, a széria üzemvezetői irodáját tájékoztató adatokat közöl a kádakról. Ennek alapján a rendszer meghatározza és elvégzi a szükséges beavatkozást. Lehetőség van kábel nélküli, rádiókapcsolattal a kohócsarnoki dolgozó kis számítógépségeinek (termináljának) működtetésére, amely egy zsebszámológép nagyságú. Ezáltal lehetőség van a kohászt a szükséges adatokról tájékoztatni.

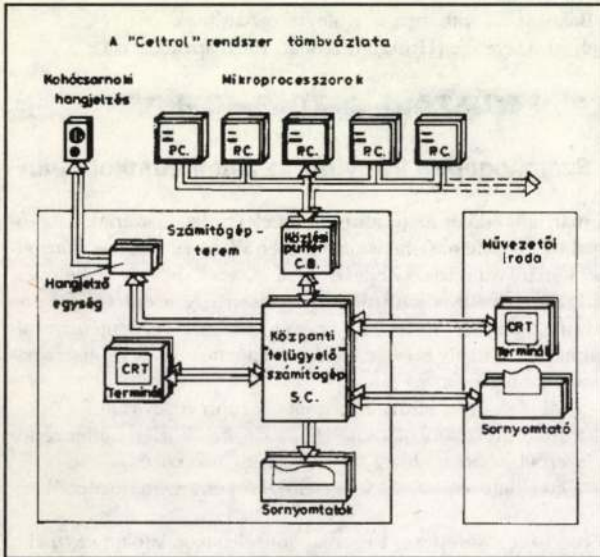
Mindezekről az adatokról a rendszer nyomtatott naplót is vezet. Ezen kívül négy órás, felműszakos és műszakvégi előrejelzett („terv”) adatokat számol ki, majd a 8 órás műszak végén a teljes műszak adatait értékeli, végül összegezett és átlagolt csarnoki és széria kulcsadatokat jelez ki az üzemvezetésnek, majd mindezekből napi átlagot is képez. Ezek birtokában naplózza a kádak állapotát, rögzíti a napi „történetüket” és az anód effektusokat.

A közlési puffer rendszer a széria áram és feszültség értékeket közvetíti az egyes kádak mikroprocesszoraira. Egyben biztosítja a

kapcsolatot a kádon lévő processzorok és a központi számítógép között. A puffier rendszerről kapott szériaáram érték alapján a kádon lévő mikroprocesszor kiszámítja az adott kád ellenállását.

A központi számítógép a kádak eseményeit rögzíti, műszaknaplót, napi és heti összesített naplót készít, és ezen kívül rögzíti az egyedileg figyelt kádak adatait is.

A kohócsarnoki dolgozó kézi számítógépsége CB-rádió kapcsolattal csatlakozik a központi géphez, így a kohásznak is lehetősége van a szükséges kiegészítő információk megszerzésére.



A „Centrol” rendszer tömbvázlata.

A rendszer, amely mintegy hat kohóban működik, pl. az angliai Anlesey-i kohóban 500-600 kWh/t Al energiamegtakarítást eredményezett. (Forrás: S.C.Manaktala: Role of retrofit technology in ageing aluminium smelters; Kaiser Aluminium: Centrol ismertető.)

Több brazil bauxit kerül a piacra

A CBA, a braziliai Votorantim csoport egy része a Cataguasesben létesített bányából fog bauxitot felhasználni. Az alumínium termelése 42 kt/év-vel 212 kt/év-re emelkedik. A bányából 0,5 Mt bauxit 840 km-t fog utazni. A Pocos de Caldasból erede bauxit fogyasztását 0,9-ről 0,6 Mt/év-re csökkentik, hogy növeljék a bánya élettartamát.

Csökkentik az MRN trombetasi bauxitjának felhasználását is, mert ez szállítással együtt 50 USD/t-ba kerül, a cataguasesi 38 USD/t árral szemben. Itt 57 M USD-t költöttek fejlesztésre. A két bányából összesen 60 Mt-s készletet fognak kitermelni.

A bauxit kovásvá tartalma alacsonyabb, mint a Pocos de Caldasé, és bár a szállítási költség több, marónátronban 10 USD/t-t fog nap megtakarítani. Az összes szállítási költség 30 USD/t és ez az összes termelési költség 75%-át teszi ki. Pocos de Caldasban a szállítási költség 66%. A trombetasi érc 24 USD/t a bányánál és 26 USD/t a szállítás költsége Mairinique-ig. Lehet, hogy később Cataguasesben timföldgyárat is fognak létesíteni. (S.Gy.)

Mining Journal, 1991. jan.25.

Japán az alumíniumfogyasztás növekedésével számol

Az importtól erősen függő japán alumínium-feldolgozók az 1991 áprilisával kezdődő költségvetési évben 3,1%-os növekedést várnak a hengerelt alumíniumtermékek gyártásában. Az igények gyorsabban nőnek az LMÉ Japánban lévő készleteinek csökkenése hatására. A készletsökkenés fő oka az Alumínio Brasileiro SA /Albras/ kohójában bekövetkezett energiakiésés. (Az Albras-ban japán

alumínium-felhasználók konzorciuma 49%-os tőkerészesedéssel vesz részt.) A Japán Alumínium Szövetség becslése szerint a következő költségvetési évben Japán alumíniumigénye 3,49 Mt lesz (120 kt-val több mint az 1990-es költségvetési évben). A JAF (Japanese Aluminium Federation) szerint az 1990-es évi alumíniumimport 2,39 Mt volt. A japán tőkeérdekeltség az USA alumíniumkohókba 105 kt/évnek felel meg, az 1990. évi import 454,2 kt volt. A japánok nagy mennyiségű alumíniumot importálnak még Ausztráliából, Braziliából és Venezuelából, ahol jelentős tőkeérdekeltségük van az alumíniumkohászatban. (H. OR.)

American Metal Market, 99/1991/60. márc.29. p.4.,11.

A Boeing sok társított anyagot akar felhasználni repülőgépeiben

A Boeing Co., Seattle az új 777-es géptípusában az alumínium nagy részét nem fémes társított anyagokkal akarja helyettesíteni. A 757 és 167 gépekben még 3% volt a kompozit tartalom, ez a 777-es típusban eléri a 10%-ot (8,1t). A társított anyagokból készül a gépek padlótartó szerkezete a Rockwell International Corp. tulsai (Okla) üzemében, míg a spoilerket (szárnyégi légtérelő lemezeket) a Grumman Aerospace Aerosfructure Division gyártja.

Az új géptípusban bevezetik az Alcoa Alumínium Alloy B elnevezésű új ötvözetet is, amiről azonban az Alcoa nem közölt még műszaki adatokat. (H.OR.)

American Metal Market, 99/1991/56. márc.25. p.1.,20.

Kobe Steel Alcoa Joint Venture

A japán Kobe Steel Ltd. és az Alcoa 50:50%-os vegyes vállalatként új hideghengerlő üzemot kíván létesíteni a Kobe mokai üzem mellett Tochigi megyében, amely 180 kt/év hidegen hengerelt alumínium terméket termel 1993 közepére. Az Alcoa fogja szállítani az alumíniumtuskót mind az új üzemnek, mind a meglévő mokai meleghengereknek. A terv az Al italosdobozok növekvő igényét kívánja kielégíteni, melyből 1991-ben 187.000 t rekord fogyasztást várnak. A kezdő tőke 400 milliárd yen, a vállalat neve KSL Alcoa Co.Ltd.. (S.Gy.)

Mining Journal, 1991. febr.8. p.97.

A „zöld teher”

A legtöbb bányászati, kohászati társaság pozitívan járul hozzá a környezetvédelem fejlesztéséhez, de a pénzügyi terhek jelentősek. A Reynolds Metals és az Alcoa 1990. negyedik negyedében rendkívüli terheket tartálékoltak, a jövőendő környezetvédelmi költségekre. A Reynolds 150 M USD-t, az Alcoa 414 M USD-t tartálékolt adózás előtti eredményéből. (S.Gy.)

Mining Journal, 1991. febr.8. p.101.

A gépkocsi növeli az alumíniumigényt

A Canada Alcan Al Ltd. úgy véli, hogy a gépkocsiipar indukálja az alumínium legközelebbi lavinászerű piacmozgását. D. Norton elnök szerint a gyártók tovább növelik a gépkocsik alumínium-tartalmát.

A japánok 2000-ig kb 40%-kal csökkentik a kocsi tömegét az üzemanyaghatásfok javítása céljából, több alumíniumot és némi magnéziumot használva. Az Alcan fokozza a Duralcan kompozitok felhasználását, a Ford Motor Co. két Duralcan fékkel felszerelt kocsi végén ütésteteket. A kompozit normál alumíniumból és szilícium-karbid vagy alumínium-oxid részecskékből áll, 30%-kal merevebb, tízszer kopásállóbb és erősebb nagy hőmérsékleten, mint a közönséges alumínium.

Az alumínium népszerűsége a gépkocsiiparban nem csak kis fajsúlyának és korrózióellenállásának tulajdonítható, hanem annak is, hogy visszakeringezhető. (S.Gy.)

Mining Journal, 1991.febr. 15. p.124.



Súlyos üzemzavar az Albras alumíniumkohóban

1991. március 8-án 12 órás áramszünet súlyos üzemzavart okozott Brazília második legnagyobb alumíniumkohójában az *Aluminio Brasileiro SA (Albras)* vállalatnál, Belemben. Március 14-ig a kohó 864 befagyott kádjából mindössze 230-at sikerült újból (csökkentett teljesítménnyel) üzembe helyezni. A még üzemben kívüli 634 kád indítása legalább két hónapot vesz igénybe, több közülük javíthatatlanul tönkrement. Még nem látható előre, hogy mikorra éri el a kohó újból teljes kapacitását. Ha nem sikerül rövidesen elindítani több kádat a négy kádsorból, a kohó kapacitása 320 kt/évről 83,2 kt/év-re esik vissza. A cég 1990 évi termelése 195 kt volt.

Az üzemzavar hatására az LME alumíniumára március 12-ről 13-ra tonnánként 14 USD-ral emelkedett.

Az energiakimaradás forrása a Tucurai vízierőmű és az Albras közötti 3 milliárd kW-os távvezeték üzemzavara volt.

Az Albras öntődjében és anódmasszagyárában az áramkimaradás nem okozott súlyosabb kárt.

A vállalat 51%-ban a Cia Vale do Rio Doce (CVRD) és 49%-ban a *Nippon Amazon Alumínium Col (NAAC)* tulajdona. (H.O.R.)

American Metal Market, 99/1991/49. márc.14. p.1.,4.

Reynolds bízik

A *Reynolds Alumínium* szállítási tavaly 4%-kal 1,42 Mt-ra nőttek. A bevétel 6.076 USD volt, de a nyereség 296,6 M USD-ra csökkent és a részvényesek csak a felét kapták az 1989 évi 23% osztaléknak. A kárt a 93,9 millió USD nagyságú környezetvédelmi költség-előirányzat okozta. Minden üzemükbe a legmodernebb környezetvédelmi berendezéseket szerelik fel.

A fő stratégiai cél a nemzetközi terjeszkedés: a Reynolds egy italdobozgyár tulajdonosa lett Ausztriában, új fóliaművet állított fel Spanyolországban és Quebecben, továbbá vegyes vállalati alapon lemez- és fólia üzemeket épít Oroszországban. Olaszországban hulladékfeldolgozó üzemeket épít a cég.

A Reynolds, bár egyike a világ legalacsonyabb önköltséggel elsődleges alumíniumot termelő vállalatának, 1,26 Mt, összes termelésének 1/3-a visszakeringezett anyag. A Reynolds bővítési programja keretében új 120 kt/év kapacitású kádsor indul júniusban Baie Comeauban, itt az összes kapacitás 400 kt/év lesz. Becancourban, melynek a Reynolds 25%-ban tulajdonosa, már megindult egy 120 kt/év kádsor. A nyersanyagot a Worsley timföldgyár és a Corpus Christi üzem bővítése biztosítja. Nagy növekedést jósolnak a doboz-, csomagolási és autópiacon. Az autópiacon az alumínium alkalmazási lehetőségeit fejlesztik. *Bourke, W.* elnök szerint versenyképességük javult és helyzetük elég biztos a zavaros idők túléléséhez. (H.O.R.)

Mining Journal, 1991. március 29. p.251.

Megindult az Itaipu erőmű utolsó turbinája

ABKL Kohászat 1990/7 és 1991/1 számában *Baránszky Jób Imre* cikke beszámolt Brazília villamosenergia-ellátásáról és ezen belül a világ megvalósítás alatt lévő legnagyobb erőművéről Itaipu-ról. 1991. május 6-án a brazil államelnök megindította 18 turbinából álló erőmű utolsó turbináját. A 12600 MW névleges teljesítményű üzem Brazília energiaigényének 40%-át fedezi. A környezetvédők még most is hevesen tüntetnek az erőmű ellen, mert a duzzasztás tönkreteszi a Rio Parana legszebb vízésését, számos közigazgatás pedig az erőműépítésnek tulajdonítja az ország külföldi eladósodását. (H.O.R.)

RTL Plus 1991. május 6. esti hírek

Japánban alumíniumár-növekedést várnak

A *Sumitomo* szerint Japán alumíniumigénye az 1990 évi 2510 Mt-ról 2300 Mt-ra nő. A világ alumíniumigényét a japán cég 1991-ben 14730 Mt-ra becsüli (1990: 14572 Mt). Az alumíniumár 1991 negyedik negyedévében éri el csúcspontját (azonnali eladás 1550-

1700 USD/t, háromhavi előrevásárlás 1580-1730 USD/t). Ugyanakkor a várható bauxitárát 11,0 USD/t-ra, a timföld árát 140-150 USD/t-ra várják. (H.O.R.)

Handelsblatt, 1991. 46. márc.6. p.48.

Folyamatosan nő a világ haszonjármű-termelése

A clevelandi *Freedomia Group* felmérése szerint 1994-ig 15,8 millió darabra nő a haszonjármű termelés (év 2,5%). A fő fejlődési területek Mexico, Dél Korea, Brazília, Portugália és Spanyolország a hagyományos exportálók Németország, Japán, USA, Kanada, Franciaország és Olaszország mellett. A járműgyártás jó lehetőséget kínál a beszállító vas- és alumíniumkohászatnak. (H.O.R.)

American Metal Market, 99/1991/66. ápr.8. p.4.

Nagy veszteséggel termel alumíniumot a román ipar

Minden tonna Romániában gyártott elsődleges alumínium kerek 1000 USD veszteséget jelent az országnak az Adevanul c. újság közlése szerint. Ha leállítanak az elektrolízist és importálnák a fémeket, kerek 200 M USD lenne megtakarítható. Románia alumíniumtermelése 247 kt körül van, ehhez évi 900 kt bauxitot és egymillió olajjegységnyi energiahordozót importálnak. Az alumínium 56%-át exportálják. 1990 első negyedében 690 USD/t, év végén 1063 USD/t volt a veszteség. Londoni szakértők szerint a román nyersfém becsült önköltsége kb. 1063 USD/t. Tehát az LME áron történő adásnál is kellene nyereségnek képződnie, még magasabb energiaár esetében is. Románia havi 4-6 kt fémeket exportál, a minőség megfelel a zöldségi szokványoknak. (H.O.R.)

Metall, 45/1991/4. p.320.

Csökkenő igény a másodlagos alumínium iránt Kanadában

Az ontarioi Concordban működő *Alumínium Reduction Co.* havi 4,1 kt helyett csupán 1,36 kt-t termel. Az üzemet kanadai kormánytámogatással korszerűsítették 1990 nyarán, ennek során megoldották az alumíniumhulladék előmelegítését is. Az üzemi létszámot 110 munkavállalóról 27-re csökkentették. (H.O.R.)

American Metal Market, 99/1991/54. márc.21. p.2.

Kedvezően alakul

Mexikó alumíniumiparának fejlődése

Az *Instituto del Aluminio A.C. (Imedal)* jelentése szerint 1989-től folyamatosan erősödött Mexikó alumíniumipara. Az elsődleges alumínium termelés 1990-ben 67,5 kt-t ért el (1989-hez képest -5,8%). Jelentős fejlődés történt a másodlagos alumínium termelésében, 331 %-os növekedéssel 56,8 kt volt a termelt fémmennyiség. A fémimport 77%-kal, 29,2 kt-ra, a félgyártmányé 61%-kal 68,7 kt-ra nőtt. A fémexport 87%-kal 16,1 kt-ra emelkedett (elsősorban alumíniumhulladék), a félgyártmányé azonban 41,1%-kal csökkent, a készárúé pedig 6,9 %-kal. (H.O.R.)

Handelsblatt, 1991.jul.9. p.32.

A Billiton szerint az Öböl-háború nem hat az alumíniumpiacra

Dubaiban a Dubal és Bahrainben az Alba összesen 460 kt/év kohókapacitást működtet és 1992 közepére tervezik 235 kt/év kohókapacitás üzembehelyezését Bahrainben. A kohók az energia kivételével mindent importálnak (pl. az Alba kohó évi importja: 440 kt timföld Ausztráliából, 85 kt petrolkoks az USA-ból, 20 kt szurok Ausztráliából és Európából, 7,5 kt alumínium-fluorid Japánból és Európából). Az Alba termelésének 75%-át belföldön dolgozzák fel, a Dubal préstuskót és öntészeti tömböt exportál. (H.O.R.)

American Metal Market, 99/1991/12. január 18.p.8.



MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ

NÉGY ÉVTIZED A TUDOMÁNY, AZ IPAR ÉS A TECHNIKA SZOLGÁLATÁBAN

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ AJÁNLATÁBÓL

- Dr. Pásztor Gedeon
Metallurgiai technológiák számítása és tervezése számítógéppel
(MVAE-MK közös kiadás)180 Ft
- Káldor Mihály
Fizikai metallurgia (MVAE-MK közös kiadás)190 Ft
- Dr. Szőke László
Elektroacélgártás (MVAE-MK közös kiadás)190 Ft
- Dr. Pálmai Zoltán — Dévényi Miklós — Szőnyi Gábor
Szerszámanyagok (MVAE-MK közös kiadás)298 Ft
- Pintér András (szerk.)
Öntvénytisztítás és kikészítés150 Ft
- Fodorné Csányi Piroska — Dr. Fábián Pál — Csengeri Pintér Péter
Műszaki helyesírási szótár495 Ft
- V. V. Svarc
Képes műszaki kisszótár280 Ft
(magyar—angol—német—orosz nyelven, benne a vasalapú ötvözetek, öntészet,
képlékeny alakítás hőkezelés stb. műszaki szavai)

A kiadványok közvetlenül megvásárolhatók vagy postai utánvétellel megrendelhetők a KANDÓ KÁLMÁN MŰSZAKI KÖNYVESBOLTBAN, 1051 Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 20., illetve megrendelhetők a Műszaki Könyvkiadótól.
Postacím: Műszaki Könyvkiadó, Budapest 114, Pf. 385. 1536.

MEGRENDELÉS

Megrendelem az alábbi kiadványokat:

..... pld.-ban
 pld.-ban
 pld.-ban
 pld.-ban
 pld.-ban

Megrendelő neve:

Megrendelő címe:

aláírás

bélyegző

VÁRJUK MEGRENDELÉSEIKET!

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

ELNÖKSÉGI HÍREK

Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1991. június 27-án, az OMBKE klubjában elnökségi ülést tartott, az alábbi napirend szerint:

Napirend:

1. Tájékoztatás a centenáriumi ünnepség előkészítéséről
Dr. Tardy Pál főtítkárr
2. Tájékoztatás a történeti bizottság tevékenységéről
Csath Béla a TB vezetője
3. Tájékoztatás a gazdálkodásról
Dr. Bakó Károly üv. főtítkárr
4. Az érem bizottság előterjesztése
Lohrmann Keresztély az EB vezetője
5. Egyebek

Dr. Tóth István napirend szerint megnyitotta az ülést. *Dr. Tardy Pál* röviden ismertette és kiegészítette az OMBKE Centenáriumi ünnepség központi rendezvényeiről szóló programtervezetet, megköszönve az egyetem hozzáállását, segítőkészségét. Az előkészítő ülések alapján javaslatot tett a Centenáriumi ünnepség programjára:

- Helyszín: Miskolci Egyetem
- A Centenáriumi közgyűlés időpontja: 1992. június 27.
- Bányászati-kohászati szakkiallítás: 1992. június 25-27.
- Szakosztályi megemlékezések: 1992. június 22-27.
- Centenáriumi emlékkiállítás: 1992. június 22-27.
- Ünnepi fogadás: 1992. június 26. este
- Szakestély: 1992. június 25. este (önköltséges)
- Az ünnepségek kapcsán az OMBKE 7 zászlót adományoz az egyetemnek (1 egyetemi és 6 kari zászló), melyből 2 átadására az 1991. évi tanévnyitón kerül sor.
- Bányász-kohász hősök emlékhelyének kialakítására is sor kerül: emléktáblát helyezünk el.
- A selmecbányai sírok ünnepélyes koszorúzására egy alkalommal, 1991 őszén kerül sor.
- Az ünnepség alkalmából jubileumi emlékérem készül, mely jutalmazásra (névbevesséssel) és értékesítésre (ezüsből) lesz kiadva.
- Tervezi az egyesület egy jubileumi emlékkönyv kiadását, 130-150 oldal terjedelemben, fekete-fehér fotókkal illusztrálva, de ennek költségfedezete még nincs meg.
- A centenáriumi közgyűlésről a külön lapszám az éves lapkeret terhére fog megjelenni.
- Centenáriumi minikönyv jelenik meg. Hanglemez és nótáskönyv kiadását tervezzük, de szakosztályi hatáskörben.
- Emlékbélyegek kiadására is sor kerül.
- A szakestélyre kupa készül.

Az ünnepségsorozatára 500-600 belföldi és kb. 100 külföldi résztvevőt várunk. Végezetül hozzátette, hogy amennyiben a bevételi oldal jelentősen nem növelhető — az előterjesztett becslült költség a kiadásokhoz képest — csökkenteni kell az elképzelt programokat illetve tartalmát. Az elnökség az előterjesztett javaslatokat elfogadta.

A 2. napirendi pontban a TB írásos anyagához *Csath Béla* kiegészítést tett az iparági múzeumok helyzetéről. *Molnár Lászlótól* kapott információi alapján:

A bányavállalatok közül 10 vállalat a szükséges 30 M Ft-

hoz csupán 8,9 M Ft-ot adott össze a KBM múzeumi alapítványba, mely 1991. januártól van megnyitva. A múzeum felhívással fog fordulni a szaklapon keresztül a tagokhoz támogatás céljából, valamint a külföldi segítségre is számít. *Tóth János* (MOIM) tájékoztatása szerint létrejött az olajipari alapítvány, mely szerint ma a múzeum 48 M Ft alaptőkével rendelkezik. Az alapítvány hozadékából kell megélni az intézménynek. Az Öntödei Múzeum fenntartási és üzemelési költségeinek finanszírozása érdekében alapítványt nyit, ennek tervezete elkészült.

Szinvaölgyi Oszkár tájékoztatása szerint a Központi Kohászati Múzeum fenntartó szerve a DIMAG RT. Alapítvány létrehozása nincs tervbe véve. A DIMAG RT. által biztosított 1,5—2 M Ft/év a fenntartásra és a bérre éppenhogy csak elég.

Kovács Istvánné szerint a Magyar Alumíniumipari Múzeum működési költségeinek biztosítására 36 M Ft-os alapítvány létrehozására került sor. Értesülésünk szerint az 1991. július 1-vel működik, mely a Magyar Aluipari Múzeum fenntartásán kívül a Gánti Bauxitbányászati Múzeum és a Tapolcai Állandó Kiállítás költségeit is hivatott ellátni.

Dr. Tóth István elnök a napirend összefoglalásaként elmondta, hogy a *Göncz Árpád* köztársasági elnökkel történt találkozáson a téma felvetődött, de ígéret nem hangzott el. Ezért az elnökség úgy határozott, hogy: az OMBKE a múzeumok pénzügyi támogatása érdekében írjon levelet *Kupa Mihály* pénzügyminiszternek, és a levél másolatát küldje el *Göncz Árpád* köztársasági elnöknek is.

3. napirendi pontként tájékoztatás hangzott el *dr. Bakó Károlytól* az OMBKE gazdálkodásáról. Az előadó az 1990. évi mérleggel kapcsolatban elmondta, hogy az év elejei állapothoz képest a kintlévőségek folyamatosan jönnek be. A napi állapotról nem célszerű tárgyalni, mert ez nem tükrözi hűen gazdálkodásunkat. Az 5,9 M Ft kintlévőségnek több mint 50%-a, 3,1 M Ft folyt be az egyesület pénztárába.

Dr. Tóth István elnök a napirend összefoglalójában gazdálkodásunk eredményessége érdekében kérte, hogy az apparátus folyamatosan adjon tájékoztatást pénzügyi helyzetünkről, a titkárok pedig szintén adjanak információt a pénzügyi csoportnak a várható bevételekről és kiadásokról. Elvárás az, hogy az 1991. évi gazdálkodásunk mielőbb naprakész állapotban számítógépre kerüljön. A pénzügyi csoportot át kell alakítani a mai feltételeknek megfelelően. További megértést és türelmet kért a pénzügyi munka rendezéséhez. Az elnökség a gazdálkodásunkról szóló tájékoztatást egyhangúlag tudomásul vette.

A napirend után az elnök elbúcsúztatta a távozó *dr. Bakó Károly* ügyvezető főtítkárt, röviden értékelve, megköszönve tevékenységét.

4. napirendként *Lohrmann Keresztély* az érembizottság előterjesztését ismertette, amely a 79. közgyűlésen átadásra kerülő egyesületi kitüntetésekre vonatkozott. Az érembizottság figyelembevételére az 1991. április 4-i elnökségi ülés határozatát, 1991. június 18-án megtárgyalta az eddig beérkezett egyesületi érmekre vonatkozó szakosztályi javaslatokat és az eddig tisztázott jubiláló tagtársaink névsorát is elkészítette.

Az érembizottság javaslatát az elnökség, az előterjesztés szerint, egyhangúlag elfogadta.

Egyebek között dr. Tóth István beszámolt Göncz Árpád köztársasági elnök által szervezett találkozóról, melyről írásos emlékeztető készült és a tárgyalásoknak, az ígéret szerint, folytatása lesz a Gazdasági Kabinet szakembereinek bevonásával.

Dr. Tardy Pál londoni utazása során két szervezethez jelentette be az OMBKE kapcsolódását:

Acélegyesületek Európai Klubja (ESIC)

Anyagtudományi Egyesületek Európai Szövetsége (FEMS)

Schmidt György
ügyvezető főtítkár

dr. Csaba József
főtítkárhelyettes

Tájékoztató az OMBKE Központi Centenárium Ünnepségek előkészítéséről és tervezett programjáról

1. Előkészítő ülések

a./ 1991. május 22., Miskolci Egyetem
— szervezőbizottsági ülés az Egyetem Osztály vezetőinek és szakosztályi titkároknak a részvételével
— azt követően tárgyalás és az ünnepségek kereteit rögzítő emlékeztető felvétele dr. Kovács Ferenc rektor úrnál.

b./ 1991. június 4., Budapest
— szervezőbizottsági ülés a szakosztályi titkárok, a Történeti, a Nemzetközi és a Rendezvénybizottság, valamint dr. Szabó László részvételével.

Fenti előkészítő ülések alapján kialakítottuk a szervezőbizottság összetételét és javaslatot dolgoztunk ki a Centenárium Ünnepségek programjára, a kapcsolódó eseményekre és az ünnepségek kapcsán elkészítendő tárgyakra.

2. A szervezőbizottság összetétele

Elnök: Dr. Tardy Pál főtítkár
Alelnök: Dr. Károly Gyula az Egyetemi Osztály elnöke
Titkár: Schmidt György ügyv. főtítkár
Titkárhelyettes: Böhm József, az Egyetemi Osztály alelnöke

Tagok: a szakosztály titkárok
dr. Grega Oszkár, Egyetemi Osztály
dr. Zsámboki László, Egyetemi Osztály
a Történeti, Nemzetközi és Rendezvénybizottság vezetői

dr. Csaba József főtítkárhelyettes

dr. Bakó Károly

dr. Szabó László

A szervezőbizottság a munkától függően bővíthető.

3. A Centenárium Ünnepségek programjai

(eseménynaptár)
Helyszín: Miskolci Egyetem
A Centenárium Közgyűlés időpontja: 1992. jún. 27. délelőtt

Bányászati-kohászati szakkiállítás: 1992. június 22-27.

Szervezését irányítja: dr. Bakó Károly

Szakosztályi megemlékezések: 1992. június 22-27.

Helyszín: lehetőség szerint a Miskolci Egyetem

Felelősök: a szakosztályok

Centenárium emlékkiállítás: 1992. június 27.

Felelős: dr. Zsámboki László

Együttműködők: a történeti bizottság tagjai

dr. Molnár László múzeumigazgató Egy részét vándorkiállítás formájában kell összeállítani.

Ünnepi fogadás: 1992. június 26. este

Felelős: dr. Károly Gyula

Csengős kupa szakestély: 1992. június 25. este (önköltséges)

Felelős: a fémkohászati szakosztály

Az ünnepségekbe beiktatandó további események:

a szoborpark új szobrainak felavatása, bányász-kohász hősi halottak emléktábláinak felavatása, egyetemi zászlók átadása.

Felelős: az Egyetemi Osztály Az ünnepségeket megelőző akciók: a selmecbányai professzorsírok koszorúzása (1991. Halottak Napja, felelős: Török Frigyes) az egyetemi zászló átadása (1991. őszi tanévnyitó, felelős: az Egyetemi Osztály)

1. Az ünnepségek kapcsán készítendő kiadványok, tárgyak

a./ Hét db egyetemi zászló (egy az egyetemnek, hat a karoknak)

Elkészítéséért felel: az Egyetemi Osztály

Költségviselő: az Egyetem és az OMBKE, külön meg egyezés szerint.

b./ Szobrok

A Miskolci Egyetem az alábbi 7 szoborral szeretné kiegészíteni szoborparkját:

Mihoviny S. (Egyetemi)

Jacquin N.J. (Kohász)

Delius C. T. (Bányász)

Doppler C. (Gépész)

Scopoli G.A. (Kohász)

Peithner J.T. (Egyetemi)

Vitális J. (Bányász)

Zárójelben jelöltük a szakmai kötődést. Egy-egy szobor elkészítése 200.000 Ft nagyságrendű költséggel járhat; a szakosztályok, illetve vállalatok támogatásától függ az elkészíthető szobrok tényleges száma.

Felelős: Schmidt György (anyagi ügyek)

dr. Zsámboki László

c./ Bányász-kohász hősi halottak emléktáblája
Közgyűlési határozat van rá; az eredetileg elképzelt emlékmű költségei azonban meghaladják az anyagi lehetőségeinket; ez egy emléktáblával helyettesíthető.

Döntésért felel: az Elnökség.

d./ Jubileumi emlékérem

Kettős céllal:

— jutalmazásra, névbevesséssel

— árusításra (esetleg ezüstből is) Kivételre korábbi határozat van.

Felelős. az öntődei szakosztály

e./ Kiadványok

— Reprezentatív kivitelű, képeket (fekete-fehér) is tartalmazó 130-150 oldalas emlékkönyv az egyesület történelméről

Felelős: dr. Tardy Pál

— Centenárium minikönyv

Felelős: a fémkohászati szakosztály

— Nótáskönyv, hanglezem

Felelős: az Egyetemi Osztály

f./ Kupa

Reprezentatív kivitelű kupa

Felelős. az Egyetemi Osztály

g./ Bélyegbloss, alkalmi bélyegzés

Felelős: dr. Szabó László

Megjegyzés: a d - g pont alatti tárgyakat értékesítés céljából készítetjük.



h./ Boríték, levélpapír

Az OMBKE hivatalos levélpapírjait és borítékjait a centenáriusra emlékeztető felírással fogjuk ellátni, a levelezés 1991-ben ezek felhasználásával történjék.

5. A központi ünnepségen résztvevők becsült létszáma

a./ Külföldiek: kb. 100 fő (meghívott vendégek és családtagjaik, kiállítók)

b./ Belföldiek: kb. 5-600 fő (az alapszabály szerint résztvevők, különféle intézmények, társegyesületek, stb. vezetői)

6. A Centenárium Ünnepségek becsült költségei és tervezett bevételei (tervezet, tájékoztató jelleggel)

a./ Becsült költségek

| | |
|--|--------------|
| Fogadás (jún.26.) 600 fő x 700 Ft | 420.000.- Ft |
| Emlékiállítás (szállítás, dekoráció, stb.) | 100.000.- |
| Zászlók (OMBKE rész) | 100.000.- |
| Szobrok (7 db) | 1.500.000.- |
| Emlékérem | |
| bronz, 1000 db x 300 Ft | 300.000.- |
| ezüst, | 3.000 Ft/db |
| Kitüntetések, jutalmak (50 fő, 8.000 Ft) | 400.000.- |
| Jubileumi emlékkönyv (1000 db) | 1.500.000.- |
| Minikönyv (1000 db) | 200.000.- |
| Kupa (1000 db) | 200.000.- |
| Hanglemez (1000 db) | 200.000.- |
| Emléktábla | 100.000.- |
| Selmecbányai koszorúzás | 50.000.- |

Külföldiek vendégültatása

(3 nap, teljes ellátás alapján, 60 fő x 18.000 Ft.)

1.080.000.-

Közös ebéd (jún.26.) 600 főx500 Ft

300.000.-

Autóbusz, gépkocsihasztnalat

100.000.-

Levelezés, telefon, telex

100.000.-

Tolmács (5 fő, 2 napra)

50.000.-

Technikai személyzet

200.000.-

Szervezők jutalmazása

250.000.-

b./ Becsült bevételek.

Kiállítás nyeresége:

1.000.000.-

Egységcsomag (emlékkönyv, kupa, minikönyv, érem)

alapítványból befizetendő ellenértéke (500 fő x 3000 Ft)

1.500.000.-

Jelenleg a centenáriumi alapítványon van

500.000.-

Megjegyzés

1. Költségkímélés céljából nem javasolják az eredetileg tervezett videofelvétel elkészítését és külön jubileumi lapszám megjelentetését.

2. A szobrok elkészítésének költségei csökkenthetők, ha a szakosztályok vállalják a profiljukba eső szobor elkészítésének költségeit. A vaskohászati szakosztálynál erre van remény. További költségkímélő megoldás a szobrok számának csökkentése.

3. Nagy tétel a reprezentatív kivitelű jubileumi kiadvány, de utódaink elsősorban ebből szereznek majd benyomást arról, hogy milyen színvonalon emlékeztünk meg erről az ünnepéről. Kiadása esetleg átvihető 93-ra, és akkor az ünnepségekről is hírt adhatna szövegben, képekben. Ehhez azonban csökkenteni kell az egységcsomag árát.

4. Jó lenne, ha a szakosztályok nyilatkoznának arról, hogy ők, illetve jogi tag vállalataik kb. mennyivel tudják támogatni a rendezvényt. Legcélszerűbb forma az alapítvány.

Dr. Tardy Pál
főtitkár sk.

Együttműködési megállapodás a MAT és az OMBKE között

A Magyar Alumíniumipari Rt. (korábban Magyar Alumíniumipari Tröszt) és az OMBKE 1991. június 28-án együttműködési megállapodást írt alá a BKL Kohászat támogatására. A megállapodás értelmében az egyesület vállalta a másik fél munkájáról történő rendszeres tájékoztatást és közreműködést a tagvállalatok hirdetési tevékenységében.

A szerződést dr. Keresztes Péter vezérigazgató, dr. Tóth István, az OMBKE elnöke és Horváth Csaba az OMBKE fémkohászati szakosztályának elnöke írták alá. (H.W.)

Az OMBKE történeti bizottságának beszámolója

Változatlanul fontosnak tartja a TB mind az ipari, mind pedig a közös hagyományaink ápolása útján a bányászokat és kohászokat összekötő kapcsolatok tovább erősítését. Szélesebb körűen szükséges felkutatni a bányászatban és kohászatban kiemelkedő szerepet játszó személyek tevékenységét, a közös egyesületi múlt emlékeit, az ipartörténeti levéltári emlékeket, majd ezen felkutatott anyagokat feldolgozni és a lehetőségek szerint ezeket publikálni.

A TB bevonta munkájába az iparági múzeumokat is, rendszeres tájékoztatást kérve a múzeum vezetőitől.

A bányásztörténeti munkabizottság az egyesületen belül a bányásztörténettel foglalkozó és ezután érdeklődő tagok munkájának koordinálását végzi, történeti dokumentációk, bibliográfiák gyűjtésével.

A megtartott bizottsági üléseken az elhangzott szakmai előadások témája mindig évfordulóhoz vagy bányásztörténethez kapcsolódó aktuális eseményekhez kötődtek.

A munkabizottság kezdeményezte a bányaiiparban dolgozók erkölcsi rehabilitációját, melyet a szakosztály elfogadott.

Folyamatban van az ipartörténeti és bányásztörténeti kiadványokkal és folyóiratcikkekkel kapcsolatos „Könyv és sajtószemle” további számainak kiadása.

Az olajbányásztörténeti munkabizottság tevékenysége olajipari vállalatok speciális kapcsolatrendszerére miatt közös szálon fut a múzeumi munkával.

Elkészült a tervbevetett kézirat az olajiparban 1956-ban lazajlódott forradalmi eseményekről és az azt követő megtorlásokról, levéltári kutatások és visszaemlékezések alapján.

Tervszerűen folynak a gellénházi olajmező 40 éves, az OMBKE KFVSZ HSz 50 éves jubileumára kiadandó múzeumi füzetek előkészítő munkái. Megnyílt a Vegyészeti Múzeumban a „Varga József emlékszoba”. Folyamatban van dr. Alliquander Ödön életét bemutató kiállítás szervezése a Miskolci Egyetemen az egyetemi osztály történeti munkabizottságával közösen.

A tárgyi időszakban a vaskohásztörténeti munkabizottság legfontosabb feladata volt saját újjászervezése, melyre azért volt szükség, mert a tagok részben meghaltak, részben kiöregedtek. A szervezés eredményeként egy 12 fős központi magot sikerült létrehozni. Ezt követően a vidéki HSz történeti bizottságának újjászervezése folyik.

Megoldódott az Öntödei Múzeumba begyűjtött hagyományok és ajándékozott anyagok elhelyezése. Kiadásra került „A magyarországi vaskohászat története a feudalizmus korában”, „A Dunai Vasmű 40 éves története”.

Diósgyőrben megrendezett „Megiston” emlékünnepegen a munkabizottság előadással szerepelt.

A fémkohászattörténeti munkabizottság elfogadta és megerősítette a bizottság összetételére és kapcsolatrendszerére korábban kialakult elvet, azaz a szakterületi és helyi szervezeti összekötőhálózatot. A munkabizottság kapcsolata a HSz Ab-aival kialakult, a kapcsolatrendszer tevékenysége a múzeumi munka támogatása.

A tárgyi időszak legfontosabb célkitűzése a 100 éves jubileumi kiállítás előkészítése, mely alkalommal a kiállítás áttekintést ad az egyesület megalakulásáról és eddigi tevékenységéről (nagy vonalakban), valamint a fémkohászati szakosztály több mint 40 évtizedes tevékenységét bemutató anyagot foglalja össze.

Folyik az alumíniumipari „Ki — Kicsoda?” névgyűjtésmény fejlesztése, tervbevéve nemzetközi névgyűjtekkel való kiegészítést és a színesfémkohászat neves szakemberei névgyűjteményének összeállítását.

Az öntésztörténeti munkabizottság a munkaterv szerint különböző levéltárakban folytatja az öntésztörténeti kutatásokat, kohászati társpénztárak, stb. anyagának felkutatását. A tudományos tevékenység keretében szakcikkek jelentek meg és előkészítés alatt áll a „7. Történeti szám! A munkabizottság közreműködött az Öntödei Múzeum gyarapításában adattári anyaggal.

A munkabizottság résztvett a már említett „Megiston” tudományos emlékülésen előadással.

Az egyetemi osztály történeti munkabizottsága segítséget nyújtott a Selmece látogató bányamérnökhallgatóknak. Rendezvényei különböző emékiállításokra és emlékülésekre szorítkoztak a terv szerint.

Csath Béla

A történeti bizottság vezetője

Köszönjük, Mária

Ahogy dolgozott olyan csendben, feltűnés nélkül ment nyugdíjba *Török Frigyesné* — legtöbbször csak mint Mária-t ismertük —, hogy még elbúcsúzni sem tudtunk tőle. Kívánjuk, töltse jó egészségben nyugdíjas éveit. Ezúton köszönjük munkáját, amivel sok éven át segített bennünket. (H.W.)

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

A fémkohászati szakosztály ügyvezetői ülése

1990. július 11-én a teljes ügyvezetőség részvételével (7 személy) zajlott le az esedékes havi megbeszélés. *Horváth Csaba* szakosztályelnök ismertette a *Magyar Alumíniumipari Rt.* és az *OMBKE* között a *BKL Kohászat* támogatására aláírt együttműködési szerződést.

Lados Balázs ismertette a fémkohászati szakosztály 1991. évi pénzügyi tervét. Ezzel kapcsolatban felvetődött annak szükségessége, hogy a szakosztályok ne csak névleg, hanem könyvelésben és pénzügyi itnézkedéseikben is valóban önálló elszámolással dolgozzanak. Ennek egyik biztosítéka az lenne, ha minden szakosztálynak és minden lapnak saját számlája lenne.

Molnár István beszámolt a szakosztály munkájáról az utolsó közgyűlés óta (A beszámoló kivonatát nyomtatásban is közreadjuk. Szerk.).

Ugyancsak *Molnár István* számolt be a június 27-i elnökségi ülésről. E pont tárgyalásakor a szakosztályelnökség aggodva vette tudomásul az egyesületnél uralkodó pénzügyi gyakorlatot.

A centenáriumi ünnepek előkészületeiről és a szakosztályra háruló feladatokról is *Molnár István* számolt be. Az ünnepség becsült költsége hétmillió forint körül van. De ez számos költséget, például a centenáriumi különszám költségeit nem tartalmazza.

Az egek napirendi pontban *Harrach Walter* bejelentette, hogy a *BKL Kohászat* példányszámát a 6 számtól kezdődően 2900-ra csökkentették, valamint az *Öntöde*, illetve az öntészeti szakosztály jelzését, hogy újra közösen kívánják megjelentetni a *Kohászat* és *Öntöde* lapokat. Ha ez a javaslat az elnökség részéről meghallgatásra talál, akkor az elnökségnek vagy az öntödei szakosztálynak kell rendelkezésre bocsátania azt az összeget, ami az *Öntöde* kiadásához szükséges. Ezeket a többletköltségeket a vaskohászati és a fémkohászati szakosztály nem tudja vállalni.

Az ügyvezetőség megállapodott, hogy augusztus 15-ig az ügyvezetőség minden tagja írásban tesz javaslatot, hogy a gazdasági helyzet és az egyesület pénzügyi állapotának ismeretében milyen intézkedéseket képez el egy esetleges fizetésektelenség megelőzésére. Levélben ugyanerre meg kell kérni a helyi szervezetek titkárait is. (H.W.)

EZ ITT A REKLÁM HELYE — LENNE!

Egy Kaliforniába tartó vonaton egy barátja megkérdezte Mr Wrigley-t: „Tekintve, hogy a rágógumipiac oroszlárnészét uralja, minek hirdet?” — „Mennyivel megy most ez a vonat?” — kérdezte Wrigley. „Talán óránként száznegyvennel.” „Nahát — mondta — javasolja most, hogy leakassunk egy szerelvényt a vonatról?” (Ogilvy: A reklámról)

Szerkesztőségünk címe: 1027 Bp. Fő u. 68. IV. em. 409.
Postacím: 1371 Bp. Pf. 433.

Tehát hirdessen Ön is!

Technológiát, berendezést, termékismertetőt, szabad kapacitást, anyagigényt vagy elfekvő készletet stb. eredményesen hirdethet lapunkban.

Áraink szolidak:

| | | |
|-----------------------|----|--------|
| belső oldal: | A4 | 15 Eft |
| | A5 | 8 Eft |
| | A6 | 5 Eft |
| külső hátsó címloldal | A4 | 25 Eft |

Hirdetését grafikailag elkészítjük, tervezzük és fotó megjelentetését is vállaljuk!

A fémkohászati szakosztály ipargazdasági csoportjának rendezvénye Inotán

1991. július 17-én az Inotai Alumíniumkohóban az OMBKE fémkohászati szakosztály ipargazdasági szakcsoportja és az inotai helyi szervezet rendezvényt hívott össze a következő téma megtárgyalására:

Az inotai alumínium helyzete és fejlődésének kilátásai. Temesszentandrás Guidó, termelési főmérnök műszaki elemzést adott, Petrus Béla, fejlesztési főmérnök a szerkezetváltásról és a távlati fejlesztésről számolt be.

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

Sokat ígérő egyesületi kezdeményezés Dunaújvárosban

Az OMBKE vaskohászati szakosztálya dunaújvárosi szervezetében múlt év októberében ifjúsági tagozatot alapítottunk. Hogy miért? Mert a 300 főt meghaladó taglétszámú helyi szervezet egynegyede ifjú tagtárs. Már jó ideje hangzottott probléma volt az ifjúságra való nem kielégítő mértékű odafigyelés, velük való törődés.

Felmerült a kérdés: Miként lehetne aktivizálni a fiatalokat? A válasz nem is olyan egyszerű. A fiatal műszaki értelmiségi réteg egzisztenciális gondokkal küzd, a munkahelyi beilleszkedés, helytállás sem kis erőfeszítésükbe kerül. Képzésük folyamatos, nyelveket tanulnak, kiegészítő szakokat végeznek, másoddiploma megszerzésére megy el szabadidejük nagy része. Épp ezért a szakmai egyesületi életbe való bekapcsolásuk türelmet és fokozatosságot igényel.

1990 őszén közvéleménykutatást végeztünk a vasmű fiatal műszaki értelmisége körében. Kiderült, hogy sokan érdeklődnek a létrehozandó ifjúsági tagozat iránt. Akkor merült fel a szakmai önképzőkör megalakításának gondolata. Mi is az az önképzőkör? Eredetileg a magyar nyelv művelésére középiskolánként szervezett ifjúsági egyesület, amely lehetőséget adott arra, hogy tagjai gyakorlatot szerezzenek az anyanyelv használatában, az irodalmi alkotásban, szóbeli előadásban és vitában. Ilyen működött a soproni liceumban is már 1870-ben Magyar Társaság néven. Az önképzőköri élet élénken virágzott az 1940-es évekig. Innen adódott az ötlet számunkra is.

Közülünk sokan eljutottak már konferenciákra, s nem-sokára fel is kérhetik valamelyikünket, tudósítson szakterületük legújabb eredményeiről, ismertesse a fejlesztési lehetőségeket. Nem mindegy, miként állunk ki a nyilvánosság elé! Az előadás módjával bármilyen témát el lehet laposítani, de meg is lehet koronázni. Az előadóknak sokszor gondot okoz például az is, hogy az idővel hogyan gazdálkodjanak. Nehéz 25-35 perc alatt a téma iránti érdeklődést felkelteni, és a lényegyet megragadni. Ezen a téren is van mit fejlődünk!

Az ifjúsági tagozat keretében működő önképzőkörünk olyan gyakorlati lehetőséget kínál, amely a beszédkészségünket fejleszti. A jelenlegi oktatási rend nem készít fel bennünket retorikából. A szakma gyakorlatát, nem pedig a róla való beszédet és gondolkodást tanítja. Az is vitathatatlan, hogy a jó kiállítás, a fejlett beszédkészség az élet más területén is nélkülözhetetlen! Bárki bárhová kerül az elkö-

vetkező időkben, szüksége lehet az itt fejleszthető képességekre.

Első összejövetelünket 1990. október 3-án tartottuk. Ekkor mi fiatalok az egyesület helyi szervezetének titkárával, Ágh Józseffel arról beszélgettünk, miként illeszthető a szakmai életbe az ifjúsági tagozat működése.

Október 27-ére találkozózt szerveztünk a dunaújvárosi szervezet elnökével, dr. Szabó Ferencsel, a Dunai Vasmű vezérigazgatójával. A bizalom teljes, a baráti hangvételű beszélgetés nem vált kárára egyik félnek sem. Az elnöknek feltett kérdések között szerepelt: Szabó úr, hogyan éli meg a mostani feszültségekkel terhes időszakot? Szeretne-e 30 évvel fiatalabb lenni? Milyen tanácsot ad nekünk „útravalónak”? Mitől óvna bennünket? Melyek a perspektívák az egyén és a vállalat számára?

Elindítottuk az ifjúsági tagozat önképzőköri rendezvényeinek sorozatát is. Varga István közgazdász tartotta az első előadást 1990. november 13-án „Az 1980-as évektől napjainkig tartó vállalatátalakítási kezdeményezések, kísérletezések” címmel. Szólt az 1983-as, az 1987-es próbálkozásokról és az 1989-től napjainkig tartó átszervezésről. Konvencióktól mentes, színvonalas előadást hallhattunk.

„Humán erőforrásgazdálkodás az átalakuló Dunai Vasműben” témáról beszélgettünk december 11-én. Az előadást Hirczi József személyzeti és oktatási főosztályvezető tartotta. Beszélt a szakember gazdálkodásról, az oktatásfejlesztésről, a szociálpolitikáról, a vállalati egészségügyi rendszeréről és kultúrájáról. Előadásának végén a megjelentekhez kérdést tett fel: ők hogyan foglalják össze a vezetőkkel szemben támasztott követelményeiket, mik azok a szempontok, melyeket figyelembe kellene venni a vezető kiválasztásakor? A vezérigazgató megbízásából ilyen tárgyú anyag készül, ennek során igényt tartanak a fiatal műszaki véleményére is.



Farkas László „Más szemmel a DV-ről” címmel adott elő az Ifjúsági tagozat rendezvényén

A legnagyobb érdeklődésre számottartó előadásra (1.kép) 1991. február 14-én került sor. Kilenc hónapos németországi menedzserképző után fiatal tagtársunk, Farkas László közgazdász „Más szemmel a vasműről” címmel tartott előadást. Kitért az új működés kialakításának szükségességére, az acélpiacon szemszögéből a világgazdaság helyzetére és várható fejlődési irányaira, illetve németországi képzésére. Ezen az önképzőköri délutánon több, mint 60 szakember gyűlt össze.

Március 20-án a Tervező- és Mérnökiroda Kft. főmér-

nőke, *iff. Takács Sándor* a nemrégiben bevezetett mikrofilmes rajz- és adattárolási rendszerüket ismertette, s egyúttal beszámolt a belgiumi menedzserképzőn szerzett tapasztalatairól.

Az évad utolsó összefoglalóján, május 2-án az Acélművek Kft. marketing osztályának vezetője, *Kalmár Zoltán* adta közre a Mannesmann-cégnél eltöltött két hónap alatt összegyűjtött ismereteit. Az előadást követően arra is vállalkozott, hogy a Dunaferr Dunai Vasmű Műszaki, Gazdasági Közleményei szakmai folyóirat olvasói számára cikké rendezi az elhangzott beszámolót.

Az ismertetett önképzőköri összefoglalók minden esetben fiatal szakemberek előadásával kezdődtek, majd követlen véleménycsere, társalgás következett. Ezekben a rendezvényeken bárki részt vehetett, aki a téma iránt érdeklődött, tagságra, illetve korra tekintet nélkül. Névre szóló meghívókat a nyilvántartott ifjú tagtársak kaptak, s a Dunaferr ifjúsági szervezete segített a szervezésben: meghívókat továbbított tagjai számára. A vállalat területén több helyen számítógéppel szerkesztett A4-es méretű plakátokat is elhelyeztünk, s a dunaujvárosi hírlap (A Hírlap), valamint a vasműs újság (Dunaferr) hasábjain előzetesen ismertettük a programot, utólag pedig egy-egy eseménynek újságcikkben volt visszhangja.

Az ifjúsági tagozat tevékenységi köre az önképzőkörnél tágabb: vezetőikkel, szaktekinéllyekkel való találkozások, fórumok, beszélgetések szervezését, s az OMBKE egyéb rendezvényein való közreműködést vállalja.

Az elmúlt évad során a kitűzött célt sikerült elérnünk: az aktivizálódás fokozódása, vagyis az ifjú tagtársaknak az egyesületi életben való nagyobb szerepvállalása, és az informálódás, tehát a vasmű alaposabb megismerése megvalósult. Létezésünk teljesen elfogadottá vált, tudomást vesznek rólunk, számolnak velünk a vasműs, az egyetemi és főiskolai tagtársak. Segítő szándék nyilvánult meg a vállalat vezetői részéről is.

A mögöttünk lévő rendezvény sorozat bizonyosság arra, hogy életképes a kezdeményezésünk. Szeptemberben folytatjuk a munkát!

Horváthné Sente Tünde

EGYETEMI HÍREK

Megemlékezés az egyetemen

Dr.h.c.Dr.Alliquander Ödön (1914-1990) professzora, az OMBKE egykori alelnöke (1972-81), életmű-kiállítás emlékeztek a Miskolci Egyetem könyvtárának aulájában. *Dr.Mating Béla*, az Olajtermelési tanszék vezetője, megnyitó beszédében méltatta Alliquander Ödön félévszázados kiemelt szakmai tevékenységét: 1940-65 közötti ipari vezetői működését, és 1965-90 közötti egyetemi oktatói pályáját. Kiemelte szakírói érdemeit, különösen a rotarifúrás szakterületének elméleti és gyakorlati művelését, fő művének (Das moderne Rotarybohren, Lepizig, 1965.) német, orosz és magyar kiadásait, s azok nemzetközi hatását.

Kitüntető elismerései közül kiemelhetők: a freibergeri Bergakademie tiszteletbeli doktori címe (1976), Osztrák Kőolajtudományi Egyesület *Hans Höfer*-emlékérme

(1987), a Népköztársasági Érdemérem arany fokozata (1951), a Miskolci Egyetem Signum Aureum Universitatis (1989) érme, az OMBKE tiszteleti tagsága (1981) stb. A kiállítás — a Magyar Olajipari Múzeum anyagának felhasználásával — az egyetemi könyvtár és levéltár rendezte.

Ebből az alkalombl emlékfűzet is napvilágot látott: *Dr.h.c.Dr.Alliquander Ödön* (1914-1990) emlékére. Szerk. Zsámboki László. Írták; Buda Ernő, Szepesi József stb. Közread. Miskolci Egyetem, Miskolc, 1991. 64.p. (Kapható: M.Olajipari Múzeum, Zalaegerszeg).

Zsámboki László

Tájékoztató a Miskolci Egyetemért Alapítványról

Az alapítvány székhelye:

Miskolc-Egyetemváros 3515

Az alapítvány vagyona:

Az alapítók meghatározott összegű vagyoni hozzájárulást fizetnek be az alapítvány számlájára.

Az alapítvány nyitott, ahhoz mindazon természetes és jogi személyek csatlakozhatnak, akik elfogadják az alapítvány céljait és ezek megvalósítása érdekében hajlandk anyagi hozzájárulást felajánlani.

A csatlakozásra a Budapest Bank Rt. 271-993898884/100 által kezelt számlára történő befizetés útján nyílik lehetőség.

Az alapítvány célja:

Hozzájárulás az európai színvonalú, korszerű szakismerettel, nemzetközi ismeretekkel és kapcsolatokkal rendelkező szakemberek képzéséhez és továbbképzéséhez, valamint a színvonalas tudományos kutatás feltételeinek megteremtéséhez a Miskolci Egyetemen.

Az alapítvány alapvető feladata, hogy segítse a korszerű oktatás-kutatáshoz szükséges gépek, műszerek, számítógépek, mintarendszerek, könyvek, folyóiratok, egyéb eszközök biztosítását, a hazai ipari-intézményi kapcsolatok sokoldalú fejlesztését, az idegen nyelvek tanulását, az idegen nyelvű képzés korszerűsítését, a nemzetközi oktatási és kutatási kapcsolatok jelentős mértékű bővítését. Ennek érdekében az alapítvány:

Az oktatás terén támogatja:

- az egyetemi hallgatók külföldi részképzését, nyelvi képzését,
- az egyéni és csoportos tanulmányutakat,
- külföldi oktatók, kutatók és hallgatók fogadási feltételeinek megteremtését,
- az oktatás tárgyi feltételeinek javítását,
- tanterveink európai igényű átalakítási feltételeinek megteremtését,
- az európai információs hálózatokhoz kapcsolódás lehetőségének biztosítását,
- idegen nyelvű képzés kiszélesítését, magyar hallgatók részére is lehetővé tételét.

A kutatás terén támogatja:

- oktatóink, kutatóink nemzetközi tudományos életbe történő mind szélesebb bekapcsolódási lehetőségeinek megteremtését, külföldi tanulmányutak, konferenciák részvételi feltételeinek biztosításával,
- az egyetem és a korszerű ismeretekkel, fejlett technoló-



- giával rendelkező európai egyetemek, intézetek, vállalatok közötti kapcsolatrendszer kiépítését,
- a nemzetközi együttműködésben folytatott tudományos kutatás során szerzett tapasztalatoknak az oktatásban történő hasznosítását,
- az európai kutatási, fejlesztési programokhoz kapcsolódás feltételeinek javítását,
- az egyetemi technológiai és menedzserközpont létrehozását, mely integrálja a kutatásfejlesztési vállalkozásokat és elősegíti a technológiai transfert,
- teljes innovációs láncot magába foglaló tevékenység felvállalását,
- a csúcstechnológiák, mérés technikák, minősítő rendszeres ipari elterjesztését, alkalmazását,
- az egyetemi-ipari kapcsolatok új rendszerének kialakítását,
- az egyetem szellemi potenciáját használó vállalkozások létrehozását.

Egyéb téren támogatja:

- a Miskolci Egyetem Baráti Körét,
- egyetemi információs rendszer (adatbank, számítógépi és videóhálózat) kialakítását,
- öntevékeny hallgatói csoportok működését,
- könyvek, folyóiratok beszerzését,
- az egyetemi infrastruktúra fejlesztését,
- az alapítvány működési feltételeinek javítását.

Az alapítvány szervei:

Az alapítvány képviselőjét, tevékenységének irányítását, az alapítványhoz benyújtott pályázatok elbírálását a kuratórium látja el. A kuratórium 10 tagból áll, amelyből 6 főt az egyetem, 4 főt pedig évenkénti váltással az alapító vállalatok, szervezetek delegálnak. A kuratórium döntéseinek előkészítését szakmai bírálóbizottságok végzik, melyeknek tagjait évente a kuratórium kéri fel.

A kuratórium évente egy alkalommal összehívja az alapítók tanácsát — melyben minden alapítványtevő egy főt delegál —, és beszámol működéséről. A természetes személyeket az egyes városokban működő Miskolci Egyetem Baráti Köre elnökei képviselik. A kuratórium működését saját működési szabályzata szabályozza.

Az alapítvány működését információs-konzultációs iroda segíti.

Az alapítvány vagyonának felhasználása:

Az alapítvány céljaira a vagyon mindenkor évi hozdéká használható fel. Ennek felosztásáról a kuratórium dönt. Az alapítók a Budapest Bank Rt. pénzügyintézetet bizzák meg az alapítvány vagyonának kezelésével.

A kezelő pénzügyintézet minden évben tájékoztatást ad a felhasználható összeg nagyságáról. A kezelő szerv az alapítványi vagyon kezelése során banki műveletek végzésére jogosult.

A rendelkezésre álló összegből az egyetem oktató-kutató helyei, kutatócsoportjai és egyének pályázat benyújtása után részesedhetnek. A pályázatok pontos feltételeit, benyújtásának határidejét és az elbírálás időpontjait a kuratórium részletesen meghatározza és nyilvánosan meghirdeti.

Az alapítók az alaptőkékjük hozadékának felhasználására prioritásokat jelölhetnek meg.

Dr. Kovács Ferenc
rektor

HAZAI RENDEZVÉNYEK

X. (jubileumi) országos hengerész konferencia

Ózd, 1990. október 11—12.

A hengerész konferenciák hagyományainak megfelelően ismét Ózd volt a színhelye a X. jubileumi konferenciának. Most is, mint eddig is szinte minden alkalommal, az őszi időjárás a kellemes, napsütéses arcát mutatta a nagyszámú hazai és külföldi résztvevőknek.

A jubileumi alkalomhoz illően a konferencián az eddigieknél is több hazai és lényegesen több külföldi vendég és előadó jelent meg. A külföldi résztvevők Ausztriából, Franciaországból, Grúziából, Lengyelországból, Németországból, Svájcól és Ukrajnából érkeztek, és mintegy tíz előadással gazdagították a konferencia szakmai programját.

Az OMBKE és az ózdi kohászat rendezvénye a „Tudás, Technika, Minőség” mottó jegyében zajlott. A szakmai előadások a hazai és az európai hengereltárú gyártás technológiai, technikai áttekintését, az információk és a tudás átadását célozták.

Az október 11-én fél 10-kor kezdődő konferenciát dr. Tardó Pál, az OMBKE főtökára nyitotta meg. Bevezető előadásában kiemelte a mottóban foglaltak követelményeit és azok fontosságát a kohászat tevékenységének jelen időszakában, amikor az ipar egyik fontos feladata az európai követelményekhez való igazodás annak érdekében, hogy a magyar gazdaság egésze mielőbb felzárkózhasson Európához.

Az ózdi kohászat nevében Pálya Károly, az OKÜ vezérigazgatója üdvözölte a megjelenteket és reményét fejezte ki, hogy a konferencia a maga eszközeivel jól szolgálja majd a hazai és ezen belül a borsodi kohászat feladatainak eredményes megoldását.

Dr. Lotz Ernő, az Ózdi Acélmű Rt. elnök-vezérigazgatója előadásának első részében a részvénytársaság megalakulásának előzményeit és követelményeit vázolta az ózdi kohászat helyzetével összefüggésben, majd a vállalat szervezetének és tevékenységének lényeges vonásait ismertette.

Dr. Vöith Márton, a Miskolci Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára áttekintést adott a hengerlés technikai és technológiai színvonalának állásáról, röviden ismertette mindazon új elemeket, amelyek a világ kohászatában ma ismeretesebb és alkalmazásuk megkezdődött.

Dr. Szóke Tibor a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés irodavezető helyettese a magyar vaskohászat egészébe illesztve tekintette át a hazai hengerművek és a hengereltárú gyártás helyzetét, rávilágítva a technikai fejlesztés, a minőségügy és a szerkezetátalakítás legfontosabb feladataira.

A szünetet követő szakmai program előadásai időrendi sorrendben a következők voltak:

Veress Péter, Daniel Van Heyghen: (TIMKEN Europa) A TIMKEN cég bemutatkozó előadása, majd a hengerművi gördülőcsapágyazás technikája és alkalmazása a cég gyakorlatában.

Klaus Krenels: (DIDIER Österreich): Modern anyagok a hengerművi berendezések építésében.

Jürgen Kneller (GERRACH Werke GmbH): Mikroötvözött, folyamatosan önthető autóipari acélok fejlesztése.

Elnök: *Dr. Kiss Ervin*

Dr. Horváth Ákos, Bánhegyesi Attila, Molnár László, (Dunai Vasmű), Dr. Voith Márton, Dr. Gulyás József, Dr. Zupkó István: A Dunai Vasmű rekonstruált meleghengersonán alkalmazott új technológia kísérleti vizsgálata.

Ralph Gallob (Voest-Alpine Stahl Linz GmbH): A szélesszalagsor rekonstrukciója a Voest linzi üzemében.

Dr. Hanák János, Dr. Tardy Pál, Dr. Verő Balázs, Dr. Szegedi József: Növelt szilárdságú mikroötvözött acélszalagok tulajdonságainak javítása a technológiai jellemzők tudatos változtatásával.

Werner Mertens Schloemann-Mannesmann-Siemag, CSP (Compact Strip Production) berendezés.

Elnök: *Unger Ervin*

SMS, Dr. Wolfgang Hennig: A hengerlés csúcstechnikája.

Csernyenko V.T. (Vaskohászati Intézet, Dnyepropetrovsk): Hengerelt szerkezeti acélok termomechanikus kezelése.

Dr. Kiss Mátyás, Dr. Horváth Ákos, Dr. Gulyás József, Dr. Denei László (Dunai Vasmű): Az elektrohidraulikus vastagságszabályozással várható eredmények a meleghengermű szalagsorán.

Elnök: *Prosz Ervin*

Bodorkós György, Kiss Gábor (Csepel Művek Vasmű): Nyújtva redukáló csőhengerek szerepe a gyártmányok korszerűsítésében, a csőhengerek üregezésének elmélete, gyakorlati tapasztalatai.

Tar József, Temesszentandrás András: Korszerű, osztott izító körkemence telepítése, a varrat nélküli csövek gyártásának fejlesztésére.

Marczsis Gáborné (Ózdi Acélmű Rt.): Az ózdi rúd-drót-hengermű gyártmányválasztékának változása és az új hengerelt gyártmányokhoz szükséges fejlesztések.

Robert Aust (SIEMENS): A hengerműi hajtások korszerű technikája.

Kiss Lajos (Csavar-Húzórtárú Rt.): Képlékeny hidegalítás céljára szolgáló acélok gyártásának új lehetőségei a Csavar- és Húzórtárú Rt.-ben.

Christof Penzias (RATH): Kerámiaszálas tűzálló anyagok alkalmazási lehetősége különböző hengerműi izítóberendezéseknél.

Elnök: *Marczsis Gáborné, Fábrián Zoltán*

iff. Baán István: Hengerelt termékek szabványainak változási irányait tekintettel az egységes európai szabványokhoz való csatlakozásra.

Schön Péter (Hengermű Kft.) Kovácsolt termék alapanyagok gyártásával kapcsolatos fejlesztések a DIMAG Rt nemesacél hengerműjében.

Gerván János (DIMAG Rt.): Gazdaságos, anyagtakarékos bányatisztító profilok kifejlesztése a DIMAG Rt. gerendáson.

Az előadások közben és azokat követően több hozzászólás is kiegészítette azt az ismeretanyagot, amely egy-egy előadás keretében elhangozhatott. A hozzászólók között volt *Molnár József* (DV), és mintegy záró előadónak is beillően *Marosváry László*.

A konferencia zárszavaként Szóke Tibor a hengerész

szakcsoport titkára röviden értékelte a konferencia munkáját, megköszönve mindazok tevékenységét, akik az előkészítésben és a rendezvény lebonyolításában részt vettek, valamint megjelenésükkel és aktivitásukkal hozzájárultak annak sikeréhez. Végül mintegy összefoglalásként a következők hangzottak el:

A hengerlés szakterületén világszerte látványos fejlesztés meg végbe, amely az egyre magasabb követelményeket támasztó felhasználói igények rugalmas, gyors és színvonalas kielégítésére irányul. Napjainkban a világpiac értéktétele minősíti a hengerelt termékeket. Primér szempontként komplex módon jelentkeznek a gyártmányok minőségi paraméterei, a korszerű termékváltások, a rövid szállítási határidők, és a versenyképes árstruktúra.

Egyértelműen megfogalmazódott, hogy csak az anyagtudományok és az alakítástechnológia legújabb eredményeit felhasználó gyártmány- és gyártástervezés, valamint a legkorszerűbb technikai színvonalat megvalósító gyártó berendezések integrálása vezethet el a fenti követelményeket versenyképesen kielégítő termékstruktúra létrehozásához.

A világméretben megfigyelhető, korszerűnek tekinthető sikeres termelőtevékenység legfontosabb bázisa, folyamatos megújítója az a szellemi erő, amelynek aktivizálása elengedhetetlen. A konferencia ajánlásai:

1. Hengerműveink legfontosabb feladatának kell tekintsük a termékek minőségének további javítását, az egységes európai minőségi szemlélet megteremtését, és az ehhez szükséges korszerű szervezeti keretek létrehozását és hatékony működtetését. Föl kell számolni az elavult ellenőrzési módszereket. A korszerű minőségbiztosítási módszerek révén el kell érni, hogy a hengerelt termékek és maga a gyártási folyamat objektíven minősíthető legyen. Ezeket a feladatokat a korszerű anyagtudomány, mérés-, szabályozás- és számítástechnika felhasználásával célszerű elvégezni.

2. A vaskohászaton belül mobilizálható anyagi és szellemi erőforrásokat a hengerművekre kell koncentrálni, mert ennek a területnek a technikai elmaradottsága a világszínvonalhoz való felzárkózást számunkra nem teszi lehetővé.

3. A korszerűsítéseket megelőzően, de legkésőbb azzal párhuzamosan az új technikához alkalmazkodó szellemi felkészülésre kiemelt figyelmet kell fordítani, mind a technológiai tervezés, mind a termelés és az üzemfenntartás területén. Ez az alapfeltétele a magas műszerezettségű és a számítógépes folyamatirányító rendszerekkel dolgozó hengerek eredményes üzemeltetésének.

4. A hengereltárú gyártásban dolgozó szakemberek képzésében, továbbképzésében feltétlenül ki kell használni azokat a lehetőségeket, amelyek az európai felzárkózás érdekében segélyek és egyéb kedvezmények formájában Nyugat-Európából rendelkezésünkre állhatnak.

5. Gazdasági helyzetünk objektív értékelése alapján megállapítható, hogy hazai erőforrásaink az előző pontokban megfogalmazott feladatok mielőbbi megvalósítását nem teszik lehetővé. Mindent meg kell tenni annak érdekében, hogy a világszínvonalat képviselő szellemi és anyagi potenciál külföldről hazánkba beépülhessen. Fokozott figyelmet kell fordítani arra, hogy valemennyi lehetséges gazdaságpolitikai eszközzel ezt a folyamatot felgyorsítsuk.

Kóhalmi Kálmán



A XIV. Kohászati Anyagvizsgáló Napok

Balatonaliga, 1991. május 7—9.

Az OMBKE vaskohászati szakosztálya máju 7-9 között a szokásos helyen, a balatonaligai Club Aliga üdülőben rendezte meg a XIV. Kohászati Alapanyagvizsgáló Napokat. A konferencián 15 ország mintegy 250 szakembere jelent meg; a Kelet- és Nyugat-európai országok mellett izraeli, japán és kanadai résztvevők is voltak.

A megnyitó ünnepségre és az azt követő plenáris előadásokra május 7-én került sor. A konferenciát *dr. Mezei József*, a Vaskohászati Szakosztály elnöke nyitotta meg, majd *dr. Pungor Ernő* akadémikus, az OMF B miniszteri rangban lévő elnöke üdvözölte a résztvevőket. Rövid beszédben kifejtette azt a meggyőződését, hogy az anyagvizsgálati, anyagtudományi kutatások elengedhetetlenek a hazai ipar versenyképességének növeléséhez. Felhívta a jelenlévő külföldi szakemberek figyelmét, hogy Magyarország nem adományokat vár a fejlett országoktól, hanem együttműködési készséget és lehetőséget az adott területen is.

Az első plenáris előadást *Hondros* professzor, a Petteni (Hollandia) Institute of Advanced Materials Közös Piac Kutatóintézet igazgatója tartotta a Közös Piac anyagtudományi kutatásairól. Ismertette a közösségi anyagtudományi kutatóhálózat, a közös kutatási programok célkitűzéseit és a kormányok által erre a célra rendelkezésre bocsátott K+F összegeket. Ezeket az alábbi táblázatban soroljuk fel:

| Ország | Évi támogatás (MECU) |
|---|----------------------|
| Dánia | 25 |
| Franciaország | 47 |
| Németország | 103 |
| Görögország | 5 |
| Olaszország | 32 |
| Hollandia | 8 |
| Portugália | 4 |
| Spanyolország | 25 |
| Egy. Királyság | (81) |
| A Közös Piaci országok állandó támogatása | |
| összesen | 335 |
| CEC | 40 |
| USA | 1000 |
| Japán | ? |

Ezt követően *Dr. Bruch*, a VDEH igazgatója tartott előadást a német acélipar aktuális kérdéseiről. Kiemelte, hogy a minőség a vásárlók elsőrendű követelményévé vált, és a pontos gyártás és szállítás megszervezésére számítógépes logisztikai rendszereket alkalmaznak. *Mommertz* professzor, a düsseldorfi Betriebsforschungsinstitut igazgatója a vaskohászati minőségbiztosító rendszerek fejlődési irányairól beszélt, kiemelve a téma aktualitását és példákat mutatva be a különböző termelési egységeknél elvégzendő mérésekről. A plenáris előadásorozatot *dr. Tardy Pál*, a VASKUT tudományos igazgatójának, az OMBKE főtitkárának előadása zárta le; témája *Hondros* professzor előadásához csatlakozott („Anyagkutatás Magyarországon — feladatok és lehetőségek”). Egy akadémiai bizottsági felmérés eredményeire is hivatkozva felhívta a figyelmet a magyar anyagtudományi kutatóhálózat súlyos problémáira és ellentmondásaira. A plenáris előadások anyagát lapunkban közölni fogjuk.

A továbbiakban az orális előadások két szekcióban folytak. Május 8-án a kohászati minőségbiztosításról tartottak előadást osztrák, német és magyar szerzők.

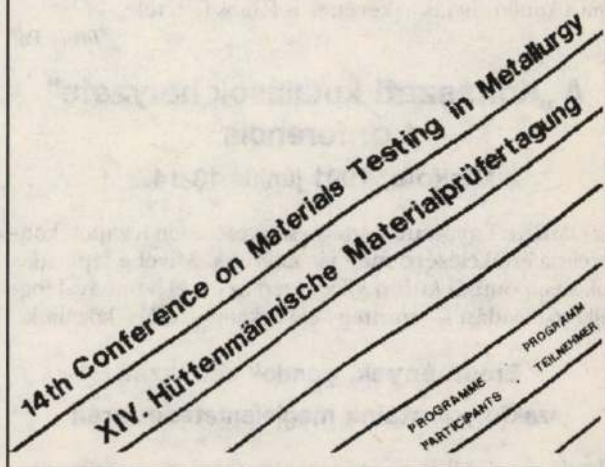
Dr. Mayrhofer (VOEST, Linz) a minőségbiztosításról és a totális minőségirányításról, *Dr. Becker J.* az osztrák, német és svájci minőségbiztosítási oktatási rendszerről, *Tenyér M.*

Ezt követően *Dr. Bruch*, a VDEH igazgatója tartott előadást a német acélipar aktuális kérdéseiről. Kiemelte, hogy a minőség a vásárlók elsőrendű követelményévé vált, és a pontos gyártás és szállítás megszervezésére számítógépes logisztikai rendszereket alkalmaznak. *Mommertz* professzor, a düsseldorfi Betriebsforschungsinstitut igazgatója a vas-

kohászati minőségbiztosító

XIV. Kohászati Anyagvizsgáló Napok

PROGRAM · RESZTVEVŐK · KIÁLLÍTÓK



A XIV. Kohászati Anyagvizsgáló Napok programfüzetének címlapja (tervezte Füredi Erika)

a Dunafer DV-nél kialakítandó minőségirányítási rendszerekről, *Dr. Keck* (Betriebsforschungsinstitut, Düsseldorf) rúd-drótermékek roncsolásmentes hibavizsgálatáról, *Weiszburg J.* pedig a minőségbiztosítás hazai feltételrendszeréről beszélt. Ugyanezen nap kémiai szekciójában a korszerű analitikai módszerekről tartott előadást *K. Slickers* (Spectro GmbH), *Arily* és társai (Israel Inst. of Technology, Haifa), ill. *Dr. Moenke* (Hallei Egyetem).

Az utolsó nap orális előadásai a mikroötvözött acélok fejlődésével (*J. Lenard*, Kanada, *Prohászka J.*, *Bárczy P.*, *Fehérvári A.*), illetve a fizikai metallurgia oktatásával (*Kádár M.*) foglalkoztak. A kémiai szekcióban *B. Luft* (Bergakadémia, Freiberg), *Paksy L.* (DIMAG RT), *Halmos P.* és társai (Veszprémi Egyetem), *R. Andrae* /Leipzig/ és *Váradny L.* és társai (Dunafer DV) tartott előadást a kohászati analitika újabb eredményeiről.

Ismét nagyon sikeresek voltak a poszterszekciók. Ezek tematikája a következő volt:

- korszerű vizsgálótechnika és vizsgálati módszerek (20 előadás)
- korszerű anyagok és anyagtechnológiák (22 előadás)
- roncsolásmentes vizsgálatok (2 előadás)
- kohászati analitika (3 előadás)
- a felhasználói tulajdonságok vizsgálata és fejlesztése (51 előadás)
- minőségbiztosítás (5 előadás)

A poszterelőadóterem a szekcióidők alatt mindig tele volt érdeklődőkkel, vitatkozókkal, tárgyaló kollegákkal,

ami ismét igazolta ennek az előadási formának a létjogosultságát.

Hagyományos programja volt a rendezvénysorozatnak a szakmai kiállítás, amelyen ezúttal 13 műszergyártó cég vett részt. A kiállított mechanikai és szerkezetvizsgáló berendezések, kémiai elemzők szintén jelentős közönséget vonzottak és módot nyújtottak tapasztalatcserére, üzleti tárgyalásokra egyaránt.

A konferenciának helyt adó Club Aliga ezúttal is rendkívül kellemes feltételeket biztosított a munkára és a kapcsolódásra egyaránt; a jó időjárás, a zenés konferenciavacsora jelentősen hozzájárult a résztvevők jó hangulatához, ami a konferenciák sikerének is fontos feltétele.

Tardy Pál

A „Kohászati kutatások helyzete” konferencia

Miskolc, 1991 június 13-14.

Az OMBKE Egyetemi osztálya szervezésében lezajlott konferencia értékelésére még visszatérünk. Mivel a lapkiadás sok szempontból külön világ, ezért az evvel a témával foglalkozó előadást — mintegy előlegként — előre közöljük.

Eredmények, gondok kohászati szakfolyóirataink megjelentetése terén

Előadásom címét nem magam választottam, így szigorúan véve visszaélek a „szerzői joggal”, amikor a mondanivalómat a *megjelentetés* fogalma köré csoportosítom. A szaklapkiadás — hasonlóan bármely más sajtó vagy irodalmi termék megjelentetéséhez — tipikusan az a folyamat, amelyre meghatározászerűen illik a „know how” megfogalmazás: önmagában a folyamat egyedi lépései ismertek, többé-kevésbé egyszerűek, jogi védelemben nem részesíthetők, mégis az egész folyamat birtoklása, ismerete azokat, akik ezekkel az ismeretekkel rendelkeznek, kiváltságos helyzetbe hozza. Mindazokat, akik szaklapok kiadásával foglalkoznak, tudásukat, kiváltságos helyzetüket a szakma szolgálatába kell állítaniuk, nem szabad visszaélniük monopolhelyzetükkel. A szolgálat az a kulcsszó, amelynek át kell hatnia a megjelentetés minden fázisát.

A szaklapkiadás folyamatát vizsgálva több egyedi jegyet állapíthatunk meg. Természetesen a legfontosabb egyedi jegy a tartalom *szakmaspecifikussága*. Ez azonban nemcsak a szakcikkekre vonatkozik. A szakmai folyóiratoknak nem szabad szakbarbárrá válniuk: a szakmai egyesület életének nyomkövetése, a szakma történelmének elemzése, a szakma kiemelkedő személyiségei életútjának ismertetése, a szaknyelv ápolását célzó anyagok közlése teszi teljessé a tartalmi palettát.

A szakfolyóiratok nem zárkozhatnak el ennek a társadalmi-gazdasági környezetnek az elemzésétől sem, amelyben a szakma tevékenykedik. Az adott iparág más iparágakhoz való kapcsolódása (pl. bányászat - kohászat. kohászat - energiaipar stb.), a környezettel való kölcsönhatása sem hiányozhat a szaklapok tematikájából.

A tartalom szakmaspecifikusságán túlmenően a szakfolyóiratok másik jellegzetessége az, hogy az *újság írói nem hivatalos újságírók, hanem a szakma jeles képviselői*. A szakfolyóiratok szerkesztősége „hozott” anyagból dolgozik. Ez a körülmény a szaklapok szerkesztőbizottságait gyakran nehéz

helyzetbe hozza: a szerkesztőség a tematikai terveit csak kompromisszumok árán tudja megvalósítani; jelentheti ez azt, hogy esetenként egy-egy szakterület túlsúlyba kerül (pl. egy nagy szakmai rendezvény hatására), de arra is kényszerülhet a szerkesztőség, hogy szakmailag nem kellő színvonalú dolgot jelentet meg.

A szakmai rendezvényeken a poszter-előadások túlsúlya miatt a konferencián elhangzott információknak csak egy jelentéktelen része kerül publikálásra szakfolyóiratban, a poszterek anyaga ugyanis a legtöbb esetben nem érett megjelentetésre. A formai problémákról itt nem kívánok szólni. Csak annyit jegyzek meg: hiába tesszük közre a kéziratok formai követelményeit, kifogástalan, teljes kéziratot csak néhány „profi” szerzőtől várhatunk. A kéziratok hiányosságai értelemszerűen a végtermék, a folyóirat minőségét is veszélyeztetik. A szaklapkiadás is olyan folyamat, olyan technológia, amelyre alkalmazni kellene a *minőségbiztosítás* módszereit. Nem a késztermékben kellene a sajtóhibákat vadászni, hanem a kézírattól kezdve minden egyes lépésnél meg kellene vizsgálni, hogy a következő technológiai fázisba bevihető-e az anyag, vagy sem. Ki kellene alakítani azt a feltételrendszert, amely a hibamentes szakfolyóirat megjelenéséhez vezet.

Ennek a két specifikumnak — a tartalmi és a szerzőinek — egyenes következménye az, hogy a szakmai folyóiratok a szakma állapotának hű tükröi. Ha nincs fejlődés a szakmán belül, ha hiányzik a szerzők motivációja, a lap „üres” lesz — még akkor is, ha a modern tördelési technikát segítségül hívva, minden oldal minden sora tele van betűkkel...

Természetesen, ezzel nem akarom a szerkesztőségek és a szerkesztőbizottságok felelősségét és szerepének súlyát csökkenteni: aktívan jelen kell lenniük a szakmai piacon, tematikai tervekkel, ötletekkel inspirálni kell a szerzőket, fel kell kelteni szakmai becsvágyukat. Külön gondot kell — kellene — fordítani a fiatalok bátorítására is; a pályázati rendszer, a közös cikkírás mind-mind ez irányban hathat.

Bármennyire szeretném is, mégsem kerülhetem el a *szaklapkiadás és az anyagi háttér* problematikáját. Megítélésem szerint a szaklapok kiadására rendelkezésre álló összeg elsősorban a megjelenés formáját (papírminőség, fekete-fehér vagy színes) határozza meg, bár a szerzők cikkírásra való inspirálása is lehet anyagi természetű. Meggyőződésem azonban, hogy a szakmájukat hivatásnak tekintő szakembereink belső kényszerből írnak, feltehetően fokozottan igaz ez az olyan nagy hagyományú szakmákra, mint a bányászat és a kohászat. A szerzői honorárium összege semmiféleképpen nem lehet ösztönző — sőt — a kialakult gyakorlat szerinti összegek szinte sértően alacsonyak. Megfontolandónak tartom a szerzői honoráriumok fizetésének felfüggesztését mindaddig, míg a reális értékviszonyok újra kialakulnak.

A szakcikkek megjelentetésének folyamatában a *szakmai lektor* is meghatározó szerepet játszik. A lektori tevékenységre még fokozottabban igaz mindaz, amit a cikkírással kapcsolatban mondtam. A kritizálás önmagában is kényes feladat, főleg akkor, ha kolléga munkájának véleményezéséről van szó. A lektor munkájának nincs publicitása, neve rejtve marad, anyagilag megbecsülni nem tudjuk őket. Ahogy egész szakmai közéletünkre jellemző a vitaszellem hiánya, ugyanúgy nehéz olyan lektort találni, aki veszi a bátorságot — a szó szoros értelmében — hogy feltárja a szakcikk hibáit. Pedig az elv olyan egyszerű: *ne a szerzőt bíráljuk személyében, hanem azt, amit — esetleg helytelenül — írt vagy mondott*. Ugyanez vonatkozik egyébként a nyelvi lektor tevékenységére is...



SZAKCSOPORTJAINK MUNKÁJÁBÓL

Hidegalakító szakemberek találkozója Dunaújvárosban

Az OMBKE vaskohászati szakosztályának hidegalakító szakcsoportja Dunaújvárosban ülésezett 1991. április 16-án. Most kezdték a harmadik ötéves ciklust, ugyanis a többi szakcsoporthoz képest a hidegalakítóké a legfiatalabb. A következő öt évre ismét *Hopfa Lászlót* (SKÜ) választották elnöküknek, tükárúknak pedig *Kóhalmi Kálmánt* (Dunai Vasmű).

A programot a Dunaújvárosi Műszaki Főiskolán kezdték, ahol is a „hivatalos” tagokon kívül a szakma iránt érdeklődők is részt vehettek. *Dr. Farhas Péter* tanszékvezető segítségével megismerkedhettek a helybeli főiskola alakítástechnológiai tanszékének oktató-kutató munkájával, *Varga Ottó* a DV vezető technológusa a hideghengerművekben lévő elektrohidraulikus vastagságszabályozó alkalmazása során szerzett tapasztalatokról számolt be, majd a METAB Fémfeldolgozó Kft-t mutatta be *Koós János* ottani műszaki vezető.

Az előadásokat követően a szakemberek ellátogattak az érdeklődésüknek megfelelő vasműs üzemekbe, így a hideghengerműbe, a profil- és a radiátor üzembe, valamint a METAB csarnokában már próbauzemelés alatt lévő berendezésekhez.

A szakcsoport munkájában részt vesznek a *Csepeli Csörgőár*, a *Csepel Művek Fémmű*, a *Salgótarjáni Kohászati Üzemek*, a *December 4. Drótművek*, a *Csavar- és Húzóttárú Rt*, a *Dunaferr Dunai Vasmű*, a *Ferroglobus*, a *MVAE*, a *KGT Mérnökiroda Rt*, az *Anyagvizsgáló és Gépipari Minőségellenőrző Intézet*, a *Miskolci Egyetem és a Dunaújvárosi Műszaki Főiskola* képviselői. Egy-egy ilyen találkozón az elméleti előadásokat összekötik gyakorlati tapasztalatszerzési lehetőséggel: a vendéglátó vállalat figyelemre méltó technológiáinak, berendezéseinek megtekintésével.

A hidegalakító szakemberek egymáshoz közelebb kerülése, tapasztalatcseréje a fő célja ezeknek az összejöveteleknek. Ezen kívül felvállalják a szakmát érintő fejlesztési javaslatok előkészítésében, megvalósításában történő részvételt a szakcsoportban magukat képviselő vállalatokon keresztül. Segítik felkutatni az ehhez szükséges pénzügyi forrásokat, figyelik a különféle pályázati kiírásokat, pl. az OMF-jét vagy a Pénzügyminisztériumét.

A szakcsoport megpróbál egyfajta szakmai érdekvédelmet is felvállalni, egyrészt ún. szakértői névjegyzék összeállításával, másrészt — ugyancsak a szakmai megítélés alapján — kitüntetések adományozásának kezdeményezésével, illetve tanulmányi utakon való részvétel biztosításával.

Jelentős szerepet vállalnak a háromévenként — az utóbbi években már Salgótarjában — megrendezésre kerülő hidegalakító konferenciák szervezésében, színvonalas lebonyolításában. Ezeknek a konferenciáknak a jelentősége abban rejlik, hogy befolyásolják a hazai fejlesztések irányát, s a nemzetközi eredményeket megismertetik. A soron következő — tizedik — 1992-ben lenne, de még nem döntöttek el, hogy az OMBKE létrehozásának 100. évfordulójával egyidőben, vagy a Salgótarjáni Kohászati Üzemek alapításának 125. évfordulóján, tehát 1993-ban rendezzék-e meg.

Horváthné Szente Tünde — Darvas Zoltán

Másik megoldásként kínálkozik a szakmai lektorálás teljes elhagyása. Ekkor a megjelent anyagért teljes egészében a szerző vállal felelősséget. Ezt a körülményt természetesen az olvasókkal közölni kell.

A lektorált és megfelelő ábraanyaggal ellátott kézirat elkészültével lép be a megjelentetés folyamatában a kiadó vállalat. A legutóbbi időkig a szerkesztőség és a kiadó kapcsolatára az volt jellemző, hogy az utóbbi hagyományos információhordozón kapta meg a közlendő anyagot. A kiadó igényeit többé-kevésbé kielégítő kéziratok több áttételen keresztül nyerték el végső formájukat. Az átgépelés szabványos formába, hasáblevonat, tördelt hasáb, imprimatúra jelenti az egyes — és sajátos hibaforrásokat hordozó — lépéseket.

A fényszedés, a számítógépes újságszerkesztés új lehetőségeket teremt, és éppen a műszaki intelligenciától várható el, hogy leghamarabb éljen is az új technika adta lehetőségekkel. Számos fejlett országban a szakmai folyóiratok korszerű adathordozón is elfogadják kéziratot, előzetesen rögzítve azt, hogy milyen szövegszerkesztő program használatát javasolják. Az ábraanyag is elektronikus úton kerül a folyóiratba. A fényszedés elegáns és gyors — de jelentős beruházást igényelnek a szükséges eszközök.

Megítélésem szerint reális cél lehet a szerkesztőség és a kiadó közötti kapcsolat átváltása korszerű adathordozóra. Amennyiben a kiadó korrigált szöveget kap meg a floppy disken, a kiadó munkája egyszerűsödik, a nagyértékű berendezések lekötöttsége csökken. Az is elképzelhető, hogy a szerzők maguk is mágneses lemezen küldik be kéziratukat. Ebben az esetben a kiadóhivatalra és a nyomdára már tényleg csak a lap előállításának szűkebb értelemben vett feladatai hárulnak: a tördelés és a nyomás. Ezzel világosan elválnak a felelősségi körök, az a minőségbiztosítás egyik alapkövetelménye. A kiadóhivatal felelős a lap megjelenési formájáért, míg a szerkesztőség a tartalmi felelősség, beértve a sajtóhibákkal kapcsolatos felelősséget is.

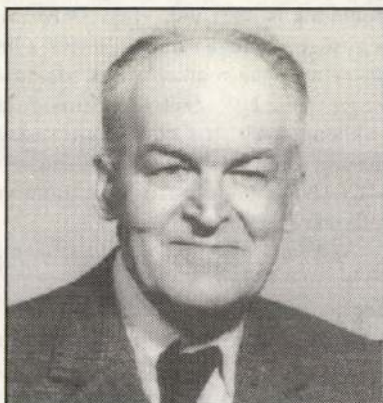
A Bányászati és Kohászati Lapok hazánk egyik legrégebbi szakmai folyóirata. Jövőre lép 125. évfolyamába, a ranggal együttjáró felelősséggel igyekszünk feladatainknak eleget tenni. Ragaszkodunk hagyományainkhoz, de ha valami nem változik, fejlődik, az elhal, megmerevedik... Ennek a gondolatnak a jegyében vállalkoztunk arra, hogy ettől az évtől kezdve áttérünk a fényszedésre. Ha nem is gondok nélkül, de különösebb zökkenő nélkül sikerült az áttérés. Ez azt bizonyítja, hogy birtokoljuk a know-how-t. Az elmúlt néhány hónap tapasztalata megerősítette meggyőződésünket, hogy a hagyomány és a korszerűség nem ellentétes fogalmak.

Aki elektronikával valaha is foglalkozott, jól tudja, az utolsó, mégoly apró hiba is működésképtelenné, használhatatlanná teszi a rendszert, legyen az hardver- vagy szoftverhiba. Hasonló a helyzet a szaklapkiadással, a szaklapokkal is. Az olvasó a sajtóhibákra, az esztétikailag kifogásolható megoldásokra figyel fel először. Az utolsó betűhibák kijavítása, az üresen maradó helyek kitöltése teszi „működésképpé” a folyóiratot. Nem véletlenül hoztam fel az elektronikával kapcsolatos hasonlatot. Meggyőződésemmel ugyanis, hogy éppen az elektronika alig követhető fejlődése teszi majd lehetővé, hogy hard- és szoftverhiba nélküli szaklapot vehessen az olvasó a kezébe. És végül is az olvasó elégedettsége jelenti azt a „fizetséget”, ami miatt érdemes a szaklapkiadással járó szolgáltatot teljesíteni.

Verő Balázs

Köszöntjük a 77. tisztújító közgyűlésen kitüntetett tagtársainkat

Új tiszteleti tagjaink



Dr. Horváth Zoltán
okleveles kohómérnök



Lántzky József
okleveles kohómérnök



Moravec Péter
szlovákiai zsiári alumíniumkombinát
marketing főoszt. nyug. vezetője



Várhelyi Rezső
okleveles gépészmérnök

Zorkóczy-emlékérmét kaptak



Farkas Lajos
okleveles fémkohómérnök



Molnár István
okleveles kohómérnök



Tóth Ferenc
okleveles vegyész mérnök

Sóltz-emlékérmét kaptak



Solt László
okleveles kohómérnök

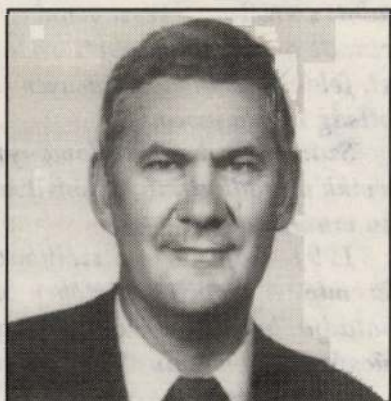


Marczis László
okleveles kohómérnök



Schulteisz Gyula
okleveles kohómérnök

Emlékplakettet kaptak



dr. Csák József
okleveles kohómérnök



Kézdi Árpád
okleveles vas- és fémkohómérnök

DR. BOCZOR ISTVÁN (1915-1991)



Dr. Boczor István 1915-ben született Budapesten. Kohómérnöki oklevelét 1942-ben szerezte meg a József Nádor Műszaki és Közgazdasági Egyetem Bánya- és Kohómérnöki Karán Sopronban. Tanulmányainak utolsó évében az Állami Főkémlő Hivatal szolgálatába állt. 1942-ben a Weiss Manfréd Művek Csepeli Fémművéhez került és ott nagy szilárdságú AlCuMg ötvözetekkel, a CuMnFe és CuMnSi huzalok bevezetésével, a különleges sárgarezekkel, továbbá a Fe-Cu és Fe-Al burkolt huzalok előállításával foglalkozott.

1951-ben kezdte meg aspirantúra keretében kísérleteit titánhuzalok előállítására. A Budapest Műszaki Egyetemen folytatott aspiranturájának befejeztével 1955-ben Csepelen, majd még ugyanezen évben a Kőbányai Könnyűfémműben alumíniumfólia hengerléssel foglalkozott. Ezt követően a Vegyipari Minisztériumba került, ahol a Műszaki Fejlesztési Főosztályon a timföldgyártási fázis megkezdésével történő alumíniumgyártás kérdése-

vel foglalkozott, másik témája a hazai ritka-fém előállítás lehetőségeinek vizsgálata volt.

1957-től 1960-ig a Fémipari Kutató Intézet tudományos munkatársa, 1960 és 1963 között ismét irányító hatóságnál, a NIM Iparpolitikai Főosztályán dolgozik.

1962-ben védi meg kandidátusi értekezését és még ugyanebben az évben doktori címet szerez. 1963-ban ismét az FKI, majd a jogutód Aluterv-FKI keretében dolgozik, mint a képlékeny alakítási laboratórium tudományos munkatársa. Itt kutató tevékenysége kiterjedt az AlZn5Mg típusú ötvözetekben a Zr, Ce, Y és Cu adalékok, valamint az alakítás körülményeinek a félgyártmányok tulajdonságaira gyakorolt hatásának vizsgálatára. Később az Aluterv-FKI keretében létrehozott Alumíniumipari Szabványközpont vezetőjévé nevezték ki és erről a munkahelyről ment nyugdíjba 1981-ben.

Széleskörű szakmai ismeretei miatt többször hívták meg szakértőnek a KGST színesfémkohászati-, a gépipari- valamint a szabványosítási állandó bizottságaiba. 1948-ban „Kiváló Munkáért” emléklakettel tüntették ki. Tagja volt az Eötvös Loránd Fizikai Társulatnak és 1942 óta az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek. Utóbbi 1982-ben a negyvenéves tagság elismeréseként a Zorkóczi Samu emlékérem bronz fokozatával tisztelte meg.

1980 óta aktív tagja volt az OMBKE fémkohászati történeti munkabizottságának. Eredményes munkát fejtett ki a bányászati és kohászati érmek és plakettek kutatásában. Élete utolsó hónapjaiban betegsége miatt nem tudott személyesen részt venni a bizottság ülésein, de a szakmatörténeti irodalom gyűjtésével, feldolgozásával tevékenyen részt vett a bizottság munkájában.

Számos szakmai, tudományos tanulmány és cikk maradt utána, bizonyítva fáradságtalan munkásságát.

1991. május 14-én szólította el tőlünk a Teremtő. A csepeli temetőben búcsúzott tőle családja, barátai és volt munkatársai. Mi is búcsúzunk és mondunk egy utolsó jó szerencsét!

Laár Tibor

DR. BENYÓ TIBOR (1926—1991)



1926. október 31-én munkáscsaládban született Ózdon. Tizenöt éves korában kezdett dolgozni az ózdi vasgyárban mint kifutó, majd vasátvevő. 1947-ben elvégezte a kohászati szakiskolát, kohásztechnikus lett. 1948-ban részt vett a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem ózdi esti tagozatának megszervezésében és annak hallgatója lett. Az első két év elvégzése után az egész évfolyamot Diósgyőrbe helyezték és itt végezte el a további éveket. Diósgyőrben a Kohászati Műveknél az Elektroacélműben mint acélgyártó, később pedig mint technológus dolgozott.

Az egyetem elvégzése után visszatért Ózdra, a Kohászati Üzemekhez. Itt a Nagylvasztóműben nyersvasgyártó, majd a Martin-acélműben acélgyártó mérnökként dolgozott. Üzemvezetői és gyárrészlegvezető-helyettesi beosztások betöltése után termelési főmérnök, majd műszaki-fejlesztési főmérnök lett. 1965-ben a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen műszaki doktori szigorlatot tett, az előző három éven keresztül folytatott továbbképzés, a letett vizsgák és a benyújtott disszertáció megvédése eredményeként.

Műszaki-fejlesztési főmérnökként aktív fejlesztési tevékenységet fejtett ki az ÓKÜ kutatási-kísérleti, műszaki tervezési, fejlesztési és be-

ruházási előkészítési tevékenységének hatékonyabbá tételében. Személyes kezdeményezője és az előkészítés irányítója volt az ózdi folyamatos acélöntőmű és a rúd-dróthengermű beruházásainak és számos más fejlesztésnek és korszerűsítésnek. Sok újítás és több találmány fűződik a nevéhez.

Két ciklusban volt várositanács-tag Ózdon. Az egyikben tagja volt a végrehajtó bizottságnak, később pedig elnöke lett a terv- és munkaügyi bizottságnak. Ezen minőségében aktívan — sokat vitatkozva és érvelve segítette a város fejlesztési koncepcióinak és a gyárváros ebből fakadó viszonyainak alakítását. Kezdeményezőként részt vett az ózdi szakmai egyesületi élet fellendítésében és a helyi MTESZ Intéző Bizottság létrehozásában, irányításában. Az „Ózdi Acél” című szaklap felépítését is ellátta.

1977. március 1-jétől Budapesten a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülésnél mintegy két éven át a műszaki igazgatói teendőket látta el. Részt vett a kohászati távlati tervek kidolgozásában, a termékszerkezet átalakítását, az energiagazdálkodás javítását és más fejlesztéseket megalapozó tanulmányok és előterjesztések készítésében. Egyik kezdeményezője volt az ércek vastartalmának javítására vonatkozó előkészítő munkának.

Hosszabb betegség után —79. május 15-től az akkori Vasipari Kutató Intézethez került, ahol kezdetben tudományos főosztályvezetőként bekapcsolódott az országos- és tárcacélprogramok kidolgozásába, s folytatta a hazai vasércelátás javítása érdekében végzett előkészítő munkát. Az időközben vállalatát átalakult VASKUT fejlesztési főmérnökeként vonult nyugdíjba 1987. január 31-én.

Munkája elismeréseként számos elismerésben részesült (többek között Kohászat Kiváló Dolgozója, Kiváló Kohász, Kiváló Újító, Vállalat Kiváló Dolgozója, MTESZ-díj, Munka Érdemrend Ezüst fokozata).

Nyugdíjba vonulása után —múlt év végéig tovább dolgozott, mint a VASKUT műszaki-gazdasági tanácsadója. Nagy érdeklődéssel kísérte figyelemmel a magyar ipar és ezen belül a vas-kohászat helyzetének, jövőjének alakulását.

1991. március 31-én váratlanul hunyt el. Személyében a hazai kohászat és a műszaki fejlődés odaadó, aktív harcosát, jó kollégát és főnököt veszítettünk el. Emlékét megőrizzük.

Tá. P.

NYELVMŰVELÉS
A szakzsargonról

Legutóbb arra hívtuk fel a figyelmet, hogy a szakszóalkotáshoz fűződő következményrendszer (tehát az, hogy a terminus technicus ún. egy-egyértelműségét a nyelvi alak és a definíció összerendelésével, azaz szabványosítással érjük el, és a nyelvi alaktól elvárjuk, hogy az legyen rövid, mégis általánosan érthető) ellenérzést vált ki a laikus beszélőből, hiszen az a nyelv spontán fejlődéséhez van szokva, következésképpen minden külső beavatkozást már eleve elutasít. Azt is jeleztük, hogy a köznyelvi beszélő főleg az ún. szakzsargonban látja a nyelvromlás okozóját.

Nézzük meg közelebbről mi is az a szakzsargon. A szaknyelv vetikálisan így tagolható: tudományos-értekező szaknyelv, műhelynyelv, műhelyzsargon. Hol van itt a szakzsargon? Valójában sehol, illetőleg az első (tehát a tudományos-értekező szaknyelv) rontható szakzsargonná, ha a szaknyelven értekező szerző a laikus közönségre idegen szavak főlegesen használatával vagy köznyelvi szavak különös, de ki nem fejtett értelmű használatával akar hatni. Ebben az esetben áltudományosságról van szó. Ez a jelenség valóban veszedelmes.

Egyáltalán nem veszedelmes változata a szakzsargonnak a műhelyzsargon. Ez a csoporttudat megnyilvánulása, és a műhely falain kívül nem él (szívesen használja a hagyományosnak és meghittnek tűnő régi szakmai megnevezéseket; példák az öntészek műhelynyelvéből: *auszcúg* = peremkihúzó, *cunderos* = salakos, *fándli* = kézi öntőüst, stb.) Ha ennek egyik-másik fordulata bekerül a köznyelvbe, azt csak színesíti (pl. *rövidzárlatot kap* = megakad a gondolkodásban; *felment a pumpa* = mérges lett, stb.)

A szaknyelv elsősorban az egyes szakmák ügye, hiszen a szakmai tárgyú kommunikációt kell elősegítenie. Mégsem húzható éles határvonal a szaknyelv és a köznyelv közé, mert a szakmai ismereteket a köznyelvi beszélők is „fo-

gyasztyák”, vagyis a szaknyelv a köznyelvet is gazdagítja vagy kevésbé szerencsés esetben rontja. Ennek megfelelően a szaknyelv művelésének a szakmailag érdekeltek és a teljes nyelvközösség szempontjából kell mérlegelnie a szaknyelvi jelenségeket.

A szakember akkor látja romlani szakmájának nyelvét, ha ez nem felel meg a fentiekben vázolt terminológiai követelményrendszernek (ha pl. a terminus technicus nem jól definiált).

És hogyan ítélkezik ugyanebben a kérdésben a köznyelvi beszélő? Pontosan fordítva: nem a terminológiai követelmények megvalósítását keresi a szaknyelvi megnevezésekben, hanem azokat, amelyeket a köznyelvi szavaktól elvár, vagy amelyeket azokban megvalósulni képzel. Ha a szakki-fejezések ezeket az elvárásokat nem elégítik ki, a köznyelvi beszélő előtt rossznak minősülnek még akkor is, ha köznyelvi normát nem sértenek, és szaknyelvi funkcióikat megfelelően ellátják. Ezt a véleményt nem kis mértékben a szaknyelv különös megjelenési formája: a szakzsargon indokolja. Közönségünk egy része (különösen ha jobbára csak ezzel találkozik) azonosítja a szaknyelvet a szakzsargonnal, és ha úgy érzi (és joggal!), hogy a szakzsargon veszélyezteteti nyelvünk épségét, akkor ezért a szaknyelvet szórostól-bórostól felelősnek tartja.

Nálunk ennek a véleménynek nemrégiben szépirodalmunk egyik bíráló képviselője is hangot adott. Szerinte „... a belső veszedelem... a szakmai zsargonok oldaláról fenyeget.”

Azzal a tétellel, hogy a szakzsargon a köznyelvet veszélyeztet, egyetérthetünk. Azzal azonban már nem, hogy a szaknyelv a maga egészében azonos a szakzsargonnal. Az indokolatlan, és talán nem is szándékos azonosítás viszont a szaknyelv művelése szempontjából tényleg veszélyesnek: olyan szabályok elterjedéséhez vezethet, amelyek a szaknyelv fejlődését nem segítik, hanem gátolják.

Hogy melyek ezek a kifogásolható szabályok, arra legközelebb visszatérünk.

P.I.

Értesítés

1992-ben ünnepli Egyesületünk alapításának 100. évfordulóját. Az ünnepi rendezvényekre a Miskolci Egyetemen 1992. június 22—27. között kerül sor. A szakmai rendezvények közül a legjelentősebb a

Miskolc '92

nemzetközi bányászati-kohászati szeminárium.

Kérjük, részvételi szándékukat időben jelezzék, hogy a szervezőbizottság igényeiket minden tekintetben kielégíthesse!

Schmidt György
 ügyvezető főtítkár

Dr. Bakó Károly
 a Miskolc '92 vezetője

FROM THE CONTENT

Altnéder J.: The Determination of Heat-losses and the Reduction of Energy-consumption of the Industrial Furnaces 289

The specific energy-consumption of the industrial furnaces in Hungary is essentially greater than that of furnaces in the western countries. In the first part the author deals with the determination of the energy-losses. In the second part he investigates the possibilities of the reduction of the energy-losses.

Key words: energy-losses, energy consumption, reduction of losses, industrial furnaces.

Szabó Z. — Szélig Á.: Factors Infuecing the Safety of the Converter Steelmaking Process 299

The article directs the attention to the importance of the metallurgical factors, in addition to the chemical composition of the raw materials.

Key words: Steels making, converter, metallurgical factors

Lehofer K. — Szarka Gy. — Palánkai B.: Studying the Reduction of Area of the Nozzle with a Radioactive Tracer Technique . . . 302

In the interest of clarifying the metallurgical reasons of the reduction of area of the nozzle and to eliminate this phenomenon the authors have carried out extended comperative analyses and tests with radioactive tracer elements. It was found that the reduction of area of the nozzle can be eliminated with a modified ladle metallurgy.

Key words: continuous casting, ladle metallurgy, nozzle

Prohászka J.: About the Isothermal TTT-diagrams 308

The determination of the incubation period and of the finishing time causes the greatest difficulties in the case of TTT-diagrams. The author developed a mathematical description for the determination of the isothermal incubation period of steels based on the theory of the homogeneous nucleation. The comparison of the theoretical and experimental data shows a good agreement.

Key words: TTT-diagram, incubation period, finishing time, theoretical modell

Sinka V. — Sladik, S.: The Influence of Grain Size on the Oxidation of Bowder Metallurgical Iron in a Steam Atmosphere 311

Products prepared by powder metallurgical methods are characterized by a porous structure. During a study of superficial oxidation in a steam atmosphere the authors found that the grain size of the iron powder has a considerable influence on the efficacy of the heat treatment carried out to improve wear resistance.

Key words: Powder metallurgy, iron powder, oxidation, wear resistance.

Mrs. Szabó, Simon K.: Modern Methods of Magnetic Crack Testing and their Main Characteristics 314

The paper describes the magnetic test methods for detecting surface defects of rolled steel billets. First the physical principles of magnetic crack testing and the main parameters of its practice are summarized. The paper then briefly describes the continuous magnetic crack testing system of DIMAG Co. and presents the experiments for finally sefining the defect detecting limits of the billet testing equipment.

Key words: NDT, magnetic methods

Nagy E.: The Energy Saving Possibilities in Foundries 321

The transformation of the heat transmisson's conditions in the existing foundry and holding furnaces using new burner types, increasing the automation grade and establishing up-to-date constructional solutions will result in decreased energy consumption. The paper summarizes the possibilities of the energy consumption's optimalization.

Key words: Foundry furnace, holding furnace, burner construction, energy consumption, energy sawing.

Paksa R. — Hajnal J.: A New Aluminium-slag Processing Unit in Ajka 324

The paper describes an aluminium recycling shop established at the Ajka Aluminium Smelter. New machines and an uptodate technology enables the meanly complete recovery of the metal.

Key words: aluminium recycling, slag processing, slag cooling, recycling rate.

Sólyom T.: The Hungarian Ceramic Fibre Production will be Started 327

The production of glass and mineral fibres has been started in Hungary several years ago. Ceramic fibres able for use at high temperatures will be prodeded by a jointventure of the Hungarian MOTIM and the French KERLANE companies.

Key words: ceramic fibres, plant erection, ceramic fibre products.

Harrach W. — Mrs. Szentimrey, Harrach O.: The Managing of Power Contracts in Some Foreign Countries 329

Hungary's high power tariff makes the costs of the metallurgical plants unacceptable. In foreign countries the power plants conclude special contracts and give their important customers discounts or agree a variable rate structure.

Key words: power contract, metallurgy power consumption, industrial power tariff, variable rate structure.

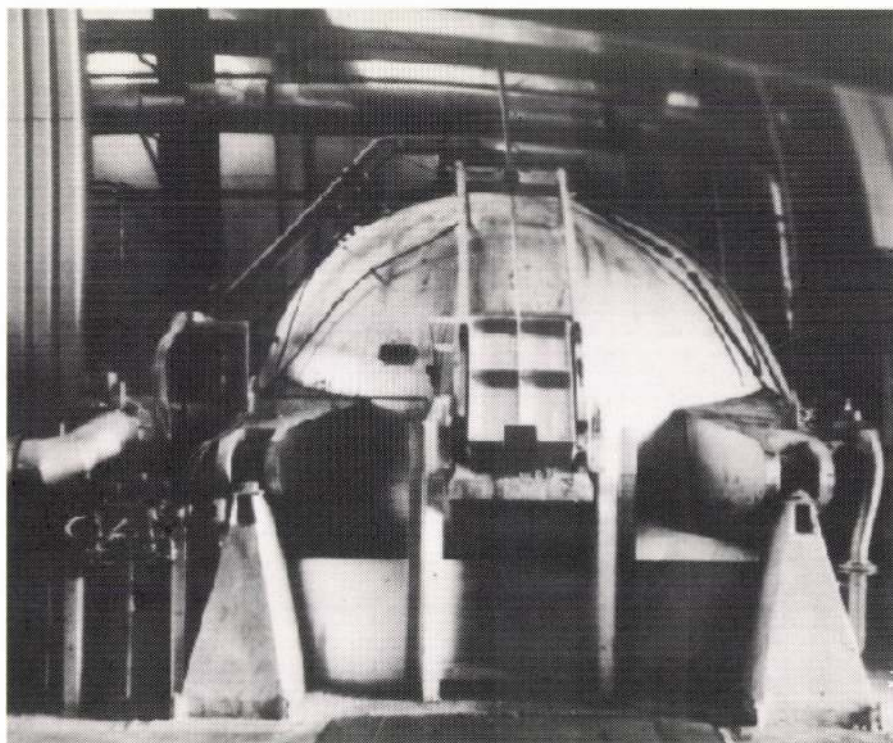


PROJECTOR KFT.

1064 Budapest, Rózsa Ferenc u. 55.
Tel.: (36-1) 121-3968, 153-4855/156
Telefax: (36-1) 121-3968,
Telex: kaev-h 22-4131

Inotherm

INDUSTRIEOFEN- UND
WÄRMETECHNIK GMBH
Konstantin Str. 58.
4050 Mönchengladbach 2



A PROJECTOR Kft. együttműködve a német INOTHERM GmbH céggel vállalja alumínium olvasztó-, hőtartó- és hőkezelő-kemencék optimalizálását a tervezéstől az üzembe helyezésig.

Figyelmükbe ajánljuk a legkorszerűbb energiatakarékos gömbkemencéinket és a hulladékanyag-előmelegítéssel összeépített olvasztó- és hőtartókemencéinket.

Az energiamegtakarítás elérheti az 50%-ot!

Kívánságra részletes tájékoztatót küldünk, illetve árajánlatot adunk!

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



9.

BUDAPEST

1991. SZEPTEMBER HÓ

124. ÉVFOLYAM

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

**ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868-BAN**

**Az Országos Magyar Bányászati és
Kohászati Egyesület Lapja**

Szerkesztőség:

1371 Budapest, Pf. 433.
1027 Budapest, Fő utca 68.,
IV. em.409.

Telefon: 201-2011

Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kóhalmi Kálmán
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
dr. Darvas Zoltán
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Klug Ottó
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stamper Péter
Szablyár Péter
dr. Szóke Tibor
Tóth Benjáminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné és
Ifjú Jánosné készítette.

Kiadja:

Pesti Hírlap Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Varga István ügyvezető igazgató
Kiadóhivatal és hirdetésfelvétel:
Budapest, VII. Osvát u. 8.
Telefon: 111-8007
Telex: 20-2800
Fax: 131-8572, 131-8174
Levélcím: 1440, Budapest, Pf. 31

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005—5670

Nyomta: Veszprémi Nyomda Kft.

F. v.: Fekete István igazgató

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Hans G. Forsberg 353** A Svéd Királyi Mérnökakadémia és a társadalom együttműködése
- Orosz Endre 359** Az üzemfenntartás szerepe és problémái a vaskohászatban
- Benkovics Ferenc 362** A robbantásos plattírozás alapjai
- Hédai Lajos 368** Beszámoló plazmatermikus redukációs kísérletekről
- Pusztai István 372** Technika és etika

FÉMKOHÁSZAT

- Bódi Dezső — Kiss Máttyás 377** Az Országos Érc- és Ásványbányák gyöngyösorszi automatizált technológiai eljárással létesített bányavíz tisztítója
- Taigyszer Gyula — Belházy Mariann 381** Ausztrália és alumíniumipara

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

389



VASKOHÁSZAT

A Svéd Királyi Mérnökakadémia és a társadalom együttműködése*

HANS G. FORSBERG

A Svéd Királyi Mérnökakadémia több mint hetven éve jelentős szerepet játszik a svéd társadalom átalakításában. Feladata: a műszaki-gazdasági tudományok és az ipari fejlődés előmozdítása a társadalom javára. Jelszava: Ne félj a változásoktól!

Az IVA (Svéd Királyi Mérnökakadémia) a 8 svéd akadémia közül a legfiatalabb, mégis ez a mérnökakadémia a legfiatalabb a világon. Több mint 72 éve veszünk részt a svéd társadalom átalakításában. 1920-ban a lakosságnak mintegy 40%-a dolgozott a mező- és erdőgazdaságban, ma viszont alig 3%-a, s a századfordulóiig ez a mutató is harmadával fog csökkenni.

Állíthatom, hogy a változásokban akadémiánk alapvető szerepet játszott. Nemcsak elemezte a legfontosabb trendeket, hanem tudományosan (néha anyagilag is) támogatta az egyéni, vállalati és intézményi fejlesztési erőfeszítéseket.

Az akadémia feladata

Mielőtt bemutatom nyolc évtizedes fennállásunk hatását a nemzeti és nemzetközi fejlődésre, néhány olyan alapvető tényezőre hívom fel a figyelmet, amely az IVA fejlődéstörténetében fontos szerepet játszik.

Alapszabályunk első szakasza tudományos társaságunk feladatát így határozza meg: a műszaki-gazdasági tudományok és az ipari fejlődés előmozdítása a társadalom javára.

65 éven aluli tagjaink száma 375-ben van korlátozva. Ha a svéd tagok közül valaki betölti 65. életévét, helyette újat választunk. Ennek ellenére túlkoros tagjaink a nagyobb ügyeket tekintve megőrzik státuszukat. Mivel az átlagos életkor növekedőben van, teljes taglétszámunk 640. Ehhez számítandó még 24 más országból származó 200 külső tagunk.

A tagok két harmada mérnök, de van köztük néhány közgazda és természettudós is, 5%-uk pedig tel-

jesen más területet képvisel (mező- és erdőgazdaság, orvostudomány, gyógyszerészet, hadtudomány).

Az IVA forgalma az elmúlt évben 55 millió svéd korona (10 millió USD) volt. A titkárság alkalmazottainak száma 75.

Mintegy 20 éve két fontos korlátozást vezettünk be. Először is anyagilag nem támogatjuk többé a kutatást, hanem pénzünket tanulmányokra és elemzésekre költjük. Másodsor: egyetlen laboratóriumunkat sem működtetjük.

Most pedig vessünk egy pillantást a társadalomra, amelyet megpróbálunk befolyásolni. Svédországnak több mint 8,5 millió lakosa van. Ebből 4,5 millióra tehető a dolgozók száma. Említettem, hogy 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. Ezek hazai telepítésűek, újabban azonban Svédországon kívüliek is. A világ 500 legnagyobb ipari létesítménye között 15 svéd vállalat együttesen a 6. helyet foglalja el. Csak az USA, Japán, az NSZK és Franciaország előzi meg Svédországot. És ehhez még tudni kell, hogy a két legnagyobb svéd csoport, az 50%-os tulajdonú ABB (ASEA Brown Boveri) és a Tetra Pak a listában svájcként szerepel.

A svéd vállalatok a 80-as években nagyon is sikeresek voltak. Ez a termékek javításának és megújításának, az agrarszív 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 is otthon fejei ki.

Felhívom a figyelmet a hazai felsőoktatás néhány adatára is. Ez volt eddig fejlődésünk kulcsa, és ez így is marad. Ifjúságunk mintegy 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.

Jelenleg a dolgozók között 1,6% az egyetemet végzett mérnökök aránya, ezt a századfordulóra 2%-ra

* Hans G. Forsberg egyetem tanárak, a Svéd Királyi Mérnökakadémia elnökének 1991. június 6-án Budapesten elhangzott előadása.

kívánjuk emelni. Valószínűleg még ez is kevésnek fog bizonyulni, ha a svéd vállalatok a mai lendületet fenn akarják tartani.

Sokan szeretnék mérnökök lenni. Az orvos presztízse ugyan megelőzi a mérnökét, de a jogi pályánál népszerűbb a mérnöki hivatás. A kormány egyelőre csak mérlegeli a mérnöki képzésbe vonhatók számának növelését — részben a minősített oktatók hiánya miatt. Az ipar jobb lehetőségeket nyújt az egyetemet sikeresen végzettnék, mint azoknak, akik egyetemi oktatásra vállalkoznak.

Az ipari fejlődés területén a kormányzat a képzésért és az alap kutatásért viseli a felelősséget. Svédország egyike azoknak az államoknak, ahol a nemzeti össztermelés legnagyobb hányadát fordítják kutatásra és fejlesztésre (közel 3%-át). Ez nagyjából megfelel a vezető ipari országokban e célra fordított hányadok átlagának.

A kutatásfejlesztés támogatási rendszere

A továbbiakban néhány általános megjegyzést teszek a kutatást és ipari fejlesztést érintő állami támogatást illetően.

A kormányzat által nyújtott kutatás-fejlesztési támogatásnak mintegy kétharmada a felsőoktatásra jut. Ennek legnagyobb része közvetlenül a kormánytól származik, de egyre nagyobb szerepet vállalnak a kutatási tanácsok és az ágazati kutatási szervezetek is. 1987-ben a kutatási tanácsok közössége megközelítőleg 900 millió, a Technikai Fejlesztés Nemzeti Tanácsa (STU) pedig 800 millió svéd koronával támogatta a természettudományi, orvostudományi és társadalomtudományi kutatásokat. A kutatási tanácsoktól származó pénz majdnem kizárólag az egyetemi kutatásokat és a nemzetközi programokat szolgálja. Az STU által nyújtott támogatásnak csak egyharmada lesz az egyetemé, egynegyede az ágazati kutatási intézményekhez kerül (a svéd specialitás, amelyre még visszatérek). A maradék a magántársaságok kutatás-fejlesztési tevékenységéhez való közvetlen hozzájárulás. Ez a hozzájárulás azonban feltételekhez van kötve: *ha a program sikeres, a támogatást vissza kell fizetni.*

Az ágazati támogatások elosztására elsősorban az energiakutatás igényeit veszik figyelembe. Erre a célra kb. 500 millió svéd korona áll rendelkezésre. Tekintélyes összegeket folyósítanak építészeti és környezetvédelmi feladatok megoldására is.

Mintegy kiegészíti e két szektort az Ipari Fejlesztési Alap, amely a nagy rizikójú, hosszú távú vállalati programok megvalósításában segít. Az alapnak évente 500 millió svéd korona áll rendelkezésére. Egyedi projekteket támogathat belőle, legfeljebb 100 millió koronával.

A közszolgálati és kormányzati intézmények is tekintélyes összegeket fordítanak saját kutatásaikra. Nagyobb fontosságú a hosszú távú fejlesztés szempontjából az a szerep, amelyet ezek mint támogatók töltenek be. Az ASEA sosem jutott volna olyan erős pozícióba a nagyfeszültségű elektromosság és nukleáris energia terén, ha nem lett volna mellette az Állami Energia Tanács. A Telekommunikációs Hivatal hasonló szerepet játszott az Ericsson fejlesztésében. A Védelmi Anyag Hivatal is kívánatos támogató. Nemcsak a SAAB, de idegen vállalatok is, mint például a General Electrics igazolhatják ezt.

Másik jellegzetessége a svéd kutatási szisztémának az, hogy a közös kutatás éveken át ágazati kutatóintézetekben folyt. Ezeket mind az állam, mind az ipar támogatta. Az intézetek két kategóriába sorolhatók: vagy ágazatilag tájolták őket (például Svéd Papírkutató Laboratórium, Metallurgiai Kutató Alapítvány, Svéd Élelmiszer Intézet), vagy technológiailag orientáltak, mint a Svéd Korróziós Intézet, vagy a Felületkémiai Intézet. Ezek közül néhány már 50 éve működik. Legtöbbjük alapításában jelentős szerepe volt az IVA-nak, legalábbis 1968-ig. 1964-ben két ilyen kutatóintézet volt Svédországban, de számuk gyorsan nőtt. Ma nem kevesebb, mint 19 van belőlük. Teljes költségvetésük durván 400 millió koronára rúg. A cellulózsál-kutatás ennek egyharmadát teszi ki.

Ezek a versenyen kívül álló intézetek alapellátásuk 40%-át az államtól kapják, a többit az ipar pótolja. Némelyik bevételek származik még a projekt tanulmányokból és szolgáltatásaikból is.

Svédországban a kutatás-fejlesztés egyharmada a vállalatok saját laboratóriumában folyik, és kiadásait saját bevételeikből fedezik.

A Svéd Statisztikai Hivatal legújabb adatai szerint az ipari kutatás-fejlesztés költségei 1983 és 1987 között évente 5%-kal nőnek, 1987-ben 22 milliárd koronát tettek ki. 1990-ben ezt 30 milliárdra becsülik.

Most térjünk át annak a módszernek az ismertetésére, ahogyan dolgozunk. A svéd társadalom dolgozói a különböző szervezetek — uniók, érdekszövetségek és szakmai egyesületek — sokaságára támaszkodnak. Csaknem minden munkavállaló (kék és fehér galléros egyaránt), de ugyanúgy minden munkaadó is, egyesületbe tömörül. Minden szakmának megvan a maga egyesülete (szövetsége). Orvosok, mérnökök, rendőrök stb. tömörülnek érdekeiknek megfelelően. A legutóbbi 12 hónapban alakult meg akadémiánk közreműködésével a Svéd Autómérnökök Szövetsége, az Ipari Formatervezők Társasága és a Szállítási Kutatás Szövetsége. A legtöbb svéd — mint magam is — legalább egy tucat vallási, szakmai vagy éppen hobbiirányú szövetség tagja. A különböző szervezetek közötti versenyt nagyon is komolyan veszik.



Az akadémia munkamódszere

Már említettem, hogy Svédországban a miénken kívül még hét nemzeti akadémia működik és mellettük még jónéhány akadémiai szervezet is.

A mi akadémiaink túlélte — méghozzá jó egészségben — az első 72 esztendejét. Hogyan menedzseljük mi az akadémiainkat, és hogyan szolgálja az a svéd társadalom jólétét? A válasz abban a módban van, ahogyan dolgozunk, ahogyan a problémánkban válogatunk, és ahogyan ajánlásainkat kimunkáljuk. A többi svéd szervezet olyan témákra összpontosít, mint a folyamatos oktatás, képzés, szabványosítás és minőségellenőrzés. Mi ezekben a szférákban nem versenyzünk.

Akadémiaink legfontosabb feladatának azt tekintjük, hogy az emberek és eszmék találkozási helye legyen. 12 divízió (osztályunk) négyszer-négyszer találkozik évente. Először akadémiai ügyekkel foglalkoznak. Ezt előadás vagy vita követi az osztály hatáskörébe tartozó problémáról. Az osztályok gyakran meghívják a társosztályok tagjait vagy akár kívülről is üléseik második felére. Célunk, hogy minden ülésünk határozattal záruljon, azaz vagy le kell zárni a probléma tárgyalását, vagy el kell dönteni, hogy szükséges van-e társintézmény bevonására.

Az akadémia évente ötször tart plenáris ülést. Az osztályüléseken az ifjabb tagok egyharmada vagy fele jelenik meg. A teljes ülések csak 100 tagot vonzanak. Kivétel az éves közgyűlés, amely bár nagyon formális, mégis 200 tagunk érdeklődik iránta, de mások is, akik közel állnak akadémiainkhoz. Rekordunk: 1500 résztvevő.

Osztályüléseinken kívül sok felolvasó ülést, szemináriumot és szimpóziumot rendezünk. Ezek a tudomány, politika, közgazdaságtan valamely problémáját érintik. Néhány évvel korábbi számításom szerint évente 700 rendezvényünk van, 2000 résztvevővel! És ami legalább ilyen fontos: rendezvényeinken mérnököket, tudósokat és menedzsereket hozunk össze, akik nemcsak az egyetemet, ipart, hanem a kormányhivatalokat is képviselik, noha nemcsak ebben a minőségükben vannak jelen.

Ezeket az üléseket az akadémia titkársága szervezi és készíti elő. Azokban a programokban is részt vesz, amelyek a divíziós struktúra határait keresztezik. Ilyen például az energiagazdálkodás vagy a környezetvédelem.

Ez év elején úgy határoztunk, hogy erőnket néhány specifikus területre korlátozzuk. Ahol lehet, az osztályok kezdeményezéseit négy fő csoporthoz kapcsoljuk. Ezek:

- A svéd ipar fejlesztése.
- Az infrastruktúra fejlesztése — nemzetközi megközelítésben.
- A fejlődés fenntartásának technológiája.

— A dinamikus fejlesztés kompetenciája és forrásai.
A következő néhány évben megpróbáljuk a teljes ülések számát lefaragni, és üléseink, valamint tanulmányaink témáját úgy irányítani, hogy azok a fenti négy központi programot támogassák.

Miért kell összpontosítani? Mert nagy a verseny az egyes szervezetek között. Néhány olyan téma feldolgozására kell szorítkozni, amelyben az egyes tagok kompetenciája közös nevezőre hozható. Továbbá a recesszió mai szakaszában az akadémia forrásai valamelyest apadnak, ezért is lényeges a koncentráció. Végül az európai államok integrációja a következő években hatással lesz Svédországra és a svéd ipar szerepére.

Most pedig néhány szót a svéd társadalommal való kapcsolatunkról is.

Hálózatunk — az IVA tagjai, tanácsai és bizottságai — mintegy 2500 embert fog össze. Úgy véljük, hogy az egyetem, az ipar és az állami apparátus részéről jó néhány ezer ember figyeli üléseinket és tanulmányainkba foglalt ajánlásainkat. És ne feledkezzünk meg arról a 2000 emberről sem, aki évente egyszer vagy néhányszor részt vesz üléseinken.

Kiknek címezzük mi az ajánlásainkat? Természetesen az aktív tudósoknak és mérnököknek. Megpróbálunk érdeklődést kelteni bennük a tudomány és technika új aspektusai iránt. Számunkra legfontosabbak a kormányhivatalokban, az iparban, az egyetemeken és a közszolgálati ágazatban foglalkoztatott döntéshozók. Mi nem kívánjuk a közönséget befolyásolni, de nem bánjuk, ha az újságírók vagy véleményformálók felhasználják anyagainkat. Amikor közzéteszük valamely tanulmányunk eredményeit, mindig sajtókonferenciát hívunk egybe.

Végül hadd példázzam tevékenységünket négy különböző területről származó esettel. A négy terület: anyagtechnológia, felsőoktatás, energiagazdálkodás és környezetvédelem.

Anyagtechnológia

Új vagy javított anyagok fejlesztésekor és bevezetésekor mind az idő, mind a gazdasági fedezet fontos tényező. Sajnos a gyártók a fejlesztésben, a kipróbálásban és az alkalmazásban lassúak, legalábbis, ami a rövid távú perspektívát illeti.

Ugyanakkor nyilvánvaló, hogy a jövő ipara, csak úgy, mint napjainké, az anyag szférájának ismeretétől fog függeni. Ezért képesnek és késznek kell lennünk arra, hogy az EK-ban, Japánban és az USA-ban napjainkban folyó anyagkutatás és fejlesztés eredményeit felhasználjuk. E készség nélkül a svéd ipar a 90-es években fokozatosan lemarad. Mi svédek csak egy töredékét végezhethetjük el annak a fejlesztésnek, ami jelenleg e tárgyban nemzetközi téren folyik. Hogyan őrizheti meg mégis pozícióját Svédország ezen a területen? Kb. 3 évvel ezelőtt az IVA pontosította a kérdést, és tagjaihoz fordult válaszáért. Az anyagismeret

interdiszciplináris tudomány, és nincs természetes helye Svédország hagyományos kutatási, tervezési és irányítási struktúrájában. Ezért az IVA a következőképpen tette fel a kérdést: Milyen lépéseket kell tenni már a közeljövőben Svédországban annak érdekében, hogy megteremtjük az anyag és anyagismeret fejlesztéséhez szükséges feltételeket? A cél az, hogy képessé tegyük a svéd ipart a megújulás lehetőségeinek kihasználására. A megújulás a kilencvenes években az anyag szférájában várható.

A kérdésre kapott válaszok, illetőleg ajánlások két csoportra oszthatók:

— Több anyagkutató központot kell felállítani. Munkájuknak az anyagtudomány alapvető fontosságú témáira kell irányulnia. Ezeknek a központoknak rövid, előre meghatározott működési időt és autonóm pozíciót kell biztosítani az egyetemi szervezetben. Továbbá világosan meg kell határozni tevékenységi körüket, tudományos és technikai céljukat és korlátozott élettartamukra (pl. öt évre) a finansziális háttérrel. Egy-egy ilyen központnak a költségei megközelítően 15 millió svéd koronára (2,5 millió USD) becsülhetők.

— Csakis iparra irányuló program dolgozható ki; olyan, amely az alap kutatás és termékfejlesztés területén belül rövid határidős műszaki fejlesztési projektekkel foglalkozik. A költséges fejlesztési szakaszokhoz jó feltételeket kell teremteni, például folyamatfejlesztéssel, kísérleti üzem alapításával stb.

Ennek egyik útja az, hogy jól meghatározott és időben korlátozott fejlesztési projektekre támaszkodó programot dolgozzunk ki. Ezek a projektek vállalati formában is szervezhetők úgy, hogy az eredmények a vállalkozóknál maradnak. Kezdetben az új anyagok iránti igények kielégítésére szolgáló programot a svéd iparra és annak alvállalkozóira kell irányítani. Az ilyen program kerül a rizikós egyéni vállalatok, viszont előnyben részesíti a közös vállalkozásokat.

Az IVA fenti ajánlásait az erre a célra alapított szakértőcsoport (beleértve engem és törzskaromat, szakmai csoportokat, ipari vezetőket, politikusokat) legalább 30 ülésen munkálta ki. Lefordítottuk angolra is, így külföldi szakértőktől is kaptunk véleményeket.

Az IVA ajánlásaira alapozva a Svéd Parlament úgy határozott, hogy nem kevesebb, mint tizenegy interdiszciplináris kutatási szindikátust (központot) kell alapítani. Élettartamukat 5—10 évben szabta ki, és az első három évre 81 millió korona költségvetési keretet állapított meg.

A tizenegy központ tématerve a következő:

1. Azonos funkciójú anyagcsoportok.
2. Vékonyréteg-eljárások, közbenső felületek szabályozása, szuperkemény rétegek megmunkálása.
3. Egykristályos rétegek — növekedésük és mesterséges struktúrájuk.
4. Nanométeres struktúrák megmunkálása, jellemzése és alkalmazásuk.

5. Felületi és vékonyréteg-sajátságok a kémiai bevonórétegek fém-oxidos felületi struktúráiban.
6. Halmazok és ultrafinom részecskék.
7. Polimer rendszerek határréteg-interakciói.
8. Bioanyagok — felületi modifikáció, felületi analízis, modelltanulmányok, új anyagok, makromolekulák és felületek.
9. Tudományosan megalapozott szakértői rendszerek az anyagi formatervezéshez.
10. Komputer támogatta anyag- és folyamatfejlesztés.
11. Nagy hőmérsékleten szupravezető anyagok.

A javaslatok második csoportja még a tárgyalás stádiumában van. Nézetem szerint néhány évnek el kell telnie ahhoz, hogy a 11 központ első eredményeit megismerhessük. Közöttük lesz sikeres, de lesz bal sikerű is. Mi mindenesetre folytattuk a tájékozódást, és legutóbb a biotechnológiáról mint az új anyagok előállításának módszeréről rendeztünk — valószínűleg elsőként a világon — nemzetközi tanácskozást.

Felsőoktatás

Az IVA makacsul kitart ama nézete mellett, hogy a kormány fontos kötelessége az országot minősített tudósokkal, közgazdákkal és mérnökökkel ellátni. Az akadémiai üléseken ilyen vélemények hangzottak el.

Már öt évvel ezelőtt a kormánynak arra a kérdésre, hogyan alakul az iparban a századfordulón a mérnökök iránti igény, azt a választ adtam, hogy véleményünk szerint 2000-ben a dolgozók 2%-ának kell műszaki irányú egyetemi végzettséggel rendelkeznie. A kormányzat ezzel egyetértett, és adott némi pótkeretet, de nem eleget. Az IVA képviselőit csaknem minden évben meghallgatta az oktatási bizottság — és nem is eredmény nélkül.

Az idők folyamán arra a következtetésre jutottunk, hogy a mérnökök 20%-ának olyan továbbképzésben kell részesülnie, amely tudományos minősítéssel jár. A kormány gyorsan válaszolt, és növelte azoknak a tanulmányi alapoknak a számát, amelyek licenciátusi és doktori fokozat megszerzését teszik lehetővé.

Az IVA-nak a középfokú műszaki oktatást illető legfontosabb koncepciója a svéd felsőbb középiskola (gimnázium) technikai irányultságát érintette. Ez az iskolatípus a múltban jó szolgálatokat tett, de rá kellett jönnünk, hogy az utolsó évtizedben veszített az értékéből. Javaslatunk az volt, hogy a szorgalmi időt nyújtsák meg egy évvel, illetőleg, hogy a két utolsó évet a hatvanas és hetvenes években alapított regionális egyetemeken kelljen eltölteniük a tanulóknak. A mi nézetünk szerint ennek nagy jelentősége lenne a gyakorlatban. Ajánlásainkat komolyan vették és a reform már meg is valósult.

Az IVA — mint ismeretes — gazdasági kérdésekkel is foglalkozik. Néhány éve megvizsgáltuk a közgazdaságtan oktatásának helyzetét. Hogy rövidre



fogjam a dolgot, itt is csak ajánlásainkat említem meg. Azt javasoltuk, hogy az egyetemi tanulmányi időt hat helyen hosszabbítsuk meg, viszont a regionális egyetemeken, ahol nincs megfelelő oktatógárda, rövidítsük le háromról két évre, ezzel némi megtakarítást ér el mind a társadalom, mind az egyén. Javaslatunk a regionális egyetemeken ellenállásba ütközött, de nemrégiben tette közzé a Svéd Munkaadók Szövetsége a tagjai sorában rendezett szavazás eredményét, amely szerint a munkaadók nagyon is egyetértenek a kétfajta közgazdászképzés általunk javasolt koncepciójával!

Jelenleg egy olyan tanulmánnyal foglalkozunk, amely a műszaki egyetemekre törekvő hallgatók minőségét vizsgálja, illetőleg azt, hogy hogyan kell őket felkészíteni arra, hogy megfeleljenek az ipar reális igényeinek. E tekintetben referenciaként is hasznos lesz számunkra a dán megközelítési mód, amely harminc-negyven éves mérnököket vont be az ilyen tárgyú vizsgálatba. Még az akadémia tagjai között is vannak elegenden, akik — húszéves gyakorlattal a hátuk mögött — rég elfelejtették azt, amit az iskolában tanultak, azt is, amit az életben felszedtek.

Energiagazdálkodás

A következőkben azt példázom, hogyan foglalkozunk energiagondjainkkal. Ezek nem újkeletűek. 1921-ben az IVA első jelentésének ez volt a címe: „Átér-e az ipar a gőzről az olajra?” Azóta kb. 100 jelentésben foglalkoztunk az energiaellátás különböző szempontjaival, az energiák konvertálásával és hatékony felhasználásával. Általánosságban kimondhatom, hogy mind a politikusok, mind a vállalkozók elfogadták elemzéseinket és ajánlásainkat.

Svédország a hetvenes években lépett be a nukleáris korszakba. Az IVA már sokkal korábban elkezdte a nukleáris energia lehetőségeinek és veszélyeinek tanulmányozását. 1965-ben nagyon kritikus tanulmányt tettünk közzé, amely a biztonság és gazdaságosság kérdésével foglalkozott. Ezt később „svéd vonalnak” nevezték el. A tanulmány a nehésvízzel módosított természetes uránnal és a termelt gőz nukleáris túlhevítésével foglalkozott. Kisebbségi politikai válság keletkezett miatta, de néhány hónapon belül a svéd vonalat feladták, és a majdnem teljesen kész energiaüzemet olajüzemre alakították át. Azóta az IVA gondosan tanulmányozta a biztonsági tényezőket, de mint szervezet teljes erejével a svéd elektromos hálózatot ellátó BWR- és PWR-rendszert támogatta.

A Three Mile Island-i esemény újabb ösztönzést adott az antinukleáris mozgalomnak. 1980-ban elhatározták, hogy a 12 állomást be kell fejezni, de 2010 előtt meg is kell őket szüntetni. Az IVA lett illetékes a jövőbeni áramellátást illetően. 1984-ben „Energia

és gazdaság” címen jelentést tettünk közzé, amelyben arra a következtetésre jutottunk, hogy a határozat a biztonsági szempontokat illetően helytelen volt, és gazdasági tekintetben katasztrofális következményekkel járhat. Megindult a vita, és 1986 elején úgy éreztük, hogy véleményünk gyökeresen megváltozott.

Az 5 évvel ezelőtti csernobili katasztrófa idején politikusaink idegei felmondták a szolgálatot, és a parlamenti többség már 1995-re elrendelte két reaktor leállítását. 1986 nyarán és őszén az IVA szemináriumok során igyekezett megvilágítani, hogy mi is történt voltaképpen, és hogy ez az esemény semmiképpen nem hozható kapcsolatba a svéd reaktorok biztonsági rendszerével. Két évvel később megszavaztattuk tagjainkat: 90 %-uk meg volt győződve arról, hogy mind a 12 reaktorunk mindaddig üzemben tartható, amíg az őket hasznosító vállalatok üzemüket gazdaságosnak, a független biztonsági szervek pedig biztonságosnak tartják. Ez egyezett az IVA 1984. évi tézisével. A szavazóknak mindössze 5%-a ragaszkodott a 2010-ben esedékes bezáráshoz, másik 5%-uk úgy gondolta, hogy két egységet már 1995-ben le kell állítani, egyetlen tagunk pedig amellet volt, hogy a nukleáris energiáról a lehető leggyorsabban le kell mondani. Adatainkat több alkalommal közzétettük, de mint kiderült, a bennük lévő üzenet nem ért el különösebb hatást: az IVA 1989. évi közgyűlésén az ipari miniszter kijelentette, hogy fűtүүл az IVA kívánságaira.

Akkor úgy éreztük, hogy valami szokatlan eljárás-hoz kell folyamodnunk. Közzétettünk egy pamfletet ezzel a címmel: „Az IVA hét tézise az energiaellátásról és a nukleáris energiáról”. Ebből 100 000 példányt osztottunk szét a különböző szervezetek és mérnökök között. A Gallup Intézet legutóbbi közvélemény-kutatása kimutatta, hogy a felnőtt lakosság 73%-a elfogadta az IVA főbb téziseit. Időközben új ipari miniszter lépett hivatalba, aki azt javasolta a parlamentnek, hogy 1995-ben ne állítsanak le két reaktort, de 2010-ben szüntessék be valamennyi (tehát 12) reaktor működését. Nem voltam már egyedül e küzdelemben, és ami a fő, állhatatosak maradtunk!

1993-ban átfogó energiapolitikai törvényjavaslatot kell a parlament elé terjeszteni. Az IVA azt is megpróbálja befolyásolni. Már új kutatásba kezdünk. A téma: „A jövő nemzedék energiája”. Bepillantunk a jövőbe, kifürkésszük, hogy mit is kell unokáinknak ajánlanunk. Kb. százan kapcsolódtak be a kutatásba, amelynek költségeit félmillió USD-re becsüljük. De nemcsak az elektromosságról beszélgetünk, hanem a fűtésről és a közlekedésről is. Ezt illetően éppen most fejeztünk be egy tanulmányt („Közlekedés, egészség és környezet”), amely hasznos kiindulópontként szolgálhat az energiaszakértőknek. A jövőbeni infrastruktúrát érintő tanulmányok ebben a kontextusban igen hasznosak lehetnek.

Környezetvédelem

Most pedig néhány szót a környezeti problémákról. Büszkén mondhatom, hogy akadémiánknak köszönhetően már a harmincas években tudatosodott a svéd mérnökökben a zajártalom jelentősége. A negyvenes években mi voltunk az elsők, akik ki mertük jelenteni, hogy a század legnagyobb higiéniai találmánya, a vízőblítéses egészségügyi berendezés vezetett a legjelentősebb környezeti ártalomhoz, és hogy a helyi hatóságoknak és vállalkozásoknak derítőtelepet kell létesíteniük. Ez tényleg telitalálat volt!

Elődöm az IVA elnöki székében 1966. évi elnöki beszámolójában elsőként szolt a savas esőről, és 1967-ben ő irányította az OECD figyelmét azokra a veszélyekre, amelyeket a polgári szuperszónikus repülés hoz magával.

Éppen most fogtunk bele egy közös tanulmányba a Svéd Ipari Szövetséggel, amelyben azt akarjuk felderíteni, hogy az ipar mit tett, vagy mit szándékozik tenni a környezetbarát termelés érdekében. Októberben esedékes évi közgyűlésünkhöz kapcsolódóan e témáról konferenciát rendezünk, és munkabizottságokat alakítunk.

Ugyancsak mostanában tanulmányozta az IVA a környezetre ártalmatlan termékek fejlesztésének módját, és megfogalmazta azt az elvet, amely növekvő szimpátiára és szó szerinti alkalmazásra talált az anyagi támogatást nyújtó hatóságoknál. Idézem: „A technikai fejlődés minden szakaszában értékelni kell a környezeti következményeket. Ha nincsenek negatív kísérőjelenségek, azt is ki kell mondani!”

Mit hoz a jövő?

Megpróbáltam néhány utalást tenni arra, hogy az IVA hogyan azonosítja, analizálja és hogyan „adja el” ajánlásait. Eszköztárunkba tartozik a publikáció és a szóbeliség (előadások, konferenciák stb.) egyaránt. Címzettjeink a hatóságok, szervezetek, vállalatok, egyének. Megpróbáljuk „kiteríteni” a tudományos és technikai fejlődésre nézve fontos trendeket, például az elnök éves beszámolójában.

A külföldi testvérakadémiákkal és hasonló szervezetekkel széles körű az együttműködésünk. Svédország kicsinysege minden nemzeti szervezetet arra kényszerít, hogy tisztában legyen a nemzetközi trendekkel és más területek tapasztalattal. Az utazási költség lényeges része költségvetésünknek, annak ellenére, hogy az elektronikus kommunikációban nem vagyunk lemaradva.

Említettem már, hogy témaválasztásunk fontossági sorrendhez igazodik. Egy kérdés még hátra van: Mit gondolok én a jövőről.

A svéd társadalom drasztikus változásának nézünk elébe. Ezt azzal illusztrálom, hogy a kutatásra vonatkozó korábbi adatok alapján 1990-re az ipar-

ban elszámolt kutatási költségek kb. 30 milliárdra becsülhetők.

De hol merültek fel ezek? Ebből 27 milliárd a 10 legnagyobb ipari vállalatnál került felhasználásra (ABB, Volvo, Ericsson, Saab-Scania, Astra, Pharmacia, Nobel-Industrier, Televerket, Kabi, Sandvik). Az adott összegben nem csak a Svédországban folytatott kutatások költségei vannak számba véve.

A múltban — nemcsak Svédországban, de más országokban is — szoros volt a kapcsolat a nemzeti célok és a nemzeti ipar között. Az IVA tevékenysége közvetlenül a svéd ipar versenyképességének az erősítésére irányult — és ezzel megszereztük annak támogatását. Ez a viszony a továbbiakban nem lesz ilyen egyszerű. Világosan látható, hogy az ipar globalizálódik, és ez fenyegeti a régi nemzeti államok és intézmények integritását. Ez realizálódott Európában, és lett egyik — bár nem egyetlen — oka az 1993-ban megvalósítandó határok nélküli Európára vonatkozó terveknek.

Svédországban három évvel ezelőtt tették meg az első lépést, amikor a kormány elhatározta, hogy feladja a tőkeáramlás szigorú ellenőrzését. Mind a magánszemélyek, mind a vállalatok azonnal reagáltak. A 15 legnagyobb „svéd” vállalat és a hozzájuk közel állók intenzív befektetéseket kezdtek Európában — a marketingben, a termelésben és most a kutatásban is.

Az IVA a kilencvenes évek fő feladatának tekinti, hogy Svédországot az ipari kutatás és termelés vonzó helyévé tegye. A meglévő vállalatok számára kifizetődő kell, hogy legyen a Svédországban maradás, az idegenek számára pedig vonzó kell legyen az itteni beruházás. Mi teljes erőnkkel támogatjuk azt a határozatot, amely az Európai Közösséghez való csatlakozásunkat tűzte napirendre. Kormányunk még az idei év vége előtt benyújtja csatlakozási kérelmét. Mi ezt szükségesnek és logikus lépésnek tartjuk a tőkeáramlás ellenőrzésének feladása után. Ebben az összefüggésben folytatjuk erőfeszítéseinket a nevelés, energia, környezet és hatékonyság területén. A termelékenységét nem is említettem, pedig miként az önök előtt ismert, ez is fontos tétel az IVA feladatai között. Nemsokára kérni fogjuk az önök támogatását is az 1993-ra tervezett termelékenységi konferenciánkhoz. Ennek vezérszólama így hangzik: A piacgazdaság — út a termelékenységhez és fellendüléshez.

Nincsenek könnyű döntések. Félünk, hogy a nagy svéd vállalatok a jövőben kevésbé lesznek érdekeltek a mi tevékenységünkben. Új források után kell néznünk. De mi nem szününk meg ismételni magunknak a közép-, valamint kelet-európai barátainknak az IVA új jelszavát: „Ne félj a változásoktól!” Nem a változás a veszélyes, hanem a stagnáló környezetben kialakuló hamis biztonságérzet. Ez a valódi fenyegetés.

Fordította: Pusztai István



Az üzemfenntartás szerepe és problémái a vaskohászatban

OROSZ ENDRE

A cikk vázlatos áttekintést ad azokról a folyamatokról, amelyek közelmúltunkban meghatározták a vaskohászati vállalatok üzemfenntartási tevékenységét. Rámutat ezek hatásaira a berendezések állapotát és a karbantartás költségeit illetően.

Az elmúlt két évben a politikai rendszerváltozással párhuzamos gazdasági átalakulás és a kül-gazdasági változások együttes hatására több tanulmány, cikk foglalkozott a hazai vaskohászat helyzetének elemzésével, felmérésével. Ezek vagy általános, átfogó képet kívántak adni, vagy csak egy-egy szűkebb területet — pl. exportlehetőségek, környezetvédelem, energiafelhasználás stb. — vontak be a vizsgálatuk körébe. Ezzel a cikkel vaskohászatunk egyik részterületére, a vállalati üzemfenntartás-karbantartás néhány kérdésére szeretném a figyelmet irányítani, remélve azt, hogy hasznos ismeretekkel szolgálhatok az érdekelteknek.

Az üzemfenntartás szerepét két irányból célszerű megközelíteni:

- az üzemfenntartás mint a termelés feltétele,
- az üzemfenntartás mint költségtenyező.

Az üzemfenntartás — a termelés feltétele

A berendezéseknek — nyilvánvalóan — üzemképeseknek kell lenniük ahhoz, hogy működtetésükkel termelni lehessen. A működés során a berendezések elhasználódnak, kopnak, esetenként törnek, elégnek stb. Az elhasználódások pótlása egyaránt jelent mindennapi, apró, folyamatosan ellátandó feladatot és esetenkénti, előre elhatározott, sokszor a berendezés átalakításával, korszerűsítésével is járó nagyjavítást. Különös problémát jelent a kisebb-nagyobb üzemzavarok elhárítása, mert természetük előre nem látható.

Ezt a tevékenységet meghatározott gazdasági környezetben kell folytatni. A környezet a gazdasági szabályozók, a gazdaságpolitika változásának megfelelően alakul. A változáshoz természetesen alkalmazkodni

kell, mert a környezet jelentős hatással van az üzemfenntartási tevékenységre, annak eredményére.

Célszerű a jelentősebb változásokat — legalább fő jellemzőiket felsorolva — áttekinteni. A II. világháború utáni széles körű államosítás befejezésekor a 2022/1950. MT.sz. rendelet kimondta „...a gépek jobb kihasználása, a javítási költségek csökkentése érdekében minden üzemben meg kell szervezni a gépek rendszeres karbantartását. Minden gépfajtára és járműre vonatkozólag meg kell határozni a két karbantartás közötti időt és a javítási költségek normáját.”

Ezt követően jelent meg az 1120/1951. KGM sz. utasítás, amely előírta, hogy a vállalatoknak karbantartó, főmechanikusi szervezetet kell felállítaniuk. A tervgazdálkodás akkori gyakorlatának megfelelően részletesen szabályozva volt a karbantartás szervezete, tervezési rendszere, működése, elszámolási rendje. Jelentősen különbözött a későbbi gyakorlattól, hogy ebben az időben éles határvonal választotta el a berendezések javítását és felújítását.

A *javítások* (kisjavítás, havi javítás, üzemzavar-elhárítás) költségét a jelenlegi rendhez hasonlóan termelési ráfordításként kellett elszámolni. Ez a többi költséggel (alapanyag, bér stb.) együtt adta a termék önköltségét. Az elkészült termék előírt, diktált áron került értékesítésre. Az önköltség és az ár százalékos viszonya volt a költségszint. Ez ugyancsak tervezendő mutató volt, elérése, betartása általában prémiumkifizetési feltétel. az éves „tervalku” alkalmával a vállalat természetesen igyekezett a költségszintre is biztonságosan elérhető értéket tervbe állítani, az irányító szervvel elfogadtatni. A költségszint tartása érdekében természetesen takarékoskodni kellett a ráfordításokkal, így a karbantartási költségekkel is, ennek szigora azonban messze elmaradt a jelenlegitől.

A *felújítások* (átépítések, nagyjavítások) költségét ezzel szemben központilag finanszírozták. Az értékcsökkenési leírást ugyanis teljes mértékben elvonták, azt az akkori Beruházási Bank kezelte. A vállalatok, természetesen a korra jellemző aprólékosan szabályozott módon, elkészítették az éves felújítási tervüket, amit az illetékes főhatóság hagyott jóvá. Ez után a felújítások kivitelezési költségeit a Beruházási Bank folyósította, azaz a felújítások költsége nem növelte a termékek önköltségét, sőt, ha a vállalat saját kivitelezésben végezte el a felújítást, ezzel még növelte a vállalat termelési értékét, bevételét. Ebben az elszámolási rendszerben az a vállalati alapérdek, hogy a berendezések (termelőgépek, épületek) jó állapotban legyenek, nem okozott többletkiadást, így nem jelentett kétes értékű megtakarítást egy-egy nagyjavítás

Orosz Endre gépészmérnöki oklevelét 1953-ban szerezte a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Ezt követően a Dunai Vasműben dolgozott a karbantartás területén. Jelenlegi munkahelye a Magyar Vas- és Acélpipari Egyesülés, beosztása főmechanikus. Szakterülete a kohászati karbantartás, amelynek tárgyában különböző szakmai konferenciákon több előadást tartott, cikkei jelentek meg folyóiratokban. A Gépípari Tudományos Egyesület központi karbantartási szakosztályának vezetőségi tagja.

elhalasztása sem. A felújításra leállított berendezés állásideje legfeljebb annyiban okozott a vállalatnak gondot, hogy az csökkentette a termelés időalapját.

Ez az elszámolási rendszer természetesen szabálytalanságok elkövetésére is lehetőséget adott. Így pl. a felújításra elszámolt többletanyagot, munkát a karbantartásnál lehetett felhasználni, így a költségszintet javítani. Az ilyen és hasonló esetek természetesen súrlódásokra vezettek a vállalatok és a tevékenységüket ellenőrző banki, felügyeleti szervek között. Ezért és ezen túlmenően is biztosan akad sok egyéb szempont is, amelynek alapján ezt a rendszert kritizálni, bírálni lehet. Tény azonban, hogy a berendezések állapota az akkori technikai színvonalon jobb volt, mint jelenleg.

Az 1120/1951.KGM sz. utasítást — többszöri módosítás után — az 1968. évi gazdaságirányítási reform bevezetésekor hatályon kívül helyezték. Ez a következő főbb változásokat jelentette:

- A vállalatoknak nem írták elő többé mikor és mekkora kapacitású karbantartó szervezetet tartssanak fenn.
- A karbantartás tervezésére vonatkozó központi előírások megszűntek.
- A felújítás mint külön elszámolási kategória megszűnt (már 1966-ban). Azóta az értékcsökkenés különböző mértékben elvonásra, a maradéka a fejlesztési, illetve érdekeltségi alapba került, ezzel a vállalat rendelkezett.
- Az előbbiekből következően minden karbantartás jellegű munka költsége a termelés ráfordításai közé került.

Annak ellenére, hogy az említett utasítás már több mint húsz éve nincs érvényben, hatásai még ma is kimutathatók, így:

- kialakultak és jelenleg is vannak a vállalatoknál karbantartó szervezetek,
- készülnek még ma is karbantartási, állásidő-, költség- stb. tervek.

A felújítások elszámolásának az előzőekben körvonalazott megszűnése mintegy kétszeresére növelte a karbantartási költségeket. Ezzel párhuzamosan a gazdaságirányításnak kibontakozott az a törekvése, hogy nyereségérdekeltté tegye a vállalatokat. Mindez és az első olajárrobbanás óta egyre szigorodó körülmények arra szorították a vállalatokat, hogy gazdálkodjanak a karbantartási költségekkel. Napjainkban ennek két formája alakult ki:

— A karbantartás hatékonyságának növelése. Ez egyaránt jelentette szervezési intézkedések (számítástechnika alkalmazása, hálótervezési módszerek), új technológiák (alkatrészek tartósságának növelése, műszaki diagnosztika alkalmazása), ösztönző bérezési formák stb. bevezetését.

— A javítási munkák későbbi időpontra való halasztása. Ez különösen a nem közvetlenül termelő berendezések (épületek, mélyépítmények, közműhálózat, vasszerkezetek stb.) „karbantartásánál” terjedt el. Negatív hatására úgyszólván minden vállalatnál lehet jellemző példákat találni.

Az üzemfenntartás — költségtényező

Azt, hogy mit kell, illetve lehet karbantartási költségként elszámolni, a 104/1972. OT-PM-KSH sz. együttes közlemény határozta meg. Hogy miként és hogyan kell, illetve lehet ezeket a költségeket elszámolni, a 28/1978. PM-ÁH sz. előírásai szabályozzák. A 104/1972.sz. (többször módosított, értelmezett, kiegészített) együttes közlemény célja, hogy a beruházás és a karbantartás között húzzon határvonalat. Mivel az államnak járó adó, elvonás stb. egyik alapja a vállalatnál elért nyereség lehet, a cél nyilvánvaló.

A rendelkezésből adódó visszásságok eléggé közismertek, mint például:

- az egyes berendezéseket az új beszerzési árnál magasabb karbantartási költség felhasználásával is üzemben kell tartani, ha nincs beruházási lehetőség;
- a karbantartási költség terhére történő javítás csak az eredeti állapot helyreállítására irányulhat; ez konzerválja a technikai színvonalat;
- a nyomvonal jellegű állóeszközökre (csővezeték, vasuti vágány, út stb.) vonatkozó előírás, mely szerint ezek cseréje nem számolható el karbantartásként, figyelmen kívül hagyja a probléma valódi jellegét.

A mai helyzet visszássága, hogy a közelmúltban végrehajtott dereguláció után a 104/1972.OT-PM-KSH sz. együttes közlemény nem lehetett fel sem a megmaradt, sem a megszüntetett előírások jegyzékében. Így a vállalatokat a hatóságok, pl. az APEH, jobb hiányában, mintegy megszokásból, továbbra is ennek alapján vizsgálja, ellenőrzi, annak alkalmazására kötelezi.

A 28/1978. PM-ÁH sz. (ugyancsak többször módosított, irányelvekkel értelmezett, majd az irányelvek visszavonásával tökéletesített stb.) rendelet azt írja elő, hogy a kalkulációs egység, egyedi termék előállításában közvetlenül részt vevő berendezések gépköltsége, így azok karbantartása is, számolható el az egyéb közvetlen költségek között. A további állóeszközök, pl. épületek karbantartási ráfordításai az üzemi, gyáregységi általános költségek között kell szerepeljen. Mindezek rendjét a vállalati „Önköltségszámítási szabályzat”-ban kell részletezni.

— Az alapelv vitán felül kézenfekvő, a vállalat saját részére adott szolgáltatását ne terheljék a vállalati általános költségek, nem szükséges azon nyereségnek képződni stb., de ugyanez jelentős torzulásokat is eredményez. Például:

- Bizonyos létszámú, felszereltségű saját célú karbantartással (szereléssel, gyártással) foglalkozó műhely Ft-termékének lényegesen alatta maradt egy külső rendelésre dolgozó hasonló egység teljesítményének, kizárólag az elszámolási különbség miatt.
- Azonos Ft-értékű saját, valamint külső vállalat által teljesített karbantartási munka valós műszaki



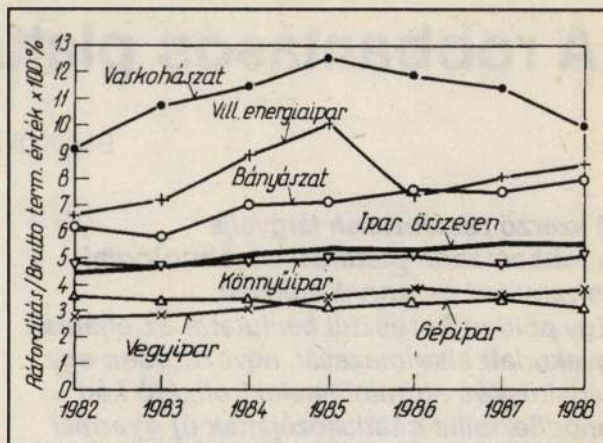
tartalma a különböző elszámolás miatt jelentősen különbözik egymástól.

— Ez az elszámolástechnikai adottság akadályozta a karbantartó szakvállalatok kialakulását, Ezek ugyanis ugyanazért a munkáért többet számolnak el, mint a saját műhely. Így látszólag érdeke a vállalatnak a saját műhely fejlesztése.

Valóban mindezek csak látszólagos, az elszámolási rendszerből adódó torzítások. Ugyanis a saját kivitelezésű karbantartás is többbe kerül, mint annak a közvetlen vagy szűkített önköltsége, hiszen a vállalati általános költségeket terhelő tevékenységek az üzemfenntartás működését is szolgálják.

A vállalatok átalakulása, a kibontakozó privatizáció az elszámolási torzításokból adódó helyzetet felszámolja. A vállalati karbantartó részlegek ugyanis önálló vállalattá — pl. kft.-vé alakulva —, az átalakulás után már külső vállalatként számolnak el. Így a karbantartási költségek növekedni fognak.

A karbantartási költség nagyságának megítélésére célszerű azt a bruttó termelési érték százalékában mérni. Az 1. ábrán a vaskohászat mellett néhány más ágazat tárgyi mutatója látható. Szembetűnő, hogy az alsó és felső határt 10-12%-os karbantartási költségarányával a vaskohászat foglalja el. Ezt a magas karbantartás-igényességet az itt alkalmazott technológiák indokolják. A magas hőfokon végbemenő metallurgiai folyamatok az igen költséges tűzálló anyagok alkalmazását kívánják meg. A tűzfolyós anyagok hőhatása a szerkezetek élettartamát csökkenti. Az alkalmazott technológiák (hengergés, kovácsolás) izzó munkadarabok nagy erőhatással való alakítását jelentik, ami ugyancsak nagymértékben veszi igénybe a berendezéseket. Ez az átlagosnál nagyobb mértékű karbantartás-igényesség azt is indokolja, hogy a vaskohászati vállalatoknak jobban oda kell figyelniük a karbantartásra, annak feltételeire, működésének lehetőségeire, fejlesztésére stb.



1. ábra. Az üzemfenntartási költségek alakulása az iparban, 1982—1988.

Természetesen nagy hiba volna a vaskohászat magas karbantartás-igényességét úgy értékelni, hogy az az ágazat kedvezőtlen megítélését, esetleges visszafejlesztését indokolja, bizonyos különbözőségeket jellemez, ez esetben a technológiákból adódó eltérést. Más mutatók, pl. bérköltségek, állóeszközköltségek teljesen más nagyságrendi sorrendet mutatnak.

Összefoglalás

A szabályozók változtatása mindig valamilyen előre kitűzött cél érdekében történt. A várt hatások mellett mellékhatások is jelentkeztek. A szabályozók módosítása, rendeletek eltörlése után is sok esetben kimutatható azok további, pozitív vagy negatív hatása. Mindez arra int, hogy a szabályozók változtatását nagy körültekintéssel kell bevezetni, hogy a nem kívánt hatások, amelyek esetleg még tovább is jelentkeznek, lehetőleg elkerülhetők legyenek.

EZ ITT A REKLÁM HELYE — LENNE

Egy Kaliforniába tartó vonaton egy barátja megkérdezte Mr Wrigley-t: „Tekintve, hogy a rágógumi piac oroszlánrészét úgyis uralja, minek hirdet?” — „Mennyivel megy most ez a vonat?” — kérdezte Wrigley. „Talán óránként száznegyvennel.” „Nahát — mondta — javasolná most, hogy leakasszuk a mozdonyt a szerelvényről?” (Ogilvy: A reklámról)

Szerkesztőségünk címe: 1027 Budapest, Fő u. 68. IV. em. 409.

Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433.

Bankszámla: MHB Széchenyi István Igazgatóság 2. sz. fiók 323-10119

TEHÁT HIRDESEN ÖN IS!

Technológiát, berendezést, termékismertetőt, szabad kapacitást, anyagigényt vagy elfekvő készletet stb. eredményesen hirdethet lapunkban.

Áraink szolidak:

| | | |
|----------------------|----|---------|
| — belső oldal | A4 | 15 Eft |
| | A5 | 8 Eft |
| | A6 | 5 Eft |
| — külső hátsó címlap | A4 | 25 Eft. |

Hirdetését grafikailag előkészítjük, tervezzük és fotó megjelenítésére is vállalkozunk.

A robbantásos plattírozás elméleti alapjai

BENKOVICS FERENC

A szerző részletesen tárgyalja a robbantásos plattírozás technológiai folyamatait és annak előnyeit. Egy példán keresztül bemutatja az eljárás gyakorlati alkalmazását, nevezetesen egy oldaltűskés alumíniumelektrolizáló kád anódflexibilis csatlakozójának új gyártási technológiáján keresztül.

Ismeretes, hogy a villamos érintkezés létrehozása érdekében összeérintett érintkezők csatlakozási helyein a folytonos vezetékhez viszonyítva ellenállásnövekedés lép fel, amelyet másképpen átmeneti ellenállásnak (átmeneti impedanciának) is neveznek. A ténylegesen összeérintett, érintkező villamos vezető felületeken oxidálódás, szulfidképződés és különféle szennyeződések hatására olyan rétegek alakulhatnak ki, amelyek a tiszta fémes vezetéshöz képest rosszabb villamos vezetést okozhatnak.

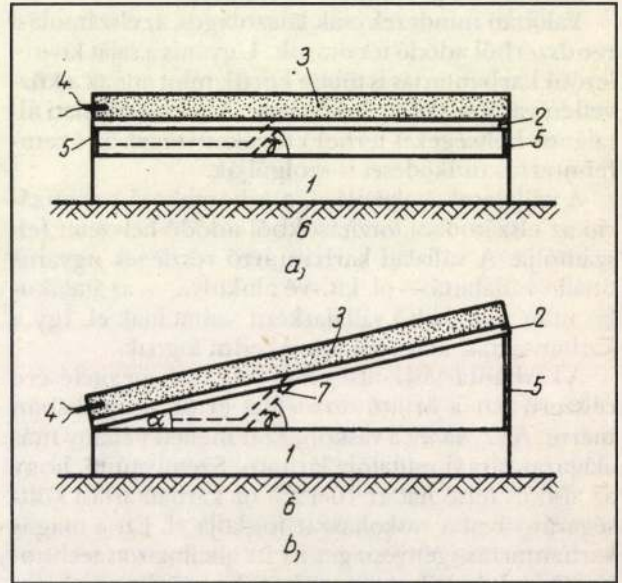
A két különböző anyagú vezető (mechanikus) összekötésénél különösen, ha ez a két fém a fémek feszültségsorrendjében egymástól távol van elektrokémiai korrózió is felléphet. Mindezek az átmeneti ellenállás növekedésének hatására többlet villamosenergia-fogyasztást okoznak, ami különösen akkor hátrányos, ha nagy villamosenergia-fogyasztókról van szó. Megkülönböztetett figyelmet érdemelnek a villamos elosztórendszerek és nagy áramfogyasztó berendezések áramvezetőinek kapcsolási pontjai.

Nyomásos hegesztés robbantásos technológiával

A robbantásos plattírozás (robbantásos hegesztés) nem régi eljárás. Az 1950-es évek végén fedezték fel, hogy egy töltet felrobbantása révén a sajtoló hegesztéshez hasonlóan a fémek között kötés lehet létrehozni. A felfedezést gyors fejlődés követte, azóta az eljárást már több országban üzemszerűen bevezették.

Az eljárás különleges előnye, hogy kötés hozható létre olyan fémek között is, melyek hagyományos módszerekkel nem hegeszthetők (pl. alumínium—acél, alu-

Benkovics Ferenc 1952-ben szerzett meglegetechnológusi oklevelet a NME-n. 1958-ban technológuskohómérnök szakos kohómérnök, majd 1965-ben kohóipari gazdasági mérnök, végül 1977-ben műszaki egyetemi doktori oklevelet, ugyancsak a NME-n. Doktori értekezésének témája a hazai transzformátorlemez-gyártás technológiájának korszerűsítése volt. Érdeklődési területe a képlékenyalakítás, a kohászati, és azzal összefüggő technológiai folyamatok matematikai megfogalmazása. Úttörő munkát végzett a különféle plattírozási technológiák, de elsősorban a robbantásos plattírozás hazai megvalósítása terén. Először a diósgyőri Kohászati Üzemekben dolgozott, majd a VASKUT-ban, egészen nyugdíjazásáig. Az OMBKE-nek 1961-től tagja és részt vesz a kovács szakcsoport munkájában.



1. ábra. A robbantásos plattírozási műveletnél a repülő (bevonó) lemez elhelyezése.

a — párhuzamosan beállított borítólemez; b — ferdén beállított borítólemez; 1. — alaplemez; 2. — borítólemez; 3. — robbanótöltet; 4. — gyutacs; 5. — távtartó; 6. — alap; 7. — plattírozási folyamat közben a borítólemez helyzete

mínium—réz, titán—acél) egymásban nem oldódnak, nagy hőmérsékleten intermetallikus fázisokat képeznek vagy alakítási szilárdságuk erősen eltér [1, 2].

A robbantásos plattírozás elve

A robbantásos plattírozás alapelve a következő: egy robbanótöltet által létrehozott nyomás az egyik kisebb tömegű, vékonyabb fémlemez erősen felgyorsítja, és az nagy sebességgel nekiütözik a másik fémnek. Az ütközéskor fellépő rendkívül nagy nyomás hatására az ütköző felületeken képlékeny alakváltozás megy végbe, a felületek atomos távolságra közelítik meg egymást. Ezáltal a rácserők működésbe lépnek és fémes kötés jön létre. Fentiek alapján csak olyan anyagok plattírozhatók ilyen módon, amelyek a folyamat közben képlékenyek.

A plattírozási műveleteknél az egyes lemezek elrendezése szerint két esetet különböztötünk meg. Az 1. a. ábra szerint a lemezek egymáshoz képest párhuzamosan, az 1. b. ábra szerint egymással ferdén helyezkednek el.

A feldolgozás módja szerint kétféle eljárás használatos:

— lemezek plattírozása kész méretekre, a maximális lemez méret elérheti a 3,5x9 m-t;



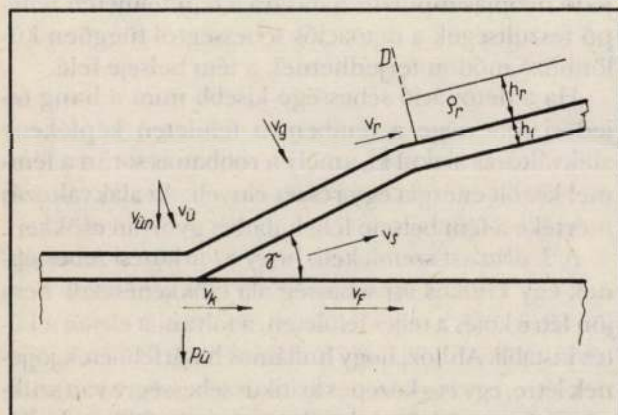
— brammák robbantásos plattírozása, melyeket ezt követően készre alakítanak.

A robbanótöltetet egyenletesen elosztva helyezik el a felső lemez felületén. Ezt a lemezt távtartókkal az alsó lemeztől néhány mm távolságra állítják be. A robbanótöltetet az egyik végén iniciálva a detonációs zóna nagy v_r sebességgel végigfut a felületen, és 100 kbar-t elérő p_R nyomások jönnek létre. Ennek hatására a felső lemez felgyorsul és nagy sebességgel nekiütközik az alsó felületnek. A 2. ábra a folyamatot az ütközés egyik közbülső pillanatában mutatja be.

A két lemez ütközési pontjában 10—100 kbar nagyságú p_u feszültségek keletkeznek. Mivel az ütközés meghatározott γ szögben megy végbe (4—20°) és a v_u ütközési sebesség a lemez felületére nem merőleges, a két fémnek a felület alatti rétegei a detonáció irányában képlékenyen v_F sebességgel megfolynak. A folyamat közben a K ütközési pont v_K sebességgel halad végig a lemezek felületén. Ha a lemezek ferdén vannak beállítva (1. b. ábra), a v_K sebesség a folyamat előrehaladásakor valamelyest csökken, mivel a lemez útja megnövekszik, és a lemezek között lévő összetorlódó levegő fékező hatást fejt ki. Közben létrejön a hegedési folyamat. A v_F folyási sebesség az ütközés pillanatában a legnagyobb, itt lépnek fel a legnagyobb feszültségek. Ez a sebesség még a robbanótöltet detonációs sebességét is meghaladja, és ilyenkor a két fém felső atomrétegei és ezáltal a lemezek közötti oxidrétegek és szennyezések is egy ún. kumulációs sugár formájában v_s sebességgel távoznak el.

A két felület kötésének jellegét nagyrészt a kumulációs sugár határozza meg. Ha ez gyorsabb, mint a v_K ütközési sebesség, úgy szabadon kifelé áramolhat. Ha azonban például örvényképződés miatt az ütköző lemezek között marad a kumulatív sugár, úgy a felületi szennyeződések a kötés síkjában maradnak. A keletkezett hő ezen felül az anyagot helyenként megolvaszthatja.

A fémek belseje felé a feszültségek gyorsan csökkennek, így az ütköző felületek két oldalán csak egy vékony réteg kerül képlékeny állapotba (a képlékeny réteg vastagsága az ütközési energiától függően 0,01—1 mm lehet). A képlékenyen megfolyó rétegek normális esetben nem olvadnak meg, a folyamat te-



2. ábra. A robbantásos plattírozási folyamat jellemző paramétereit

hát hideg folyásnak tekinthető, ami nagy nyomás hatására, nagy sebességgel megy végbe.

A robbantásos plattírozási folyamatra a kumulációs sugár keletkezésén kívül a felületek hullámosodása jellemző, jóllehet előállítható kielégítő szilárdságú, sík határfelületű kötés is. A hullámok hossza és amplitúdója a plattírozás körülményeitől függ, magassága 0,1—5 mm, hossza 0,25—6 mm közé eshet. Ezek a hullámok egyrészt mechanikus kötést biztosítanak, másrészt jelentős mértékben megnövelik az érintkező felületeket. A hullámok részben átlapolódhatnak, és örvényszerűen körülzárhatják az elszigetelten fellépő megolvadt helyeket, melyek azonban a szilárdsági tulajdonságokat nem befolyásolják.

A robbantásos plattírozás mechanizmusa és jellemzői

Ahhoz, hogy a kötés létrejöjjön, az érintkező felületeken relatív elmozdulásnak kell létrejönnie, ez hozza létre a kötést akkor, ha egyidejűleg a függőleges irányú nyomóerő kielégítő nagyságú, 3 mm vastag lemezen például 1,25 mm relatív eltolódást mértek. A kötés érdekében tehát az erőkhatások vízszintes és függőleges összetevőinek a megfelelő arányáról kell gondoskodni vagy úgy, hogy a lökéshullám ferdén esik be, vagy úgy, hogy a felületek ferdén ütköznek.

A 2. ábrán láthatók a folyamat jellemzői. A kötés szempontjából döntő tényezők — az anyag szilárdsági és alakíthatósági tulajdonságain kívül — az E_p ütközési energia és γ dinamikus szög.

A robbanóanyag iniciálásakor a D detonációs front v_r sebességgel halad végig a borítólemez felületén. A v_r sebesség általában 2000—8000 m/s közé esik.

Ugyanazon robbanóanyag esetén a v_r detonációs sebesség a robbanóanyag ρ_0 sűrűségével arányos, tehát:

$$v_r = A \cdot \rho_0 \quad (1)$$

ahol A egy arányossági tényező.

A gázoknak a robbanás folyamán kialakuló nyomása függ a detonációs termékek sűrűségétől:

$$\rho_g = v_r^2 \frac{\rho - \rho_0}{p} \quad (2)$$

Ha például $v_r = 7200$ m/s, $\rho_0 = 1,6$ g/cm³ és $\rho = 2,13$ g/cm³, akkor $p = 200\,000$ bar.

A robbanási termékek áramlási sebessége:

$$v_g = \frac{v_r}{4} \quad (3)$$

A valóságban a robbanóanyag nem egy pillanat alatt alakul át szilárd halmazállapotból gázállapotba: a kiindulási és a teljesen detonálódott anyag közötti zóna a reakció területe. a reakciónőrá azért van szükség, mert ellenkező esetben a sebesség ugrás-szerűen változna, ami a fémelemezt megrongálná, és a műveletet lehetetlenné tenné. Általában minél nagyobb a detonáció sebessége, annál keskenyebb a re-

akciózóna. A reakciózóna szélessége 2—3 mm-től 20 mm-ig terjedhet.

A robbanás közben keletkező gázok I erőimpulzust hoznak létre, ami első közelítésben a következőképpen írható fel:

$$I = B(h, v_r) h_r \rho_0 \quad (4)$$

ahol B arányossági tényező a h légrés és a v_r detonációs sebesség függvénye.

Mivel az I impulzus az m tömegű borítólemeznek adódik át:

$$mv_{\bar{u}} = I \quad (5)$$

ahol $m = \rho_1 \cdot h_1$, a ρ_1 sűrűségű és h_1 vastagságú borítólemez egy-egy felületre eső tömege.

A /4/ és /5/ egyenletekből a $v_{\bar{u}}$ becsapódási sebesség:

$$v_{\bar{u}} = \frac{B h_r \rho_r}{h_1 \rho_1} = B(h, v_r) r \quad (6)$$

$$\text{ahol: } r = \frac{h_r \rho_r}{h_1 \rho_1} \quad (7)$$

A /7/ egyenlet szerint a becsapódási sebesség egy meghatározott robbanóanyagnál (v_r) és h_1 értéknél a robbanótöltet és a borítólemez tömegének arányától függ.

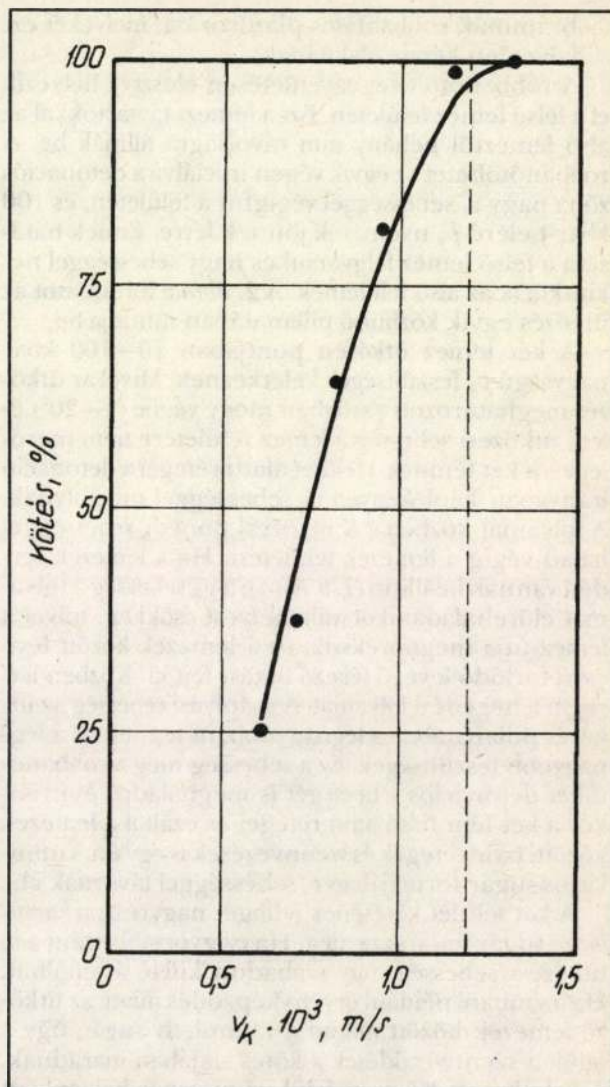
A $v_{\bar{u}}$ becsapódási sebesség a B tényezőn keresztül a h résmérettől is függ. A résméret növekedésekor $v_{\bar{u}}$ növekszik. Ha $h=0$, akkor a $v_{\bar{u}}=0$, tehát kötés nem hozható létre. A kötés minőségét az is ronthatja, ha a sebesség növelése céljából túl vastag töltetet, vagy túl nagy résméretet választunk. Túl kis becsapódási sebesség viszont nem hoz létre elég nagy nyomásimpulzust ahhoz, hogy a kötés létrejöjjön. A /7/ összefüggésből az is következik, hogy a h_1 lemezvastagság növelésekor egyébként azonos feltételek mellett a robbanótöltet h_r vastagságát is növelni kell, hogy az r arányossági tényező változatlan maradjon. Egyidejűleg a h résméretet is növelni kell.

Mivel az anyagok mechanikai és fizikai tulajdonságai a folyamatokat különböző mértékben befolyásolják, az E_p ütközési energiát és a γ dinamikus szöget anyagpáronként kell megfelelően megválasztani. Adott anyagpárosítás és adott robbanóanyag mellett változtatható tényezők az α beállítási szög, a robbanótöltet mennyisége és a rárobbantott lemez méretei. Ezeknek segítségével meghatározható a határfelületi terhelés nagysága és eloszlása, továbbá az összehegedés jósága.

A felületi minőségek és az alsó lemez vastagságának kisebb a jelentősége.

A kötés jellegét meghatározó tényezők

A robbanás által létrehozott nagy nyomás nagyon rövid ideig tart, időtartama μ s nagyságrendű. Ez a nyomás határesetben egy nagyságrenddel nagyobb, mint a fém sztatikus alakításakor általában alkalmazható nyomófeszültség. Ilyen nagy nyomások és fe-



3. ábra. A megkötött felület részaránya az ütközési sebesség függvényében, sík kötésfelületek mellett

szültség mellett a folyamatokat hidrodinamikus közelítéssel lehet leírni, amikor is a fém megközelíti a kvázifolyékony állapotot, ahol a nyírófeszültségek nem terjednek tovább. A detonáció sebességével terjedő nyomásimpulzus hatására a fém felületén fellépő feszültségek a detoációs sebességtől függően különböző módon terjedhetnek a fém belseje felé.

Ha a detonáció sebessége kisebb mint a hang terjedési sebessége a fémbe, a felületen képlékeny alakváltozás alakul ki, amely a robbanás során a fémmel közölt energia egy részét elnyeli. Az alakváltozás mértéke a fém belseje felé haladva gyorsan csökken.

A 3. ábra azt szemlélteti, hogy az ütközési sebességnek egy kritikus v_{k1} sebesség alá csökkenésekor nem jön létre kötés a teljes felületen, a folyamat elején a kötés instabil. Ahhoz, hogy hullámos határfelületek jöjjenek létre, egy v_{k2} közepes kritikus sebességre van szükség, míg egy felső v_{k3} kritikus sebesség fölött a hullámosság válik instabillá és a kötés széttroncsolódik.



A robbantással plattírozott fémek szövetszerkezete

A robbantásos plattírozásnál a szövetszerkezet megváltozását a következő körülmények okozhatják: az alakváltozás és a felmelegedés a határfelületek tartományában, továbbá a plattírozási folyamat által kiváltott lökeshullámok és azok visszaverődése, ill. interferenciája. A szövetszerkezet várható változásai a két fém egymással szembeni viselkedésétől függnak:

1. Azonos vagy egymással tökéletesen oldódó fémek.
2. Korlátozott oldhatóságú fémek.
3. Különböző, egymásban nem oldódó fémek.

Az első esetben fellépő szövetszerkezeti változások;

- a. A képlékeny alakváltozás következtében a szemcsék alakja megváltozik és rácshibák keletkeznek.
- b. A kriszályszerkezet megváltozik.
- c. A felmelegedés megújulást, újrakristályosodást és megolvadást okoz.

A 2. esetben a fentiekén kívül a következő változások jelentkezhetnek:

- d. Túltelített krisztallitok vagy szilárd állapotban kiválások keletkeznek.
- e. Olvadék keletkezik, mely a két lemez között rendkívül gyorsan lehülhet.

A 3. esetben a fentiekén kívül a következő változások jelentkezhetnek:

- f. Az olvadék nagyon gyors lehülése révén nagyon erősen túltelített metastabilis fázisok keletkeznek.
- g. Az állapotábrának megfelelően stabil vagy metastabil fémközi vegyületek keletkeznek.

A robbantással plattírozott kötések mechanikai tulajdonságai

A metallográfiai vizsgálatok alapján a kötések szilárdságát három jelenség befolyásolhatja (4. ábra):

1. Ha $v_k < v_{k2}$, a párhuzamosan áramló felületi rétegek adhéziója.
2. A v_{k2} és v_{k3} közötti tartományban a határfelületek mechanikus összeakadása az örvénylő hullámok képződése révén.
3. Kötés a megolvadt rétegek gyors dermedése révén, ami egyrészt a keletkezett ötvözet olvadáspontjától, másrészt a v_k -tól függ.

Nyírószilárdság. Az ASTM-próbákon mért nyírószilárdság a plattírozási sebesség növelésével egy maximumig növekszik, majd csökken. A maximum a különböző anyagkombinációknál különböző mértékben jelentkezik. A nyírószilárdság mindig a határreteg mechanikailag leggyengébb zónájának szilárdsága határozza meg.

Magának a robbantással plattírozott anyagnak a



4. ábra. Réz—réz kötés jellegének változása a v_k ütközési sebesség növekedésének hatására 140x

a — sík határfelülettel (lamináris folyás);

$v_F < v_{Fkrit.} \quad v_k = 1,27 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$

b — szabályos hullámokkal

$v_F < v_{Fkrit.} \quad v_k = 2,1 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$

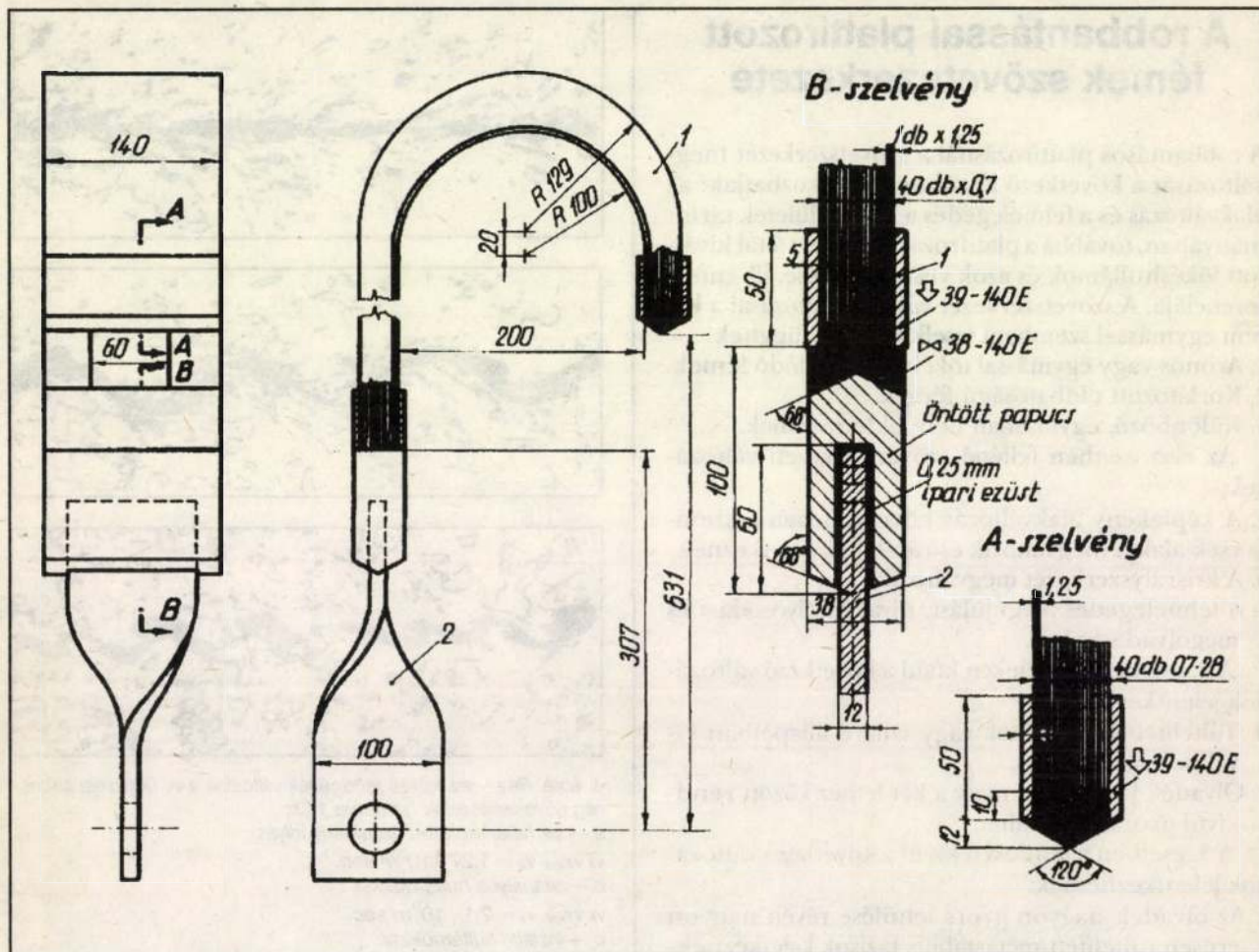
c — instabil hullámokkal

$v_F > v_{Fkrit.} \quad v_k = 3,9 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$

mechanikai tulajdonságait a következő körülmények befolyásolhatják:

1. A borítólemez a lehajlás, ill. megtörés közben kissé megnyúlik, majd ütközéskor zömöl, ezáltal hidegen keményedik.
2. Az ütközési felületek mellett keskeny zónában a szemcsék erősen megnyúlnak, a zóna tehát erősen felkeményedik.
3. A robbanás, ill. az ütközés által kiváltott lökeshullám, ami mint rugalmas nyomóhullám halad keresztül az anyagon, a nagy feszültség révén a szennyeződések szemcsehatárminti vándorlását válthatja ki, és a szemcsehatárokon lévő üres helyeket feltöltheti. Ezáltal a keménység és a folyáshatár kissé növekedhet.

A lökeshullám keresztülhaladása következtében az anyag szívóssága (ütőmunkája) kissé csökken. Az ütőmunka határfelületek alatti csökkenésének akkor lehet jelentősége, ha egy ott keletkező repedés befelé haladna az alaplemezszebe. A kísérletek azonban azt mutatták ki, hogy a kötés zónájában keletkező fáradásos repedés továbbterjedését az ott uralkodó feszültségállapot erősen akadályozza [3—8].



Az anódflexibilis csatlakozó gyártási kísérletei

Jelenleg az oldaltüskés alumínium elektrólizáló kádaknál az acéltüske és az alumíniumanód vezérsín csatlakoztatása egy réz szár és egy alumíniumflexibilis köteg közbeiktatásával történik. Itt gond a szár és a flexibilis köteg csatlakoztatása.

Jelenleg a rézszárat ipari ezüsttel bevonják és erre az ezüsttel bevont részre öntik rá az alumíniumpapucsot (6. ábra). A mechanikus kötés biztosítására az öntött papucsba, a száron átmenő, 2 db tüskét is beszerelnek. Villamos szempontból ez a kötés nem megfelelő, mert fémes kötés nem lévén, nagy átmeneti ellenállás keletkezik.

A feladat az, hogy előállítandó egy olyan rézből és alumíniumból álló közdarab, mely egymással olyan kötésben van, melynek jó a villamos vezetése (kis átmeneti ellenállással, esetleg átmeneti ellenállás nélkül), azonkívül megfelelő mechanikai szilárdsága is van. Ezt követően alakítandó ki a szükséges munkadarab; a rézre réz, az alumíniumra alumínium hagyományos (vagy elektronsugaras) hegesztésével.

A feladat egyszerűnek tűnt. Első megoldásként előállítottunk robbantásos plattírozással réz—alumí-

5. ábra A csatlakozás hagyományos kialakítása

nium plattírozott lemezt. Kivágtuk belőle az együttes (Al—Cu) talpat (6. b. ábra). Az alumíniumflexibilis köteg ráhegesztése még megoldható volt, de a rézszár hegesztése, hagyományos technológiával, megoldhatatlannak bizonyult. Ezért válsztottuk a réz hegesztésénél az elektronsugaras technológiát.

Ezt az eljárást a költséges berendezés, valamint a pontos előkészítő megmunkálást igénylő technológia miatt szerettük volna elkerülni. Azonkívül a rendelkezésre álló eszközökkel nem tudták a szárat áthegeztetni, ezért az elektronsugaras varrat szilárdsági szempontból kifogásolható volt.

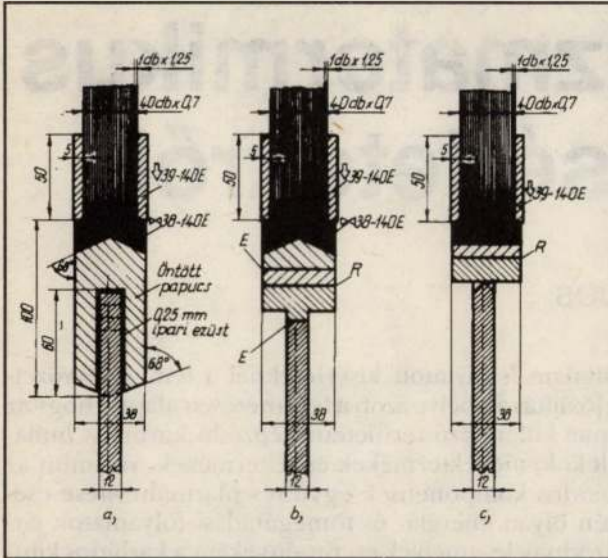
Másik megoldás a réz szár és a réztalp hagyományos összehegesztését követően a talpra 8 mm-es alumíniumlemez rárobbantása (6. c. ábra).

A művelet sikeres elvégzéséhez a munkadarabot megtámasztó és tömegét növelő készüléket, robbantási sablont terveztünk. Ebbe a sablonba helyeztük el a már összehegesztett, de az alumíniumtalppal még nem rendelkező munkadarabot. Két darabot (1-1 sablonnal) a talppal egymással szembe fordítva, köztek elhelyezett alumínium (repülő) lemezzel és robbanóanyaggal végeztük el a robbantásos plattírozás műveletét.



IRODALOM

- [1] Benkovics F. és társai 5222/86. sz. VASKUT szabadalmi bejelentés
- [2] Benkovics F.: Plattírozott különleges lemezek hazai gyártásának és továbbfeldolgozásának lehetőségei BKL Kohászat 1981/6. p. 251—254.
- [3] Schmidtman — Koch: Archiv für das Eisenhüttenwesen, 36 (1965), 9. p. 667—676.
- [4] Keller: Zeitschrift für Metallkunde, 59 (1968) 5. p. 383—389, 6. p. 503—514.
- [5] Klein: Schweißen und Schneide, 19 (1967) 4. p. 172—175.
- [6] Richter: Fachb. Hüttenpr. Metallverarbeitung, 17 (1979) 4. p. 300—306.
- [7] Kowalewskij — Belajev: Zeitschrift für Metallkunde, 70 (1979) 2. sz. p. 67—70.
- [8] Köcher: Werkstoffe und Korrosion, 28 (1977) p. 166—173.
- [9] Benkovics F.: Plattírozási technológiák (Előadás a Hidegalakítási Konferencián, Székesfehérvár, 1980.)
- [10] Benkovics F. — Tóth Gy.: Plattírozott lemezek kötéseinek mechanikai, ultrahangos és fémtani vizsgálata (XII. KAN Napok, Balatonaliga, 1985.)
- [11] Benkovics F. — Gazi I.: Experiments and Results of Plating in the Hungarian Iron and Steel Research and Development Enterprise (Új tulajdonságú fémek anyagok előállítása robbantási energia segítségével) VI. Nemzetközi Szimpózium, Gottwaldow, 1985.
- [12] Benkovics F.: Nehezen összehegeszthető különböző fémek hegesztési varratainak vizsgálata (XIII. KAN Napok, Balatonaliga, 1988.)



6. ábra. Különbőféle csatlakozók összehasonlítása. a — papucsos (hagyományos); b — elektronsugaras és robbantásos hegesztés kombinációja; c — robbantásos hegesztés és ívhegesztés kombinációja; E — elektronsugaras hegesztés; R — robbantásos hegesztés

Összehasonlításul az 6. ábrán bemutatjuk a hagyományos módon (papucsraöntéssel), valamint a robbantásos technológia kiegészítéseként alkalmazott elektronsugaras, továbbá az ívhegesztéses eljárással készített anódflexibilis csatlakozókat.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A pangás időszakában is sikeresek a minihengerművek

Miközben az USA nagy acélgégyártói a maguk konvencionálisan szervezett üzemével a pangás jelenlegi időszakában fájdalmas veszteségeket kénytelenek elkönyvelni, a Nucor-művek — mint minihengerműre specializálódott üzem — nyereséggel dolgozik.

Ehhez a sikerhez nagy mértéken hozzájárul az a két évvel ezelőtt telepített CSP-berendezés (CSP = Compact Steel Production), amely a Nucor-művek Crawfordsville-i üzemében a melegszalag-sor meghatározó egysége. Az SMS, a Schloemann-Siemag Rt. által kifejlesztett melegszalaggyártási technológiát — amely a folyamatos öntéssel előállított vékonybrammákra épít — először alkalmazták miniacélműben lapostermékek előállítására. Ezen a CSP gyártóberendezésen évente 800 Et melegszalagot gyártanak. A nyersanyagot nem egy nagyolvasztó, hanem egy hulladékbázison dolgozó elektroacélmű biztosítja. A profiltermékeket előállító miniacélművek a legutóbbi acélkrízis során már bebizonyították életképességüket, most pedig ugyanez történik a lapostermékek esetén a Nucor-műveknél.

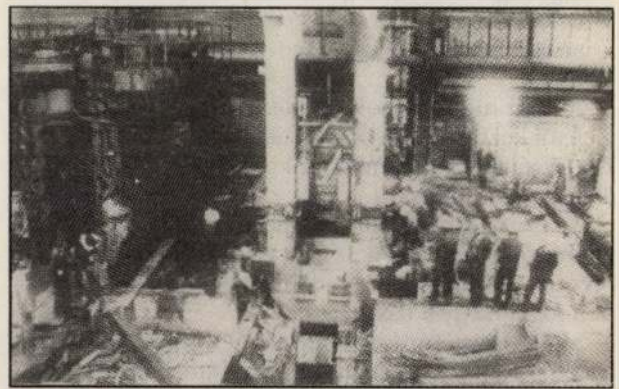
A CSP-üzem kétéves működése Crawfordsville-ben meggyőző eredményeket szolgáltatott. A CSP-berendezésen előállított termékek kedvező árfekvésük miatt jó piaci fogadtatásra találtak. A CSP-berendezésen gyártott melegszalagból hengerelt hidegszalagok kitűnő felületi minőségük következtében egyre inkább keresettek.



SMS sajtóinformáció
1991. július 30.

VÁLLALATI HÍREK

Megépül a Dunai Vasmű melegsorának hatodik állványa



Hatodik hengerállvánnyal bővül a Dunai Vasmű melegsorának félfoltyatlagos hengersora. Az üzembehelyezést követően látják el vastagságszabályzó berendezéssel, amelyet a *Davy McKee* szállít. A fejesztés előtti állapothoz képest csökkenteni tudják a szalag hossza menti vastagságegyenetlenséget, illetve a szalag vastagságának szórásejeje kisebb lesz. A hatodik hengerállvány és a vastagságszabályzó segítségével 20%-kal vékonyabb melegen hengerelt széles szalagok gyártására is képesek lesznek a hengerészek.

Horváthné Szente Tünde

Beszámoló plazmatermikus redukciós kísérletekről

HÉDAI LAJOS

A dolgozat karbidos és oxidos betétanyagok együttes plazmahevítése során lejátszódó folyamatokat vizsgálja, bemutatva két kísérletsorozat eredményeit.

Ismeretes, hogy a korszerű kohászatnak egyre nagyobb mennyiségű nagyértékű és különleges minőségi követelményt kielégítő fém- és ötvözetet kell szolgáltatnia úgy, hogy közben a termelékenység és a gazdaságosság egyaránt javuljon. A minden irányban fokozódó követelmények teljesítésében jelentős szerepet játszanak az utóbbi időben egyre inkább terjedő plazmatechnológiák.

A fém- és ötvözetelőállítási technológiák esetében a plazma alkalmazásától a következő előnyöket várhatjuk:

- a redukciós egyensúlyi viszonyokat a magas hőmérsékletek kedvezően befolyásolhatják
- a reakciósebességek igen nagyok, ezért a reaktor-térfogatra vonatkoztatott fajlagos teljesítmények jóval nagyobbak, mint a hagyományos berendezéseknél, ami lehetővé teszi a berendezések miniatürizálását
- a gyengébb minőségű ércekből, valamint a hulladéktárgyakból és melléktermékekből is nagy tisztaságú fémeket, vagy fémötvözeteket lehet előállítani.

A fenti megoldások alapján már a hetvenes évek elejétől kezdve több országban is jelentős erőfeszítések történtek a plazmatermikus fém- és ötvözetelőállítás megvalósítására.

Az irodalomból ismert plazmatermikus eljárások alapvetően kétféle elv szerint valósítják meg a fém és ötvözet előállítását. A kétféle elvet a következőképpen foglalhatjuk össze:

- az érc, vagy fénoxid reakcióját a nagy hőmérsékletű redukáló plazma-gázáramban hajtják végre
- az érc, vagy fénoxid redukcióját olvadék-fázisban, a plazmában túlhevített redukálógázokkal, vagy szilárd karbonnal hajtják végre.

Az irodalomból ismert módszerektől eltérően az

általam lefolytatott kísérleteknél a fém- és ötvözet-előállítás alapelve azon a felismerésen alapul, hogy az ipar különböző területein képződő karbidos hulladékok, melléktermékek és féltermékek, valamint az oxidos komponensek együttes plazmahevítése esetén olyan energia- és tömegátadási folyamatok játszódnak le, amelyek eredményeként a karbidos kiindulási anyagok szövetszerkezete fémes szerkezetté alakul át, miközben az oxidos komponensek fémmé redukálódnak.

A fentiekben ismertetett plazmatechnológiai alapelvek szerint kísérleteket és vizsgálatokat végeztem az elmúlt években, amely kísérletek és vizsgálatok ismertetése jelen közlemény célja és feladata.

A redukciós folyamatok elméleti-termodinamikai alapjai

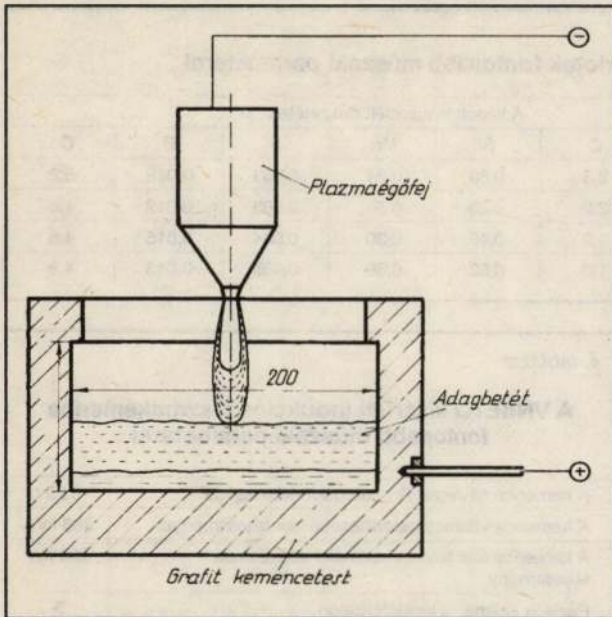
A bevezetőben elmondottak szerint a karbidos anyagok viszonylag magas karbontartalma felhasználható az oxidos komponensek redukálására, és ezáltal fém, vagy ötvözet előállítására. A karbidokat azonban eléggé nehéz megolvasztani és kellő mértékben túlhevíteni, mivel általában igen magas olvadáspontúak, lásd 1. táblázat, illetve [1, 2]. Plazmahevítés alkalmazásával azonban valamennyi karbid viszonylag könnyen megolvasztható és túlhevíthető, aminek eredményeként a karbid-oxid olvadékban lejátszódó

1. táblázat

Fémkarbidok olvadáspontja és C-tartalma

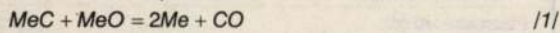
| Fémkarbid megnevezése | Olvadáspont °C | C-tartalom % |
|--------------------------------|----------------|--------------|
| TiC | 3,100 | 20,05 |
| ZrC | 3,400 | 11,64 |
| HfC | 3,900 | 6,30 |
| VC | 2,700 | 19,04 |
| NbC | 3,600 | 11,45 |
| TaC | 3,800 | 6,23 |
| Mo ₂ C | 2,500 | 5,89 |
| WC | 2,800 | 6,13 |
| Cr ₃ C ₂ | 1,800 | 13,33 |
| Fe ₃ C | 1,450 | 6,67 |

Hédai Lajos 1958-ban Miskolcon, a Nehézipari Műszaki Egyetemen szerelte meg vas- és fémkohómérnöki oklevelét. Jelenleg a Rapid Plazma Kft.-nél dolgozik, kutatási területe a plazmatechnológiák kifejlesztése és alkalmazása. Az OMBKE-nek 1978 óta, a Nemzetközi Elektrotérmiás Szövetségnek (Union Internationale d'Electrothermie) 1986 óta tagja. Érdeklődési köre: plazmatechnológiák alkalmazási lehetőségei.



1. ábra. A grafit-tégely kemence vázlata

hatnak a következő általános reakcióegyenletek szerinti redukciós folyamatok:



Ismeretes, hogy a reakciók lejátszódásának termodinamikai lehetőségét a szabad entalpia, ill. a normál szabad entalpia változása határozza meg.

Az elvégzett kísérletek ismertetése

A plazmatermikus redukciós kísérleteket kétféle típusú plazmaberendezéssel hajtottam végre: grafit-tégely kemencével és kombinált indukciós plazmakemencével. A továbbiakban részletesen ismertetem mindkét típusú berendezéssel elvégzett kísérleteimet. [3, 4, 5, 6]

Plazmaredukciós kísérletek grafit-tégely kemencében

Az alkalmazott kísérletek grafit-tégely kemence vázlatos rajza az 1. ábrán látható, és működési elve a következő: a kemencébe benyúló plazmaégő áramköre a betéten és a grafit-tégely-teszten át záródik. Az átvitt ives plazmahevíti elv alkalmazása nagy mértékben javítja a berendezés hőátadási viszonyait és ezáltal a hatásfokot. Ezzel a plazmahevíti módszerrel ferrovolfam-gyártási kísérleteket hajtottam végre.

A ferrovolfam-gyártási kísérletekhez a következő kiindulási anyagokat használtuk fel:

— keményfém-hulladékanyag a következő átlagos összetétellel: W = 80—84%, C = 5,2—5,6%, Si = 1—2%, Co = 2—9%, Fe = 0,3—0,4%

— mongóliai volframérc-koncentrátum:
 $\text{WO}_3 = 63\text{—}63,5\%$, $\text{MnO} = 7,5\text{—}8,5\%$,
 $\text{FeO} = 13\text{—}16\%$, $\text{SiO}_2 = 5\text{—}6\%$, $\text{P} = 0,3\text{—}0,4\%$,
 $\text{Cu} = 0,04\text{—}0,06\%$

— hengerműi reve: $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 92\text{—}95\%$,
 $\text{SiO}_2 = 3\text{—}5\%$, $\text{P} = 0,1\text{—}0,3\%$, $\text{S} = 0,1\text{—}0,5\%$.

A kísérleti olvasztások betétösszetétele a következő volt:

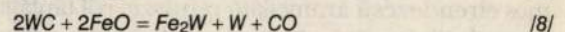
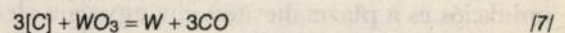
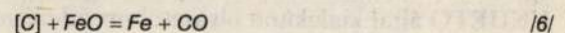
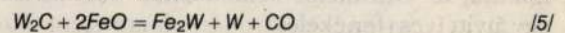
1 kg keményfémhulladék-anyag
 0,3 kg mongóliai volframérc-koncentrátum
 0,2 kg hengerműi reve

1,5 kg öszzbetét

A fenti összetételű adagbetéttel elvégzett kísérleteknél a plazmahevíti időtartamot változtattunk, hogy annak függvényében határozhatjuk meg az oxidos komponensek redukciós mértékét és a karbidos fázis (keményfém-hulladék) dekarbonizációs mértékét.

A kísérleti olvasztásnál alkalmazott plazmagenerátor legfontosabb műszaki paraméterei a 2. táblázatban találhatók.

Az ismertetett összetételű betétanyag plazmahevítiése során előbb az alacsonyabb olvadáspontú reve és érckoncentrátum olvadt meg. A megolvadt alacsony hőmérsékletű anyagok eróziós hatással lassan oldani kezdték az igen magas olvadáspontú keményfém-hulladékanyagot. A volframkarbid a hevítés hatására részben termikus disszociációt szenved, részben különböző módokon reakcióba lép az oxidokkal. A lejátszódó folyamatokat a következő általános reakcióegyenletekkel jellemezhetjük [7, 8]:



A felírt reakciók szerinti folyamatok a hőmérséklet növekedésével egyre erőteljesebben játszódnak

2. táblázat

A kísérleti plazmagenerátor fontosabb műszaki paraméterei

| | |
|--|-------------|
| A plazmagenerátor maximális teljesítménye | 100 kW |
| Alkalmazott plazmagázok | Ar és H |
| Átlagos argon-felhasználás | 58 l/min. |
| Argon gáznyomás | 3,0—3,5 bar |
| Átlagos hidrogén-felhasználás | 33 l/min. |
| Hidrogén gáznyomás | 3,5—4,0 bar |
| Az áramellátó transzformátor jellemző adatai | |
| A transzformátorból kilépő teljesítmény | 100 kW |
| feszültség | 200 V |
| áramerősség | 500 A |
| cos ϕ | 0,85 |

3. táblázat

A plazmatermikus ferrovolffram-gyártási kísérletek fontosabb műszaki paraméterei

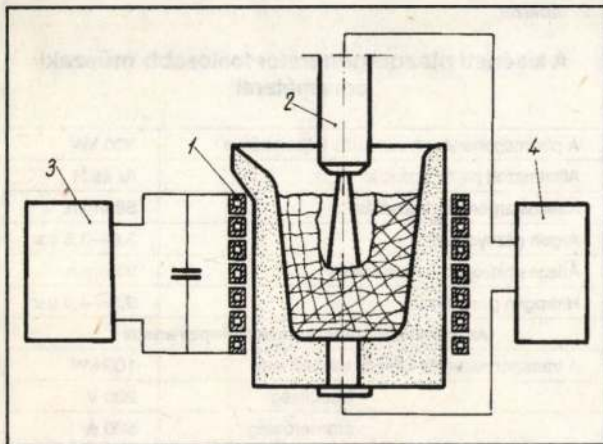
| A kísérlet száma | Plazmahevíti időtartam, perc | A kapott fémtermék mennyisége, kg | A kapott fémtermék összetétele, % | | | | | | |
|------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|------|------|-------|-------|-----|
| | | | W | C | Si | Mn | S | P | Co |
| 1. | 18 | 1,1 | 76,4 | 2,3 | 0,60 | 0,24 | 0,003 | 0,018 | 5,2 |
| 2. | 19,5 | 1,08 | 74,2 | 2,2 | 0,20 | 0,36 | 0,005 | 0,012 | 4,8 |
| 3. | 20,5 | 1,12 | 78,9 | 1,2 | 0,46 | 0,30 | 0,004 | 0,015 | 4,6 |
| 4. | 21 | 1,13 | 77,4 | 1,0 | 0,52 | 0,36 | 0,005 | 0,013 | 4,9 |

le, ami a teljes mértékű beolvadás után az olvadék intenzív fővését eredményezi. A fővési jelenséggel egyidejűleg a plazmahevítés hatására folyamatos kobalt-gőz- és WO_3 -gőz-képződés is megfigyelhető volt. Az elillanó gőztermékek a füstgázvezető cső hidegebb zónáiban finom eloszlású por formájában lerakódtak. Ennek a finom eloszlású (0,1 μm —1,0 μm) szállópornak az átlagos összetétele a következő volt: $Co_2O_3 = 58,9\%$, $WO_3 = 38,3\%$, $SiO_2 = 1,8\%$, $Fe_2O_3 = 0,6\%$.

A plazmatermikus ferrovolffram-gyártási kísérlet-sorozat fontosabb műszaki paraméterei a 3. táblázatban találhatók.

Plazmaredukciós kísérletek kombinált indukciós-plazma kemencében

Ezeket a kísérleteket az ELEKTROTERM VNIETO (Moszkva, Szovjetunió) kutató-fejlesztő intézet iztrai kísérleti üzemében végeztem el az általuk kifejlesztett indukciós-plazma kemencében. Ennél a hevítési módnál az indukciós kemencéhez csatlakoztatnak egy átvitt íves (fenékelektrodás) plazmagenerátort. A VNIETO által kialakított olvasztóberendezésnél az indukciós és a plazmahevítést egy egységes elektromos elrendezésű áramellátó rendszerről táplálják. A berendezés együttes összenergia-kapacitása 290 kW. Ezen belül az indukciós és plazmaenergia felhasználási részaránya általában 60/40%. Az alkalmazott kombinált indukciós-plazma kemence fontosabb műszaki paraméterei a 4. táblázatban találhatók, váz-



2. ábra. Kombinált indukciós plazmakemence

4. táblázat

A VNIETO kísérleti indukciós plazmakemence fontosabb műszaki paraméterei

| | |
|---|------------------------|
| A kemence névleges fémbe fogadó-képessége | 0,25 t |
| A kemence villamos berendezéseinek teljesítménye | 386 kVA |
| A kemence által felvett maximális elektromos teljesítmény | 290 kW |
| Fázisok száma: a táplálóoldalon | 3 |
| a kemence oldalon | 1 |
| Névleges hálózati tápfeszültség | 380 V |
| Névleges kemencefeszültség | 850 V |
| Hűtővíz-felhasználás | 13,0 m ³ /ó |
| Plazmaképző gáz | argon |
| Fajlagos argongáz-felhasználás | 1,5 m ³ /ó |

5. táblázat

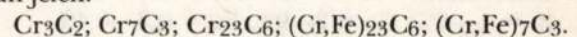
A ferrokrom-rafinálási kísérletek betétösszetételei

| A kísérlet száma | Ferrokrom-karbüré, kg | Kromitérc, kg |
|------------------|-----------------------|---------------|
| 1. | 100 | 60 |
| 2. | 120 | 70 |
| 3. | 100 | 50 |
| 4. | 80 | 40 |

latos összeállítási rajza pedig a 2. ábrán látható. Az ismertett indukciós-plazma kemencében ferrokrom-rafinálási kísérleteket hajtottam végre.

A plazmatermikus ferrokrom-rafinálásnak azért van nagy jelentősége, mert ebben az esetben a fémes fázis dekarbonizálását a salakfázis oxidjainak a reagáltatásával tudjuk megvalósítani. Ez a körülmény a gáznemű oxigénnel való dekarbonizáláshoz képest jelentős fémkihozatal-növekedést eredményez, (gáznemű oxigénnel való dekarbonizáláskor ugyanis kb. 15%-os fémleégéssel kell számolnunk, míg az oxid-karbid-reagáltatás esetén 8—10%-os fémtöbblethez jutunk, tehát összesítve kb. 25%-os fémmegtakarítást érhetünk el.)

A szilárd ferrokrom-karbürében a C-tartalom a következő összetételű fémvegyületek formájában van jelen:





A fenti vegyületkötéseket kell megbontani ahhoz, hogy a C-tartalmat kiszabadíthassuk a rendszerből. A felírt karbidvegyületek a plazmahevítés hatására részleges termikus disszociációt szenvednek, amelyek eredményeként egyre kisebb C-részarányú karbidok és elemi szén képződik, amely utóbbi feloldódik az olvadéokban és oldott karbon [C] formájában lesz jelen. Mivel a króm-karbidok olvadáspontja és termikus disszociációs hőmérséklete is eléggé magas, ezért a plazmafáklya által szolgáltatott magas hőmérséklet és nagy energiakonzentráció az ilyen típusú technológiáknál jól kihasználható.

A lefolytatott kísérleteknél alkalmazott kiindulási anyagok összetétele a következő volt:

— ferrokróm-karburé: C = 7,0%, Cr = 71,3%, Si = 0,8%, Mn = 0,3%, P = 0,02%, S = 0,03%.

— a rafináláshoz használt kromitérc:

Cr_{összes} = 28,0%, Cr₂O₃ = 41,3%, Fe_{összes} = 17,6%, Fe₂O₃ = 7,3%, SiO₂ = 6,5%, Al₂O₃ = 12,8%, MgO = 13,1%.

A kétféle kiindulási anyagból álló betétösszetételek az 5. táblázatban találhatók.

A fenti összetételű adagbetétekkel elvégzett olvasztási kísérleteknél különböző plazmahevítési időtartamoknál vizsgáltuk a karboncsökkenés mértékét. Az alkalmazott kísérleti tégely magnezitbélésű volt. A szilárd betét kemencébe történt beadagolása után nem sokkal a beolvasztás megkezdődött a betét felső rétegeiben, ahol a plazmaégó fáklyája mély krátert vájt ki. A plazmaív áramerőssége ekkor általában 800—900 A volt, a plazmagenerátor átlagteljesítménye pedig 100 kW. A kemence összteljesítménye ekkor 185—195 kW között változott. A plazmaív átlagos hossza a beolvadási periódusban 250—300 mm volt. A beolvadás 10—15 perc alatt befejeződött. Ezt követően a plazmaégó teljesítményét lecsökkentettük úgy, hogy a kemence összteljesítménye 110—120 kW volt, 620—650 A íváram és 50—60 kW plazmagenerátor-teljesítmény mellett. Kb. 10 perces olvadáktúlhevítés után megindult a fürdő intenzív fővése, jelezve ezáltal a karbonkiegést. Az ebben az időszakban mért fürdő-hőmérsékletek 1650—1750 °C között változtak. Az első elemzési mintákat 30—40 perc elteltével vettük ki a fémfürdőből. Az elemzési minták ekkor 6% körüli C-tartalmat mutattak. További elemzési mintákat 15—20 percenként vettünk. A rafinálási kísérletek során az összhévtési

időtartamok 0,5—2 óra között változtak. A lefolytatott plazmakróm-rafinálási kísérletek fontosabb műszaki paramétereit a 6. táblázatban találhatók.

IRODALOM

- [1] Bolgar, A. Sz. — Turcsanyin, A. G. — Feszenko, V. V.: Termodinamiceszkije szvojsztva karbidov. Kijev, 1973.
- [2] Hédei L.: Plazmatermikus fémelőállítás termodinamikai alapjai. IV. Fémkohászati Napok, Balatonaliga, 1983. október 5—7.
- [3] Hédei L.: Plazmával túlhevített fémolvadéokban végrehajtott karbotermikus redukción. Energia és Atomtechnika (33) 1980. augusztus—szeptember, 358—366. old.
- [4] Dembovsky, V.: Plasma Metallurgy. The Principles. Amsterdam—Oxford—New York—Tokyo. 1985.
- [5] Hédei L.: La réduction des oxydes métalliques dans un bain métallique chauffé par plasma. 9. Congrès International de UIF. Cannes, 20—24. octobre, 1980.
- [6] Hédei L.: La réduction des oxydes métalliques dans un bain des carbures métalliques chauffé par plasma. Acta Technica Academiae Scient. Hung. (93) 1981. 1—2. sz. p. 115—126.
- [7] Hédei L.: Ritkafém-tartalmú hulladékanyagok plazmatermikus feldolgozása. Magyar Alumínium (21) 1984. 6. sz. 225—231. old.
- [8] Keményfém-hulladék hasznosítása plazmatechnológiával. Kísérleti jelentés. 1982.
- [9] Pelts, B. B. — Prosztyjakov, A. A. — Fomin, N. J. — Khotym, V. A. — Krutyjanskij, M. M.: Induction-Plasma Furnace are a New Progressive Type of Electroheat. 10. Congrès de UIF. Stockholm, 18—22. juin 1984.
- [10] Frolov, M. M. — Ivanov, V. P. — Malinovszkij, V. O. — Mironov, G. P. — Odnopozov, L. B.: Plazmenno-indukcionnaja plavka magnitnyich szplavov. Lityejnoje Proizvodstvo, 1981, 7. sz. 9—10. old.
- [11] Maske, K. U.: The Reduktion of Chromite in a Transferred-Arc Plasma Furnace. MINTEK Report No. M. 178. 25th January 1985.
- [12] Muan, A.: Slag-Metal Equilibria Involving Chromium as a Component. MINTEK 50, Sandton, South Africa. 1984. Paper no. C 6/1.
- [13] Wedepohl, A.: The Mineralogy of the Reduction of Chromium ore in a Plasma Furnace. MINTEK 50, Sandton, South Africa. 1984. Paper no. C 6/2.
- [14] Barcza, N. A. — Curt, T. R. — Winship, W. D. — Heanley, C. P.: The Production of Ferrochromium in a Transferred Plasma Furnace. Proceedings, 39th Electric Furnace Conference. Iron and Steel Society of AIME. p. 245—260. Houston, 1982.

6. táblázat

A plazmatermikus ferrokróm-rafinálási kísérletek fontosabb műszaki paramétereit

| A kísérlet száma | Plazmahevítési időtartam, perc | A kapott fémtermék mennyisége, kg | A kapott fémtermék összetétele, % | | | | | |
|------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|-----|------|-------|-------|
| | | | Cr | C | Si | Mn | S | P |
| 1. | 38 | 101,6 | 71,4 | 5,9 | 0,7 | 0,2 | 0,01 | 0,01 |
| 2. | 58 | 123,2 | 70,8 | 4,0 | 0,4 | 0,1 | 0,007 | 0,009 |
| 3. | 84 | 104,7 | 72,9 | 2,9 | 0,1 | 0,04 | 0,005 | 0,008 |
| 4. | 110 | 87,9 | 73,2 | 1,9 | 0,1 | 0,05 | 0,003 | 0,007 |

Technika és etika

Ha etikai magatartásról van szó (ti. a tudományban és a technikában), akkor a kétutas kommunikációt kell választani. A filozófusok (etikusok) kísérlete csak akkor lehet eredményes, ha maguk is némi jártasságra tesznek szert abban a hivatásban (esetünkben a technikában), amelyre hatni akarnak. Ugyanakkor a technika képviselőinek is meg kell ismerniük az etika fogalmait és azok rendszerét. A kölcsönös megértés feltétele mindkét terület specifikus nyelvének és cselekvéskörének ismerete.

Mit vizsgál a mérnöki etika kutatója?

A mérnök fontos szereplője annak a komplex rendszernek, amelyben a technika folytonosan fejlődik, eredményeit teríti, és végső soron életmódunkat megváltoztatja. A technika etikájának lényege az az idea, hogy a mérnökök, akár mint egyének, akár mint csoporttagok tudásukat az emberiség javára kötelesek felhasználni.

Akik mérnöki etikával foglalkoznak, empirikus és normatív kérdéseket tesznek fel. Hogyan viselkedik vagy viselkedjék a mérnök? Melyek a kötelességei? Melyeket ismer el közülük? Hogyan hat rájuk a középiskola, az egyetem vagy főiskola, az első tapasztalathalmaz (ez specifikálja őket a hivatásukban), a környezet, a szakmai egyesület, a jogi háttér stb.? Hogyan viselkednek, ha kötelezettségeik és érdekeik konfrontálódnak? Az érdekeknek vagy a kötelezettségeknek adnak-e előnyt? Egyáltalában: hogyan kell értelmeznünk a mérnöki magatartás kódjait?

Sok minden történt az elmúlt tíz-húsz évben a mérnöki etika kutatásában — ha nem is éppen nálunk. A tudomány és technika etikájának és értékeinek tanulmányozásában akadémiai programok, tanfolyamok, központok, szervezetek jöttek létre, és ami ezzel jár, publikációk tömege. Nálunk csak kevesen férhettek ehhez az anyaghoz, s ha mégis, csak egyéni tájékozottságuk gyarapodott. Nálunk az ideológiai kötöttségekkel korlátozott viszonyok más kérdések felvetését indokolták, illetőleg a tudományos szabadság és a tudományos felelősség vagy az etika és érték ellentétpárok alaposabb és sokoldalú vizsgálatát, mint gyanús fogalmakat, nem erőltették. Ma már azonban — a viszonyok megváltozásával — nekünk is szembe kell néznünk azokkal az etikai problémákkal, amelyek két évtizeddel ezelőtt a fejlett ipari társadalmakban

új, interdiszciplinális kutatási terület feltárásához vezettek.

Az ugar feltörése közben kialakult ugyan az elmélet és módszertan, de lezárt elmületről még nem beszélhetünk, az alkalmazott módszer pedig kutatóhelyenként változik. Mégis megkíséreljük a mérnöki etika eme újabb kutatási irányának bemutatását, illetőleg rendszerbe foglalását. Figyelmünk középpontjában az AAAS (=American Association for the Advancement of Science) ezirányú tevékenysége áll. A kutatók nem ebben az intézményben, legfeljebb ennek az intézménynek a támogatásával is, de különböző egyetemek és társadalmi szervezetek által fenntartott kutatóhelyeken folynak. Bennünket ezúttal nem a szervezeti megoldás, hanem a kutatások célja és módszere érdekel. Feladatunknak csupán ezek ismertetését tekintjük, de állást nem foglalunk, mert úgy gondoljuk, hogy nagyon az út elején járunk. Tisztában vagyunk vele, hogy előbb-utóbb erre is sort kell keríteni, és meg kell oldani leendő mérnökeink etikai nevelésének gondját, ami — ha az intézményesítés nálunk megszokott átfutási idejét prognosztizáljuk, tudjuk, hogy még jócskán odébb van. Erre dolgozatunkban csak célzunk, bár forrásunk (Mark S. Frankel: Science, Engineering and Ethics. Report on AAAS Workshop and Symposium. 1988.) ezt sem hanyagolja el.

A technika társadalmi folyamat

A technika és erkölcs fogalmának kapcsolatát csak akkor tudjuk értelmezni, ha a tudományt és technikát szociális folyamatként interpretáljuk, vagyis olyan komplex vállalkozásként fogjuk fel, amelyben kulturális, politikai és gazdasági értékek, valamint a technikai tudás határozzák meg a tudományos kutatás és a technológiai innováció irányait. Ugyanez — természetesen — fordítva is igaz: a tudomány, valamint a technika is kulturális, politikai és gazdasági értékeket keletkeztet, s velük vagy általuk befolyásolja a társadalmat és annak intézményeit.

A mérnöki etika tradicionális koncepciója nem volt egyéb, mint a professzionális (tehát szakmai) gyakorlatból származtatott és attól meghatározott norma. Ma ennél több és összetettebb. Meghatározásakor nem szabad figyelmen kívül hagyni a tudósok és mérnökök túlnyomó többségének aktuális társadalmi helyzetét sem. Nevezetesen: ma a tudósok és mérnökök — minden szinten — alkalmazottak, vagyis munkaadójukkal szemben alárendelt helyzetben vannak, de ugyanakkor tagjai a szélesebb értelemben vett társadalomnak is, melynek érdekei nem feltétlenül esnek egybe a cégek érdekeivel. Ez a tudo-



mány és a mérnöki gyakorlat értékstruktúrájának összetettségét még tovább bővíti, nevezetesen: — a menedzseri döntéshozatalhoz alapul szolgáló értéktételekkel. Ez új témát jelenthet a jövőben a technikai nevelésben: az interpretációt. A tudomány és technika problémáira nincsenek kizárólagos megoldások: minden elmélet és minden terv csak egy a lehetséges alternatívák közül, amely a kívánt célhoz vezet. A technikai innovációs szándékok mindig és szükségképpen értéktételeket foglalnak magukban, pl. az elérendő célt vagy elkerülendő eszközöket, a megszerzendő támogatásokat, a feltételezhető rizikót és az elviselendő vagy elviselhető költségeket illetően.

Így lépnek be az értékek a tudomány és technika velejébe. Nem a tudós és mérnök technikai tudásából, hanem a speciális környezetből származnak. A tudományos és technikai nevelés — a tradícióknak megfelelően — alig ejt szót az értékekről. Hogyan lehetne ezen a hagyományos állapoton változtatni? Két megközelítés képzelhető el. Az első a mérnöki etika kidolgozása, a második az értékek általánosabb vizsgálata, nemkülönben azon viszonyoké, amelyek meghatározzák a technikailag megalapozott választást.

A mérnöki etikával foglalkozó filozófusok, szociológusok általában a klasszikus értékelméletek analízisével közelítenek tárgyukhoz (utilitarizmus, igazságfogalom), és ezeket adaptálják az időszerű és specifikus technikai problémákhoz. Más megközelítés a műszaki tudományok általános elveinek elemzése. Bármelyik megközelítést vesszük, a fontosabb témák a következők:

- a technika az emberi természet elemi kifejeződése,
- a mérnökök helye a kollektív technikai innovációban,
- a technika politikája,
- technikai változás kontra természeti változás,
- technikai hagyomány szembeállítva a szociológiai hagyománnyal,
- a technika mint eszköz és azon eszközök, valamint célok mérlegelése, amelyeket szolgál,
- kockázat—előny-analízis

A mérnöki szabadság és felelősség

A hagyományban gyökerező általános alapelvek közül a tudományos (mérnöki) szabadság és a tudományos (mérnöki) felelősség ellentétpár értelmezése látszik a legnehezebb feladatnak a mai mérnöki gyakorlatban. A mérnöki szabadság általában a kívülről ható kényszerek hiányát jelenti, a mérnöki felelősség viszont azt, hogy a mérnök nem hagyhat figyelmen kívül bizonyos elveket, hivatási normákat, intézményi és individuális véleményeket. A mérnöki szabadság és felelősség a különböző történelmi helyzetekben más-más jelentéshez jut. Különböző interpretációjukat a jogi és politikai struktúra, nemkülönben a szakmai közösségek gyakorlata határozza meg. Sok törté-

nelmi példa illusztrálja a szabadság és felelősség összetételét. Goldoljunk csak a *Galilei*-ügyre, a náci tudományra, az *Oppenheimer*-perre.

A mérnöki felelősség fogalma is komplex: vizsgálható a) a tudomány normáihoz és a hivatáshoz fűződő viszonyában, b) a szélesebb társadalomhoz való viszonyában, c) az egyéni lelkiismerethez való viszonyában.

A tudományos fejlődés minden állomása a politikai háttér változásának egységes értelmezést kíván adni a szabadság és felelősség fogalmának. Az ógörög tudományban az igazság és erény egyetlen idea származékai voltak, a tudóst morális személyiségnek tekintették. A középkorban a felelősség az egyházi doktrínákhoz kötődött. A tudós az észokokat csak az egyház erkölcsi tanításainak határai között kereshette.

A modern tudomány a felelősség fogalmát a tudományos kultúra megalkotása és módszere felé mozdította el. A tudomány elvilágiasodott, és az igazság a tudományos racionalizmus és a tudományos módszertan tárgya lett. A felvilágosodás korában az intellektuális és a tudományos szabadság szinonim fogalmak voltak. Az a hit járta, hogy az ismeretek felhalmozásával elérhető a végtelen emberi tökéletesség. A XIX. században azonban világossá vált, hogy a tudomány nem autonóm, nagyon is a politikai, társadalmi és gazdasági erők befolyása alatt áll. Azok, akik a gazdasági válságok problémájának megoldására szocialista választ vártak, a tudomány központi irányítást, nemcsak mérlegelték, de meg is valósították.

A második világháború után a piacgazdaságokban a tudományos kutatás fő szponzora az állam lett. A tudomány mintegy szerződést kötött a társadalommal. Ez utóbbi nyújtotta a pénzügyi biztonságot, az előbbi viszont önkormányzatát hangsúlyozta. A dialógus nem volt mindig barátságos — természetesen az érdekek vélt vagy valóságos különbsége miatt.

Napjainkban a társadalom egésze és a szakmák, hivatások közötti dialógus, amely a szabadság és felelősség értelmezéséről folyik, a következő tényezőket kell, hogy figyelembe vegye. A tudomány nemzetközivé válása a jobb kommunikáció és könnyebb utazások révén megeremtette a globális, transznacionális tudományos közösség fogalmát. A tudományos közösség újra definiálta az ismeretszerzés célját, és ehhez olyan etikát keres, amely elősegíti a tudomány és technika fejlődését, és kiküszöböli a velük való visszaélést. Példa erre a fegyverzet-ellenőrzés vagy az, hogy a hetvenes évek óta a tudósok a nemzetközi közvélemény figyelmét az elnyomó társadalmakban élő kollégáik sorsára hívták fel.

Némi iróniával kell említeni, hogy miközben a tudomány egyre nemzetközibbé, így kooperatívabbá válik, ugyanakkor versenyhajlama is nő. A tudósok egyre éleledő versenyben vannak a forrásokért és a presztízsért. Ahogy a tudományos jelentések száma szaporodik, ugyanúgy egyre több a kérdőjelek száma is azok hatékonyságát illetően.

A laboratóriumi környezet többé nem egyedül és kizárólag a tudósoké, az maga is belép a politika szín-

terébe. Ez a tény az olyan most már publikus vitákhoz vezet, amelyek egyebek mellett például egy génsebészet által módosított szervezetről folynak. Következésképpen — felelősségét illetően — a tudós szembe kerülhet a) saját szakmájával, b) kormányával és a c) helyi közösségekkel.

Az akadémikus tudás és a közismeret mérlegét a közvélemény és a média egyaránt kibillentí egyensúlyi helyzetéből. Az érdekek konfliktusa intézményes ellenőrzés tárgyává válik. Az ismeretek szabad terjesztésének akadémikus normáját nem egy helyen felülvizsgálják, és bizony akad példa az ún. korlátozott titkosságra, ami nem más, mint az üzleti érdekek alkalmazása a kutatásra. Az akadémiai tudomány és az üzlet viszonya új etoszt teremtett: a tudomány felelős az alapkutatásból származtatott technikai fejlődésért.

A mérnöki etika és a társadalom elvárásai

Amiről fentiekben szűkszavúan szóltunk, nemcsak szorosan vett szakmai vagy hivatásbeli kérdés, hiszen már régen kilépett a szakmai színtől, s a filozófiai kutatások tárgyává vált. A piacgazdaságokban az etika természetéről alkotott nézetek változóban vannak. Egyre kevesebb filozófus védelmezi azt a szigorú analitikus módszert, amely csupán az értékek magyarázatával foglalkozik, de nem törődik a döntéshozatal erkölcsi oldalával, vagyis elhanyagolja a jó és a rossz fogalmát. Ez a partikuláris analízis a pozitívizmus gyermeke. Ma már a filozófia többet nyújt, mint az erkölcsi fogalmak és szabályok magyarázatát. Mintha az etika is az alkalmazott tudományok közé akarna sorolni. A technika filozófiája régebben periférikus területnek tűnt, ma már éppen olyan elismert diszciplína, mint a tiszta filozófiai analízis.

Ez nyilván a tudomány és technika szerepe megváltozásának következménye. A szerepváltozás megváltoztatta a közjót, s vele a közvélemény irányítása iránti felelősséget. Ezért kényszerül a filozófia, a tudomány és a technika erkölcsi kérdéseivel foglalkozni. A tudomány többé nem akadémiai tárgy, amely kívül esik a köz érdeklődésén, ahogy az akadémia sem a tudósok olyan gyülekezete, amely mindent jobban tud. A közvélemény a tudósoktól nemcsak döntéseket vár, de azt is, hogy döntéseiket nyilvános vitában védelmezzék.

És ez szerepet ad a közösségnek is. Ha a publikum nem engedi át a tudomány és technika kérdéseiben a döntést a szakértőknek, a viszony a tudósok és laikusok között feszültté válik és félreértés keletkezik. Nyilvánvaló, hogy ez a feszültség csak úgy oldható fel, ha a tudósok döntéseikről tájékoztatják a közvéleményt. A jól informált és érdekeiben érintett publikum a tudományos haladásnak és a társadalmi jólétnek egyaránt feltétele.

Ezzel a tudós közösség felelősségi körébe bevonult azoknak a konfliktusoknak a feloldása is, amelyekben a tudományos impulzusok és technikai prioritá-

sok a demokratikus társadalom alapvető érdekeivel kerülnek szembe. A tudományos kutatás titkosítása, az információk ellenőrzése, a technika centralizációja és a tetemes kutatási költségek indokoltá teszik a közvélemény kíváncsiságát: mit tesznek az ő nevében és költségére. Ez nem más, mint az alkotó műszakiak és szociológusok kihívása, számadásra kényszerítése.

Milyen szerepe van ebben a konfliktusban az etikának és az értékek tanulmányozásának? Hasonlatlanul élve: ez a szerep olyan, mint a katalizátoré. Az eredmény a tudósok és mérnökök felelősségének jobb megértése lehet. A katalitikus hatásra való törekvés egyaránt hasznos az etika tanulmányozóinak és a publikumnak is.

Filozófiailag értelmezve a tetszetős metaforát, a katalizátor a szintetizáló és analízis előtérbe helyezése (tehát a mind kisebb összetevők keresése) redukatív gondolkodáshoz vezet. A deduktív gondolkodás (vannak, akik ezt akadémikusnak nevezik) nem alkalmas értékfogalmak definiálására, mert az a szakmán belül marad. Az etikus döntéshez ennél több kell. Először is tudásra, kritikus gondolkodóképességre, valamint olyan etikai alapra van szükség, amely felelősen képes értékelni az elvárásokat, másodsor arra a hitre, mindezek birtokában az egyének joga van etikai döntéseket hozni. Az egyén csak akkor lehet felelős a döntéséért, ha érzi és tudja, hogy joga van megítélni, mi a jó és mi a rossz. Ennek hiányában az egyén másnak engedi át a döntést, és ezzel árkot és felelőssége és cselekedete közé. Ennek a magatartásnak a védelme az elmúlt évek gyakorlatában így hangzott: „Én csak a jogszabályok szerint jártam el.” Ez nem egyéb, mint a felelősség elhárítása. Nos, éppen erre nem oktathat a mérnöki etika.

A mérnök elkötelezettsége

A mérnöki etikáról szóló irodalom a műszaki társadalom magatartási kódjának tartalmát, szerepét és történetét kutatja. A kutatások általában négy típusba sorolják azokat a kötelezettségeket, amelyeket a mérnökök többsége kielégítendő követelménynek tart: a) a társadalommal szembeni elkötelezettség (ezt szinte minden mérnök a legfőbb kötelezettségnek tartja), b) a munkaadóval szembeni elkötelezettség, c) a klienssel, (megrendelővel, megbízóval) szembeni kötelezettség, d) a közvetlen kollégákkal, illetőleg a máshol foglalkoztatott, szaktársakkal szembeni elkötelezettség. Logikailag valamennyi kötelezettségfajta között elképzelhető a konfliktus, de az irodalom jobbára a társadalom és a munkaadó iránti elkötelezettséggel foglalkozik. A legtöbb munka e két kötelezettségfajta közötti egyensúlyozás művészetét mutatja be.

A négy említett kötelezettséggel foglalkozó irodalom az erkölcs teoretikus (gyakran idealisztikus) fogalma és a mérnök nagyon is realiztikus helyzete közötti feszültséggel foglalkozik. Természetesen nincs hiány az ide vágó javaslatokban. A változtatásokra irányuló



javaslatok zöme arra ösztönzi a műszakiakat, hogy szabadon mondják ki bármely terv (project) biztonságáról vagy törvényességéről alkotott véleményüket. A javasolt változtatások a következők:

- a mérnökök nevelésének megváltoztatása (nevelésről van szó és nem oktatásról),
- a testületi környezet megváltoztatása (a véleményeltérés közlésének megkönnyítése),
- a technika egyeduralmi szerepének megváltoztatása (a szociális elemek javára),
- a professzionális (szakmai) egyesületek és kódjaik megváltoztatása (pl. abban az irányban, hogy a más véleményen levőket is támogassák),
- a jogi környezet megváltoztatása (pl. úgy, hogy felelőssé válik a mérnök, ha tudja, hogy valami nem biztonságos vagy illegális, és azt nem jelenti).

Az etikai kutatások célja

Fentiekből nyilvánvaló, hogy a piacgazdaságokban működő kutatóhelyek nem abban látják a kihívást,

hogy még több tudományt és technikát kell termelni, hanem abban, hogy meg kell tanulni bölcsen és helyesen együtt élni a tudománnyal és technikával.

A tudományt és technikát érintő etikai és értéktanulmányoknak fontos szerepük van és lesz a probléma megoldásában, feltéve, ha felnőnek a kihíváshoz, és képesek ellátni a társadalmat kiegyensúlyozott, jelentős és jól emészthető kutatási eredményekkel.

Más kérdés az, hogy hol és hogyan kell e kutatásokat folytatni. Feltehetően nem csak az egyetemen, de a társadalmi egyesületekben (pl. a mi egyesületünkben) is.

Az eredmények közvetítésében nagyobb szerepet kell szánni a pedagógiának (nevelésnek), mint a didaktikának (oktatásnak) és a közvetlen ráhatásnak. A leendő mérnökök etikai nevelésére vállalkozó külföldi kísérletek ismertetésére még visszatérünk.

Pusztai István

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Egyiptomi fejlesztések

A nemesacél-termelést tovább bővítik a Kairótól mintegy 83 km-re lévő Sadat városi nemesacélművekben. Az Arab Beruházási Társaság 40 millió dollárral, mintegy 15%-os tőkerészvétellel a Metallurgiai Ipari Társulás fejlesztését támogatja. A tervnek megfelelően 1994-ben évi 110–120 kt nemesacélgyártási kapacitásbővítést hoznak létre. Ennek 70%-a a belföldi szükséglet kielégítését szolgálja. A teljes termelésből 62 kt-t a szerkezeti gépipari termékekhez, 31,5 kt-t rugacélhuzalokhoz, 5 kt-t golyóscsapágyacélokhoz, és 8 kt-t a hegesztőelektródákhoz használnak fel. A különlegesen nagy szilárdságú acélok szükségletét mintegy 2 500 tonnára tervezik. A gyártást két darab 25 tonnás ívfényes buktatható elektromos kemencében fogják végezni. A hengermű egy előmelegítő egységgel és 30 t/óra teljesítményű hengerállvánnyal dolgozik. A kiegészítőnél egyengető és kovácsoló, valamint hőkezelő berendezések dolgoznak. Az üzem nyersanyagként pelletet használ fel, amelyet a 400 000 m³ nagyságú Sadat városi üzemben állítanak elő.

Az INCO cég a németekkel közös vállalatot hoz létre a csőgyártás kapacitásának növelésére. A Taivanból beszerzendő berendezések a 305 mm Ø-jű csövek gyártási kapacitását fejlesztik. Egyidejűleg a horganyzási kapacitást a havi 1 500 tonnáról mintegy 2 000 tonnára bővítik, 2 darab, 12 és 8 m hosszú horganyzófűrdő felállításával. A fejlesztéssel a csőgyártási kapacitás eléri a 3 000 tonnát havonta. A csövek termékválasztéka is bővül, a szennyvízelvezető csövek mellett az ivóvízvezeték is gyártani kívánják. A rendelkezésre álló tekercsek mintegy 1 000 mm szélesek. Gyártási programukban a 305 mm-nél nagyobb csövek is szerepelnek, elsősorban a spirál varratú csövek. (H. A.)

(Stahl u. Eisen, 1990. dec.)

Az Európai Közösségek acélimport-kvótái

Az EK brüsszeli bizottsága 1991-ben az előző évhez hasonló importkvótákat hagyott jóvá hazánk, Csehszlovákia, Lengyelország, Románia valamint Bulgária számára. Az említett országoknak együttesen engedélyezett mennyiség mintegy 2,6 millió tonna. Korábban a bizottság kisebb importmennyiségekkel számolt. A korábbi jelentésben nem szerepelt javaslat a Japánnal és a többi EFTA-országgal kötött, és a múlt év végén lejárt szállítási

szervezők meghosszabbítása. A kelet-európai országok exportkontingensét 1989-hez képest az EK mintegy 15%-kal emelte 1989-ben azzal az indoklással, hogy ne zavarja az ott végbemenő átalakítás folyamatát. 1991-re Magyarország 453 ezer, Csehszlovákia 857 ezer, Lengyelország 519 ezer, Románia 505 ezer, Bulgária pedig 323 ezer tonna acél szállítására kapott engedélyt. Az 1990-es év januártól szeptemberig terjedő időszakára vonatkozó adatok szerint a kelet-európai országok még nem töltötték ki teljesen kvótáikat, azaz nem használták ki az engedélyezett kontingenst. (H. A.)

(Világ gazdaság, 1991. jan. 17.)

Kínai volfrámérc-szállítások

Kínai tájékoztatás szerint 1991-ben az ország bányászatának korszerűsítése miatt nem exportál volfrámércet. A volfrámérc-kivitel átmeneti leállításával egyrészt a saját érckészleteiket kívánják kímélni, másrészt a nemzetközi kereslet—kínálat egyensúly helyreállítását kívánják előmozdítani. A piac reagálása szerint várható, hogy ezáltal az évek óta alacsony volfrámércár megemelkedik. Kínai statisztikai jelentés szerint 1989-ről 1990-ben 47%-kal 16 400 tonnára esett vissza az export mennyisége. (H. A.)

(Világ gazdaság, 1991. júl. 17.)

Állítható kokilla létesítése Finnországban

Az *Outokumpu Polarit* cég Tornióban még 1976-ban egy automatikusan állítható kokillát létesített, amelyet a *Vest-Alpine* cég szállított. A nemesacélbramma gyártására létesített üzem 1990 októberében leszállították a termelés bővítése érdekében. A bramma folyamatos öntésénél a szélességi méret további bővítését irányozták elő. A bramma beállíthatóságát 900–1 700 mm között tervezik bővíteni. (H. A.)

(Stahl u. Eisen, 1990. dec. 13.)

Irán direktredukáló üzem létesítését tervezi

Az iráni kormány jelentős fejlesztést irányoz elő a perzsaarab-öbölben a Queshm szigeten. Nemcsak egy kompett vertikumú kohászati üzem terveznek itt létrehozni, hanem egy meleg briketáló üzem is, amely acélszivacsot állít elő direktredukálás útján. Az acélszivacsgyártó üzem kezdeti kapacitása 1 millió t/év, amely a felfutás után 5 millió t/évre emelkedik. (H. A.)

(Stahl u. Eisen, 1990. dec. 13.)

Új salakfeldolgozás Lengyelországban

A *Vöest-Alpine* cég 1990 év végén a lengyelországi Katowicében egy évi 1,2 millió tonna kapacitású salakfeldolgozó üzemet kíván telepíteni. A fejlesztést elsősorban a környezetvédelmi problémák indokolják, mert a nagyolvasztói és a konvertersalakból különböző termékeket, mint építőanyagokat, szóróhomokot és hulladékokat kívánják kinyerni. A fejlesztés megvalósításával a salaktörölés feleslegessé válik. Az osztrák cég szállítja a komplett berendezéseket, a teljes tervezés szolgáltatást, valamint az üzembevitelnél a szakembereket is biztosítja. (H. A.) (Stahl u. Eisen, 1990. dec. 13.)

Szovjet fejlesztések

A Novokuznyeckei Kohászati Üzembe a *Danieli* cég egy folyamatos öntőművet szállít. Az üst súlya 350 tonna. A varrat nélküli csövekhez alacsony ötvöztetésű, valamint szénttartalmú acélok használnak fel. A folyamatosan öntött szálak 150–300 átmérőjűek. A szál hajlítási sugara 12 m. A szekunder hűtés levegővel történik. Az öntött szál belső és külső részének minőségjavítása miatt a berendezés egy Daniel-kokillával és egy keverőberendezéssel van felszerelve. A komplett egység messzemenően automatizált, és szabályozóegységekkel van ellátva.

Pervoualban csőhegesztő-berendezéseket telepít az olasz *Marcegaglia* cég. A varrat nélküli csövek fejlesztése mintegy 10 millió dollárt tesz ki.

A slobini Acélműben tovább fejlesztik az UHP elektromos kemencék jelenlegi 750 ezer tonna acélglyártási kapacitását 1,2 millió t/év-es szintre. A minőség javítása érdekében vákuumkezelő berendezéseket is létesítenek. A fejlesztés során 50 000 t/év vibrációs pácolóüzemet is létesítenek, amelyet a Cord huzalok előállításához fognak alkalmazni. (H. A.)

(Stahl u. Eisen, 1990. dec. 13.)

Energiamegtakarítás elektromos acélglyártó kemencéknél

A *Krupp Acélmű* siegeni üzemében a füstgáz optikai úton való meghatározására új szabályozási módszert dolgoztak ki. A füstgáz különböző paramétereinek mérésével tonnánként mintegy 15 kWh-val sikerült csökkenteni az energiafelhasználást. Ugyanakkor csökkent a földgáz- és az oxigéntartalom-felhasználás mértéke is a pötegőknél. (H. A.)

(Stahl u. Eisen, 1990. dec. 13.)

Új acélglyártási fejlesztési irányzat

A különböző acélglyártási technológiák összehasonlításából megállapították, hogy egyes prognózisok szerint az ezredfordulóra az EOF-eljárás elterjedése várható. A fő előnyt abban látják, hogy a beruházás költségének alig 50%-át teszi ki az egyéb hagyományos eljárásokhoz képest. Az új eljárásnak előnye az is, hogy a finomérc és szén alkalmazásával kedvezőbbek az alapanyag-feltételek, továbbá, hogy az on line számítógépes programozás bevezetése számottevően elősegíti az optimális irányzat megközelítését. (H. A.)

(Stahl u. Eisen, 1990. dec. 13.)

Privatizálják a legnagyobb portugál acélvállalatot

A hetvenes években államosított *Siderurgia* acélipari vállalatot ismét magánkézbe kívánják adni. Bár az állam egyelőre megtartja többségi érdekelttségét, a vállalat kft.-vé alakul át. A privatizálás során a belföldi vállalatok elsőbbséget élveznek a külföldi cégekkel szemben. Az átalakulás későbbi szakaszában az állami részesedést 20–30%-ra kívánják csökkenteni. A szóban forgó vállalat a közeljövőben fejezi be mintegy 37 milliárd escudót jelentő rekonstrukciós programját (1 USA dollár 2 133 escudo). A beruházási program alapján növelni kívánják a termelékenységet, és korszerűsítik a termelőberendezéseket. A vállalat 1988-ban 1 200 dolgozót bo-

csátott el, és a maradék 3 800 főt 1991 végéig további 250 fővel kívánják csökkenteni. (H. A.) (Világgazdaság, 1991. jan. 5.)

Új acélfólia-üzem létesítése Japánban

A *Shunan* üzemben új, korrózióálló acélfólia előállítására alkalmas berendezéseket telepítettek. A 12 hengeres állványon 0,05–0,06 mm vastagságú, 600–1500 mm széles fóliát tudnak előállítani. A maximális hengerlési sebesség 800 m/perc. A hengerlési rendszer fel van szerelve egy automatikus, Röntgen-sugaras vastagságabszorbálóval. A készülék a fólia mindkét oldalán méri a vastagságot. A minimális 50 µm vastagságnál a mérettűrési ±10 µm. A hengerállványt mindkét oldalon felszerelték olyan mérőhengerekkel is, amelyek a sikkifekvést, a húzási feszültség eloszlását is mérik. A folyamatok számítógépes rendszerűek, a hengerek cseréje teljesen automatizált. A teljes hengermű kezelőszemélyzete 1 fő. A lágyítóberendezést is részben korszerűsítették; amely teljesen beépült az új rendszerbe. A hevítőkemence sebessége 50 m/perc, amely lényegében egy függőleges tokos rendszeren alapszik, a hűtési zóna pedig különleges hűtőfűvőkákkal van ellátva. (H. A.) (Stahl u. Eisen, 1990. nov. 14.)

Elektroacélműi korszerűsítések Japánban

A japán *Aichi Acélmű* Tokai-i üzemében a nemesacélmű berendezéseit tovább korszerűsítették. Az 1970-ben üzembe helyezett 50 tonnás ívfényes kemencét — amelynek havi termelése kb. 30 000 t — kiegészítették egy 50 tonnás üstkemencével, amelynek kapacitása 40 000 t, továbbá egy 50 tonnás vákuum gáztalanító egységgel, amelynek kapacitása 40 000 tonna, valamint egy bukatható folyamatos öntőművel. Az új rendszer kis szelvények öntésére képes, kapacitása mintegy 15 000 tonna. A korszerűsítés mintegy 9 milliárd yen értékű, és a folyamatosan öntött termékek aránya 55–60% között változik.

A vállalatnak jelenleg 5 darab elektromos ívfényes kemencéje van, amelynek az adagja 10–80 tonna között változik. 1982-ben 80 tonnás, 1987-ben pedig 10 tonnás kemencét állítottak üzembe a szekunder metallurgia fejlesztésének érdekében. (H. A.)

(Stahl u. Eisen, 1990. nov. 14.)

Thaiföldi vaskohászati fejlesztések

A kormány elhatározása alapján évi mintegy 1 millió tonna kapacitású direktredukáló üzem létesítenek. Az állami részvétel a vállalkozásban mintegy 40%, a többi 60% pedig mintegy 10 vállalat, illetve elektroacélmű-tulajdonos között oszlik meg. Az üzemet úgy tervezik, hogy 1992-ben üzembe helyezik. A bővítés lehetőségét ad arra, hogy az elektromos acélműi termelés a jelenlegi 850 ezer tonnáról évi 2,7 millió tonnára emelkedjen.

A francia *Usinor* leányvállalata, az *Ugite Aciers* üzem építeni fog egy rozsdálló, ill. korrózióálló acélelemezüzemet, amelynek neve *Thai Inox Acélmű*. A francia részvételi arány 49% lesz. Az új üzem kapacitása évi 600–700 ezer tonna. Az új üzem 1993-ban fog üzemelni, mintegy 200 km-re Bangkoktól. Kezdetben az üzem importált melegen hengerelt acélszalagból fog kiindulni, amelyet folyamatosan vált ki a hazai gyártás. (H. A.)

(Stahl u. Eisen, 1990. nov. 14.)

Új, folyamatos brammaöntőművek létesítése az USA-ban

A newporti acélműben a közeljövőben évi 500 ezer tonna kapacitású folyamatos öntőmű kezd meg a termelést. Az öntött brammák szélessége 1270 mm. A megszüntetendő elektroacélmű helyett üstmetallurgiai eljárással fogják gyártani az új acéleredményeket. A gyár főleg hossz- és spirálvarratú hegesztett csöveket állít elő. Az anyavállalat 400 ezer t csövet állít elő évente, varrat nélküli kivitelben 1985-től működő üzemében. (H. A.)

(Stahl u. Eisen, 1990. nov. 14.)

FÉMKOHÁSZAT

Az Országos Érc- és Ásványbányák gyöngyösoroszi automatizált technológiai eljárással létesített bányavíz tisztítója

BÓDI DEZSŐ — KISS MÁTYÁS

A gyöngyösoroszi bánya polimetallikus szulfidos termékének dúsításakor keletkező szennyvizek tisztítása a szerzők által kifejlesztett többlépcsős vegyi és mechanikai kezeléssel történik. A rendszer vezérlése teljesen automatizált és a tisztított víz minősége jobb a hatósági előírásnál.

1. A létesítés előzményei, körülményei

Az Országos Érc- és Ásványbányák (OÉÁ) gyöngyösoroszi ércbányájában fakadó kiszivattyúzott, majd az altárón keresztül a Toka patakba és az ipari víztározóba gravitációsan jutó bányavizek kezdődő savasodása miatti környezetvédelmi problémákat 1972-ben észlelték. A környezetszennyezés elhárítására a vállalat rövidesen megkezdte vizsgálatait külső kutatóhelyek bevonásával.

A bányavizek savasodása és fémion-szennyeződése főleg vas-, illetve cinksókkal objektív okokra volt visszavezethető. Ezek a kedvezőtlen hatások a polimetallikus ércben levő szulfidásványok oxidációs folyamatainak, továbbá a bányában fakadó víz, illetve a külszínről beszivárgó csapadék lúgzó hatásának következményeként jelentkeztek. Ebben a mikrobiológiai oxidáció hatását is kimutatták.

Bódi Dezső a miskolci NME-n 1986-ban szerzett vas- és fémkohómérnök oklevelet, 1976-ban egyetemi doktori fokozatot a mangánelektrolízis továbbfejlesztése témában. Ugyanott a Vaskohászati Tanszéken tanársegédként történt pályakezdését követően az apci Fémtermia Vállalatnál üzemvezető, ahol ferroötvözetek gyártásával, szilikotermikus magnézium előállítás kísérletekkel foglalkozott. A Fémipari Kutató Intézetben 1959-től végzett eredményes fémkohászati kutatásokat, melyek eredményét több szabadalom jelzi. Az Országos Érc- és Ásványbánya Vállalatnál területi főmérnöként végzett K+F munkát az ásványelőkészítés, dúsítás, hidrometallurgia, bánya- és szennyvíztisztítás területén. 40 éve tagja az OMBKE-nek.

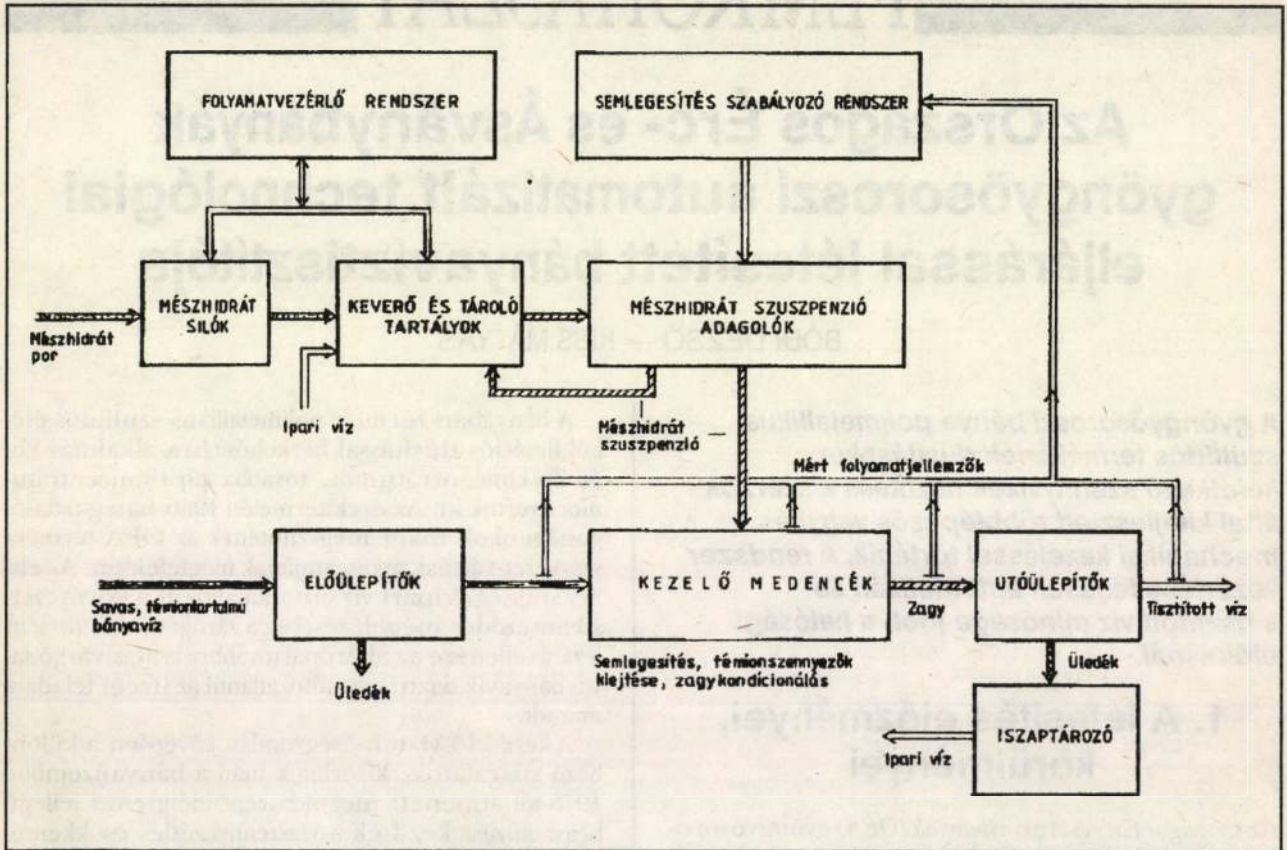
Kiss Mátyás a miskolci NME-n 1965-ben szerzett technológus-kohómérnök oklevelet, majd a BME-n 1969-ben irányítástechnikai oklevelet. 1977-ben doktorált az „Ívkemencék irányítási rendszerének számítógépes modellezése és dinamikus vizsgálata” dolgozattal. A Miskolci Egyetem Automatika Tanszékén adjunktus. Kutatási területei a kohászati technológiák folyamatirányítása, szennyvíztisztítási technológiák automatizálása. A szakmai egyesületek közül tagja a MATE-nek és az OMBKE-nek. Utóbbi egyesületben a hengerész szakcsoport munkájában vesz részt.

A kézirat 1991 júliusában érkezett szerkesztőségünkbe.

A bányában termelt polimetallikus szulfidos ércből flotációs dúsítással bérkohósításra alkalmas Pb- és Zn-koncentrátumot, továbbá piritkoncentrátumot nyertek ki. Az érckitermelést 1986-ban gazdasági okok miatt megszüntették az OÉÁ termék-szerkezet-váltási programjának megfelelően. Az ehhez szükséges ipari víz biztosításához és a környezet-szennyeződés megelőzéséhez a zárógáttal történt lezárás ellenére az altárónál továbbra is átszivárgó savas bányavíz tisztítása változatlanul az üzem feladata maradt.

A kezdődő vízminőségromlást követően a különböző vizsgálatok, kísérletek után a bányüzemben 1975-től átmeneti megoldásként ideiglenes jellegű beavatkozást kezdtek a vízszennyeződés csökkentésére. A bányavizet mészhidrátból előállított szuszpenzióval semlegesítették munkaigényes módszerekkel és nagy mészhidrát-felhasználással.

A hazai kutatások, a szakirodalom tanulmányozása és a külföldi tanulmányutak alapján szerzett információk, tapasztalatok azt mutatták, hogy az akkor ismert technológiák — a pénzügyi lehetőségeket is figyelembe véve — a gyöngyösoroszi viszonyokra közvetlenül nem alkalmazhatók. Az is kitűnik, hogy hasonló összetételű bányavíz üzemi méretű tisztítását sok tekintetben megnyugtatóan még nem oldották meg. A fő problémát technológiai szempontból az iszapkezelés, iszapdeponálás (üleptetés, szűrés stb.) jelentős költséghányada következtében a képződő csapadéktér fogat eddignél nagyobb mértékű csökkenését, továbbá a semlegesítő berendezésekben az üzemzavarokat okozó CaSO_4 -lerakódás kiküszöbölését biztosító folyamatos vízkezelés megoldása jelentette. A csapadék viszonylag rossz ülepedése, szűrhetősége a mészhidrátos semlegesítésnél keletkező hidrofíln Zn-oxid-hidrátos csapadéknak tulajdonítható, emellett a szűrhetőséget a CaSO_4 is rontja, mert eltömi a szűrőszövet pórusait. A semlegesítés közben vagy a végiszapból a Zn selektív kinyerése, ezáltal a csapadéktér fogat csökkentése a Zn-es csapadék nagy gipsztartalma miatt, üzemi körülmények között nem hozott eredményt. Az üzemvitel megbízhatósága, a szubjektív hibák kiküszöbölése, továbbá a gazdasági szempontok indokolták tették az automatizálás bevezetését is, melynek gyakorlati megvalósítása összhangba hozva az adott technológiával szintén nehéz feladatként jelentkezett.



1. ábra. Az automatizált bányavíz-semlegesítő rendszer blokkvázlata.

Az OÉÁ szakembereinek sikerült az eddigieknél több szempontból kedvezőbb és kisebb költségekkel megvalósítható új víztisztítási megoldást, technológiát kidolgozni. Ehhez a Miskolci Egyetem Automatikai Tanszéke korszerű és viszonylag kis beruházási költséggel kiépíthető folyamatirányítási rendszert fejlesztett ki az OÉÁ megbízásából. Ezek bázisán kezdte meg az OÉÁ az Északmagyarországi Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság és egyéb hatóságok jóváhagyásával és segítő közreműködésükkel, alvállalkozók bevonásával a tervezési-kivitelezési munkákat. A kivitelezés 1983-ban, a sikeres próbaüzem 1984-ben fejeződött be. Az átlag 4320 m³ bányavíz/d kapacitású víztisztító azóta — a mintegy tízszeresére növekedett nehézfémion-szennyeződés ellenére — mind a vízminőség, mind az üzemvitel szempontjából a kívánt eredménnyel működik.

2. A főbb technológiai folyamatok jellemzése

A víztisztítót a gyöngyösorszi bányaudvar altáró bejáratának közelében a bányaudvar feltöltött sík térségében létesítették.

A bányából a nyers bányavíz az altáróból gravitáción, nyitott csorgóban folyik a felszíni előüleptítőbe. Innen a víz fedett betoncsatornában a semlegesítő medencéken keresztül halad tovább, majd a bányaudvaron a talajból megfelelően kialakított üleptítő tavakon vezetik át (1. ábra). Az üleptítőkből a túlfolyón távozó víz

a Toka patakba, onnan gravitációs úton az ércelőkészítő víztározójába folyik. Az innen túlfolyó víz mezőgazdasági hasznosítású víztározóba kerül.

A tisztított bányavízből az üleptítőkben kiülepedett hidroxidos, hidratos Fe- és Zn-vegyületeket tartalmazó zagyot a felette levő víz gravitációs elvezetése után a közelben levő iszaptározóba szivattyúzzák. E szivattyúzásra az egyik ill. a másik üleptítőből 2-3 hetenként ciklikusan kerül sor, így az üleptítés folyamatossága biztosított. Az iszaptározóban a zagyból kiülepedett vizet a mészhidrát szuszpenzió előállításához használják fel.

A bányavíz semlegesítése és fémiontartalmának kiejtése több pH-lépcsőben, szabályozott mennyiségű mészhidrát-suszpenzió beadagolásával, a semlegesítést, a fémionszennyezők kiejtését, továbbá a zagy ülepedését elősegítő, csapadékképzést biztosító beton kezelőmedencékben történik. A mészhidrát-suszpenzió előállítására és tárolására 2 db bekeverő és 2 db tárolótartályból, 2 db mészhidrátsilóból, a bekeverő vizet biztosító és a szükséges vezérelhető végrehajtó-beavatkozó szervekkel, továbbá mérő- és jelzőegységekkel ellátott technológiai rendszer került megvalósításra.

A technológiai rendszer mint szabályozott rendszer főbb jellemzői:

- nyitott rendszerű folyamatos vízvezetés,
- nagy rendszer-holtidők és időkésleltetések,
- többszörösen nemlineáris semlegesítési karakterisztika,
- durva zavarások a víz mennyiségében és minőségében.



3. Bányavíz-tisztító berendezés automatizálásának jellemzése

A bányavíz-semlegesítő berendezés folyamatirányítási rendszerének kifejlesztését, megtervezését és kivitelezését, az irányító rendszer helyszíni szerelését, üzembehelyezését, továbbá behangolását a Miskolci Egyetem Automatikai Tanszéke készítette el. Általános felépítését és technológiához való kapcsolódását az 1. ábra tünteti fel.

A fejlesztett rendszer automatikus mészhidrát-szuspenzió-előállítást és többfokozatú semlegesítésszabályozást valósít meg.

A folyamatszabályozó rendszer általános felépítését a 2. ábra szemlélteti.

Főbb jellemzői:

- durva környezeti feltételek melletti üzembiztos, pontos mérések,
- többfokozatú semlegesítésszabályozás,
- olcsó, pontos és üzembiztos mészhidrát-szuspenzió-adagoló megvalósítása és alkalmazása,
- kézi-automatikus szabályozási üzemmód lehetősége.

A folyamatvezérlő rendszer általános felépítését a 3. ábra mutatja.

Főbb jellemzői:

- programozható célberendezés (PLC) alkalmazása
- tárolt program szerinti előírt mészhidrát-kon-

2. ábra. A többfokozatú semlegesítésszabályozás felépítése.

centráció automatikus bekeverésére és tárolótartályokba való áttöltésére,

- vezérlőpultról történő kézi-automatikus üzemmód, továbbá programutak választási lehetősége, a szükséges működtetések és beállítások elvégezhetősége,
- folyamatkövetés világító séma alapján.

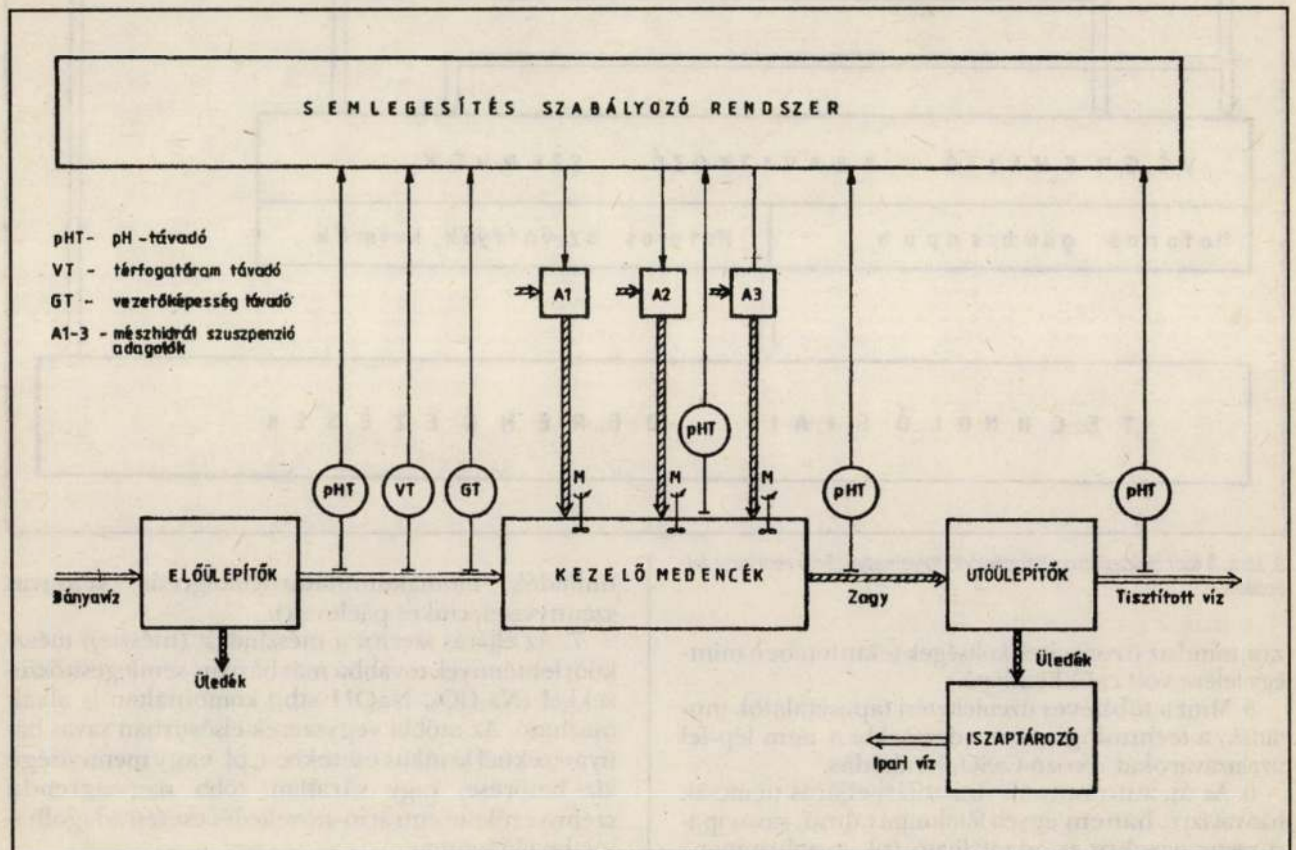
4. A rendszerfejlesztés és bevezetés főbb jellemzői

1. Automatizált technológiai eljárással működő folyamatos szennyvíz- és iszapkezelést biztosító bányavíz-semlegesítő rendszer gazdaságos megvalósítása. A bányavíz-tisztító kapacitása (1,5 millió m³/d) európai viszonylatban is a néhány legnagyobb közé tartozik, és mind az üzemvitel megbízhatósága, az automatizáltság, mind a kibocsátott víz minősége szempontjából világszínvonalúnak tekinthető.

2. A környezetszennyező vízből ipari ill. mezőgazdasági célra is hasznosítható tisztított víz biztosítása. Az automatizált víztisztítás eredményességét az 1. táblázat szemlélteti.

3. A korábbi pontatlan kézi adagolással szemben jelentős a mészhidrát-megtakarítás és a környezetvédelmi bírság elmaradása.

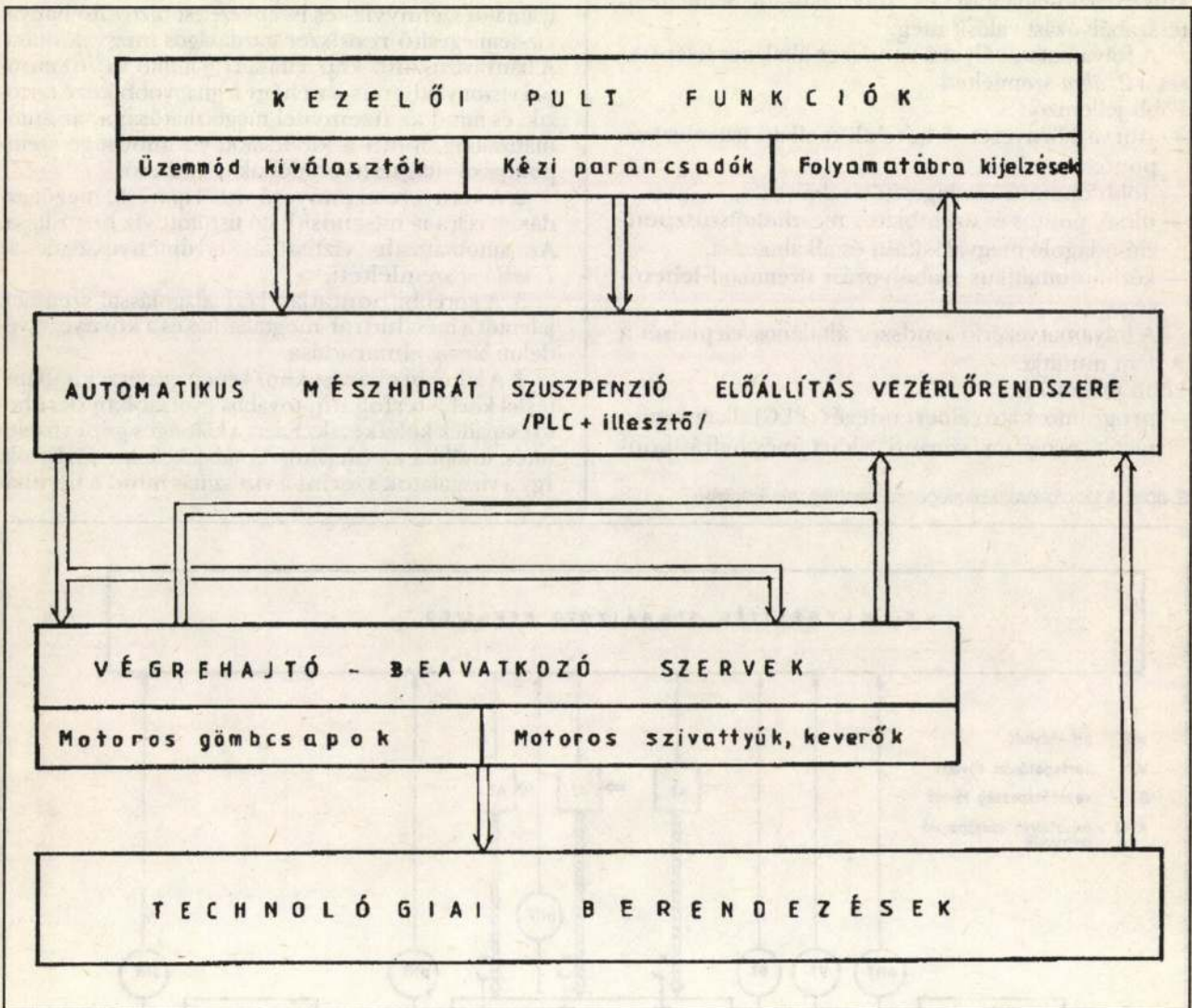
4. A korábbi eljárásokhoz képest gravitációs ülepítéssel kisebb térfogatú, továbbá gyorsabban deríthető csapadék keletkezik. Ezért a költséges gépi víztelepítés, továbbá az ülepítőszer-adalékok mellőzhetőek. Így a vizsgálatok szerint a víztisztítás mind a beruhá-



1. táblázat

Az automatizált víztisztítás eredményessége

| Vízjellemzők | 1984 | | 1988 | | Megengedett határérték $\times 10^{-3} \text{kgm}^{-3}$ |
|--|--|--|--|--|---|
| | nyers bányavízben $\times 10^{-3} \text{kgm}^{-3}$ | tisztított vízben $\times 10^{-3} \text{kgm}^{-3}$ | nyers bányavízben $\times 10^{-3} \text{kgm}^{-3}$ | tisztított vízben $\times 10^{-3} \text{kgm}^{-3}$ | |
| Összes vas ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$) | 67 | 1 | 769 | 1,3 | 20 |
| Cink (Zn) | 73 | 5 | 268 | 1,8 | 5 |
| Ólom (Pb) | 0,7 | 0,2 | - | - | 0,2 |
| Mangán (Mn) | - | - | 60 | 1,5 | 5 |
| pH | 3,0 pH | 8,7 pH | 4,2 pH | 8,9 pH | 6–9 pH |



3. ábra. A technológiához kapcsolódó folyamatvezérlő rendszer felépítése.

zási, mind az üzemviteli költségek tekintetében mintegy felére volt csökkenthető.

5. Mint a többéves üzemeltetési tapasztalatok mutatták, a technológiai berendezésekben nem lép fel üzemzavarokat okozó CaSO_4 -lerakódás.

6. Az új, automatizált víztisztítási eljárás nemcsak bányavízre, hanem egyéb fémiontartalmú, savas ipari szennyvizekre is adaptálható (pl. a galvánipar-,

hulladék ólomakumulátor-feldolgozás kénsavas szennyvizei, cinkes páclevek).

7. Az eljárás szerint a mészhidrát (mésztej) mészkőrleménnyel, továbbá más bázikus semlegesítőszerekkel (Na_2CO_3 , NaOH stb.) kombináltan is alkalmazható. Az utóbbi vegyszerek elsősorban savas bányavizeknél kritikus esetekben, pl. nagy mennyiségű víz betörése, vagy váratlan, több nagyságrendű szennyezőkoncentráció-növekedés esetén adagolhatók be előnyösen.



Ausztrália és alumíniumipara

TAIGISZER GYULA — BELHÁZY MARIANN

Az alumíniumipar legjobban fejlődő négy régiója közül az ausztrál gazdaságot és az ország alumíniumiparát veszi szemügyre a cikk. A fejlett OECD-tagország gazdasági gondjai magyar szemszögből is tanulságosak, saját gondjainkat tükrözik, bár más nagyságrendben.

Földrajz, történelem, gazdasági helyzet

Ausztrália 7,7 millió km²-es területével a világ hatodik legnagyobb állama, lakosainak száma a világ népességének csupán 0,32%-a, népsűrűségben *Mongóliát* követően a világ második legritkábban lakott országa. Településeinek döntő hányada az ország tengermelléki övezetének 100—200 km-es sávjában van, északi partszakasza ritkábban lakott. 1,5% körüli népességnövekedésének 1/3-a bevándorlásból származik.

Ausztrália szűkebb értelemben vett történelme mindössze két évszázados; 1988-ban ünnepelték annak 200 éves évfordulóját, hogy az első bevándorlók 1788. január 26-án partra léptek a mai *Sydney* egyik öblében, ott, ahol ma az opera áll. A hajó utasainak nagyobb része nem önszántából érkezett az akkori gyengyarmatra. Az őket később egyre nagyobb számban követő szabad telepesek derítették fel a kontinens zord vidékeit, a belső sivatagokat és hegysegeket. A múlt századig hat gyarmat alakult ki egymástól elkülönülve. A brit parlament 1900 szeptemberében elfogadta az egyesülési törvényt és így jött létre 1901. január 1-jén az Ausztráliai Államszövetség. Parlamentje 1927-ig *Melbourne*-ben ülésezett, majd átköltözött az új fővárosba, *Canberrába*.

Ausztrália a múlt század utolsó évtizedében az akkori világ legnagyobb egy főre jutó jövedelmét mondhatta magáénak. Az 1990-es évet már csak 15-16-ként zárta a fejlett országok sorában. Az ország gazdag természeti kincsei ennél sokkal többre adná-

nak lehetőséget. Az utolsó három évben bruttó adósságállománya közel 37 százalékkal nőtt (1983—87 között megháromszorozódott), és 1990-ben elérte a 126 milliárd dollárt. Kereskedelmi mérlege az elmúlt tíz évben mindössze két ízben (1983, 1984) volt — csekély mértékben — pozitív, 1988-ban -1,1, 1989-ben -4,1 milliárd USD-ral zárta az évet. Folyó fizetési mérlegében azonban 1972—1990 között egyetlen pozitív mérlegű év volt csupán, a passzívumok viszont következetesen nőttek, 1989-ben -16,9 milliárd USD-ral, 16,856 USD egy főre eső bruttó nemzeti jövedelem mellett.

Az okokat kutatva hamar szembetűnik az ausztrál gazdaság egyre súlyosbodó gondja, a termelési szerkezet változatlanlansága, a 70-es évek igen gyors fejlődésének kontrasztjaként. Bruttó nemzeti termékének (GNP) döntő hányada mezőgazdaságból és nyersanyagkincseinek kiaknázásából származik. Kivételnek nagyobb része mezőgazdasági termékekből (gyapjú, gabona, hús) ásványi nyersanyagból és ércékből származik. Behozatalának nagyobb részét gépek és berendezések teszik ki. A nyersanyagok világpiaci árának csökkenése miatt az utóbbi években az ausztrál gazdaság mind nagyobb cserearányromlást kénytelen elkönyvelni. A cserearányromlás nem éri el a magyar értéket, az elmúlt 1—2 évben 4—5% körül mozgott. A termékszerkezet összehasonlíthatósága érdekében Ausztrália, Magyarország és az NSZK import- (I) és exportszerkezetének (E) százalékos adatait az 1. táblázatban adtuk meg két időpontra, a változások érzékeltetésére.

Az országok tényleges problémái gazdaságiak, de ezek kevés figyelmet kapnak. A mondacsinált problémák a politikaiak és az újságok napi főcímei. A túlzott hierarchiájú szövetségi állam túlságosan gyakori választásai kötik le a figyelmet, akadályozzák az előrehaladást, szétforgácsolják a gazdaságra fordítható erőket, az energiákat a következő választás kilátásainak javítása köti le. A másik probléma a „hatékony védelmet” biztosító, immár négy évtizedes vámrendszer, amelynek „védőszárnnyai” alatt ellustult a gazdaság nagyobbik — 1/4 részben állami tulajdonú — hányada, s ma már közel kétszeres ráfordítással születik meg ezekben a szektorokban a termék az OECD egyéb országaihoz képest. Az alumíniumipar, amely igen nagy részben a külföldi konzorciumok kezében van, szerencséjére nem tartozik ezek közé. A gazdaság versenyképessége tehát már kétségessé vált, újabb hitelfelvételekre kényszerítve az ausztrál kormányt; 1993-ra a bruttó államadósságot 165 milliárd USD-ra prognosztizálják. Némi vigasz, hogy ez az érték a GNP-re vetítve a mai érték körüli marad.

Ausztrália vezetése keresi a kiutat a kedvezőtlen

Talgiszer Gyula 1953-ban szerzett gépészmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen, majd megszerezte a rendszertervezői szakképesítést. Az Alterv-FKI állományában az informatikai osztály főmunkatársa volt. Nyugdíjasként a központi könyvtár keretében végez referáló tevékenységet. Érdeklődési területei: az alumíniumipar fejlődése, az alumíniummal kapcsolatos prognózisok értékelése, az ipar műszaki-gazdasági kérdései.

Belházy Mariann 1979-ben szerezte meg oklevelét az ELTE könyvtárosi szakán. Az Aluterv-FKI központi könyvtárának vezetője. Fő érdeklődési területei: a műszaki történelem, információs rendszerek alkalmazása a műszaki tájékoztatásban.

A kézirat 1991 májusában érkezett szerkesztőségünkbe.

1. táblázat

**Főbb termékcsoportok százalékos aránya az exportban és importban
 (közelítő és kerekített adatok az összes százalékában)**

| Főbb termékcsop. | Év | Ausztrália | | Magyarország | | NSZK | |
|--------------------------------|----|------------|------|--------------|------|------|------|
| | | I | E | I | E | I | E |
| Élelmiszer, ital, dohány | 80 | 4,7 | 33,7 | 8,1 | 21,0 | 10,8 | 4,8 |
| | 85 | 4,9 | 23,7 | 6,7 | 19,2 | 10,6 | 4,7 |
| Nyersanyag (tűzelő nélkül) | 80 | 4,7 | 29,1 | 9,5 | 5,8 | 8,2 | 2,5 |
| | 85 | 3,3 | 28,7 | 7,0 | 5,4 | 7,5 | 2,5 |
| Ásványi tűzelőanyag | 80 | 3,9 | 11,1 | 16,4 | 4,8 | 22,4 | 3,8 |
| | 85 | 6,9 | 26,4 | 22,0 | 5,1 | 19,8 | 2,8 |
| Vegyianyag | 80 | 8,9 | 2,1 | 13,6 | 9,5 | 7,1 | 12,7 |
| | 85 | 8,6 | 1,7 | 13,4 | 11,5 | 8,9 | 13,2 |
| Gépek, közlekedési eszközök | 80 | 36,2 | 5,4 | 29,2 | 32,1 | 18,7 | 44,0 |
| | 85 | 42,7 | 3,4 | 27,4 | 33,5 | 22,9 | 46,0 |
| Egyéb ipari termékek | 80 | 29,9 | 13,3 | 22,6 | 25,7 | 29,5 | 29,8 |
| | 85 | 29,7 | 11,6 | 22,6 | 23,6 | 27,6 | 28,7 |

gazdasági helyzetből. A miniszterelnök 1991 elején változtatta meg a két fő irányba mutat. Az egyik: beépülés a világkereskedelelem folyamatába a vámok 1993 és 1996 közötti időszakban történő lebontásával (előbb nem, 1993 elején lesz a választás...), a másik a feldolgozóipar minél gyorsabb fejlesztése, a feldolgozott termékek exportjának jelentős bővítése. Ha az ausztrál kivitelben nem a nyersgyapú, szén, ill. timföld dominál, hanem a félkész- és késztermék, a cse-rearányromlás megállítható. A külkereskedelmi mérleg javulása — ezzel párhuzamosan az adóssághalmozás csökkenése — irányában hat az ausztrál dollár fokozatos értékcsökkenése is. Tíz év alatt az ausztrál dollár az amerikai dollárhoz (USD) képest fokozatosan veszített értékéből. 1989-re a veszteség elérte a 32%-ot. A valuta gyengesége, időközönkénti leértékelése ugyan rövidebb távon a kivitel bővüléséhez vezet, önmagában azonban nem képes megoldani a gazdasági gondokat, átalakítani a termelés és az export szerkezetét, csak az akut problémák elodázására alkalmas.

A magántőke az elkövetkező években jelentősen kívánja fejleszteni az acélgyártást, az alumínium- és a gépkocsiipart, valamint a tartós fogyasztási cikkek termelésével foglalkozó ágazatokat. Több cégben az exporttámogatáson túlmenően — az alumíniumiparban főleg a kohászatban és félgyártmánygyártásban — részvényesként a szövetségi államok is vállalnak szerepet. A támogatás kimondott célja, hogy ezen ágazatok termékei minél hamarabb megjelenjenek a kiviteli listán, helyettesítsék a mezőgazdasági és nyersanyagexportot, pozitívrá billentsék a külkereskedelmi mérleget, megteremtve ezzel a fizetési mérleg javításának alapjait.

A jelek arra mutatnak, hogy a „váltás” már nem tűr halasztást. A több évtizedes konjunktúrát — egyelőre így tűnik — tartós válsággyanús gazdasági állapot követi. A talpraállás azonban csak az ipar és az iparszerkezet fejlesztésével valósítható meg, a föld

mélye kincseinek kiaknázása — és közvetlen kiárusítása — már hosszabb ideje kevésnek bizonyult a boldoguláshoz, másutt is, nem csak Ausztráliában...

Az alumínium helye a világban

Ausztrália bauxitvagyona a világsők közé sorolható. A világ első bauxit- és timföldtermelője, mindkét esetben a világtermelés 35—35%-ával. Ugyanakkor nyersalumínium-termelése az USA, a Szovjetunió és Kanada mögött a negyedik helyen van csupán, valamivel a mezőny második csoportja, az NSZK, Norvégia, Brazília és Kína előtt; alumíniumfogyasztása pedig alig haladja meg termelése negyedét. Másodlagosalumínium-termelésével a mezőny második harmadában foglal helyet. Félgyártmány-gyártása a világ 11-12. helyére sorolható mindössze. Az ausztrál alumíniumipar legfontosabb számainak a 2. táblázatban összegeztük.

A bauxitvagon és a bányászat

A II. világháborúig Ausztráliában nem volt ismert bauxit-előfordulás. Felfedezése a véletlennek és a háborúnak volt köszönhető. A 40-es évek elején a katonai hatóságok Ausztrália északi partvidékén biztonságos kikötőt kerestek vízirepülőgépek számára. A választás egy névtelen félsziget védett öblére esett Cap Arnhem mellett, az északi terület fővárosától, Darwin-tól kb. 650 km-re keletre. A légi úton a földnyelven vízi rámpát, a félsziget belsejében az öböltől 25 km-re repülőteret épített s a vidéknek egy elesett repülő-tiszt emlékére a Gove nevet adta. A környék vöröses talaja cementtel keverve kitűnő építőanyagának bizonyult, de ennek akkoriban nem tulajdonítottak jelentőséget. 1. ábra.



2. táblázat

Ausztrália alumíniumipari adatai

| | egys. | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1994 |
|--------------------------|-------|------|------|------|------|------|
| Bányakapacitás | Mt | 40,1 | 40,9 | 43,3 | 43,3 | 43,3 |
| Kapacitáskihasználás | % | 85 | 89 | 89 | 93 | 97 |
| Bauxittermelés | Mt | 34,1 | 36,4 | 38,6 | 40,3 | 41,8 |
| import | Mt | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| export (x1) | Mt | 1,8 | 2,7 | 3,9 | 4,5 | 6,0 |
| fogyasztás (x2) | Mt | 32,3 | 33,7 | 34,7 | 35,8 | 35,8 |
| Timföldkapacitás (k) | Mt | 10,3 | 10,6 | 10,9 | 11,6 | 12,4 |
| kapacitás (s) | kt | 100 | 150 | 200 | 200 | 420 |
| termelés (k) | Mt | 10,0 | 10,4 | 10,7 | 11,0 | 10,8 |
| termelés (s) | kt | 87 | 124 | 155 | 196 | 400 |
| import (k) | Mt | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| export (k) (x3) | Mt | 8,0 | 8,2 | 8,3 | 8,6 | 7,9 |
| fogy. (k) (x4) | Mt | 2 | 2,2 | 2,4 | 2,4 | 2,9 |
| fogyasztás (s) | kt | na | na | na | na | na |
| Elsődleges fém kapacitás | kt | 1100 | 1195 | 1255 | 1300 | 1520 |
| termelés | kt | 1024 | 1143 | 1241 | 1233 | 1500 |
| kihasználás | % | 93 | 96 | 99 | 95 | 99 |
| import | kt | 2 | 3 | 4 | 2 | 5 |
| export | kt | 77 | 794 | 926 | 910 | 1140 |
| fogyasztás | kt | 319 | 352 | 319 | 325 | 365 |
| Másodl. fém kapacitás | kt | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| termelés | kt | 39 | 49 | 49 | 49 | 55 |

Megjegyzések:

1. A tábla adatai kerekített értékek.
2. Az 1990-es adat nem végleges, 1—11. havi adatok alapján becsült.
3. Az 1994-es adat prognosztizált.
4. Források: World Metal Statistics, 1991. március.
Tajgszer — 'Sigmond — Belházy: Bauxit, timföld, alumínium, jelen és jövő (1989, 1990)
5. Népességadat: UN Monthly Bulletin 1991. január

Jelmagyarázat:

- x1: A számított fogyasztás és a termelés különbözete
 x2: A hazai összes timföldtermelésből 3,2 t bauxit/t timföld átlagos fajlagossal számolva
 x3: Termelés és hazai timföldfogyasztás különbözetéből számítva
 x4: Elsődleges alumíniumtermelésből 1,92 t/t fajlagossal számítva
 k: kohászati minőségű timföld
 s: speciális timföld
 na: nincs adat

Az 1950-ben megkezdődött olajkutatások 1955-re bebizonyították: Gove mellett a világ akkor ismert egyik legnagyobb bauxitlőhelye húzódik 100 km hosszán, 15 km szélességben, vékony fedőréteg alatt. A kiváló minőségű 55—56% Al_2O_3 - és 2—2,5% SiO_2 -tartalmú, 20—22-es modulusú készlet meghaladta az 500 millió tonnát. 1989-es adatok szerint Ausztrália ismert bauxitvagyonra 4,5 milliárd tonna. A lehetséges, ill. feltételezett készletekkel együtt összesen kb. 5,8 milliárd tonnára becsülik a teljes bauxitkincset. Ez a világ összes bauxitvagyonának kb. 14 százaléka. Nagyobb bauxitvagyonat mindössze Guinea mondhat magáénak. Az ausztrál bauxit minősége nem a legjobb, nem éri el a guineai bauxitét, a bauxit/timföld fajlagos is nagyobb afrikai versenytársánál, 2,5 és 3,8 között van, a jelenleg felhasznált bauxitoknál országos átlagban 3,1—3,2-re tehető.

Az 1963-ban meginduló évi 200 kt-s termelés egy csapásra nem csupán önellátóvá tette Ausztáliát, hanem exportra is jutott. Az 1970-es előirányzat már 2 millió tonna volt. Gove kapacitása jelenleg már évi

5,7 Mt. Közben sorra új lelőhelyekre bukkantak. Darling Ranges körzetében Yarrahdale kezdi meg a termelést (indulás: 1963, jelenlegi kapacitás: 5 Mt/év) a queenslandi Andoom (1963) és Weipa (1971, együtt 10,7 Mt/év), majd ismét Darling Ranges körzete következik Delpark (1972, 6,0 Mt/év) Huntly (1976, 6,0 Mt/év) és Willowdale (1983, 2,5 Mt/év), majd a nyugat-auztráliai Boddington-Worsley (1983, 7 Mt/év). Utóbbira még a timföldgyártásnál visszatérünk. A „kohászati” bauxitot termelő bányák összkapacitása 43,5 Mt/év, a speciális bauxitokat (tűzálló, csiszoló minőségű, vegyi célú stb.) termelő bányák kapacitása ennél jóval kisebb, évi 700 kt.

A jelenlegi bányafejlesztések mellett két nagyobb távlati projekt van tartalékban, Aurukun és a Mitchel Plateau Project Pt. Warreander-nél. Belépésük eléggé bizonytalan, mert a meglévő, kivétel nélkül felszíni művelésű bányák bővítése jelenleg sokkal kisebb költséggel megoldható, az alumíniumpiac pedig eléggé bizonytalan, a beruházás kockázatos lenne.

A timföldgyártás

A háborús szükséghelyzet 1941-ben hozta a felismerést, majd elhatározást az ausztrál alumíniumipar fejlesztésére. A Commonwealth kormánya Tasmaniával írt alá 1944-ben szerződést alumíniumkohó építésére. A British Aluminium műszaki segítségével 1948-ban megkezdett 25 kt/év kapacitású timföldgyárból és 12,5 kt/év kapacitású alumíniumkohóból álló kombinát azonban csak 1955 szeptemberében kezdett termelni malayziai és indonéz bauxitból.

A bauxitbányászat fejlettsége, feldolgozásának igénye magával hozta a timföldgyártásban rejlő lehetőségek kiaknázását, az ausztrál timföldgyárak a világ legnagyobb üzei. 1963-ban épült fel a kwinana-i timföldgyár, amelynek mai kapacitása 1,4 Mt/év, majd egymás után Gladstone (1967, 3,075 Mt/év), Pinjarra (1972, 3,000), Gove (1972, 1,4), Wagerup (1984, 1,0) és Worsley (1984, 1,1). A zárójelben az indulás évét és a jelenlegi kapacitást adtuk meg Mt/év-ben. Nem működik már és így a felsorolásból is hiányzik a 70-es évek elején leállított tasmániai kis kapacitású üzem. Speciális timföldet a kwinanai üzem állít elő. Több ausztrál timföldgyár termelése — az utóbbi években végrehajtott technológiai változtatások eredményeként — valamivel meghaladja a névleges összkapacitást. (2. ábra.)

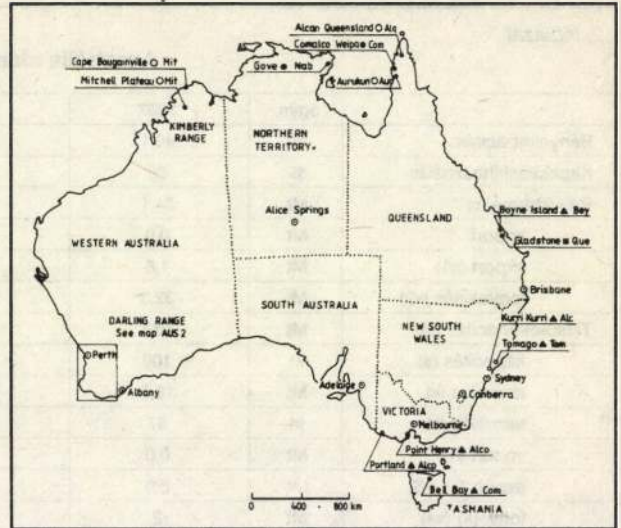
Jelenleg négy timföldgyári projektet ismerünk. Függetlenül van évek óta az Aurukun bánya mellé telepítendő 800 kt/év kapacitású timföldgyár terve. Megvalósítása jelenleg sem látszik valószínűnek. A Comalco 1979 óta pihenteti a Bowen mellett létesítendő timföldgyára tervét, az utóbbi években már a hírek között sem szerepelt; kapacitását akkor 1,6 Mt/év-ben adták meg. Hasonló a sorsa a Mitchell Plateau Projekt keretében tervezett, ugyancsak 1979 óta függőben lévő üzemnek. A piaci helyzet komoly javulása lenne szükséges, hogy ezek bármelyike is feléledjen.

Két tőkeerős cég projektjének megvalósulása viszont sokkal reményteljesebb: 1991 végére készül el egy Weipánál létesítendő 1 Mt/év-es timföldgyárra a Comalco és az Alcoa megvalósíthatósági tanulmánya.

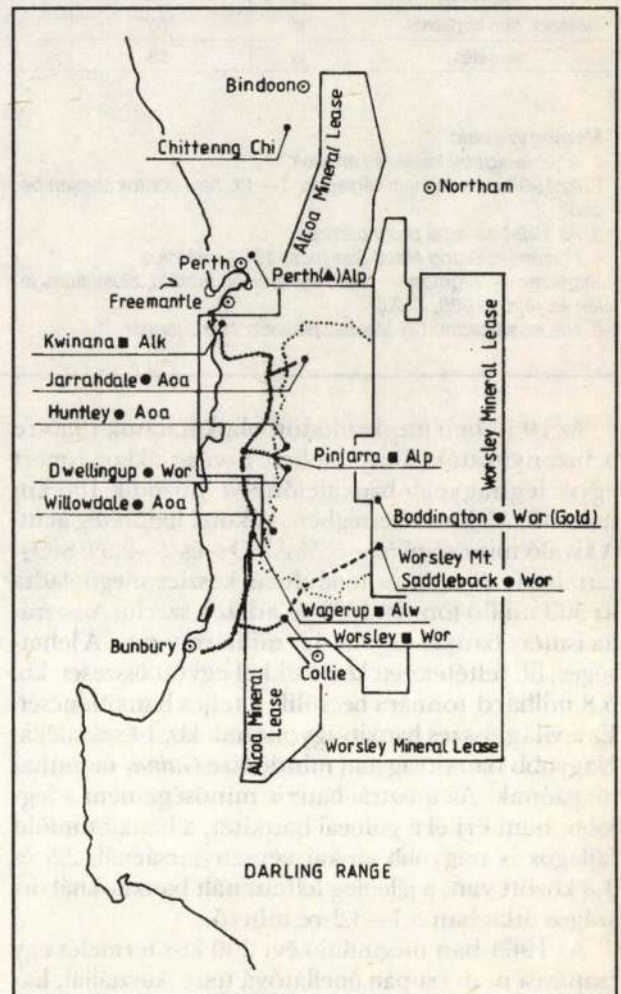
Elhatározott és részben építés alatt álló bővítési terv kettő is van. A Nabalco 1992-re bővíti gove-i timföldgyára kapacitását évi 1,7 Mt-ra. Az Alcoa of Australia folytatja a wagerupi üzem bővítését, a hírek szerint 1,48 Mt/év-re, 1993-ban várható belépéssel.

Az alumíniumkohászat

A vertikum első két fázisában, a bauxitbányászatban és a timföldgyártásban Ausztrália igen előkelő helyen áll a világban, termelésben és kapacitásban egyaránt. Alumíniumiparának szerkezeti aránytalansága a kohászatnál kezdődik, és különösen a félgyártmánygyártás viszonylagos elmaradottságából adódik. Ez elég nehezen érthető, hiszen Ausztráliában az energia olcsó, a szakembergárda sem hiányzik, bauxit, ill. timföld is van elegendő, az ország politikailag stabil,



1. ábra. Ausztrália alumíniumipari létesítményei
 Jelmagyarázat:
 □ nem művelt telep
 ● bánya, művelés alatt
 (■) tervezés/építés alatt
 ■ működésben
 □ bezárva
 Kohók
 (Δ) tervezés/építés alatt
 ▲ működésben
 Δ bezárva
 - - - konvektor



2. ábra. Perth környékének alumíniumipari létesítményei



a kockázat így viszonylag kicsi, s ez vonzza az energiaigényes, igen nagy befektetéseket igénylő iparágat. Ma Ausztráliában hat kohó működik. A legrégebbi a már említett tasmániai *Bell Bay-i* 1955-ben üzembe helyezett, — azóta többször bővített és korszerűsített — 126 kt/év kapacitású kohó, blokkanos, 87 kA-es kádakkal. Az 1100 főt foglalkoztató üzemet teljes egészében vízerőmű látja el energiával. Az *Alcan of Australia* 1969 óta *Kurri-Kurri*-ban üzemelteti 150 kt/év-es kohóját, amelynek kapacitását korszerűsítéssel szándékozik növelni. Az *Alcoa of Australia Point Henry-i* kohója 181 kt/év kapacitású. 1989 óta tervezi a bővítést, 700 millió AUD költséggel. A kapacitást közel kétszeresére kívánják növelni. A *Boyne Smelters Gladstone*-ban üzemelteti évi 213 kt névleges kapacitású kohóját, amely azonban 1988-ban 221, 1989-ben 219 kt fémet termelt. A *Tomago Aluminium* tomagói kohója 240 kt/év kapacitású. A hat közül a legújabb az 1986-ban félkapacitással (150 kt/év) megindított *Portland* (Victoria állam) kohó, blokkanos, 275 kA-es kádakkal; 1989-ben lépett üzembe teljes 300 kt/év kapacitása. A kohóban szerzett 10%-os érdekeltséget a *China National Non-ferrous* (CNNC) révén a Kínai Népköztársaság. A kohók legtöbbje korszerű, talán a tasmániai *Bell Bay* marad el a többi színvonaltól.

A kohóprojektek közül említést érdemel az *Alcan of Australia* 300 kt/év-es *bundabergi* (Old) projektje, a *Broken Hill Proprietary* 236 kt/év-es *Lochinwar*-ban létesítendő terve, amelyhez hosszabb ideje külföldi, elsősorban japán beruházót keresnek, valamint a Dél-Afrikai és *Reynolds* közös érdekeltségben megvalósítandó 220 kt/év-es *kemertoni* (WA) projekt. A piaci helyzet egyik számára sem kedvező az olcsó ausztrál energiaár ellenére sem. A kohászat viszonylagos fejletlensége a vállalatok érdektelenségére és az eléggé szűkös energiaellátásra vezethető vissza. A fejlesztést a kormány szorgalmazza, abban maga is tőkével vesz részt. Kiegészítésül egy mondat a másodlagos alumíniumfelhasználásról: nyolc cég 13 másodlagos kohót üzemeltet 60 kt/év-re becsülhető összkapacitással, termelésük átlagosan évi 40 kt, beleértve a kisebb mennyiségű előtözetet is.

Félkész- és késztermékgyártás

Különösnek tűnhet, de ebben a kontinensnyi országban az óriási bauxitvagyon felkutatását és feltárását jóval megelőzte a félkész- és késztermékgyártás megindulása. Alumíniumöntőde működött már 1914-ben, 1922-ben vezetékhuzalet-üzem, de a számottevő fejlesztések az 1936-os évvel kezdődtek, és az *Alcan of Australia* után alapított *Australian Aluminium Co. Ltd.* nevéhez fűződtek. A második világháború kitörésével — mint a legtöbb helyen — a nemzetvédelem szolgálatába állították a legnagyobb részben hengerelt termékeket előállító hazai alumíniumipart.

Az ausztrál félttermékgyártó üzemek közül 17 cég 31 telephelyén elhelyezkedő üzemekről vannak ada-

taink. Ezek kapacitásának megoszlása: 65% henger-mű, 17% prés-mű, 12% rúd- és huzalüzem, 5% fóliamű. A többi tárcsát, pasztát, brikettet és granulátumot gyárt. A legtöbb üzem alumínium mellett egyéb színesfémeket is — rezet, cinket, nikkelt, stb. — dolgoz fel. A késztermékgyártó üzemeket az ipari- és lakóépületeket, valamint nyílászáró szerkezeteket gyártó üzemek képviselik.

Az alumíniumfogyasztás a termelésnek alig negyedrésze, 1981—1985 között durván 20%-kal emelkedett. További növekedési üteme a korábbi időszakéhoz képest lassuló, annál is inkább, mert a gazdasági egyensúly, a külkereskedelmi mérleghiány csökkentése az alumíniumipartól is exportterméket vár.

Telepítési politika

Az ausztrál alumíniumipar telepítési tendenciáit a nagy távolságok és a nem kifejezetten jó közlekedési viszonyok alapvetően meghatározzák. A szállítási költségek csökkentésére a timföldgyárak a bauxitbányák közelébe települtek, a bauxitbányákat több 10 km-es hosszúságú szállítószalagok kötik össze a kikötőkkel a folyamatos export biztosítására. A bányák többnyire a ritkán lakott területeken helyezkednek el, a timföldgyárakat a szállítás szempontjából megfelelő nagyobb településhez közel építik, gondosan kialakított közvetlen szállítónalakkal. A kohók telepítésénél a minél rövidebb távvezeték az egyik fő szempont.

Főbb alumíniumipari cégek

Nem lenne teljes az ismertetés, ha nem szólnánk az ausztrál alumíniumipar vezető cégeiről, az *Alcan of Australia* ról, az *Alcoa of Australia* ról és a *Comalco* ról; a három cég jó közelítéssel a bauxitbányászat 80, a timföldgyártás 75, a kohászat és a félttermékgyártás 80%-a felett gyakorol ellenőrzést.

Az *Alcan of Australia Ltd.* 1963-ban alakult 70%-ban az *ALCAN* és 30%-ban ausztrál pénzügyi intézmények érdekeltségébe. A bauxitbányászatban nem érdekelt, mindössze az *Alcan Queensland Ltd.-n* keresztül van haszonbérlete a Weipa melletti *Wenlock Rivernél*. Első nagyobb beruházása *Új-Dél-Wales*-ben (NSW) *Kurri-Kurri* akkor 45 kt/év kapacitású kohója volt 1969-ben, amelyet többszöri bővítés után jelenleg 150 kt/év kapacitással üzemeltet. A bővítések technológiáját maga az *Alcan* dolgozta ki, speciálisan erre a kohóra. A kohó fémeleslegét Japánba, fővöterülete számára exportálja. A kohó timföldellátását a *Queensland Alumina Ltd.* biztosítja, amelynek az *Alcan Queensland Ltd.-n* keresztül 21,4%-os résztulajdonosa. A piaci helyzet miatt elvetette a queenslandi *Bundabergben* építendő 220 kt/év kapacitású kohóprojekt megvalósításának gondolatát.

Az *Alcoa of Australia Ltd.-t* 1969-ben alapították, elsősorban a nyugat-auztráliai Perth-től délre eső *Darling Ranges* körzet akkor még 37 millió tonnára becsült bauxitvagyonának kitermelésére. A cég fő

részvényesei: Alcoa (51%), Western Mining (30,51%) és a North Broken Hill (NHB) (12%), a többi részvénytulajdonos helyi intézményekből kerül ki. A körzet bauxitminősége gyengébb a weipainál (Al_2O_3 32%; SiO_2 0,5—2,5%), azonban mennyisége nagyobb. A cég ma már a bányászaton kívül a vertikum minden ágára kiterjesztette a működését, főképp leányvállalatain keresztül. A kis, 3 Mt-ás induló készlet a kutatások eredményeképp 70 Mt igazolt és 1500 Mt körüli lehetségesnek ítélt készletértékre nőtt, ezáltal a cég az ország összes (bizonyított, valószínű, lehetséges) készletének kb. 25%-a felett rendelkezik.

Négy bauxitbányája, *Jarrahdale, Delpark, Huntly* és *Willowdale* együttes kapacitása 17,4 Mt, és 1990-re tervez további 2,2 Mt-s bővítést. Kis jelentőségű bauxitbányászatot folytat még az NBH-val kötött szerződése alapján *Moss Vale* (NSW) mellett, acélgyártáshoz salakképző adalékanyagként a *Mirboo North*-ban (Victoria áll.) alumíniumsók gyártásához.

Három timföldgyárának (*Kwinana, Pinjarra* és *Wagerup*) együttes kapacitása 3,3 Mt/év, ami az utolsó üzem, a *Wagerup* indításakor a világ összkapacitásának 10%-a volt. Az üzemek építését és indítását a nagy volumenek miatt a bauxitbányákkal gondosan összehangolva végezték.

Jelenleg két kohót üzemeltet a cég *Point Henry*-ben és *Portland*-ban (mindkettő Victoria áll.). Ez utóbbiról már tettünk említést; a teljes kapacitás belépése után az Alcoa of Australia 465 kt/év kapacitás fölött fog rendelkezni. A portlandi kohóban az állami tulajdonhányad igen jelentős, 30%; a beruházás költségét 1150 millió US dollárra (USD) becsülik.

A Comalco Ltd. részvényeinek 70%-át a *Conzinc Rio-Tinto of Australia Ltd.* (CRA), 16,5%-át az *Australian Mutual Provident Society* (AMP), a többi ausztrál közintézmények tartják kézben. A *Kaiser*, az alapítógatók egyike, 1982-ben adta el 45%-os tőkerészesedését 300 millió USD-ért. A céget 1962-ben alapították a queenslandi Cape York félsziget 1955-ben felkutatott bauxitvagyonának kiaknázására. A bauxitminőség (Al_2O_3 56%, SiO_2 4,5—9%) csak Al_2O_3 -értékben jó, a modulus már kevésbé. A bauxitkészlet 2400—2500 Mt-ra tehető, ebből a különböző források szerint 4—600 Mt az igazolt készlet. A két bauxitbánya, *Andoom* és *Weipa* (Old) együttes kapacitása 11 Mt/év, amelyet igény esetén rövid idő alatt 15 Mt/évre lehetne bővíteni. A kapacitás 60%-a egyébként az *Andoomra* jut. A termelés 70%-át a *Queensland Alumina* használja fel 3075 kt/év kapacitású timföldgyárában (30%-os Comalco-érdekeltség), 10%-át az olasz *Eurallumina* (Comalco: 20%), a maradékot Japánba és Nyugat-Európába szállítják. A cég a queenslandi *Bowen*-ben timföldgyár építését tervezte (Comalco-projekt), 800 kt/év kapacitással, azonban az alumíniumipar jelenlegi helyzetében a projekt megvalósítása a távoli jövő feladata lehet csak.

A Comalco üzemelteti a tasmaniai *Bell Bay* 117 kt/év kapacitású kohóját, ennek adatait és történetét már említettük. A Comalconak 30%-os tulajdonjoga van még a *Boyne Islands*-i kohóban (213 kt/év), s egy-

ben opciója a majdani második, azonos kapacitású üzem 90%-ára. Az itteni bővítésnek fő akadályja, hogy nem sikerül nyélbe ütni a hosszú távú megállapodást a helyi áramszolgáltató vállalattal, az energiaárban lényeges eltérések vannak a felek között. Állítólag a Comalco minden egyéb tekintetben kész az építés megkezdésére. A bővítés projektmenedzsere maga a Comalco lenne. A félkész- és késztermégyártásban a *Comalco Aluminium Ltd.*-n keresztül érdekelt. *Yennora*-ban (NSW) hengerműve (70 kt/év), fóliaműve (6 kt/év) és présműve (17 kt/év), *Brisbane*-ben (Old) présműve (67 kt/év), *Bell Bay*-ben (Tas) félkésztermék-előállító üzeme van, *Smithfield*-ben (NSW) és *Willa-wood*-ban (NSW) készterméküzemei ipari és lakóépületszerkezeteket gyártanak.

A három „ausztrál nagy”-on kívül a bauxitbányászatban szerepet játszik még a 70%-ban a *Gove Aluminium* tulajdonát képező *Nabalco* (Gove 5,4 Mt/év) és a *Worsley Alumina* (40% *Reynolds*, 30% *Shell*, 20% *BHP*, 10% a japán *Kobe Alumina*). Bányászati projektekben érdekelték még Ausztráliában a *Pechiney*, a *Billiton* és a japán *Sumitomo* is.

Timföldgyárat üzemeltet a *Nabalco* (Gove 1,3 Mt/év) és a *Worsley Alumina* is (Worsley 1,1 Mt/év, további 1,0 Mt/év bővítési szándékkal). A három ismert timföldgyári projektben a *Pechiney*, az *Alcoa*, a *Billiton*, a *Sumitomo* és a *Comalco* érdekelt. Egy kohóról nem tettünk még említést a „három nagy”-nál. Ez a *Tomago Aluminium Smelter* (Hunter Valley 230 kt/év), amelynek 35%-a a *Pechiney*, 35%-a a *Gove Aluminium*, 15%-a az AMP érdekeltségű *TOA Ltd.*, 12%-a a *VAW*, 3%-a a *Houster Douglas* tulajdona. Eszerint az ausztrál alumíniumiparban a „hat nagy” mindegyike megtalálható.

Kilátások

Az előzőek ismeretében most már érthető, hogy az 1960 óta hihetetlen ütemben fejlődő alumíniumipar adja Ausztrália második legnagyobb exportjödelmét, közvetlenül a szén után. Érzékenyen érintették tehát az ausztrál gazdaságot az utóbbi egy-két év alumíniumipari változásai, részbeni magyarozatául az előzőekben vázolt ausztrál hanyatlásnak. Pedig a tervek szédítőek voltak. Az ausztrál kormány a 80-as évek elején sokkal rohamosabb alumíniumipari fejlesztést tervezett. Már 1986-ra a kohók számának nem hatra, hanem nyolcra kellett volna emelkednie, a kapacitásnak 1700—1800 kt/év-re, az 1020 kt/évvel szemben. A világ alumíniumpiacának lanygulása, a termelés visszaesése, a tőkét, a munkabéreket és energiaköltségeket érintő inflációs hatások nemcsak a tervek felfüggesztését eredményezték, hanem azt is, hogy *Braziliában* és *Kanadában* építettek kohókat, ahol kedvezőbbek voltak a feltételek és mertek kockáztatni. A politikailag (és a környezetvédőktől) sokat vitatott portlandi alumíniumkombinát elkészültevel a közeljövőben nem valószínű, hogy egyetlen beruházó is kedvet kapjon alumíniumkohó létesítésére. Természetesen ez csak a piac jelenlegi helyzeté-



ben igaz, illetve akkor, ha az alumíniumfogyasztás növekedése évi 2% alatt marad, hiszen a piaci lehetőségek növekedése alkalmas bármilyen korábbi, utólag „érzelmi”-nek ítélt érv gyors feledtetésére. Az ausztrál termelők számára jelenleg az egyetlen kiút a meglévő kapacitások minél jobb kihasználásával fokozni a kivitelt, s ennek kapcsán természetesen nyereségüket a lehetőségek szerint minél jobban növelni.

Az érem másik oldala: az ausztrál alumíniumipar exportorientáltságával egyenes arányban exportfüggővé is vált. A bauxit- és timföldpiac nem bővült olyan számottevően, mint várták. Az öböl-országok kohóépítkezései lelassultak, a megkötött hosszúlejárati szerződés nem léptek érvénybe, a túltermelés eredményeként a timföldárak lecsökkentek. A belöldi alumíniumfogyasztás 280–290 kt/év körül jár,

pedig 1991-ben kb. 1250 kt termelés lesz várható. A mintegy 950 kt alumínium exportárát elsősorban a természetes felvevőpiac, Japán és a Csendes-óceán államainak piaci árai fogják meghatározni. A leértékelt ausztrál dollár jobb versenyhelyzetet teremt az ausztrál exportőröknek, és a japán jen dollárral szembeni felértékelődése azt a pozíciót látszik erősíteni. Ennek fényében érthető, miért kerültek polcra az ausztrál alumíniumipar projektjei.

Az ausztrál cégek a szerkezetátalakítás követelményeinek megfelelően a cserearány-romlás megakadályozására feltehetően növekvő mértékben nagy tisztaságú alumíniumot, félkésztermékeket és különleges alumíniumötvözeteket fognak exportálni, míg a bauxit és a timföld aránya az összes exportban várhatóan csökken majd.

KÖNYVISMERTETÉS

Lateritic Bauxites (Lateritbauxitok)

Szerzők: G. Bárdossy és G.J.J. Aleva

A közelmúltban jelentette meg az Akadémia Kiadó két világszerte elismert bauxitzakértő geológusnak a magyar Dr. Bárdossy Györgynek és a holland Dr. Gerard J. J. Alevának közös művét angol nyelven Lateritic Bauxites címmel.

Az angol nyelvű magyar kiadás tartalmilag teljesen megegyezik az Elsevier Science Publishers B.V. által párhuzamban ugyancsak angol nyelven, Amsterdam-Oxford-New York-ban publikált példányokkal, mely azok hazai társkiadása.

A könyv az alumíniumfém mindmáig legfontosabb ércével a bauxittal, s azon belül a világméretű mintegy 85 százalékát kitevő lateritbauxitokkal, ezek előfordulásával, genetikájával, kutatásával és felhasználásával foglalkozik. Tekintve, hogy a bauxitok mind a tudományos kutatás, mind pedig a gazdasági érdekek tárgyát képezik, a szerzők a mai mérhetetlenül gazdag szakismeretanyag birtokában lényegretörően állították össze a könyvet, mely a legmagasabb mércével mérve is kiváló munka. Rengeteg tudományos ismeretanyagot és a lateritbauxitról — mint fontos nyersanyagról — mindazt, amit tudományos és ipari-gyakorlati értelemben tudni lehet és kell, nyújtja minden bauxit-timföld-alumíniumipari szakembernek. Bár a könyv elsősorban geológusok, geológusmérnökök számára készült, azonban fontos adatokat kaphatnak belőle a bányamérnökök, sőt az anyagvizsgálattal és a bauxit-timföld kereskedelmével foglalkozó szakemberek is.

A könyv jó minőségű papíron, 624 oldalon, 16 színes táblával, szép kivitelen az Akadémia Kiadó és Nyomda Vállalat kitűnő munkáját dicséri. 1450 Ft-os hazai ára csak töredéke az Elsevier által külföldön kiadott angolnyelvű példányok otáni árának.

Ez a szakkönyv bár rengeteg adatot, táblázatot, ábrát, fényképet tartalmaz és különösen az utolsó két évtized roppant gazdasági szakirodalmából is sokat merít, mégsem egyszerű kompiláció, hanem a szerzők több évtizedes tárgyi, szakmai ismeretének, tapasztalatának tükröződése. Több mint három évtizedes személyes megfigyeléseik alapján a szerzők külön-külön megismerték a világ legfontosabb lateritbauxit területeit és előfordulásait. Dr. Bárdossy Györgynek alkalma nyílt lateritbauxitok terepi tanulmányozására Ausztráliában, Brazíliában, Franciaországban, Guineában, Indiában, az USA-ban, Szovjetunióban és Vietnámban. Dr. G.J.J. Aleva pedig éveken keresztül lateritbauxit-kutatásokat és földtani

terepi megfigyeléseket végzett Brazíliában, Guyanában, Surinamban, Fr. Guyanában, Indonéziában, továbbá megismerte a lateritbauxitokat Ausztráliában, Újzéländban, a Dél-Afrikai Köztársaságban és az USA-ban. Mindkét szakértőnek ezen kívül hasonló tapasztalata és gyakorlata van a Föld karsztbauxitjának kutatása és megismerése terén is. Különösen Bárdossy Györgynek, akinek — mint ismeretes — 1977-ben jelent meg Karsztbauxitok című szakkönyve, ugyancsak az Akadémia Kiadó gondozásában. Ezt a könyvet annak idején külföldön angolra és oroszra is fordították és kiadták.

A „Lateritic Bauxites”-ben kilenc fő fejezetet találunk, melyek többsége alfejezetekre tagolódik.

Az első fejezetben a szerzők taglalják célkitűzéseiket és a könyv szerkezetét.

A második fejezet a fő definíciókat és a használt rövidítéseket tartalmazza.

A harmadik fejezet széleskörű áttekintést ad a különböző lateritfajtákról, a laterites mállásról és a lateritbauxitról, mint a lateritek családjának speciális tagjáról. A fejezet több alfejezetre oszlik és a lateritkutatás történeti áttekintésével kezdődik, majd a típusos lateritszelvény bemutatásával folytatódik. Sorrendben felülről lefelé haladva tárgyalja a reziduális talajszintet, a vaskéregszintet, a bauxitszintet, a szaprolyszintet és az anyakőzetet, továbbá a hiányos kifejlődésű szelvényváltozatokat. Az átmeneti zónák, valamint az áthalmazott lateritek és bauxitok bemutatása teszi teljessé az általános képet. A lateritek osztályozásának és nevezéktanának ismertetése több szempont szerint és jól áttekinthető táblázatokkal történt. A szerkezeti szöveti és egyéb jellemzők bemutatásánál a könyvben fekete-fehér fotókkal és összefoglaló táblázatokkal találkozunk. Ezután a laterites mállás ásványtani-fizikai-kémiai és termodinamikai aspektusból való tárgyalása következik, mely a legújabb erre vonatkozó rácsszerkezet-kutatási, oldékonysági, pH és egyéb vizsgálatok eredményein alapul. A tapasztalati terepi laterites mállás folyamatát a könyvben a szerzők kitűnő terepi megfigyeléseik példái mutatják be. A lateritek és laterites értelepek (laterites nikkal, mangán és vasérc) megemlézése, ezen belül az alumíniumérc, a bauxit gazdasági megítélése és felhasználás szerinti osztályozása (pl. timföldipari, abrazív, tűzálló, stb. bauxit) zárja ezt a fejezetet.

A negyedik fejezetből megismerhetjük a bauxitosztályozás problémáit. Áttekintést kapunk a meglévő rendszerezésekről és ezek összehasonlításáról, továbbá a bauxitötvözetek és bauxitterületek földrajzi eloszlásáról. A fejezetet térkép-vázlat és összefoglaló táblázat teszi informatívvá. A fejezet végén a szerzők a Nemzetközi Bauxit Szövetség (International Bauxite Association = IBA) tevé-

kenységét, bauxitminősítési rendszerét és ez alapján a legfontosabb bányák bauxittípusainak összefoglaló táblázatát ismertetik.

Az ötödik fejezet a lateritbauxittelepek fő, külső és belsőleg kontrollált jellemzőit tárgyalja. Ezek közül ismerteti a klímaviszonyokat, a növénytakarót, a geomorfológia szerepét, s hidrogeológiai viszonyokat, a tektonikai helyzetet és az anyaközet szerepét. A belsőleg kontrollált jellemzők közül a telepek kiterjedését és geometriáját, a vertikális összetételt, a telepek litológiáját, szerkezeti és szöveti elemeit, kémiai összetételét és geokémiáját, valamint ásványos alkotóit sok fényképek, ábrával és táblázattal külön alfejezetek tárgyalják.

A hatodik fejezet szakmai szempontból talán a „legizgalmasabb”, mely a lateritbauxittelepek keletkezésével foglalkozik. Rövid felfedezéstörténeti áttekintés után konkrét példákon ismert meg a bauxitosodási folyamatokkal, az ezeket szabályozó feltételekkel s a legújabb kutatásokkal is bizonyított, bár ritkább direkt, valamint a gyakoribb indirekt bauxitosodással. Külön alfejezet tárgyalja a bauxitosodási utáni folyamatokat. Újabb alfejezet mutatja be igen informatív paleoekonstrukciós ábrák segítségével, hogyan alakult a földtörténet folyamán a kambrium-ordovíciumtól egészen a középső miocénnel bezárólag a kontinensek és óceánok helyzete s ezzel kapcsolatban a bauxitosodási zónalehetőségei, klímafeltételei a globális tektonika, illetve a kontinensvándorlás függvényében.

A leghosszabb a hetedik fejezet, mely a világ lateritbauxit provinciáinak és legfontosabb előfordulásainak rendszeres leírását adja. Ez jelentős mértékben a szerzők terepi megfigyeléseinek, tapasztalatainak alapul, kibővítve a legújabb és szelektált szakmai irodalom adataival. Ezek a leírások a földtani adatokon túlmenően minden laterites provinciáról, valamint a legfontosabb előfordulásokról, telepekről gazdasági információkat is tartalmaznak a kutatás, a feltártság, a készletek, a bányászati termelés és az érdekelt vállalatok vonatkozásában.

Különös kiemést kapott a könyvben a Guyana-Pajzs bauxitos övezete (É-Brazília, Venezuela, Suriname, Guyana és Fr.Guyana) valamint Guinea, Sierra Leone, Ghana, Kamerun, India, Malaysia, Indonézia és különösen Ausztrália bauxitjai, ezen országoknak világviszonylatban legnagyobb készletei, illetve bányászata és érdekeltégi változatai.

A többségében felszíni, vagy felszínközeli plató-, illetve plain típusú lateritbauxitok is (Lengyelország, Szovjetunió). A több alfejezetre tagolt hetedik fejezet sok térkép-vázlat, földtani szelvény, fotó és egyéb ábra gazdagítja.

A nyolcadik fejezetben a szerzők az alkalmazott bauxitföldtan területén szerzett gyakorlati tapasztalataikat közlik, amelyek a kutatással, a bauxit mintavétellel, a készletszámítással és a bányaföldtannal kapcsolatosak. A bauxittal foglalkozó vizsgálati módszereket, valamint a nyers érc esetleges dúsítását, a feltárást és a bauxit különböző felhasználási területeit is precízen és tömören ismertetik. Ez a fejezet főképpen azokon az ismereteken alapul, amelyeket a szerzők életük jelentős részében az alumíniumiparban a terepi munkában, a bauxitbányászatban és laboratóriumi munkában eltöltött éveik során szereztek. A regionális lateritbauxit-kutatásban a modern gyakorlatot jelzi az ismertett módszerek közül a műhold/remote-sensing, a légi remote-sensing, a gammasugárzás-térképezés, míg régebbi az ismertett klasszikus légi fotográfia. A könyv a telepek terepi kutatási módszerei közül a fokozatosságnak megfelelő előkészítő, felderítő és sűrítő fázisok különböző kutatólétesítményeit, mintavételezést, azok típusát, rendszerét, valamint kivitelezésének módját és eszközeit is tárgyalja, melyet több táblázat is igen jól összefoglal. A lateritbauxittelepek értékelésében az alkalmazott korszerű matematikai módszerek — különös tekintettel a geostatistika alkalmazására — különféle számítógépes programokkal kombinálva — ma már követelményként tekintendők. A szerzők a megvalósíthatósági tanulmányok — (feasibility reports) jelentések tartalmi követelményeinek ismertetését tábláza-

tosan is összefoglalják figyelemmel kísérve, hogy adott előfordulásnál mik lehetnek a speciális értékelés eltérő szempontjai. Röviden tájékoztatást adnak a bányászati értékelés és az éves jelentések összeállítási kívánalmairól is.

A nyolcadik fejezet záró alfejezetében áttekintést kapunk a világ bauxitkészleteiről és bányászatáról.

Végül a kilencedik fejezet a tárgykör tudományos és gazdasági kilátásaira vonatkozó következtetéseket összegezi.

A „Glossary”-ban megadott betűrendes szakkifejezést-magyarozó a nem szakemberek számára a könyvben használt szakkifejezéseket teszi érthetővé, a szakemberek számára pedig egyértelművé.

A lateritek és lateritbauxitok bibliográfiája ma már mérhetetlenül nagy, ezért a szerzők csak azokat a munkákat közölték az irodalomjegyzékben, amelyeket szelektáltan figyelembe vehettek könyvük összeállításához.

A gyors tájékozódást a személynevek és földrajzi nevek vonatkozásában lényegesen megkönnyíti a betűrendes név- és helyiség-névmutató. Hasonlóan a gyors tájékozódást segíti a betűrendes tárgymutató.

Az olvasó a könyv végén 16 tábla összesen 42 színes fotójából kaphat képet a Föld különböző lateritbauxit előfordulásairól és ezek változatos bauxittípusairól.

Öröndetes, hogy a magyar szakkönyvkiadás ezzel a világviszonylatban is igen értékes tudományos és egyben gyakorlati könyvvel gazdagodott, mely — annak ellenére, hogy lateritbauxitokkal nem rendelkezünk — mégis lényegesen hozzájárulhat a hazai bauxit-timföld és alumíniumipar területén tevékenykedő szakemberek látókörének bővüléséhez, szakmai színvonalának emeléséhez.

Szabó Elemér

MŰSZAKI ÚJDONSÁGOK

Porózus öntött alumínium

A MERION-X Kft. magyar—szovjet vegyes vállalatnak a világon egyedülálló technológiával sikerült létrehozni egy sokoldalúan felhasználható anyagot, a porózus alumíniumot. A technológia, amely tulajdonképpen egyszerű alumíniumöntési eljáráson alapul, lehetővé teszi, hogy előre meghatározzuk az elkészítendő termék porozitását, a pórusok és a pórusokat összekötő csatornák méretét. Meghatározható egy munkadarabon, hogy mettől-meddig legyen az anyag porózus és hol legyen tömör. A maximálisan elérhető porozitás 30/70% arány. A 30% az anyag. A technológia lehetővé teszi, hogy az alumíniumot ötvözzük. Nyers állapotban a munkadarabok forgácsolhatók, fűrhatók, vágathók. Az alumíniumszínezési eljárások is alkalmazhatók. Eddigi felméréseink alapján az anyag tulajdonságaiból adódóan kiválóan alkalmas arra, hogy hangelyelő anyagként felhasználjuk. Az eddig használt pneumatikus lefúvási hangtompítóknál nagyobb hatásfokot biztosít amellet, hogy a hangtompíthatása azonos vagy jobb. Alkalmazható külső vagy belső dűszburkolóként, mely az időjárásnak, tűznek ellenáll. Szűrőként alkalmazva folyadékban már 1 µm-től képes a szennyeződések megfogni. Gázokban ez az érték 15—20 µm. A pórusokat adott anyaggal kitöltve a termék alkalmasá válik arra, hogy önkenő csapágyként vagy kerámiaöntő formaként használjuk. A pórusok kitöltésével létrehozhatók speciális kompozíciós anyagok (pl. gumi-Al, műanyag-Al). Jó hővezető-képessége miatt mint autók katalizátora is felhasználható. Műanyag-vákuumformázó gépekben mint forma működethető. Kiválóan alkalmas nehézfémekkel szennyezett vizek tisztítására. A nehézfémek kiválasztása energiabefektetés nélkül, egy öfenntartó folyamatban történik, amely során a nehézfém fémüstza állapotban kicsapódik az alumíniumlapok felületén. A kidolgozott technológia lehetővé teszi más 1000 °C alatti olvadáspontú fémek porózussá tételét is.

Bartolf J. Polovitzer R.

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

ELNÖKSÉGI HÍREK

A közgyűlés előkészületei

Egyesületünk elnöksége a szeptember elején megtartott elnökségi ülésen tárgyalta meg az elnökség közgyűlési beszámolóját. Az írásos anyaghoz dr. Tardy Pál főtűtőkar tett szóbeli kiegészítést. Tagságunk szélesebb körű tájékoztatása érdekében az írásos beszámolót a korábbi évek szokásaitól eltérően már ebben a szakaszban ismertetjük. A vas- és fémkohászati szakosztály az egyetemi osztály beszámolóját teljes terjedelmében közöljük, hasonlóan az elnökségi bizottságok anyagához (A történelmi bizottság beszámolóját lapunk 7-8. számában közöltük.)

Bizonyára különös figyelmet érdemelnek egyesületünk gazdasági tevékenységével kapcsolatos beszámolók. Az elnökségi ülés részletes ismertetésére természetesen még visszatérünk.

VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Általános tájékoztató

A szakosztály létszáma jelenleg kb. 1500 fő az utóbbi években csökkenő irányzatú. Mindössze kb. 200 tapasztalt nyugdíjas tagtársunk van, és a 35 év alatti fiatalok száma sem kielégítő, de ennél még elkésőbb a fiatalok passzivitása az egyesületi élettel és tevékenységgel kapcsolatban.

Több kollegánk nyugdíjaztatása, illetve beosztásbeli, vagy munkahely változása miatt, az egyesületben végzett tevékenysége visszafogottabbá vált, amelyen valamilyen módon a jövőben változtatni kellene.

Helyi szervezeteink száma 10, amelyek közül a legnagyobb létszámú helyi szervezetünk Dunaújvárosban tevékenykedik. Helyi szervezeteink:

Csepeli helyi szervezet
D4D helyi szervezet
Diósgyőri helyi szervezet
Dunaújvárosi helyi szervezet
Ferroglobus helyi szervezet
KGT Mérnökiroda Rt helyi szervezet
KGYV helyi szervezet
Ózdi helyi szervezet
Sajtó Rt helyi szervezet
Salgótarjáni helyi szervezet Jelenleg működik:
Acélgyártó szakcsoport
Nyersvasgyártó szakcsoport
Hengerész szakcsoport
Hidegalakító szakcsoport
Anyagvizsgáló szakcsoport
Energetikai szakcsoport
Kovács szakcsoport
Környezetvédelmi szakcsoport

A vezetőség létszáma 16 fő, illetve a szakcsoportok és a helyi szervezetek elnökeivel és titkáraival kibővített vezetőség létszáma 52 fő. A vezetőség ülésére a tiszteleti tagjainkat is meghívjuk. A vezetőség tagjai egy-egy konkrét egyesületi munkaterületért felelősek.

Vezetőségi ülést a beszámolási időszakban öt alkalommal tartott a szakosztály, illetve szűkebb körű ülésre havonta került sor.

Szakosztályi célkitűzések teljesítése

A 78. tisztújító közgyűlés célkitűzései közül legfontosabbnak ítéljük a hazai vaskohászat valóságos, a piac által elismerhető rangjának visszaállítását, elősegítve a szerkezetátalakítás minél előbbi megvalósítását.

Társadalmi szervezatként vállalkoztunk és vállalkozunk a vaskohászatot is érintő írásos anyagok, tervezetek hivatali kötöttségektől mentes, pártatlan felülvizsgálatára, illetve véleményezésére.

Továbbra is kiemelten fontosnak tartjuk a helyi szervezeteknél és szakcsoportokban végzett szakmai és hagyományápoló tevékenységet. Csak ez lehet egész szakosztályunk mozgató ereje, amit a jövőben is élnenken kell tartani.

Az érdekelteket munkákban nyílt véleménycserék elősegítésével, konstruktív vitákkal célszerű befolyásolni a reálértelmisség szerepének elismertetését, nagyobb erkölcsi és anyagi megbecsülését.

1991-ben eddig két nagyrendezvényünk volt, a XIV. Kohászati Anyagvizsgáló Napok és dunaújvárosi helyi szervezet rendezésében a IV. Anyag- és Energiatakarékosság a vaskohászatban c. konferencia.

Számos helyi szervezésű szakmai rendezvény megtartására került sor a beszámolási időszakban, mely fórumokon tagtársaink elsősorban a vaskohászatunk helyzetével foglalkoztak a szakma megbecsülésének, létének támogatásáért, a piaci feltételekhez való alkalmazkodást tűzték ki célul.

Elkészült az a szakmai anyag, amely a vaskohászat helyzetét, népgazdasági jelentőségét hivatott bemutatni, és az ipari tagtársaink tollából több szakmai publikáció jelent meg, illetve tagtársaink résztvevői voltak szakmai rendezvényeknek, konferenciáknak.

Tagdíjnyilvántartás, tagdíjrendezés

A helyi szervezetek egy része eleget tett ezen elvárásoknak, adatszolgáltatásaikkal segítették a központ munkáját. Sajnos vannak fehér foltok és a vállalati átalakulásokkal magyarázható problémák és hiányosságok is.

Helyi szervezetek működésének segítése

A szakosztály vezetősége fontos feladatának tartja a helyi szervezetek működéséhez szükséges anyagi feltételek megteremtését. Ezideig a külföldi tanulmányutakon, konferenciákon való részvétel anyagi és erkölcsi támogatását tudjuk általában biztosítani.

Szaklap terjesztésének megszervezése

A helyi szervezetek elfogadták a szaklap terjesztésének javasolt új módját. A terjesztés jelenlegi információink szerint zavartalan.

Centenárium ünnepség előkészítési munkáiban való aktív részvétel

Szakosztályunk az egyeztetett üléseken résztvevett, s feladatok intézésében kezdeményező részt vállalt.

Szakismeretet bővítő szakmai programok (utazások) támogatása. A korábbi évekhez viszonyítva jelentős visszaesés tapasztalható az utazások terén, amely többek között az utazási költségek jelentős növekedésének és a kelet-európai országokban kialakult rendezetlenségnek tudható be.

Helyi szervezetek, szakcsoportok tevékenysége

A helyi szervezetek — az ottani egyesületi munkát és életet figyelembevéve — több kategóriába sorolhatók. A szakosztály vezetősége a minősítést megtette. A szakcsoportok a tőlük elvárt módon és rendszerességgel tevékenykednek.

A szakosztály gazdálkodása

A szakosztály nagy gondot fordít a gazdasági egyensúly fenntartására. Bevételeit elsősorban a jogi tagdíjak, a szakmai rendezvények, a szakértői munkák és a különböző támogatások jelentették. A BKL Kohászat kiadásának fedezésére az MVAE tagvállalataival megállapodást kötött.

A tagok utazásának finanszírozása szinte minden esetben a vállalatok részéről megtörtént. A fentiek kövekezményeként a szakosztály jelentős eredménnyel zárta az elmúlt évet.

FÉMKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Általános tájékoztató

A szakosztály létszáma jelenleg kb. 900 fő. Az általános tendenciával azonosan a létszám csökkenő irányzatú, amelynek okai ismeretesek. Ezek között említendő helyi szervezet megszűnése, nyugdíjba menetelek, a tagdíjmelés és az életszínvonal csökkenését követő kilépések, de egyszerűen az egyesület iránti elkötelezettség hiányából adódó érdektelenség.

A helyi szervezetek száma 12 (a választás óta a Hódmezővásárhelyi Alumíniumszerkezet Gyár helyi szervezete megszűnt), illetve egy szakcsoport — az ipargazdasági szakcsoport — működik a szakosztályon belül.

A helyi szervezetek az alábbiak:

Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó helyi szervezete

Almásfüzitői Timföldgyár helyi szervezete

ALUTERV-FKI Fehérvári úti helyi szervezete

Csepel Művek Fémmű helyi szervezete

Inotai Alumíniumkohó helyi szervezete

Kecskeméti, Kőbányai Könnyűfémmű helyi szervezete

Kőbányai Könnyűfémmű helyi szervezete

MAT Székház helyi szervezete

METALLOGLOBUS helyi szervezete

Mosonmagyaróvári Timföld és Műkorundgyár helyi szervezete

Székesfehérvári Könnyűfémmű helyi szervezete

Tatabányai Alumíniumkohó helyi szervezete.

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 felelősek; lapszerkesztők, bizottsági vezetők, bizottsági tagok.

Vezetőségi ülést a beszámolási időszakban öt alkalommal tartott a szakosztály, illetve ügyvezetőségi ülésre havonta került sor. Az ülésekről jegyzőkönyvek illetve emlékeztetők készültek.

A szakosztályi célkitűzések teljesítése

A munkatervben rögzítette a szakosztály azokat a súlyponti kérdéseket, amelyeket fokozott figyelemmel kísért. Ezek az alábbiak.

Szakmai tevékenység

Számos helyi szervezésű szakmai rendezvény megtartására került sor a beszámolási időszakban, mely fórumokon 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 népgazdasági jelentőségét hivatott bemutatni. Tagtársaink tollából több szakmai publikáció jelent meg, illetve tagtársaink résztvevői voltak szakmai pályázatoknak.

Tagdíjnyilvántartás, tagdíjrendezés

A helyi szervezetek többsége eleget tett ezen elvárásoknak, adatszolgáltatásaikkal segítették a központ munkáját.

Helyi szervezetek működésének segítése

A szakosztály vezetősége fontos feladatának tartotta a helyi szervezetek anyagi feltételeinek megteremtését. Tekintettel az egyesület e kérdésbeni rendezetlenségére a helyi szervezetek részéről érkező ezirányú észrevételek jogossága vitathatatlan.

Szaklap terjesztésének megszervezése

A helyi szervezetek elfogadták a szaklap terjesztésének javasolt új módját. A terjesztés ennek ellenére nem zavartalan. Több tagtárs (összefüggésben a tagdíjjal is) nem igényli a BKL Kohászat lapot.

Centenárium ünnepség előkészítési munkáiban való aktív részvétel

A szakosztály vezetése szorgalmazza a rendezvény előkészítési munkáinak felgyorsítását. Az ünnepség szervezése rendben halad, szakosztályunk mind az egyeztető üléseken, mind az azokból adódó feladatok intézésében kezdeményező részt vállalt.

Bizottságok munkájában való részvétel

A megbízott szakosztályi tagtársak két bizottság vezetőjeként, illetve bizottsági tagokként az elvárt módon végzik munkájukat.

Érdekképviseleti munka segítése

A tevékenység ma elsősorban a tagtársakat is fenyegető munkanélküliséggel kapcsolatban merül fel. A szakosztály tagjai részéről az érintettek esetében a segítőkészség megvan.

Szakismeretet bővítő szakmai programok (utazások) támogatása

A korábbiakhoz képest erős visszaesés tapasztalható az utazások terén, amely többek között az utazások anyagi feltételét jelentő változásoknak is betudható.

Helyi szervezetek, szakcsoportok tevékenysége

A helyi szervezetekben folyó egyesületi munkavégzést figyelembevéve, több kategóriába sorolhatók szervezeteink. A szakosztály vezetősége a minősítést megtette. E helyen eltekintünk a névszerinti felsorolástól, csak a kategóriákat tesszük közzé:

- aktív egyesületi élet folyik, a létszám stabil, az együttműködés eredményes,
- a korábbi ciklusban végzett munkához képest visszaesés tapasztalható, illetve a korábbi kevésbé aktív tevékenység folyik,



- c./ nincs egyesületi élet, a korábbi tagság lemorzsolódott, az újak beszerzése folyamatban van,
d./ a helyi szervezet megszűnt,
Az ipargazdasági szakcsoport tevékenysége dícsérendő.

A szakosztály gazdálkodás

A szakosztály nagy gondot fordít a gazdasági egyensúly fenntartására. Bevételeit a szakmai rendezvények, a szakértői munkák és a különböző támogatások jelentették. A BKL Kohászat kiadásának fedezésére tagvállalataival megállapodást kötött.

Az utazások finanszírozása a tagtársak vállalata részéről megtörtént. A fentiek következményeként a szakosztály jelentős eredménnyel zárta az elmúlt évet.

EGYETEMI OSZTÁLY

Általános tájékoztató

Az egyetemi osztály létszáma — sajátos helyzetéből adódóan — állandóan változik. A stabil magot jelenleg 85 főnyi egyetemi oktató és dolgozó képezi, a másik meghatározó csoport, az egyetemi bányá- és kohómérnök hallgatók létszáma évenként változik, 100-120 fő között. A hallgatók tagfelvételét a második év végétől kezdeményezzük, amikor már bizonyos egyetemi, szakmai ismeretekkel rendelkeznek.

Az osztály vezetőségének összetétele alkalmazkodik a sajátos helyzethez; az elnök, alelnök és titkár mellett a titkárhelyettesi teendőket 1-1 bányá- illetve kohómérnöki hallgató látja el. Ezen kívül az osztály vezetősége néhány tagból, és a szakosztályi összekötőkből áll. Ez utóbbi ugyancsak az egyetemi osztály sajátossága, amit az indokol, hogy az osztály tagjai szakmai tevékenységet a szakosztályok keretében végeznek, így indokolt a hivatalos kapcsolatteremtés.

A vezetőség üléseit szükség szerinti sűrűséggel tartja, az aktuális feladatok megbeszélésével. A mostani időszakban ez a megszokottnál sűrűbb, tekintve, hogy a jubileumi előkészületek fokozott munkát igényelnek.

A célkitűzések teljesítése

Az egyetemi osztály munkájának célkitűzése kettős:

- az egyetemi hallgatók szakmai életre való nevelése, a hagyományok ápolása, továbbélésének biztosítása a hallgatói szervezetek életén keresztül, hallgatói szervezetek eszmei, anyagi támogatása,
- szoros együttműködésben a szakosztályokkal és az elnökséggel részvétel az egyesületi célkitűzések megvalósításában, aktív részvétel a bányász, kohász szakmai közéletben.

Az egyeduralgkodó politikai ifjúsági szervezet megszűnését követő átmeneti időszak után megindult az önálló egyetemi hallgatói szervezetek kialakulása. Taktikánk a hallgatók egyesületi munkába való bevonásával az volt, hogy nem erőszakoljuk rá az egyesületet ezekre a hallgatói csoportosulásokra, hanem segítségünket felajánlva igény esetén adunk támogatást. Az eltelt időszak igazolta e taktika helyességét, a hallgatói szervezetekkel az együttműködés jó, az egyesület támogatását egyre több területen és esetben igénylik.

Az osztály szakmai munkája is aktívnak mondható. A beszámolási időszakban az egyetemen tartotta ülését a vaskohászati szakosztály vezetősége, valamint a szűkített elnökség. Az egyesület vezetői találkoztak az egyetem és a

két kar vezetőivel, amely megbeszéléseken a centenáriumi megemlékezéssel kapcsolatban konstruktív megállapodások születtek. Júniusban az egyetemi osztály közreműködésével zajlott le a „Kohászati kutatások helyzete” című országos konferencia.

A közeljövő legfontosabb feladata a centenáriumi megemlékezések, illetve az ezzel összefüggő események és rendezvények előkészítése. Ez a tevékenység beindult, az eddigiek alapján igen konstruktív együttműködésről lehet beszámolni az egyes szakosztályok, az elnökség, az egyetem vezetői között.

Pénzügyi gazdálkodás

Az egyetemi osztály pénzügyi gazdálkodása 1991. január 1-től teljesen új alapokon folyik. Függetlenül magunkat a MTESZ megyei szervezetétől pénzügyeinket önállóan, közvetlenül az egyesület pénzügyi apparátusának irányításával, és azzal mindennapos együttműködésben végezzük.

ELNÖKSÉGI BIZOTTSÁGOK TEVÉKENYSÉGE

ALAPSZABÁLY BIZOTTSÁG

Az alapszabály bizottság fő célkitűzése, hogy az új jogszabályokat, illetve az egyesület működésének környezeti feltételeiben bekövetkezett változásokat az alapszabályban megfogalmazza. Az elnökség felkérése alapján az szeptember 5-i elnökségi ülésen terjeszti elő a bizottság az OMBKE 79. közgyűlésére javasolt alapszabály módosításokat.

Az alapszabály módosítás főbb szempontjai:

- Az egyesület érdekvédelmi tevékenységével kapcsolatos kérdések.
- Az új felügyeleti szerv, az új törvények átvezetése.
- A MTESZ-szel való kapcsolatban bekövetkezett változások.
- Az ügyvezető főtítkár elnevezésének, megválasztásának, feladatkörének változása.
- A tiszteleti tagsággal kapcsolatos kérdések vizsgálata /az érem bizottság javaslata alapján/.

Az újjáalakult alapszabály bizottság vezetésével az elnökség 1991. április 4-i ülésén dr. Imre Józsefet bízta meg.

Az alapszabály bizottság tagjai:

| | |
|---------------------------|---|
| <i>Csömöz Ferenc</i> | fémkohászati szakosztály |
| <i>Dr. Ebinger József</i> | bányászati szakosztály |
| <i>Farkas Lajos</i> | vaskohászati szakosztály |
| <i>Hoznek István</i> | kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szo. |
| <i>Dr. Nándorfi Gyula</i> | egyetemi osztály |
| <i>Szilágyi Imre</i> | öntészeti szakosztály |

ÉREM BIZOTTSÁG

Az érem bizottság (ÉB) célját és feladatát az ÉB 1991-1995 közötti munkaprogramja határozza meg, amely az OMBKE 78. közgyűlésének határozatai figyelembevételével készült.

Az ÉB célja és feladata az egyesületi tagok által — az egyesület és a vállalatok közötti kapcsolatok erősítésében, a bányász-kohász együttműködés fokozásában, hagyományaink ápolásában, szakmáink múltjának feltárásában, a bányászati- és kohászati helyzetének javítása érdekében egyesületi, műszaki, gazdasági, tudományos, valamint a nemzetközi együttműködés fejlesztésében, a Bányászati és Kohászati Lapok színvonalának emelésében, az egyesületi szakterületek fejlesztésében, a bányászati és kohászati biz-

tónságának fokozása érdekében, a szakmai továbbképzés szervezésében, az egyesületi tagok érdekvédelme érdekében — végzett munka figyelemmel kísérése a szakosztályokkal, helyi szervezetekkel szoros együttműködésben. A szerzett információk alapján a kiemelkedő egyesületi munkát végző szakemberek elismerésére, kitüntetésére és jutalmazására javaslatot az elnökség részére.

Mindezekben belül a fiatal tagtársak tevékenységének értékelése és ösztönzése a fokozottabb egyesületi munkára.

Az ÉB mindennapi tevékenységét az elnökség által 1989. június 6-án jóváhagyott „Az érem bizottság működési szabályzata” határozza meg.

Ezen túlmenően az ÉB az alapszabály bizottsággal együttműködve kidolgozza az Alapszabály és az Érem szabályzat — időközben szükségessé vált — módosítási javaslatát.

— tiszteleti tagság — mint az egyesület legmagasabb kitüntetése — előterjesztésének, jóváhagyásának és dokumentálásának menetére, különös tekintettel a külföldiekre.

— az OMBKE plakett adományozásának kiterjesztésére.

A ciklus alatt felülvizsgálja — az ICSOBA éremmel együtt — a 11 db egyesületi emlékérem odaítélhetőségének feltételeit. Résztvesz az Egyesületi centenáriumi ünnepségének előkészítésében. Közreműködik a tagnyilvántartás számítógépre vitelében. Célul tűzi ki az ÉB fiatalítását, elsősorban úgy, hogy a szakosztályok ÉB tagjainak helyetteseit fiatalok közül delegáltatja. Az ÉB vezető helyettese is aktívan dolgozó ÉB tag lesz.

Az ÉB munkáját az 1991. évi munkaterv alapján végzi. Az elnökség javaslata alapján az OMBKE elnöke és főtájkára 1991. február 5-én kérte fel az ÉB vezetőjét az 1991-1995 közötti ciklusra és ezzel létrehozta az érem bizottságot, mint az elnökség állandó bizottságát.

Ezután 1991. március 24-én elkészült az 1931-1951-ben belépett OMBKE tagok névsora az 1991-ben jubiláló tagjainak megállapításához.

Az elnökség 1991. április 4-én kitűzte a 79. közgyűlés helyét és időpontját, valamint az OMBKE 15 db kiadható emlékérmére a szakosztályok részére keretszámokat határozott meg.

Az ÉB az 1991-ben jubiláló tagtársak névsorának pontosítására — főleg az esetleg kimaradtak jelentkezésére — 1991. április 21-én a BÁNYÁSZAT főszerkesztőjével egyeztetett felhívást készített, amit az elnökség a Bányászati és Kohászati Lapokban tesz közzé.

Az ÉB vezetője 1991. április 15-én értesítette a szakosztályok által delegált ÉB tagokat az elnökség határozatáról és az ÉB feladatáról, a működés szabályairól tájékoztatást adott. Az ÉB ez évi első alakuló ülését 1991. május 6-án tartotta meg, amelyen

— elfogadták az ÉB munkaprogramját, az 1991. évi munkatervét,

— megtárgyalták a 79. közgyűlésen kitüntetendő és jubiláló tagtársakra vonatkozó javaslatok elkészítésével kapcsolatos feladatokat. A jubilálókat előzetes névsorát is összeállították.

— megvitatták az Alapszabály és Éremszabályzat módosítási javaslat tervezetét is.

Az ÉB ez évi második ülését azonos napirenddel 1991. június 18-án, majd a harmadik ülését 1991. szeptember 2-án tartja meg az elnökségi ülésekhez igazodóan. Az ez évi

negyedik ülés a 80. centenáriumi közgyűlés előkészítése függvényében lesz megtartva.

Az új ciklusban megalakult érembizottság a munkáját elkezdte. Igyekszik az egyesület érdekében tevékenységét mindenki javára és megelégedésére végezni. Ebben a legnagyobb problémát és nehézséget a jubiláns tagtársak névsorának összeállítása jelenti. A ciklus alatt további komoly feladata lesz még a 11 db egyesületi emlékérem odaítélhetősége feltételeinek felülvizsgálata is.

A bizottság e szerteágazó és sok időt igénylő munkájának értékelése csak az 1992. évi közgyűlésen lesz lehetséges, mivel a megalakulás óta eltelt idő a reális kép kialakításához rövid volt.

NEMZETKÖZI KAPCSOLATOK BIZOTTSÁGA

Az OMBKE elnöksége 1991. február 5-én kelt levele alapján indította munkáját a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága.

A bizottság vezetőjének felkérésére 1991. március 19-ig közzétették a szakosztályok részéről az NKB-ba delegált összekötők neveit. A beszámoló elkészítéséig eltelt rövid időszakban a delegált személyek tekintetében egyes esetekben változás következett be, mely a bizottság munkáját hátrányosan befolyásolta (üléseinkről távolmaradás, tájékoztatások hiánya).

Az országunk körül megváltozott nemzetközi helyzet (rubelről dollárelszámolásra való áttérés a volt szocialista országok viszonylatában) az NDK és ezen belül a Kammer der Technik megszűnése, a volt szocialista országok gazdasági problémái, és júniusban a jugoszláv belső helyzet bizonytalansága, mind-mind negatív irányban hatottak, a kapcsolatok teljes ártértekérelését és újragondolását tették szükségessé.

Az ország politikájának megfelelően, nem hanyagolja el a volt szocialista országokhoz fűződő kapcsolatainkat, tovább nyitottunk nyugat felé.

Ezt a feladatot elsősorban főtájkárunk vállalta magára, aki szerény devizális lehetőségeinkkel élve, mind az IM közgyűlésén Londonban, mind Torontóban (Kanada) az egyesületeink közötti együttműködés továbbfejlesztésén munkálkodott, folytatva a múlt év végén Dél-Koreában és Japánban megkezdett, az 1992. évi 4. Clean Steel kongresszust előkészítő tárgyalásokat.

A korábbi partnereinkkel a kapcsolatok tartását és ápolását 1991. első félévében levelezés útján realizálta a fémkohászati szakosztály, míg a többi szakosztály az írásbeliség mellett utazási irodák devizájának igénybevételével teremtett közvetlen kapcsolatot a külföldi társegyesületekkel, lehetővé téve szakosztályi küldötteknek utazását konferenciákra, egyesületi tárgyalásokra, kiállítások megtekintésére.

1991. évhez képest azonban lényegesen csökkent az indított utak és az azokon résztvevők száma. Ez részben a jogi tagvállalatok nehéz anyagi helyzetével, valamint a megnövekedett utazási és szállásköltségekkel is magyarázható, részben a volt szocialista országok irányában tapasztalt érdektelenséggel. A vállalatok anyagilag elsősorban olyan utak költségéhez járulnak hozzá, melyből feltehetően profitálnak, ahol a résztvevők szakmailag továbbfejlődnek, élenjáró módszereket, eljárásokat tanulmányozhatnak.

Jellemzően röviden az alábbi táblázat ad áttekintést 1990. szeptember és 1991. augusztus közötti egy év alatt lebonyolított külföldi útjainkról:



| | Egyéni | | Csoportos | | Ebből | | Össz. | |
|--------------------------|--------|----|-----------|----|-------|----|-------|----|
| | út | fő | út | fő | \$ | Rb | út | fő |
| 1990. 8-12. hó (4) | 24 | 53 | 5 | 43 | 22 | 7 | 29 | 96 |
| 1991. 1-8. hó (8) | 12 | 33 | 2 | 27 | 13 | 2 | 15 | 60 |

Megjegyzés: Az 1991. évi 2 csoportos út elnökségi szervezésben bonyolódott.

A szakosztályok 1990. 9-12 hónapjában 4 csoportos utat szerveztek, 1991. 1-8 hónapjában ilyen nem volt.

1991. júliusában az Egyesület devizális gondjai megoldódtak. Ezt részben a MTESZ-től az OMBKE számlájára átutalt állami támogatás, részben az időközben megnyitott devizaszámháza saját bevételből történő befizetés tette lehetővé. *A jövőben így külföldi útjainak lebonyolításához nem kell utazási irodákat a deviza biztosítása miatt bekapcsolni, mely 30-50% költségmegtakarítást eredményez egyesületi szinten.*

A bányászati szakosztály továbbra is a lengyel és szlovén egyesületi kapcsolatok ápolását tekinti súlyponti kérdésnek. E mellett az osztrák társegyesülettel kötött megállapodást újították meg.

A kőolaj-, földgáz-, és vízbányászati szakosztály a DII és INA NAFTAPLIN-nal 25 éves együttműködését az áthúzódó 64 cserenap felhasználásával folytatja. Az ismert jugoszláviai események miatt az INA NAFTAGAS-zal folytatandó további csere átmenetileg szünetel.

Tisztázásra szorul a további tapasztalatszere lehetőség. A Moravske Doly társegyesülethez 30 fős tanulmányutat készítő elő a szakosztály. Edmontonban 4 fővel az Inter Can 91-en vettek részt.

A vaskohászati szakosztályt 2 fő az Institut of Metals közgyűlésén képviselte, míg Firenzében a Folyamatos Acéllöntés konferencián egy előadó a magyar tapasztalatokat ismertette. A Kanadában folytatott együttműködési tárgyalásról már korábban említést tettünk.

A fémkohászati szakosztály továbbra is együttműködik a GDMB-vel, melyről a GDMB müncheni közgyűlésén a választott új vezetőséggel a szándékot mindkét részről megerősítették.

Az öntészeti szakosztályt a 35. Osztrák Öntőnapokon 2 fő képviselte devizamentes csere alapon. A Vajdasági Öntőnapok rendezvényeire 4 fő utazott ugyancsak a devizamentes csere keretében. Berlinben a 4 fős delegáció az NSZK Öntőszövetség konferenciáján a szövetség elnökét előadás tartására kérte fel a XI. vasöntészeti szemináriumra, melyet az elfogadott. A szakosztály legnépesebb küldöttsége az 58. Nemzetközi Öntészeti Konferenciára utazik (NÖK), melyet idén Krakkóban rendeznek. A tervezett létszám 18 fő.

Az ICSOBA és GDMB 9. konferenciáját Balatonalmádiban szervezte meg, mely egyúttal jelentős devizabevétellel járt. Egyébként feladatának az ICSOBA 7. Nemzetközi Kongresszusának előkészítését tekinti, melyen kb. 50 fő külföldi részvételével számolnak. E célból Zágrábban július 2-3 között egyeztető tárgyalást tartottak. Feladatuknak tekintik az European Aluminium Associationnal a szoros együttműködés kiépítését.

TÁRSADALMI ÉS RENDEZVÉNY BIZOTTSÁG

Elnökségünk 1991. február 11-én bízta meg a bizottság vezetőjét. A szakosztály küldöttek összehívására csak április 23-án kerülhetett sor.

Az ülésen rögzítettük az új ciklusban megalakult bizottság feladatait, amelyek:

- bányász-kohász közösségi érzés és összetartozás elősegítése,
- azon feladatok megoldásához segítség, mely két vagy több szakosztályt, bizottságot érint,
- az egyesület klubéletének jobbátétele, elősegítése,
- a szakosztályokkal és elnökségi bizottságokkal együttműködés,
- rendezvények szervezésében közreműködés,
- könyvtár és kiadvány bizottság munkájának átvétele.

Ezen rövid idő alatt (április 23.) nem mindenben tudtunk eredményt elérni. Rendezvények területén összeállítottuk az 1991. éves tervet.

Május hónapban egy elnökségi utat Ausztriába és nyugdíjas tagjainknak Görögországba szerveztünk társasutazást, amelyek mind jól sikerültek.

Megválasztottuk a bizottságunk helyettes vezetőjét dr. Ládai Balázs személyében.

Az elkövetkező időszakban fő feladatunk:

- augusztusban a Pápa látogatásával kapcsolatos szervezés,
- centenáriumi munkáknál a bizottságra kiadott feladatok elvégzése,
- 1992. éves rendezvény naptár összeállítása, különös tekintettel az egyesület 100 éves ünnepségének megszervezésére.

OMBKE EXPORT-VÁLLALKOZÁS

Az OMBKE export vállalkozás partneri kapcsolatait 110 külföldi vállalatra terjesztette ki 1990. szeptember óta. Ezeknek zöme német, de Európában osztrák, jugoszláv, francia, spanyol, holland és finn partnervállalatok, Európán kívül pedig USA, japán és izraeli cégek is szerepelnek az üzleti körben.

Az export vállalkozás tevékenysége elsősorban továbbra is - acél, -vas, és fémöntvények eladására irányul, amelynek fő célja az ország konvertibilis valutabevételének növelésén kívül, a hazai öntödék rendelkezésihiányának enyhítése.

A tevékenység bővítése az ún. „vegyes szektorral” azért látszott célszerűnek, mert ezzel a megmunkálóüzemek rendelkezésihiányának csökkentésére is lehetőség nyílt. Ennek keretében minta-, kokilla és szerszámgártással kapcsolatos piackutatás és üzletszervezési tevékenység folyik, továbbá elkezdődött a megmunkált öntvények iránt jelentkező igények kielégítésére hazai vállalatok bevonása az exporttevékenységbe.

Acélöntvények eladása terén eddig még jelentősebb üzletek megkötésére nem került sor.

Vasöntvények eladásában az export vállalkozás közreműködésével 1991. 06.30-ig 650 t öntvényt exportáltak hazai öntödék.

Fémöntvények területén az alumínium kokillaöntvényeknél mutatkozott a legnagyobb kereslet, így ezekből az export vállalkozás közreműködésével a hazai alumínium-öntödék 1991. 6.30-ig 65 öntvényt exportálhattak.

Alumínium homokötvényekből az exportált mennyiség az export vállalkozás közreműködésével kb. 12 t-t tett ki ugyanebben az időszakban.

1991. év második felévére a rendelésállomány a következőképpen alakul:

- vasöntvények kb. 20 t
- alumínium kokillaöntvények kb. 50 t
- alumínium homokötvények kb. 30 t.

Az OMBKE árbevétele 1991. 6.30-ig 1,1 Mft, de ugyanakkor 2,7 Mft kintlevőséget kellett elkönyvelnie.

A várható árbevétel 1991-ben 5-6 Mft lesz.

Az export vállalkozás a Magyar Öntészeti Egyesülettel közös standon vett részt a BNV '91-en és az az újabb kapcsolatfelvételeket jól szolgálta. A BNV-n szerzett üzletfélkörnek köszönhetően nagyobb tételű vas- és acélöntvényrendelések előkészítése van folyamatban, de komoly kilátások vannak új alumíniumöntvényeket igénylő cégekkel kapcsolatok kiépítésére is.

Az előkészítés alatt álló rendelések volumene a következőképpen foglalható össze:

- vasöntvényekből kb. 1000 t,
- alumínium kokillaöntvényekből kb. 70 t,
- alumínium homokötvényekből kb. 50 t,
- acélöntvényekből kb. 40 t.

A „vegyes szektoron” eddig nem került még sor effektív üzlet megkötésére, de előkészítés alatt áll 9 különböző kokilla gyártására, valamint tehergépkocsi és kamion tartálékalkatrészek gyártására szóló megrendelés, továbbá egy 15 kokillából álló rendelés előkészítése, amelynek hazai próbagyártása után a német fél a szerszámokat a gyártással együtt a Szovjetunióknak kívánja átadni. Ez utóbbi megrendelés kizárólag a németországi kormányhittel megnyitásának időpontjától függ.

A „vegyes szektorhoz” tartozik egy potenciális német megrendelő kívánásának kielégítése egy nagyvolumenű, de megmunkált vasöntvény rendelésének előkészítése is.

Összefoglalva úgy tűnik, hogy az export vállalkozás üzletszerzői tevékenysége egy év leforgása alatt egyenletesen bővült és várható, hogy ez a vállalkozás eddig külföldön jegyzett jó neve alapján, a felek közös javát szolgálva azonos ütemben bővül.

OMBKE BELFÖLDI VÁLLALKOZÁS

Egyesületünk belföldi vállalkozása keretében — a megbízások szerződések témáinak kidolgozásában — végzett szakértői munkák árbevétele az 1990. szeptember 22-én tartott egyesületi választások óta eltelt időszakban, OMBKE szinten lényegében az előző időszakokkal azonosan alakult.

A két iparág válsága ellenére a szerződéses munkák igé-

nye a bányászati és a kohászati vállalatok részéről lényegében nem csökkent, kivéve az öntödei ipart.

Ezt a mellékelt táblázatban rögzített adatok is igazolják. A táblázatból az is kitűnik, hogy az öntészeti szakosztálynál drasztikus csökkenés következett be a szerződéses munkáknál.

Ez indokolható az öntödei ipar mély válságával, de a csökkenésben közrejátszott az is, hogy az öntészeti szakosztály új vezetése eddig még nem fordított kellő figyelmet erre a tevékenységre.

Félt, hogy a szerződéses munkákból származó bevételkiesés jelentősen rontani fogja a szakosztály gazdasági helyzetét, eredményességét. Ezért az öntészeti szakosztály vezetésének a jövőben nagyobb aktivitást kell kifejtenie a szerződéses munkáknak az egyesület keretében történő végzése érdekében.

Az elmúlt időszakban gondot okoztak a szerződött vállalatoknál jelentkezett pénzügyi problémák (sorbanállás). Az elvégzett munkáért járó összeget nem tudták határidőre kifizetni, vagy csak jelentős késedelemmel és ez az egyesületünk gazdasági helyzetében átmenetileg likviditási problémákat okozott. Az egyesület belföldi vállalkozási tevékenységét tovább bővítve 1991. év elején felajánlottuk az egyesület részvételét és segítségét a bányászat szerkezetátalakítási programjának kidolgozásához. Ennek érdekében levéllel fordultunk a bányászati vezetőkhez, melyben független szakértőként vállalkoztunk a veszteséges vállalatok, bányüzemek gazdasági vizsgálatára, bányabezárási tervek elkészítésére, környezetvédelmi, rekultivációs tervek elkészítésére, vagyoneértékelési feladatok elvégzésére.

Az elmúlt időszakban már sikerült, — bár még nem a remélt mértékben — a fenti témákban konkrét megállapodást is létrehozni.

Egyesületünk gazdasági helyzetének stabilizálása, a szakosztályok önálló gazdálkodásának biztosítása továbbra is szükségessé teszi a vállalkozási tevékenység folytatását, sőt további bővítését, új utak keresését. Ezért ennek érdekében a szakosztályok vezetőinek további erőfeszítéseket kell tennie és még aktívabban kell segítenie ezt az igen fontos tevékenységet.

OMBKE MŰSZAKI INFORMÁCIÓS IRODA

1990. áprilisától végzi tevékenységét az OMBKE keretein belül. Az 1990-es évet pozitívan zárta a vállalt feltételekkel.

- Tevékenysége:
- a kohászati és bányászati kutatás, kísérleti fejlesztés,
 - általános műszaki fejlesztési szolgáltatás,
 - műszaki és gazdasági információk szolgáltatása,
 - könyvkiadás, lapkiadás
 - szakfordítások, tömörítvények,
 - kiállítások, bemutatók, konferenciák szervezése,
 - oktatás, továbbképzés,
 - irodai és ügyviteli szolgáltatás,
 - műszaki és gazdasági jellegű szaktanácsadás, szakértés,
 - műszaki szellemi termékek kereskedelme,
 - minőségszabályozás, minőségellenőrzés.

A felsorolt tevékenységektől a megrendelő munkák legnagyobb hányadát a kiadói tevékenység valamint a műszaki és gazdasági információs megvalósíthatósági tanulmányok, szakértések teszik ki.

A szerződéses munkák árbevétele

| Szakosztály | 1989 Tény e Ft | 1990 Tény e Ft | 1991. június 30-ig megkötött élő szerződés befejezett száma | | |
|-----------------|----------------------|----------------------|---|-----------------|----------------|
| | | | db | e Ft | e Ft |
| Bányászati | 3 482,2 | 2 140,0 | 7 | 3 105,0 | 1 615,0 |
| KFV | 3 495,0 | 3 065,0 | 8 | 2 490,0 | 1 590,0 |
| Vaskohász. | 3 250,0 | 5 255,0 | 6 | 7 320,0 | 350,0 |
| Fémkohász. | 2 961,0 | 1 905,2 | 5 | 983,9 | 666,4 |
| Öntészeti | 3 420,0 | 3 256,2 | 1 | 145,0 | 145,0 |
| Összesen | 16 608,6 | 15 621,3 | 27 | 14 043,9 | 4 366,4 |



Célunk a bányászat és a kohászat területén dolgozó szakemberek rendszeres primer és szekunder műszaki és gazdasági információkkal való ellátása. A hazánkba beérkező lecsökkentett külföldi folyóiratállomány mellett ezt különösen fontosnak tartjuk.

Így periodikus kiadványaink jelennek meg a szénhidrogén-bányászat területén: a Kőolaj- és Gázipari Tájékoztató (évi 1-2. szám), a Kőolaj- és Gázipari Gyorsinformáció (évi 12 szám), „A tárolók és termelőkutak mélyfúrási, geofizikai, geológiai és rezervoármechanikai egységes szemléletű vizsgálata” c. tudományos szemináriumi jegyzet. Az olajjiparral illetve a KFV Szakosztállyal kialakult jó kapcsolatunk eredménye, hogy a „Kőolaj és Földgáz c. szaklap kiadói munkáit is ellátjuk 1992-től, (ez egybeesik az elnökség igényével is) így megszűnik a DELTA-val a szerződés, a kiadói haszon az egyesületnél marad.

A szilárdásványbányászat területén: a Bányászati Közlemények évi 3 számmal jelenik meg.

A kohászat területén a Vezetői Gyorstájékoztató — Vaskohászat (évi 6 szám), az öntészet területén az Öntészeti referátum gyűjtemény (évi 6 szám) jelenik meg. Foglalkozunk energetikai kérdésekkel is, így negyedévente megjelenik az Atomenergetikai lapszemlénk.

Rendszeres és teljeskörű sajtófigyelést végzünk a hazai napi, heti és havilapokból a bányászat, kohászat és környezetvédelem területén. Ezek a kiadványok havonta jutnak el elsősorban a vállalatvezetőkhez. Sajnos az eddigi előfizetett példányszámokat nagyon nehéz növelni, mivel a vállalatok anyagi gondokkal küszködnek, s legelső, amin takarékoskodnak, az a lapok lemondása.

Tevékenységünk másik nagy hányadát a különféle tanulmányok (szemle-, elemző, döntéshozókészítő stb.) teszik ki.

Kiemelten foglalkozunk a környezetvédelem — ezen belül a veszélyes hulladékok, a hatékonyabb energiagazdálkodást elősegítő technológiák bevezetésével, a vállalatok privatizációs (vagyonértékelés stb.) gondjaihoz szakértőkkel állunk rendelkezésre.

Tevékenységünk bővítéséért foglalkozunk a vállalati minőségbiztosítási rendszerek kidolgozásával, különös tekintettel az 1992-ben hatályba lépő ISO szabványokra. Jelenleg akkreditálási kérelmünk a Szabványügyi Hivatalban van, melyet ez év folyamán meg is kapunk.

Felkészült, a minőségügyben jártas szakembergárda áll rendelkezésünkre, hogy a vállalatokat ilyen arányú tevékenységünkkel is segíteni tudjuk (minőségügyei kézikönyvek készítése, felkészítés az akkreditálásra stb.). Oktatásokat szervezünk igény szerint a területen is.

Jelenleg rendelésállományunk az éves tervünkhöz képest 89%-os. A hiányzó árbevétel még a II. félév folyamán biztosan realizálódik. Az iroda árbevételeiből fedezi az összes költségét, valamint nagymértékben hozzájárul az Egyesület költségeinek fedezésére (regie).

Kérjük az egyesület, a szakosztályok vezetőségét, hogy a kiadói és egyéb munkákkal keressenek meg bennünket, ezzel is Egyesületünk stabilizálását segítik elő.

AZ EGYESÜLET GAZDÁLKODÁSA

Az egyesület — MTESZ kapcsoltában 1990-ben változás következett be, amely azt jelenti, hogy 1990. július 1-től az OMBKE önálló gazdálkodásra tért át. Az elmúlt évben, félévig még a MTESZ végezte és ellenőrizte az egyesület

pénzügyi, számviteli munkáját. Ez a kettősség a tárgy évben nehéz feladat elé állította a titkárság pénzügyi csoportjának dolgozóit. A bekövetkezett változások miatt az adminisztrációs tevékenység jelentősen megnövekedett, az apparátus nem tudott ilyen gyorsan — a folyó munkák mellett — sem időben, sem szakmailag, sem minőségi cserékkel felkészülni a várható feladatokra. Így a II. félévben a saját pénzügyi csoportunknak kellett végezni a napi operatív pénzügyi ügyintéztést, a számviteli nyilvántartások vezetését, beleértve az éves mérleg, az eredmény kimutatás és adóbevallás elkészítését. A feladat elvégzése érdekében számítógépes adatfeldolgozást határoztunk el, amihez a szükséges hardver és szoftver beszerzéséről intézkedtünk 1990. májusában. A pénzügyi és számviteli feladatok végzésével 640 eFt-ot takarítottunk meg az egyesületnek. A jövőben a MTESZ-től csak az alábbi szolgáltatásokat vesszük igénybe: szakmai koordinációs tevékenység /tagdíj/, a devizagazdálkodással kapcsolatos feladatok, munkaügyi és bérigazgatási feladatok, épület üzemeltetés és fenntartási feladatok, sajtó- és propagandairoda általi feladatok ellátása.

1990-ben az OMBKE költségvetését a tervezett 46 Mft-tal szemben közel 50 Mft-ra teljesítette. Az árbevétel és a kiadások növekedése döntően a befejezetlen rendezvények lezárásából adódtak. Az 1990-nel nullszaldós költségvetési tervhez képest a bevételek és kiadások magasabbak voltak, de az 1990. december 31-i pénzügyi helyzet a kintlevőségek nagyságrendje év végén likviditási problémákat okozott. Az elmúlt évi gazdálkodást a rendezvények nyeresége, a szerződéses munkák növekedése és a volt szocialista országokba történő utazások csökkenése stabilizálta.

Az OMBKE 1991. évi költségvetési előirányzatát a titkárság elkészítette, de a szakosztályi költségvetések késése miatt ez csak a tavalyi bázisra támaszkodhatott. Figyelembe kellett venni azonban olyan tényezőket, mint a jogi tagdíjak csökkenése, esetleg a szerződéses munkák várható csökkenése, a dollár elszámolásra való áttérés miatt az utazási költségek növekedése. 1991-ben csökkent az állami támogatás mértéke is.

A költségvetési tervünk segítése céljából ez évben megvalósul a számítógépes könyvelés, adatfeldolgozás, így folyamatos figyelemmel kísérhető lesz a szakosztályok gazdálkodása. 1991. szeptember 1-től új pénzügyi csoportvezető lép be, egyik pénzügyes munkatársunk helyére. Javítja a helyzetünket, hogy a rendeletek értelmében önálló devizaszámlát nyitottunk. (A devizaszámlára az adomány vagy ajándék címén befolyt devizát lehet elhelyezni).

Jelenleg az 1991. évi költségvetésünk teljesíthetőnek látszik, amennyiben a szerződéses munkák volumene teljesül vagy növekszik, az éves rendezvényeink a tervezett nyereséggel zárulnak és kintlevőségeink rendeződnek.

Ehhez természetesen a jogi tapasztalataink támogatása, a szakosztályok szigorú és takarékos gazdálkodása szükséges. Ebben a ciklusban kiemelkedő fontosságúvá válik a gazdálkodásunk stabilitásának megvalósítása. Fontos ez a jövő évi centenáriumi ünnepek finanszírozása szempontjából is.

Nyugdíjas túra

Az OMBKE 1991-ben is megrendezte a hagyományos külföldi túráját a nyugdíjas tagok, családtagjaik és az apparátus beosztott tagjai számára.

A csoport 1991. május 16-27 között utazott Görögországba Pozserevác — Paralia — Tesszalóniki — Lania — Delhi — Athén útvonalon és vissza. A 3800 km-es úton a résztvevők megtekintették az ókori Hellas legfontosabb műemlékeit. A túra hagyományosan jól szervezett volt és a résztvevők szívesen emlékeznek majd vissza az együtt töltött kellemes napokra.

Török Frigyes

HAZAI RENDEZVÉNYEK

A konferenciák nem szervezik önmagukat

„Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban” konferenciák szerepe a hazai vaskohászat fejlődésében.

Öt évvel ezelőtt rendezték meg az első „Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban” c. konferenciát Balatonszéplakon. Tekintsünk vissza az eltelt időszakra.

Annak idején *Dr. Szabó Ferenc*, az OMBKE dunaiújvárosi szervezetének elnöke több tényezőnek a kohászatra gyakorolt kedvezőtlen hatása miatt vetette fel az ilyen témájú konferencia szükségességének gondolatát.

Említésre méltók a vázolt körülmények:

1. Az 1970-es 1980-as években jelentkező anyag- és energia árrobbanás a kohászati termékek egyébként is magas előállítási költségeit aránytalanul tovább növelték.

2. A hazai munkabéer alacsonyabb a nyugati munkabérekénél, az összes költség mégsem kevesebb. Ennek oka a magas anyag- és energia költségekben keresendő, tehát azokban, amelyek a kohászati költségek közel 3/4 részét képezik.

Nyilvánvaló volt, hogy a konferenciák önmagukban képtelenek megoldani a problémát, de az ott hallható hazai és külföldi szakemberek előadásai hasznos információkkal szolgálnak.



Az I. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban konferencia hallgatósága 1986-ban.



Dr. Szabó Ferenc vezérigazgató megnyitja a II. konferenciát 1988-ban.



Dr. Mezei József szakosztály elnök üdvözli a III. konferencia nyitó ülésének résztvevőit 1989-ben.

A konferencia nem kis érdeklődésre tartott számot már 1986-ban, amikor az elsőt megrendezték: több mint 150 fő vett részt, s köztük volt tízegynéhány neves külföldi cég képviselője is. Külön említésre méltó a japánok részvétele, ami az ideire már nem mondható el... Az érdeklődés mind a négy eddigi konferencián egyenletes, amit bizonyít a részvételi arány állandósága.

A kapcsolatfejlesztés kiváló fóruma egy-egy ilyen konferencia, ahol is egymástól távol élő kollegák véleményét cserélhetnek a szakma aktuális kérdéseiről; intenzív társalgásokat folytathatnak a különböző cégek képviselőivel a jövőbeni együttműködés érdekében.

A szervezők — az OMBKE dunaiújvárosi szervezete — a kohász-hagyományok ápolására is módot adnak szakmai viták keretében.

A két és fél napos rendezvény munkaidőben zajlik, s ennek jegyében állítják össze a programot a rendelkezésre álló idő maximális kihasználásával. Reggel 8 órától este 6 óráig tartanak az előadások, s igény esetén, mint pl. az idein, sort kerítettek este 8 órától 10 óráig speciális témakörök további feldolgozására. Alapvető szempont a program tervezésekor, hogy minél több információhoz jussanak a résztvevők: ennek érdekében hangzik el több mint 40 előadás, s egy előadásra átlagban 25 perc jut.

Csak plenáris előadások vannak, mert a szekcióra tagozódás nem célszerű, hisz az anyag és energia takarékoság kérdése egybekapcsolja a kohászati vertikum szakterületét, s így indokolt, hogy a szakemberek meghallják egymás problémáit.



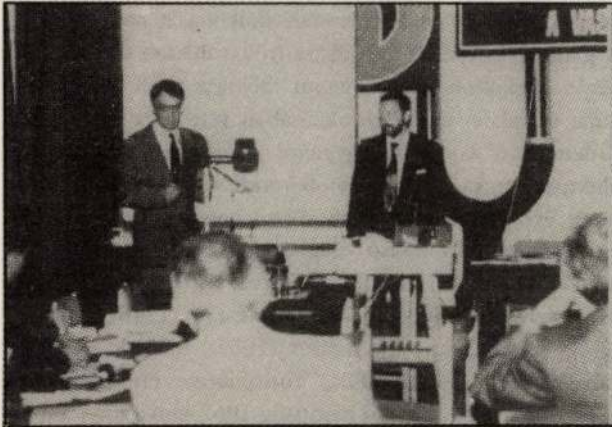
Mind a négy eddig megrendezett konferencián az előadások között szerepelt:

- az ipari miniszter iparpolitikai témájú előadása, kitekintést adva az akkori és a várható magyar vaskohászati helyzetre;
- a minőség az anyag- és energiatakarékosság mellett szintén kulcskérdés, ezért minőségbiztosítási, minőségfejlesztési témák is bekerültek a programokba;
- a tartalmi színvonalat jelentősen emelték az egyetemi és főiskolai tanárok, a nyugdíjkorhatáron már túllévő idősebb, tudós szakemberek előadásai, akik sorába jól illeszkedtek a fiatal mérnökök előadásai.

A IV. legutóbbi konferencián először került napirendre olyan téma, amely a nem vas bázisú anyagokat: a szerkezeti anyagok piacán az acélok versenytársaiként jelentkező új anyagokat ismertette meg a hallgatósággal.



Plenáris előadás az energia politikáról 1989-ben.



Az ASEA Brown Boveri cég előadása 1990-ben.

A konferenciákat kereskedelmi jellegű kiállításokkal, termékbemutatókkal teszik sokrétűbbé. A különböző cégek megismertethetik a szakembereket új termékeikkel, s volt már rá példa, hogy a helyszínen sikeres kereskedelmi tárgyalásokat folytattak le.

Az előadások kiadványokban is hozzáférhetőek mindazoknak, akik ott lehettek, s azok számára is, akik a részvételi létszámkorlátok miatt csak írásban tájékozódhatnak az elhangzottakról.

A konferenciákkal kapcsolatosan Ágh József, a dunaújvárosi szervezet titkára a Kohászati Lapok olvasói számára elmondta:

— „Hogy mi a közvetlen haszna, mennyi a nyeresége a Duna-

ferr konszernnek ezeken a konferenciákon?” — kérdés eleve helytelen! Sokat segítenek a korszerű technikát, technológiát képviselő know-how-k és licencek alkalmazhatóságának megítélésében; s mivel irodalmakban is megjelennek az elhangzott előadások, azáltal a szakma közkincsévé válnak.

A konszernnél dolgozó mérnökök egyetemi, főiskolai könyveinek jó részét már bezúzták; a korábban tanult ismeretek felfrissítése nemcsak az egyénnek fontos, hanem az őt foglalkoztató vállalatnak is.

A DV egy komoly szellemi tőkével rendelkezik, amelynek mobilizálása többféleképpen lehetséges, s ehhez kívánnak hozzájárulni konferenciáink is. Eddigi rendezvényeink eredményesen szolgálták a DV jó hírű név terjesztését a világban; hozzájárultak ahhoz, hogy szakembereinket magasra értékelik nemcsak Európában, hanem a világban is.

A konferenciák nem szervezik meg önmagukat! Valakinek mindig vállalniuk kell, hogy a megrendezéssel járó kényelmetlen szervezői munkákat elvégzik. Ők a szakma megszállottjai, ők azok, akik többet kívánnak tenni, s ez az igény tetteikben realizálódik is.

Horváthné Sente Tünde

SEMÉLYI HÍREK

Köszöntés

Kedves kötelességünknek teszünk eleget, amikor köszöntjük a Fémművelési Szakosztály azon tagjait, akik idén ke-
rek születésnapjukat ünneplik.

80 éves lett

Dávidházy András

75 éves lett

Gerencsér József, Török Frigyes

70 éves lett

Hauska Miklós, Jeszenszky István, Remsei István

65 éves lett

Csanik Margit, Laár Tibor,

Pálovits Pál, Kelecsényi Zoltán

Valamennyi ünnepeltnek kívánunk jó egészséget és sok boldog születésnapot.

Van devizaszámlája az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek

Értesítjük külföldi olvasóinkat, pártfogóinkat, hogy hosszú adminisztratív huza-vona után egyesületünk végre tudott nyitni három devizaszámlát a Magyar Hitel Banknál.

A három számla a következő:

Magyar Hitel Bank Nemzetközi Igazgatóság

USD befizetésekhez: 401-5362-941-41,

DEM befizetésekhez: 407-5362-941-41,

ATS befizetésekhez: 419-5362-941-41.

Kérjük mindazokat, akik olvassák lapunkat, de Egyesületünknek nem tagjai, hogy anyagilag is támogassák a lap megjelenését. Ezt úgy tehetik meg, ha a fenti bankszámlára „Ajándék a BKL Kohászati lap számára” megjelöléssel tetszés szerinti összeget befizetnek, vagy fizetett hirdetést szereznek. Előre is köszönjük, jó szerencsét!

A szerkesztőség

MEGEMLEKEZÉS

Pattantyús - Ábrahám Imre
1891—1956

okleveles vaskohómérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, több kormánykitüntetés tulajdonosa, volt tanszékvezető főiskolai, majd egyetemi tanár, volt soproni és miskolci dékán, a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. volt műszaki igazgatója, a győri Vagon- és Gépgyár egykori vezetője, a hengerlés elméletének továbbfejlesztője, a kohászati elektrotechnika és szállítóberendezések egyetemi oktatásának megalapozója, sokoldalúan képzett, művelt közéleti ember száz éve, 1891. augusztus 26-án született Illaván, és 35 éve, 1956. január 30-án húnyt el Budapesten.

A Magyar Életrajzi Lexikonban háromszor olvasható a *Pattantyús-Ábrahám* családnév: Márton és két fia, Géza és Imre. A fivérek apja orvos, anyja *Pöschl Edének*, a selmecbányai Bányászati és Erdészeti Akadémia professzorának *Ilona* lánya volt.

Pattantyús-Ábrahám Imre (röviden: Pattantyús-Á. Imre) Illaván járt elemi iskolába, egy éven át a trencsényi Katolikus Főgimnázium, majd a nagyszombati Érseki Katolikus Főgimnázium diákja, ahol 1909-ben érettségizett. A selmecbányai Bányászati és Erdészeti Főiskolán 1913-ban szerezte meg a vég bizonyítványt, a vaskohómérnöki oklevelet — kitüntetéssel — azonban az akkor kötelező üzemi gyakorlat és az első világháború frontszolgálat miatt csak 1917-ben.

1919-től Sopronban, a Selmecbányáról odaköltözött főiskolán előbb adjunktus *Boleman Géza* professzor mellett a Fizika-Elektrotechnikai Tanszéken, majd a következő tanévben már a megbetegedett *Láng Károly* professzort helyettesítette. 1924-ben főiskolai rendkívüli tanárként átvette a Kohógéptani Tanszék vezetését. 1927-től rendes tanár, 1931—34 között a Kohómérnöki Osztály dékánja. 1934-ben — a főiskolájának az újonnan létesített József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetembe történt beolvasztásakor — ő is elnyerte az egyetemi nyilvános rendes tanári címet. Mint dékánnak tanszékösszevonást kellett végrehajtania, amit úgy oldott meg, hogy megvált az egyetemről.

Elfogadva a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. vezérigazgatójának régebbi meghívását, 1934-től az Rt. műszaki igazgatója, 1941—47 között a győri Magyar Vagon- és Gépgyár igazgatója, majd az 1947-es államosítás után vezérigazgatója, 1949—51 között vezérigazgató-helyettese volt. A történelmi háttér miatt ez a feladata és helytállása volt a legnehezebb életében. 1951-ben elfogadta a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem (a mai Miskolci Egyetem) hívását, megalapította a miskolci Általános Géptani Tanszékét, és oktatta egy tanéven át a gépészmérnök-hallgatókat, akiknek előzőleg már meghívott előadója volt 1949—51 között Sopronban. 1952—55 között a miskolci Kohó- és Bányamérnöki Kar dékáni tisztségét is ellátta. 65 éves korában ragadta el a halál.

Aktív mérnöki pályáját tehát a felsőoktatás — energiagazdálkodás — gépgyárvezetés — felsőoktatás magsszintű vezető

EMLÉKLAP



1891—1956

PATTANTYÚS - Á. IMRE
SZÜLETÉSÉNEK 100. ÉVFORDULÓJÁN
GYŐRÖTT és MISKOLCON

1991. augusztus-szeptember

beosztásaiban oszlott meg, és pedig négy város (Sopron, Budapest, Győr, Miskolc) között. Sopronban nagyszerű előadásaira emlékeznek vissza volt hallgatói, és tudományos dolgozatai maradandó értékűek. Műszaki igazgatóként az Rt. gyárainak energiagazdálkodását javította meg. A győri gyár vezetői helytállása írókat ihletett a megörökítésre. Miskolcon pedig megint folytatta professzori munkáját és valami újnak kialakításában vett részt fiatalos lendülettel, írt korszerű egyetemi jegyzeteket a kohászati elektrotechnika és szállítóberendezések témaköreiből, amíg gyógyíthatatlanná vált súlyos betegsége engedte.

Kitüntetései: az első világháborúbeli frontszolgálatért (1917), a soproni főiskola átszervezéséért (1934), a Győri Magyar Vagon- és Gépgyár újjáépítéséért (1948), a miskolci egyetemi munkásságáért (1953), Miskolc városbeli közéleti szerepléséért (1954). Tudományos eredményeiért a Tudományos Minősítő Bizottság 1952-ben a műszaki tudomány kandidátusává nyilvánította disszertáció készítése és megvédése nélkül.

Halálát követően a Nehézipari Műszaki Egyetem miskolci fennállása 10. évében (1959-ben) Pattantyús-Á. Imre professzor bronz-, majd kőszobrát avatta fel a kohászati épületben ill. az egyetem kertjében. Halálának 25. évfordulóján pedig az Egyetemtörténelmi Bizottság emlékkiállítást rendezett az egyetem könyvtárában, és emlékfüzetet adott ki életrajzának sokoldalú bemutatására. A Műszaki Nagyaink könyvsorozat 6. kötetében és a Győri Tanulmányok 9. számában ugyancsak olvasható életpályájának részletes elemzése (1986-ban ill. 1988-ban). Születésének 100. évfordulójára újabb megemlékezésre kerül sor.

DR. 'SIGMOND GYÖRGY

(1917—1991)



Megdöbbenve értesültünk ez év áprilisában Gyurka bátyánk gépkocsi balesetéről és ott elszenvedett súlyos sérüléseiről. Akkor mindnyájan reméltük, hogy erős szervezete, életakarata és az orvosok tudománya meggyógyítja. Bízunk benne, hogy mielőbb ismét körünkben köszönhetjük. Nem így történt, 1991. augusztus 8-án utolsó beszámolóra magához rendelte a Teremtő. Eltávozott közülünk a magyar timföldgyártás egyik nagy, meghatározó egyénisége.

Elete nem volt könnyű, tele volt küzdelemmel, kemény munkával és sok-sok megpróbáltatással. 1917. június 6-án született Aranyosgyéresen. Innen hozta az erdélyiek szívósságát, munkabírást és munkaszeretetét. Iskoláit is Erdélyben végezte és 1940-ben szerzett vegyész oklevelet a Kolozsvári Egyetemen. Műszaki pályafutását a Magyar Királyi József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Kémia-Fizika tanszékén kezdte, ahol a nagyhírű tudós, Náray-Szabó István professzor egyik legkedvesebb munkatársa volt. Doktori címét 1942-ben szerezte meg ugyancsak a budapesti Egyetemen, ahol 1943-ig dolgozott. Ekkor nagybátyja Barta Lajos hívására a Magyaróvári Timföldgyárba ment, ahol nagy lelkesedéssel vett részt a folyamatosan bővülő és fejlődő üzem kiépítésében. Napi 10-12 órát töltött rendszeresen a gyárban és éves szabadságát leszámítva vasárnaponként is „benézett” az üzembe.

Napi munkabeosztását egy svájci óra pontosságával tartotta, és beosztottai percnyi pontossággal tudták, hogy melyik üzemen kereshetik vagy mikor tartózkodik az irodájában, ha tanácsára, utasítására volt szükségük. Ajtaja mindig, mindenki előtt nyitva állt. Lelkiismereti kérdésnek tartotta a fiatal kollegák művelését és nevelését. Nemcsak tanította a hozzá beosztott munkatársakat, de példájával is nevelte őket emberségre, hazaszeretetre és egymás megbecsülésére.

Tudományos, precíz gondolkodásmódját Náray-Szabó professzortól, a gondos munkát és az igazságos vezetési stílust Barta Lajostól tanulta. Barta távozása után a Magyaróvári Timföld- és Múkorundgyár műszaki vezetőjeként makacs szívóssággal küzdött az egymást gyakran váltó munkásigazgatók, párttitkárok és szakszervezeti vezetők összetűzésében a hozzá beosztott műszakiakért, hogy lehetővé tegye zavartalan munkájukat. Amikor 1951-ben a timföldgyárhoz csatolták a Múkorundgyár N.V.-ot, ő volt

az egyetlen vezető, aki bízott az új üzemen, rövid idő alatt megtanulta a korundgyártás technológiáját és magának tekintette az üzem minden gondjával, bajával együtt. Ekkor már a gyár főmérnökeként dolgozott, mert Barta átvette az Országos Terhivatal által 1950-ben elhatározott gyárbővítés irányítását.

Ugyancsak 1951-ben megszervezte az OMBKE magyaróvári csoportját, a későbbi helyi szervezet jogelődjét, melynek a gyártól való eltávolozásáig elnöke volt.

Amikor a magyar és a szovjet kormány megállapodása alapján a Magyaróvári Timföld- és Múkorundgyárat is a MASZOBAL vezetése alá helyezték, megtanult oroszul és saját anyanyelvükön szállt vitába az üzem gyakran boldogító szovjet „szakértőkkel”, sokszor lehetetlen ötleteik kivédésére. Kemény kiállását a MASZOBAL szovjet vezetői értékelték és több esetben ők védték meg a helyi pártvezetők kicsinyes áskálódásai ellen.

A Mosonmagyaróvárról az Almásfüzitői Timföldgyárba helyezték főtechnológusnak, ahol ugyancsak hamar megszerették az ottani vezetők és munkatársak hihetetlen munkabírása és töretlen korrektsége miatt. Itt is azonnal bekapcsolódott az OMBKE helyi szervezetének munkájába.

Az 1956 utáni „rendcsinálás” Sigmund Györgynek is számos megpróbáltatást hozott, bár ő maga sohasem foglalkozott politikával. Részben neki akarták felróni, hogy 1956-ban a gyár dolgozói elzavarták a közismerten zsarnok és értelmiségellenes munkásigazgatót. A helyi nagyságok megtorlásainak kivédésére Juhász Adám, az Aluterv akkori igazgatója Budapestre hívta, ahol 1981-ben bekövetkezett nyugdíjazásáig főosztályvezetőként a cég megbecsült dolgozója volt. Nyugdíjasként 1991 áprilisában bekövetkezett balesetéig mint szerződéses szakértő dolgozott az Aluterv-FKI részére.

Nehéz eldönteni, hogy tudása vagy munkabírása volt-e nagyobb. Anyanyelvén kívül öt nyelven tárgyalt, írta dolgozatait és tartotta előadásait. Számos közleménye jelent meg külföldi szakfolyóiratokban és több nemzetközi rendezvény megbecsült előadója volt. Az UNIDO-nak rendszeresen végzett szakértői tevékenységet és UNIDO szakértőként sok fejlődő országban tevékenykedett.

Budapestre történt áthelyezése után átvette az OMBKE fémkohászati szakosztály timföldgyártási szakcsoportjának vezetését, majd nyugdíjba vonulása után a szakosztály ipartörténeti bizottságában fejtett ki aktív tevékenységet. Rendszeres cikkírója volt a BKL Kohászatnak. Utolsó cikkét példaképéről, Barta Lajosról lapunk 1991/2. számában közöltük.

Számos kitüntetése közül a Wartha Vince emlékérem, az Eötvös Loránd díj, a Kiváló Feltaláló aranyfokozat és a Munka Érdemrend arany fokozata érdemel említést.

Amikor búcsúzunk dr. 'Sigmund Györgytől, az Eötvös-díjas tudóstól, az akadályokat nem ismerő, alkotó mérnöktől és a kedves, szeretett baráttól, csak egyet ígérhetünk: legjobb tudásunkkal szolgáljuk tovább azt az iparágat, amelynek egyik alapítója és fáradhatatlan munkása volt. Megkíséreljük a lehetent, megpróbáljuk megakadályozni, hogy ezt a nemzeti iparágunk számító tevékenységét ne temessék maguk alá a gazdasági rendszerváltás romjai, hanem átvészelve a jelen nehézségeit a magyar alumíniumipar újra elismert része legyen a nemzetgazdaságnak.

Gyurka bátyánk köszönjük munkáját, példáját és barátságodat. Gondolatban mindig közöttünk maradsz. Utoljára köszönünk el Tőled.

Jó szerencsét!

H. W.

NYELVMŰVELÉS
A metafora haszna

Megelőző cikkünkben felemlítettünk már néhány kifogást, amellyel a köznyelvi beszélő a szaknyelvet illeti. Megvizsgáltuk, hogy mi az ellenérzés alapja. Összeszedtük ellenérveinket és megállapítottuk, hogy a kifogások alaptalanok. A szaknyelvi kifejezések nem „rontják” a nyelvet, hanem gyarapítják azzal, hogy a gondolkodást egzakttá teszik.

A kifogásokat illetően nem jutottunk még mondanivalónk végére. Vannak olyan túlzó nyelvvédők, akik tiltakoznak az ellen is, hogy a szaknyelvek igen sok köznyelvi szót vesznek át metaforikus értelemben. Mi is az a metafora? Középiskolai emlékeiből mindenki elő tudja bányászni ezt a meghatározást:

A metafora ki nem fejtett hasonlat. Hogy mi az a ki nem fejtett hasonlat? Álljon itt két példa az öntések szaknyelvéből: *pecsenye* és *patkányfarok*. Mindkettő felületi hiba. Az első esetben a felület olyan, mint a pecsenye, a második esetben pedig olyan, mint a patkányfarok. Magyarázatainkban kifejtettük a hasonlatot, de ezt a gyakorlatban nem tesszük, hanem a selejtjelentésben csak annyit jegyzünk fel: *patkányfarok*. Metafora az ilyenfajta megnevezés is: U-gerenda. Ebben az esetben a gerenda profilja U betűre hasonlít (a terminológusok betűmetaforának nevezik az ilyet).

Kiváló szépíróink egyike így ítéli el a szakírók vonzódását a metaforákhoz: „Egyszóval a tudósok csak a legszükségesebb esetben gyártsanak a szakmán kívüliek számára érthetetlen szakszavakat, s akkor sem kificamult, s képzeletet megbénító metaforák segítségével.” Példái: „...a 'Jepény épületben' architektális és kulináris elemek keverednek, a 'torokgerendás fedélszék'-ben viszont egy anatómiai fogalom lép kentaufrigyre két építészeti és egy berendezési tárgyval.” A két példából és a hozzájuk fűzött értelmezésből nem tudom megállapítani, miért volnának ezek „kificamult és képzeletet bénító” metaforák. Éppen szemléletességük következménye az, hogy a laikus valamit megsejt a szakmai fogalom tartalmából!

Műszaki alapképzettségű terminológusnál pontosan elkenező értelmű állásfoglalásra találtam. Ő azon sajnálko-

zott, hogy a szemléletes *bogárhát* helyett *domború kereszt-szelvényt*, illetőleg *konvex szelvényt* emlegetnek az útépitő mérnökök. A *bogárhát* valóban „telitalálata” lehetne szaknyelvünknek — ahogy a szerző írja.

Tudjuk, hogy a terminológiai alkotás is szabványosítva van (vö. ISO R 704: Naming Principles; DIN 2330: Begriffe und Benennungen. Allgemeine Grundsätze). Hogyan foglalnak állást ezek a szabványok a metafora kérdésében? Nem ítélik el, bár felhívják a figyelmet arra, hogy a metafora többértelmű. Az előbb említett *bogárhát* szó jelentheti egyrészt a bogárnak a hátát, de jelentheti az útnak a konvex szelvényét is (legalábbis az útépitők szaknyelvében). Hogy mikor melyiket jelenti, az a situációtól vagy a szövegkörnyezettől függ, ezért a megértése zavart nem okoz. Amit kerülni kell, azt az említett szabványok a *vízi erő* helyett használt *fehér szén* típusú metaforával példázzák. Az indok nyilvánvaló: ez a megnevezés pontatlan, nagyon is elragaszkodik a jelölt valóságtól (illogikus), ennek megfelelően félreérthető. Nos, ez az, amit a szakmai nyelv nem tűr (félreérthetőség).

Nézetem szerint a metaforák azok, amelyek lebontják a köznyelv és szaknyelv közti határokat. Szemléletességüket (megjelenítőképességüket) a terminológia módszertana olyan értékesnek tartja, hogy esetleges többértelműségüktől eltekint. Van olyan, aki egyenesen aggódik attól, hogy a terminológia túlzott racionalizmusa kiirtásukhoz vezet. Erről persze nincs, és nem is lehet szó. Gondoljunk csak arra, hány szaknyelvi megnevezésben találkozunk ilyesmivel: *bütyök, csiga, fej, fül, koszorú, könyök, köpeny, láb, palást, sisak, szem, torok, villa* és hasonlókkal (mindet szakszótárakból írtam ki). Vajon mivel pótolhatnánk őket és a bennük őrzött hagyományt? A metafora tilalmazása nem sokban különbözik a köznyelvi szavak terminológiájából való kizárásától (amelyről korábban ejtettünk szót). A metaforákra a szaknyelvben szükségünk van. Szinte kimeríthetetlen lehetőség rejlik bennük a szakszókészlet bővítésére, de az sem elhanyagolható, hogy az egyébként semleges stílusú szakmai értekezésekbe általuk némi stílusélénkítő hatást csempészünk be. — Ez a metaforák haszna!

Pusztai István

Hibaigazítás

Lapunk 1991/7—8. számában a 341. oldalon „A fémkohászati szakosztály ipargazdasági csoportjának rendezvénye Inotán” című hír tévedésből került közlésre. A rendezvény elmaradt.

A 348. oldalon a 78. tisztújító közgyűlésen ki-tüntetett tagjainkat köszöntöttük.

A fenti hibás közlésekért olvasóink elnézését kérjük.

Szerkesztőség

MAGYAR KÉMIKUSOK
EGYESÜLETE
Analitikai Szakosztály
Fémanalitikai szakcsoport

GÉPIPARI TUDOMÁNYOS
EGYESÜLET
Anyagvizsgáló Központi Szakosztály
Színképelemző Szakbizottság

ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
Vaskohászati Szakosztály
Anyagvizsgáló Szakcsoport

Meghívó

A felsorolt egyesületek 1991. október 16-án 15 óra 30-kor előadói ülést tartanak, melyet dr. Répás Pál emlékének szentelnek.

Az ülés helye: Budapest,
II. Fő. u. 68. I. em. 109-es terem.

Az ülés fővédnöke:
dr. Görög Sándor akadémikus



FROM THE CONTENT

Forsberg, H. G.: Cooperation of the Swedish Royal Engineering Academy and Society 353

The Swedish Royal Engineering Academy has been playing for more than seventy years a significant role in establishing Swedish society. It has the task of promoting technical and economic sciences as well as industrial evolution for the good of society. It has adopted the motto: Don't be afraid of changes.

Key words: Society, engineering sciences, industrial evolution

Orosz E.: The Role and the Problems of Plant Maintenance in Iron and Steelmaking 359

The paper contains a brief review of the processes which in our immediate past have been decisive in plant maintenance. Their effect on the condition of the equipment and on the costs of maintenance is stressed.

Key words: metallurgy, plant maintenance, cost effects

Benkovics F.: Theory of the Explosive Plating 362

The author discusses the technological processes of explosive plating and its advantages. The utilization of the method is shown on an example; it is applied mainly to equipment with high current consumption, e.g. in the flexible anode connection of an aluminium electrolyzing bath with laterak stub, prepared by the new process.

Key words: explosive plating, possibilities of utilization, reduction of the contact resistance

Hédai L.: A Report on Plasmathermal Reduction Experiments 368

The paper discusses the processes occurring during the combined plasma heating of oxide and carbide charge materials and presents the results of two test series.

Key words: plasma-technology, plasma heating of oxides and carbides

Bódi M. — Kiss M.: The Mine Effluents' Cleaning System of the Hungarian Ore and Mineral Mines' Gyöngyösorszi Plant 377

The effluents originated from the upgrading of the polymetallic sulphuric product of the ore mine Gyöngyösorszi will be cleaned by a multiple-stage chemical and mechanical treatment. The system's controlling is fully automated and the cleaned water's quality is better than specified by the authorities.

Key words: waste water treatment, hydrometallurgical process, water clarification, automatic cleaning process, environmental protection

Taigisz Gy. — Mrs. Belházy M.: Australia and its Aluminium Industry 381

The paper investigates the Australian economy and the country's bauxite-alumina-aluminium production. Australia is one of the four mostly developing aluminium regions of the World. Its problems, efforts and results could be interesting for Hungary as well.

Key words: aluminium industry, industrial development, strategic materials, industrial politics

TESTVÉRLAPJAINK TARTALMÁBÓL

BKL Öntöde 91/7

Varga Ferenc: Az öntödei szakosztály története 1963-ig. I. rész 133

Friebe, Gerhard: Módszer a nyomásos öntőszerszám temperálórendszerének kiszámításához 138

Stanovskij, A. L.: Elvi vázlatok az öntészeti folyamatok automatikus tervezési rendszerében 141

BKL Öntöde 91/8

Béres Lajos: Öntöttvasak hideghegesztése . 157

Varga Ferenc: Az öntödei szakosztály története 1963-ig. II. rész 161





BEMUTATKOZIK A METALKO KFT.!

Kedves Öntőkollégák!

Az Önök potenciális partnerei kívánunk lenni
mind a hagyományos, mind a speciális **alumíniumöntészeti**
öntvények beszerzésének területén. A

- legszigorúbb minőségi mutatókkal (akár DIN szerint),
 - rövid határidővel,
 - kis tételben is
- vállaljuk öntészeti tömbök szállítását!

Méretválaszték: 4,5; 7; 14 kg.

Csomagolás: raklapon képzett acélszalaggal pántolt egységcsomagományok.

Ezentúl:

- Megoldjuk **alumíniumsalak-elhelyezési** gondjait!
- Vállaljuk alumíniumból **kokillaöntvények** gyártását (igény szerinti megmunkálással)!
- **Mérnökirodánk vállalkozik** műszaki információs és megvalósíthatósági **tanulmányok** készítésére, valamint kohászati, öntészeti (hulladékfeldolgozó) kisüzemek, illetve azok gyártóberendezéseinek **tervezésére!**

Jelszavunk:

Megbízhatóság, minőség, gyorsaság!

(Nálunk az adott szónak is súlya van!)

Várjuk megkeresésüket illetve megrendelésüket!

Cím: *Metalco Különleges Fémkohászati Termékeket Gyártó és Szolgáltató Kft.*

2801 Tatabánya, Pf.: 1330

Telefon: (34)-17-280 vagy (34)-17-622/151, 153

Telex: 027-319

Fax: (34)-11-280

Telephely: *Tatabányai Alumíniumkohó/Tatabánya*

Molnár József
ügyvezető

KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



10.

BUDAPEST

1991. OKTÓBER HÓ

124. 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. Veró Balázs

A szerkesztőség tagjai:
dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kóhalmi Kálmán
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság tagjai:
dr. Albert Béla
dr. Benkócs Ferenc
dr. Darvas Zoltán
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Klug Ottó
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stamper Péter
Szablyár Péter
dr. Szőke Tibor
Tóth Benjáminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:
Veró Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné és
Ifjú Jánosné készítette.

Kiadja:

Pesti Hírlap Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Varga István ügyvezető igazgató
Kiadóhivatal és hirdetésfelvétel:
Budapest, VII. Osvát u. 8.
Telefon: 111-8007
Telex:20-2800
Fax: 131-8572, 131-8174
Levélcím: 1440, Budapest, Pf. 31

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005—5670

**Nyomta: Veszprémi Nyomda Kft.
F. v.: Fekete István igazgató**

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Szőke Tibor 401 Az átalakulás tapasztalatai és a jövő célkitűzései az Ózdi Acélmű Részvénytársaságban
- Hanák János 406 Az OSTAG szerkezetátalakítási koncepciója
- Sziklavári István 407 A termelésbiztonság ellenőrző-rendszere a metallurgiai vertikumban
- Réger Mihály 411 A kristályosodás kezdeti szakaszának vizsgálata acélok folyamatos öntése során
- Buza Gábor — Bakondi Károly — 419 A plazma-porszórás
Kiss Gyula — Takács János alapjai, lehetőségei

FÉMKOHÁSZAT

- Marton Árpád — Kossela Béla 425 Nagy nyúlásérzékenységű félkemény
Maárná Kishonty Éva alumínium vezetékhuzalok gyártása
- Veró Balázs — Fauszt Anna 429 Ezüstötvezet-huzalok
forraszthatóságának vizsgálata

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

437



VASKOHÁSZAT

Az átalakulás tapasztalatai és a jövő célkitűzései az Ózdi Acélmű Részvénytársaságban

SZÓKE TIBOR

Az ózdi kohászat privatizációja a magyar gazdasági átalakulás egyik első, nagyhatású lépése volt. A szerző részletesen elemzi a részvénytársaság alig másfél éves működésének tapasztalatait, rámutatva azokra az alapvető problémákra, amelyek végülis a német cég kivonulását eredményezték. A kudarcból mindkét félnek le kell vonni a tanulságokat. A gazdasági, pénzügyi gondok ellenére jelentős műszaki eredmények születtek, amelyeknek alapján — legalábbis egy átmeneti periódusban — újraindítható a termelés, ha a kormányzat megadja az ehhez szükséges támogatást. A borsodi térségben a kohászat számára hosszabb távon csak egy lehetőség kínálkozik: a diósgyőri és az ózdi kohászat együttműködése a kapacitások optimális kihasználása alapján.

Önök bizonyára kellően informáltak az ózdi kohászat átalakulási folyamatának elmúlt néhány éves történetéről, különösen annak utolsó másfél évéről, hiszen a hazai és nemzetközi sajtó a legutóbbi hónapok eseményeivel kapcsolatban elég sok résztájékoztatót adott. Ezek indoka kivétel nélkül az ózdi kohászat, ezen belül az Ózdi Acélmű Rt., mint német—magyar vegyes vállalat abszolút mértékben is nagy, méreteihez és alaptőkéjéhez viszonyítva pedig óriási vesztesége, ill. azok különböző nézőpontú vesztesége volt.

A magyarországi privatizációs átalakulás folyamatában a példának induló vállalkozás ma már sajnos csak a negatívumokban jeleskedik, és így leginkább csak arra van módunk, hogy e negatívumok ismeretében rendszerbe foglaljuk azokat a tapasztalatokat, amelyek másoknak okulásul — és erre jó alkalom a

mai konferenciánk is — az átalakulások során figyelemzető jelzéseként, az előrelátást és annak igényét szolgálják.

Mindjárt előljáróban hadd kezdjem néhány tényadattal. Az ózdi részvénytársaság kb. 16 hónappal ezelőtt csaknem 2 Mrd Ft alaptőkével (50 M DEM) jött létre, amelyből 30 M DEM volt a KORF cég és a METALLGESELLSCHAFT AG együttes, 60%-ot kitevő tulajdonosi részaránya. Ezt a 30 M DEM-et a német cégek a teljes egészében a Magyar Külkereskedelmi Banknak a baden-württembergi tartományi hitelkeretből biztosított 250 M DEM-ből fedezték. Ez önmagában is külön érdekessége az ózdi részvénytársaság alapításának.

A 30 M DEM akkoriban a legnagyobb külföldi befektetésnek számított, azonban ez az összeg a kohászatban egyáltalán nem magas, hiszen pl. az ózdi rúd-dróthengermű folyamatos üzeméhez a forgóeszköz-szükséglet is nagyobb ennél. Éppen a viszonylagosan kicsi törzstőke lett rövid időn belül a gazdasági labilitás egyik fő okozója, és egyben ez, mint első, az alapítással összefüggő negatív tapasztalatként is megfogalmazható.

Az alapításhoz kapcsolódóan az is igen fontos momentum, hogy a német részvényesek 30 M DEM-je csak a legszükségesebb termelőberendezések megvételére volt elegendő, mert az előre kikötött 60%-os német többségi részesedést csak így lehetett biztosítani. Így jöhetett — többek között — létre az az állapot, hogy pl. a martinkemence a részvénytársaság tulajdonába került, a filter és a kémény pedig az ÓKÜ-nél maradt. Nem került a részvénytársasághoz az energiaszolgáltatás, a szállítás és az üzemfenntartás sem.

A törzstőke alacsony mértéke ugyanis egyrészt az átmeneti veszteségek esetén is rohamos tőkevesztéshez vezet, ami a cég hitelképességének rohamos visszaesése mellett a társasági szabályok szerint is működési zavarok forrásául szolgál.

A működés eredményességéhez fűzött remények hamar szertefoszlottak, ugyanis az első üzleti év során tervezett 1 Mrd Ft tiszta nyereség négy hónap után már 300 M Ft-ra redukálódott, és decemberben a kalkulált veszteség mintegy 70 M Ft-ot tett ki.

Mire az éves mérleg elkészült (1991 márciusára) a hét hónapi működés vesztesége 970 M Ft lett az induló terhek nélküli, adókedvezményeket élvező vállalatnál. Természetes volt tehát, hogy a további működéshez racionális tervet kell készíteni, amely a né-

Szöke Tibor 1970-ben Dunaújvárosban szerzett kohásztechnológus üzem-mérnöki, majd 1979-ben a miskolci egyetemen a fémalakító szakon kohó-mérnöki oklevelet. 1989-ben védte meg a szélesszalag-hengerművek technológiai folyamatirányítási rendszerének kialakítása témájában egyetemi doktori disszertációját. 1972-től a Kohó- és Gépipari Tervező Vállalatnál, 1985-től a magyar Vas- és Acélipari Egyesülésben dolgozott. Jelenleg az Ózdi Acélmű Rt. elnök-vezérigazgatója, 1970 óta az OMBKE, 1990 óta a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának tagja. Fő szakmai érdeklődési területe a hengerlés, a hengerművek irányítási technikája és a minőségbiztosítás.

met részvényesek összeállításában ez év március végére el is készült.

A terv elemezte a veszteségforrásokat, amelyek sajátos nézőpontok alapján a magyar fél szerződészegő magatartásában, az ÓKÜ, mint állami vállalat és részvényes túlzottan magas költségű szolgáltatásaiban és többek között a helytelen kormányzati gazdaságirányítási politikában lettek elsősorban megjelölve.

A magyar fél, illetve az ÓKÜ szerződészegő magatartását egy magyar törvények szerint nem érvényesíthető, részben alá sem írt konzorciális szerződésbe nem tartásával kívánták bizonyítani. Ebből mindössze csak annyi, de igen lényeges a tapasztalat, hogy Magyarországon csak a magyar törvények alapján működő társaságot szabad létesíteni, és a külföldi befektetőt sem szabad abban a hitében meghagyni, miszerint a náluk érvényes törvények és különösen a joggyakorlat Magyarországon is érvényesíthető. Lehet, hogy ennek elérése nem egyszerű, de a későbbi kölcsönösen korrekt magatartásnak alapfeltétele. Ennek hiánya Ózdon az alapítást követő évben 15 M DEM-et érintő vitát eredményezett.

A német részvényesek által elkészített OSTAG szerkezetváltási koncepciója című tanulmány elnevezése is kissé megtévesztő, mivel az főként a részvénytársaság jövőbeli működésének ill. a német tulajdonosi érdekelttség fennmaradásának feltételeként az ÓKÜ további vagyónáruházási kérdéseit taglalja a részvénytársaság javára.

Változtatni kívánták az alaptőkéen és az ÓKÜ tulajdoni hányadán is úgy, hogy az MG alaptőke-emelésre kívánta változtatni az rt. részére adott hitelét, az ÓKÜ részvényeit pedig a felek által meghatározott egy vagy több banknak kívánták eladni, legalább 75% mértékig. A német fél az ÓKÜ-ből átveendő vagyon részeként (több mint 2 Mrd Ft) nem kívánt fizetni, mert értékelése szerint már addig is túlfizetésben volt, hiszen az rt. csak az MG pénzkölcsöne révén maradhatott fenn. (Itt kívánom elmondani, hogy korábban azt hittem, az MG az rt.-nek egyedüli hitelezője; az export-előfinanszírozási keretszerződésben lett rögzítve, hogy az rt. máshonnan nem vehet fel hitelt!)

Összességében a szerkezetváltási koncepció főként azokat a részben egyoldalú vagyónáruházási és működési szempontokat foglalta össze, melyet a német fél a részvénytársaságban való benmaradás feltételeként szabott.

A feltételek érvényre juttatása érdekében kormányzati szinten is jelezte szándékát, tárgyalópartnerként egy megfelelő hatáskörrel rendelkező megbízott kijelölését igényelte. (Ez lettem annak idején jómagam.) Második, kormányzati szintű jelentkezésük alkalmával a szerkezetváltási koncepcióban rögzített feltételek további kiegészítésére került sor, amely feltételrendszer röviden a következőkben foglalható össze:

— 55 M DEM folyósítása a magyar fél részéről az elkövetkezendő 1 év működési veszteségeinek fedezésére, s ebből 30 M DEM a következő héten,

- a kb. 2,5 Mrd Ft értékű, ÓKÜ tulajdonában álló vagyonrészek (két gyáregység) apportként, térítésmentesen az rt. tulajdonába kerüljenek,
- deklaráltan teljes autonómia elérése Ózdon és körzetében, azaz a részvénytársaság működése mellett semmi egyéb társaság működése (pl. az önálló sodó finomhengermű) nem megengedett,
- Mindezek teljesülése után lehet csak szó a 30 M DEM szintén baden-würtembergi tartományi hitelből finanszírozott EOF-kemence megépítéséről, ami a részvénytársaság megalapításának alapvető német indítéka volt,
- a város foglalkoztatási problémájának megoldása teljes egészében a magyar fél feladata, ahhoz legfeljebb segítő jóakarattal állhat rendelkezésre.

A nehezen teljesíthető és részben összeegyeztethetetlen feltételek, valamint a negatív precedens elkerülése miatt a tárgyalások során a német fél javaslatára döntési alternatívaként megjelent a német fél csendes kivonulási lehetőségének biztosítása. Az erre vonatkozó megállapodást a tárgyaló felek ez év május 29-én kötötték meg. A főként a német fél érdekeit szolgáló csendes kivonulás kapcsán a veszteségek és terhek túlnyomó részben a magyar félre hárultak. Az állami tehervállalás mértéke az Állami Számvevőszék megállapítása szerint 3,5 Mrd Ft.

Hozzáteszem — mint Önök is tudják —, a finomhengermű kivételével júniusban teljes egészében leállt a kohászati termelés, és az újraindulásra a tönkrement vállalatnál ezideig sem volt lehetőség.

Mi volt a hatalmas veszteség, illetve konfliktus forrása?

Egy biztos, nem a termelési folyamat maga, hiszen — erről még a későbbiekben szólok, és a tegnapi előadások során is volt már róla szó — az elért technikai eredmények sok esetben önmagukért beszélnek.

A kohászati, de más termelőterületen is sokszor, sőt majdnem minden esetben az üzletkötés vagy vegyesvállalat-alapítás egyik alapfeltétele, hogy a külföldi partner a tőkéje mellé piacot, ill. értékesítési lehetőséget is hozzon. Erre készített minket mindennütt a világ ismeretének és a kiterjedt kapcsolatoknak, információknak a hiánya, s ebben látjuk mindezek pótlásának lehetőségét, s nem látjuk, vagy csak később, ennek veszélyét.

Tipikus esete volt ennek az ózdi, pedig a gyárnak tekintélyes kereskedelmi kapcsolatai is voltak. Az akkori nehéz helyzetből való menekülés esélye feledtetett talán az ezzel kapcsolatos óvatosságot, és így fordulhatott elő, hogy az MG egyrészt egyedüli hitelezővé vált, aminek egyenes következményeként adódott a kizárólagos külkereskedelmi tevékenység is. Sőt a külkereskedelem annyira önállóvá és autonómmá vált az rt.-n belül, hogy még egy szállítmányozó cég is kifejezetten erre a célra lett a cégen belül alapítva (*KORF Transped*).

Az rt. külkereskedelme teljesen német irányítás alatt állt, s többek között ez tette lehetővé azt, hogy a részvénytársaság a kereskedelmi ügyletek hasznából semmit sem láthatott. Ennek következtében a vállalatnál csak a veszteséges termelőtevékenység ma-



radt, s egyedüli lehetőségként csak a termelőfolyamat veszteségeinek csökkentése juthatott feladatul. Hozzáteszem, nem kis eredménnyel, de sajnos messze nem elegendővel.

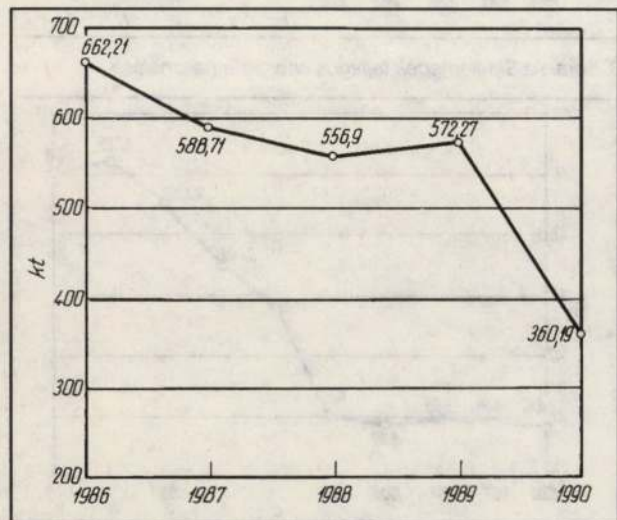
A világgiazi értékesítéshez képest 85 USD-vel magasabb tonnánkénti termelési költséget semmivel sem lehetett kompenzálni. A tőkebehozattal együtt megszerzett piac egyetlen vállalkozásban sem válhatnak teljes mértékű kiszolgáltatottság, és ezen keresztül gazdasági lefölözés eszközeivé. Ez az, ami Ózdon bekövetkezett. És hozzáteszem, nem a nagytőke tudatos törekvésének eredményeként, hanem alacsonyabb szintű egyéni ill. csoportérdek — elsősorban presztízsérdek — következményeként.

Ezzel összefüggésben mások által és több helyütt is megfogalmazást nyert az a tapasztalat, hogy nyugati nagyvállalati vezetőknek az esetek többségében nincs is tudomásuk arról, hogy az általuk delegált szakemberek milyen módszereket követnek a külföldi vegyes vállalatoknál, hiszen a beszámoltatás a korábbi bizalmi elv érvényesülése mellett zömében a megszerzett profitra korlátozódik. Konfliktus esetén éppen a nagyvállalati vezetőt éri a meglepetés, hogy hogyan történhetett mindez.

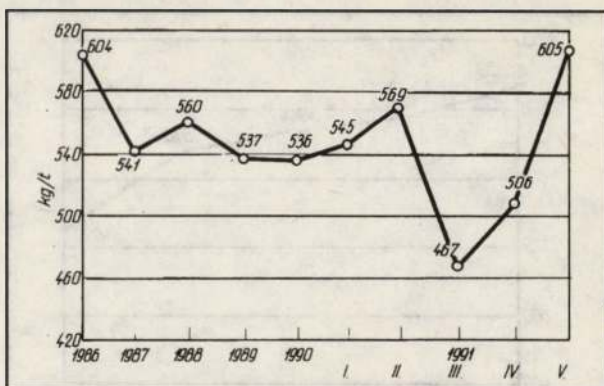
Kiegészítésképpen hozzá szeretném tenni, hogy az ózdi eset kapcsán az MG is kivizsgálja a tanulságokat és ma is igyekszik leszűrni mindazt, amit egy következő alkalommal feltétlenül el kell kerülnie.

A német—magyar részvénytársaság működése során, ha gazdasági eredmények nem is születtek, a technikai-technológiai területen jelentős előrelépések történtek. (Az eredmények sajnos éppen akkor kezdtek volna a hatásukat éreztetni, amikor a vegyes vállalati működés végképp összeomlott, s csak a remény van meg jelenleg arra, hogy ezeket ismételtén kamatoztatni tudjuk.) Ahhoz, hogy az elért eredményekről világos képet adhassak, a következőkben egy néhány éves visszatekintéssel együtt fogom azokat bemutatni.

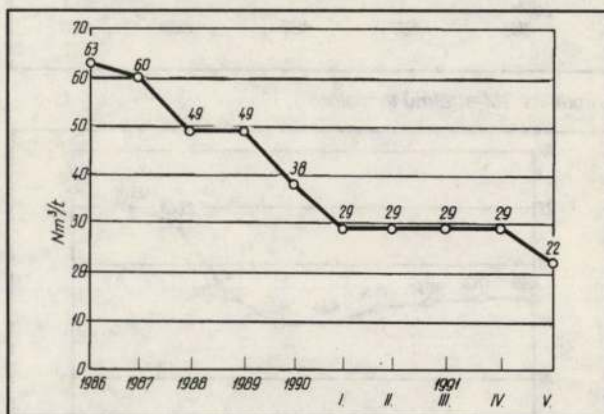
A 80-as évek elejétől az ózdi kohászat pénzügyi problémái fokozatosan jelentkeztek, melyeket a termelőtevékenység gazdaságossá tétele érdekében különböző fejlesztésekkel, termelés-csökkentéssel, illet-



1. ábra. A nagyolvasztómű termelése



2. ábra. A nagyolvasztómű fajlagos szárazkokszt-felhasználása



3. ábra. Fajlagos földgázfelhasználás

ve a termékszerkezet átalakításával próbált az ÓKÜ kompenzálni. A végrehajtott beruházásokkal a legenergiaigényesebb fázisok költségét javította, a veszteséges termékeit felszámolta.

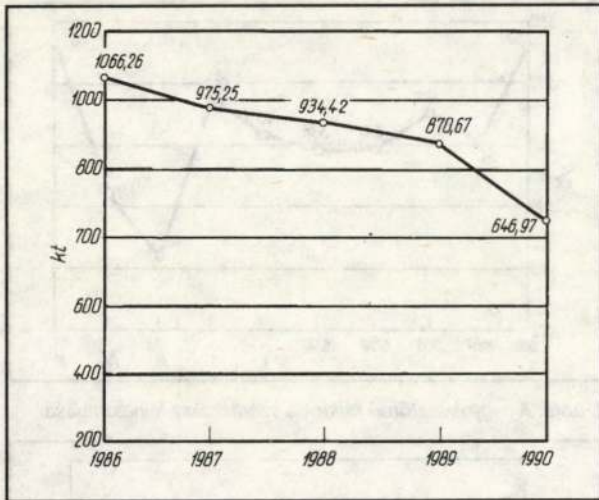
Ennek következtében termelőberendezéseket állított le, ill. új technológiákat vezetett be önköltség-csökkentési céllal. A külső tényezők negatív hatásai miatt az első intézkedésekkel elért műszaki-gazdasági mutatók javulása nem volt elegendő az eredményes gazdálkodáshoz szükséges méretű önköltség-csökkentéshez.

A nyersvasgyártásnál az elmúlt 5 évben 46%-os termelés-csökkenés következett be (1. ábra). Ez nyilvánvalóan az általános acélipari visszaesés következménye, ill. azzal áll összefüggésben.

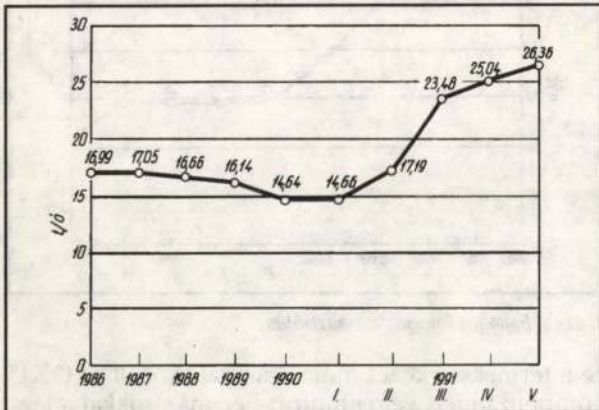
A fajlagos szárazkokszt-felhasználás — mely az önköltségnek egyik jelentős eleme — az 1986-os 604 kg/tonnás szintről 467 kg/tonna értékre javult 1991 márciusáig. (1991 márciusától a kényszergazdálkodás miatt a nagyolvasztót már nem lehetett a legkedvezőbb összetételű betéttel üzemeltetni. A részvénytársaság utolsó két havi működésének anomáliái hozzájárultak az utolsó két hónap eredményeinek romlásához (2. ábra).

Jelentősen javult a nyersvasgyártás fajlagos földgáz-felhasználása. E mutató javulásánál külön kiemelendő a földgáz fajlagos hő árának drasztikus emelése, mely jelenleg már meghaladja a kokszhő árát. A csökkenés trendjét a 3. ábra szemlélteti.

A végrehajtott fejlesztések és technológiai intézke-



4. ábra. Az SM-acélmű termelése



5. ábra. Az SM-kemencék teljesítménye

dések együttes eredményeként elért önköltségszint azonban nem biztosítja a nemzetközi nyersvasköltség-szintet, így jelenleg Ózdon a nyersvasgyártás önmagában nem gazdaságos, különösen a mai nyomott világpiacon acélárak mellett. Más vetületben vizsgálva elmondhatjuk, hogy az 1990 novemberében végrehajtott drasztikus energiaár-emelések (földgáz 90%, olaj 80%, villamosenergia 30%, koks 10%) önköltség-növelő hatását a végrehajtott fejlesztések és technológiai intézkedések olyan jelentős mértékben mérsékeltek, hogy mai energiaáron számolva a fajlagos mutatók javulása 280 Ft/tonna nyersvasköltség-csökkentést eredményeztek 1989-hez képest.

A kohászati termékek iránti keresletcsökkenés kihatott az acéltermelésre is (4. ábra). Hozzáteszem, hogy a német–magyar részvénytársaság belföldi, igen drasztikus áremelése jelentősen hozzájárult a belföldi keresletcsökkenéshez (áprilisban a belföldi értékesítés 7% volt).

A több mint egymillió tonnás 1986-os termelési szintről 1990-re 647 ezer tonnára csökkent az acéltermelés. Ugyanez a tendencia érvényesült 1990-ben is, termelésünk továbbra is fokozatosan csökkent.

A végrehajtott technológiai intézkedések hatása a KORF részarányának növelése, az üstkemence

üzembehelyezése, földgáz-oxigén boltozati égők alkalmazása) a kemence teljesítménymutatójának javulásában tükröződik (5. ábra)

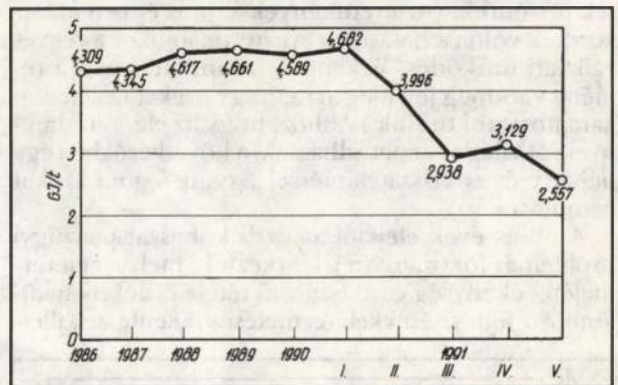
Hasonló tendencia érvényesül a műszaki-gazdasági mutatóknál is (adagidő, energiafelhasználás stb.).

A fajlagos energiafelhasználás az 1986-os 4,3 GJ/tonna értékről 2,56 GJ/tonnára csökkent, amely 41 % abszolút energiamegtakarítást jelent. Azt hiszem, nem szorul magyarázatra, hogy ez az energiaköltség emelkedése mellett milyen rendkívüli jelentőségű (6. ábra). Az adagidő 6–6,5 órától mintegy 3,5 órára csökkent. Az adagidő csökkenése tette lehetővé az üzemelő acélműi kemencék számának csökkentését. Ennek számos előnyét külön nem ecsetelem.

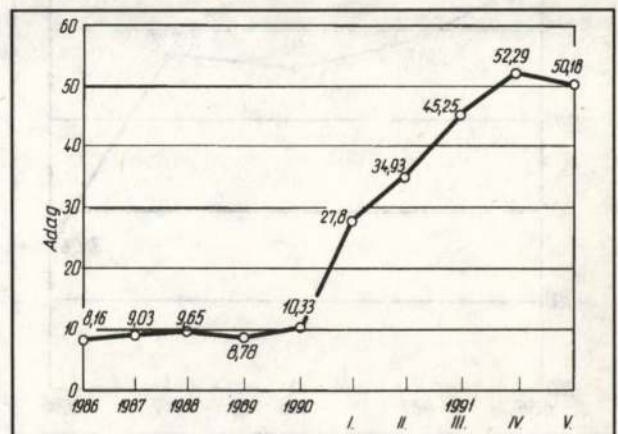
Az előbb felsorolt műszaki-gazdasági mutatók eredményjavulásához nagy mértékben hozzájárult a KORF acélgyártási részarányának növelése, mely 1989-től, az üstkemence üzembehelyezésének következményeként is, figyelemre méltóan emelkedett. Csak megjegyzem, 1991 márciusától kezdve gyakorlatilag 100% volt a KORF-acél részaránya.

A 7. ábrán az üsttartósság alakulása látható. Az 1990-től — az üstkemence üzembehelyezésével, a bázikus üstök alkalmazásával és ezek üzemeltetési viszonyainak javításával — fokozatosan komoly mértékben javult.

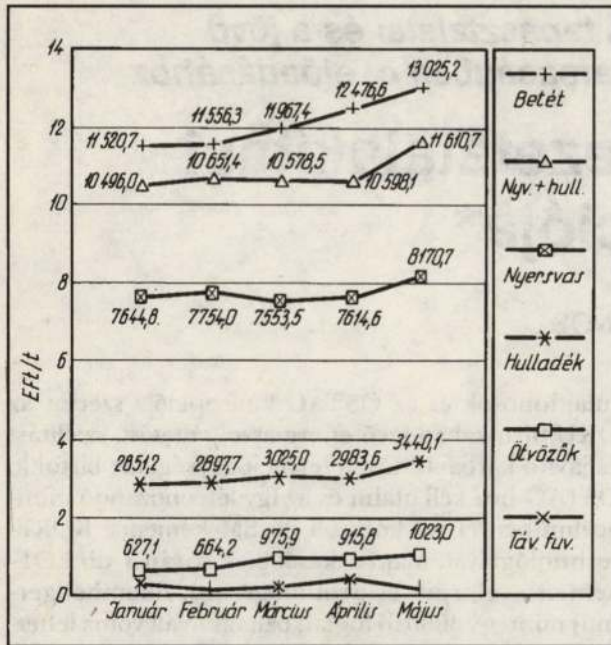
A 8. ábrán a költségelemek emelkedő tendenciát mutatnak, annak ellenére, hogy a műszaki-gazdasá-



6. ábra. Az SM-kemencék fajlagos energiafelhasználása



7. ábra. Az üsttartósság alakulása



8. ábra. Acélműi anyagköltség 1991-ben

gi mutatók egyértelmű javulásáról számoltam be. Ez is bizonyítéka annak, hogy a végrehajtott intézkedések együttes hatása sem tudta ellensúlyozni az időközben bekövetkező áremeléseket, és különösen nem volt elegendő a külföldi áram jelentős visszaesésének kompenzálásához. Mindezek ellenére Ózdon a KORF-technológia alkalmazásával a martinke-mencékben és az üstkemence teljes kihasználásával olyan műszaki-gazdasági eredmények születtek, amelyre sem az ózdi, sem a német szakemberek még csak nem is számítottak.

És mindjárt felvetődik, hogyan hasznosulnak ezek az eredmények a jövőben?

Az ózdi jövő ma még csak nagyon sok bizonytalansággal körvonalazható. Ezelőtt egy hónappal még meggyőződésem volt, hogy ezen a konferencián már beszámolhatok arról a kormányzati döntésről, amely az ózdi kohászat sorsát meghatározza. A legnagyobb erőfeszítések ellenére sem lehetett, hogy ezideig döntés szülessen, ami azért rendkívül fontos, mert az ózdi kohászat az elmúlt másfél év tevékenységének eredményeképpen önerőből nem lesz képes az újraindulásra. Ehhez a német féllel kapcsolatos rendezés következményeképpen kormányzati, konkrét segítség kell. Az iparvezetés teljes mértékben és részleteiben tisztában van a megoldandó problémával, s ennek megfelelően a várhatóan a jövő heti kormányülésre készített előterjesztésében összefoglalta és megindokolta a megoldás legfontosabb lépéseit. (A kormány később megszavazta az egymilliárd forintos támogatást.)

Eszerint elengedhetetlen a kohászati tevékenység újraindítása, amely a nagyolvasztó kivételével mindent magába foglal. Az acélmű újraindítását elsősorban nem az eredményesség indokolja, hanem az, hogy az állásidő alatt megtörtént csaknem egyhavi acélműbetét összegyűjtése és előkészítése, s ez ha az

eredményt nem is, de a likviditást mindenképpen javítja.

A hatalmas állami és egyéb tartozások következtében — amelyeknek sem elengedésére, sem átütmezésére nincs lehetőség — a pénzügyi felszámolás elkerülhetetlen.

Ennek megindítása nem jelenti törvényszerűen a termelés vagy annak fázisainak leállítását, hanem a veszteségminimalizálás ill. nullszaldóra való törekvés és lehetőség mellett az továbbra is fenntartható.

Ily módon az újraindítás célja nem későbbi ismételt leállítás, hanem az életképes termelés elérésének és fenntartásának megvalósítása olyan kapacitással, amely mellett ez hosszútávon biztosítható.

Az iparvezetés hosszútávú célkitűzése az a MON-TANUNIO-hoz benyújtott pályázatban is megfogalmazott termelésátalakítás, amelyben acélgyártó bázisként a DIMAG Rt. a nem nemesacél hengerelt áruk termékcsoportjában és azok továbbfeldolgozásában az ózdi kohászat, mint két önálló cég működik együtt. E koncepció alapja, hogy mindkét vállalat a jelenleg életképes termelő fázisait tartja meg és fejleszti tovább, és a jövedelmező termelés emellett mindenütt a kapacitások optimális kihasználása biztosítja.

Ez a kb. 2 éves program is pénzigényes, hiszen a két vállalatnál csaknem 5 Mrd Ft fejlesztést igényel annak érdekében, hogy a továbbfeldolgozás fokozásával együttjáró foglalkoztatottság is megvalósulhasson. E fejlesztési költség forrásának mintegy felét célozta a Brüsszelbe eljuttatott pályázat is, de ha ott nem talál támogatásra, a forrásokat akkor is elő kell teremteni.

Az ózdi probléma megoldásának csak az újraindítás és az abból következő lépések következtetés végrehajtása lehet a vezérfonala, és ebben a kérdésben az iparvezetés állásfoglalása is egységes. Ez esetben lehetővé válik a metallurgiában már elért eredmények hasznosítása úgy, hogy ennek révén a ma meglévő foglalkoztatással összefüggő feszültségek is oldódhatnak. Be kell azonban látni, hogy már belátható távon belül sem tartható fenn a borsodi két metallurgiai bázis, hiszen sem a belföldi, sem a külföldi termékgéni nem fogja elérni azt a szintet, amire ezek korábban képesek voltak. Ez egyben azt jelenti, hogy az ózdi acélgyártás helyett hamarosan más termelőterületeket kell célba venni, olyanokat, amelyek annál lényegesen korszerűbb színvonalon, sokkal jövedelmezőbben adnak foglalkoztatást.

Nem szívesen mondom ezeket éppen egy ilyen konferencián, de ma ez a realitás. Emellett azonban nincs elvetve egyetlen olyan lehetőség sem, amely a magasabb értékű termékek előállítását célozná, és ha ez éppen egy más, kisebb kapacitású, de nagyértékű acél előállítását venné terbe, Ózdon annak is lehetséges a megvalósítása. Ehhez azonban először a meglévő termelőrendszer kell mozgásba hozni, s csak azt követheti minden egyéb lépés. Ma ezen fáradozunk, és remélem, hogy októberben Önök mindannyian üdvözölhetik a hírt.

Ózd újraindult.

Hozzászólás Szőke Tibor: Az átalakulás tapasztalatai és a jövő célkitűzései az Ózdi Acélmű Részvénytársaságban c. előadásához

Az OSTAG szerkezetátalakítási koncepciója*

HANÁK JÁNOS

A magyarországi vaskohászat nehéz helyzetének feloldására a három nagy kohászati vállalat mindegyike — az ózdi, a diósgyőri és a dunaiújvárosi nagyüzemek — kereste a legjobb megoldást a piaci viszonyokhoz történő alkalmazkodásra. Az útkeresés kapcsán mindegyik vállalat élt az átalakítási törvény adta lehetőségekkel. Az üzemek átalakultak egymástól függetlenül, egymástól eltérő időszakban, különböző társasági formákká (kft., intézetek stb.). Ma már tudjuk, hogy Ózdon és Diósgyőrben ezek nem bizonyultak sikeresnek és további átalakulások váltak szükségessé.

Véleményem szerint a probléma egy része abból adódott, hogy a tulajdonosi funkció és a menedzselési funkció nem vált el élesen, ezért előnyösebb lett volna, ha a vállalat kft.-vé történő szerveződését megelőzte volna a vállalat teljes átalakulása rt.-vé, ahol a tulajdonosok nagyobb felelősséggel határozhatták volna meg az rt.-hez tartozó divíziók vagy kft. és egyéb jogi személyiségek sorsát.

Az Ózdi Acélmű Rt.-vel kapcsolatos gazdasági kérdésekkel Szőke kolléga előadásában részletesen foglalkozott, ezzel kapcsolatosan csak néhány gondolatot kívánok hozzátenni.

Az OSTAG német—magyar részvénytársaság abban az időszakban alakult meg, amikor a magyar gazdaság leépült. Különösképpen az acélfelhasználás csökkent általános jelleggel. Igen erős csökkenés mutatkozott az építési szektor területén, amelytől az OSTAG messzemenően függött. A problémát erősen növelte, hogy a belföldi felhasználó vállalatok fizetésképtelenné váltak (December 4. Drótművek, Salgótarjáni Kohászati Üzemek stb.). Ennek következményeként a belföldi felhasználás a termelés tevezett 70%-ával szemben 30% alá csökkent, májusban pedig a 15%-ot sem érte el. A nagyszámú csődeljárásra megérett vállalat szanálása nem történt meg. Az OSTAG magyar partnere, az ÓKÜ sem volt életképes. A költségek csökkentése, a személyi állomány leépítése nem történt meg az ÓKÜ-nél, ezért szolgáltatásainak költsége irreálisan magas volt.

Az OSTAG és az ÓKÜ együttes szerkezetátalakításának szükségessége egyértelművé vált. A külföldi

tulajdonosok és az OSTAG koncepciója szerint az ÓKÜ birtokában lévő energiaszolgáltatást, szállítást és javító karbantartást a termelőegységeket birtokló OSTAG-hoz kell utalni és az így létrehozandó mini-acélműben (1 db kohó, 3 db SM-kemence KORF-technológiával, majd a későbbiek során 1 db EOF-kemencével, rúd- és dróthengermű, finomhengermű) mintegy 3000 fő foglalkoztatása vált volna lehetségessé. Ennek megfelelően az OSTAG-tól 500 fő (már elfogadott program volt) az ÓKÜ-től kb. 1300 fő, összesen 1800 fő részére az acélgyártó szektorban munkahelyet nem lehetett biztosítani, leépítésük elkerülhetetlenné vált.

A Szőke kolléga által bemutatott diagramok egyértelműen mutatják, hogy az rt. műszaki eredményei igen erőteljesen javultak, különösen az OSTAG működésének utolsó hónapjaiban, elsősorban azt követően, hogy R. Weber úr, — aki hasonló üzemet vezetett 30 éve Brazíliában — hatékonyan tevékenykedett.

A Szőke úr által bemutatott 2. ábrán lévő fajlagos kokszfogyasztás növekedése az utolsó hónapban elsősorban azért következett be, mert a hosszabb időre leállított kohóval kapcsolatos intézkedések között szerepelt a kohó koksszal való feltöltése. Az OSTAG — tömören összefoglalva — az alábbi műszaki eredményeket érte el:

A nyersvasgyártás hatékonysága javult, a kohó teljesítménye 600 tonna/napról 1000 tonna/napra növekedett, a fajlagos kokszfogyasztás 580 kg/t-ról 525 kg/t-ra csökkent. Az SM-acélműben az adagidő 6 órától az S-Korf technológiával 2,5 órára csökkent le, az energiafelhasználás 1,4 Gcal/t-ról 0,7 Gcal/t-ra csökkent. Az üstkemence teljesítménye 1—2 adag/napról 16—20 adag/napra nőtt meg (100%-os kihasználás). A folyamatos öntőmű teljesítménye 35 kg/hónapról 45 kg/hónapra nőtt meg.

Az acélműi üstök tartóssága 6 adagról 50 adagra nőtt meg. A rúd- és dróthengerműben az utolsó két hónapban megvalósított fejlesztésekkel (Slit-rolling, hűtőszakasz beépítése) a mikroötvöztést el lehetett hagyni az acélgyártás során (12 \$/t megtakarítás volt elérhető) és a teljesítmény is jelentősen megnőtt. A finomhengerműben az egyemeleges hengerlési technológia megvalósításához speciális szállítókosci készült, annak beüze-

*A X. Nyersvas- és Acélgyártó Konferencián Dr. Szőke Tibor előadásának lejegyzése. (Balatonszéplak, 1991. szeptember 11—15.)



melésével az energiafelhasználás 0,24 Gcal/t-ról 0,10 Gcal/t-ra csökkent le. A finomhengermű szerkezete 650 főről 400 főre redukálódott.

Az előzőekből látható, hogy jelentős műszaki előrelépés volt az OSTAG-nál, javult a technológiai fejelem, a korábbi idősakra jellemző súlyos üzemi balesetek is megszűntek. A Metallgesellschaft AG szándéka az OSTAG jövőjét illetően egyértelmű és komoly volt. Ezt bizonyítja, hogy a szerkezetátalakítási koncepció szerint további mintegy 80—100 millió DM-nyi műszaki fejlesztést kívánt megvalósítani annak érdekében, hogy a Szőke úr által is említett 85 \$/t fedezeti hányad hiányt pozitív eredményre lehessen átváltani. A koncepcióterv szerinti műszaki fejlesztések a következők voltak:

Nagyolvasztó: A forrószél-hőmérséklet növelése, az elegy-áthajtás javítása, esetleg szénpor-befúvás. Beruházás kb. 15 millió DM.

Acélmű: Az SM-kemencék Korf-eljárás optimalizálása vízzel hűtött fődémek és nagysebességű oxigéntüzelésű fődémegők alkalmazásával. Az energiafelhasználás 0,5 Gcal/t alá csökken, az adagidő pedig 2,5 óra alá. Az új EOF-acélmű megépítése. A beruházás tervezett költsége 45 millió DM.

Rúd- és dróthengermű: Újabb 2 db Slit-rolling beépítésével egy kiinduló bugából 4 szál drót gyártása.

A huzal-kézsor modernizálása vezérelt hűtéssel, villamoshajtás-korszerűsítés. Beruházás 20—45 millió DM.

Finomhengermű: Rekuperátorok beépítése, munkafolyamatok gépesítése, baleseti források csökkentése. Beruházás 2 millió DM.

Az előzőekben vázolt fejlesztésekre a borsodi térség — Miskolc, Ózd — kohászatának az együttes fejlesztési koncepció érvényre jutásával nem kerülhetett sor.

A termelésbiztonság ellenőrzőrendszere a metallurgiai vertikumban

SZIKLAVÁRI ISTVÁN

A magyar vaskohászati üzemek a jelenlegi válságos szakaszban sietve keresik a versenyképességhez vezető utat.

Ez az út csak a műszaki-technológiai fejlesztés útja lehet. Ennek végrehajtásához el kell végezni a metallurgiai vertikum műszaki-technológiai átvilágítását.

A műszaki-technológiai átvilágítás komplex termelésbiztonság-ellenőrző rendszer, amelynek legfontosabb elemei: a funkcióképesség, a minőség és a folyamatok határfokának ellenőrzése.

Vaskohászati üzeink az utóbbi években sietve keresik a fennmaradást biztosító versenyképességhez vezető utat-módot. Sajnos az útkeresés közben legtöbbjük az átszervezés-szétszervezés és szervezeti átalakítás dzsungelébe tévedt, holott — nemzetközi összevetés alapján — egyértelmű, hogy a

versenyképességhez a műszaki-technológiai fejlesztésen keresztül vezet az egyedüli helyes út. Legfőbb törekvésünk most az, hogy a dzsungelből mielőbb kijutva a célhoz vezető műszaki útra lépjünk.

Az elengedhetetlen teendők közül célszerű kiemelni a gyártási vertikum műszaki-technológiai átvilágítását (amely nem azonos a vállalat átvilágításával!). A műszaki-technológiai átvilágítás komplex termelésbiztonság-ellenőrző rendszer, amelynek feladata:

1. megállapítani (kijelölni) azokat a termékeket, amelyek az adott, vagy elérhető technikai felszereléssel a követelményeknek megfelelő minőségben gyárthatók és a piacon keresletük van.
2. kialakítani olyan technológiai utat, amely a kijelölt termékek gyártását gazdaságossá teszi, amikor is a termék önköltsége, az értékesítés árbevétele és a tervezhető nyereség egymással a nemzetközi gyakorlatnak megfelelő összhangban van.

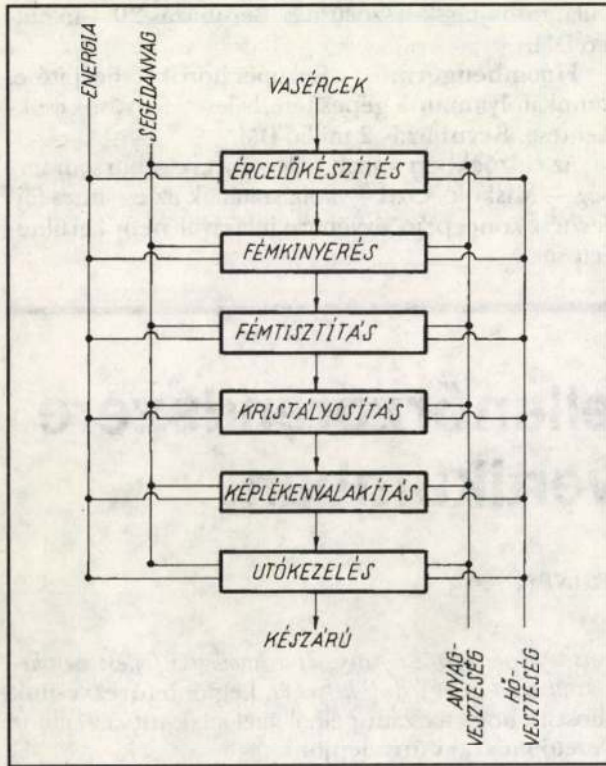
Előadásomban a metallurgiai vertikum olyan modern szemléletű termelésbiztonsági ellenőrzőrendszerét vázolom fel, amely a hazai körülmények között alkalmas lehet a vertikum átvilágítására, majd a gyártástechnológiai költségoptimalizálására.

A termelésbiztonság ellenőrzőrendszerének elemei a vertikum egyes termelőegységei. Az ércelőkészítés — nyersvasgyártás — acélgártás — kristályosítás metallurgiai vertikum egymást követő termelőberende-

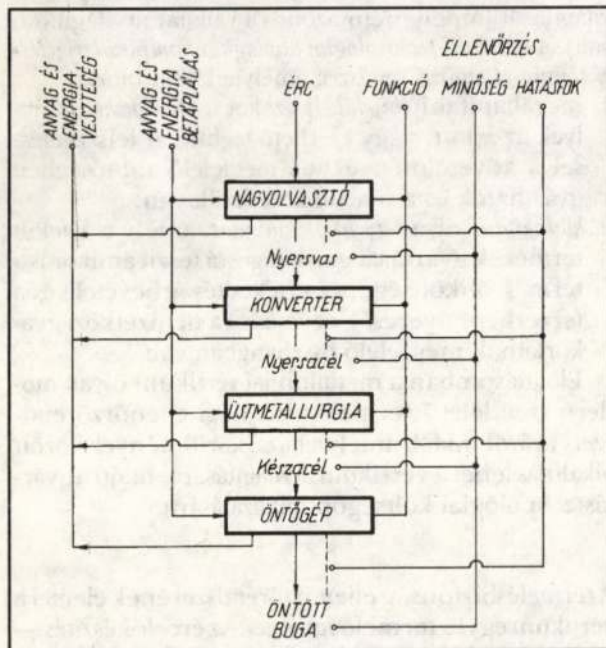
Sziklavári István 1976-ban szerzett kohómérnöki diplomát a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Első munkahelye a Lenin Kohászati Művek volt, 1980-ig acélgártással, 1980-tól 1984-ig számítógépes rendszerszervezéssel foglalkozott. 1984-ben kinevezik a nemesacélgártás, majd a kombinált acélmű üzemvezetőjévé. Ebben az időszakban szakmérnöki oklevelet szerez az acélgártás témakörében. Fontos vezetői posztok betöltése után 1989 eleje óta az LKM/DIMAG Rt. műszaki igazgatója. Fő érdeklődési területe: acél- és nemesacélgártás, metallurgiai üzemek telepítése, minőségbiztosítás a metallurgiai vertikumban.

zéseiben a beadagolt anyagok között többnyire egyensúlyra vezető fizikai és kémiai folyamatok játszódnak le. Az általános egyetemes fejlődés célkitűzése az, hogy a folyamatok minél hatékonyabban, azaz minél gyorsabban és minél teljesebben menjenek végbe.

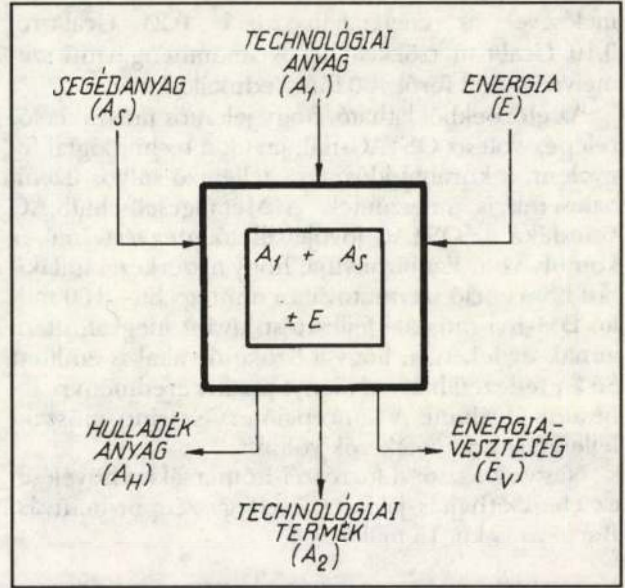
Az 1. ábra a technológiai vertikum egyes fázisainak kapcsolatát vázolja. A 2. ábra a vertikum átvilágító



1. ábra. Vaskohászati termelési vertikum



2. ábra. A metallurgiai fázis átvilágító (termelésbiztonsági) rendszer



3. ábra. Reaktor (termelőberendezés) működésének általános vázlata

tó-, ill. termelésbiztonságot ellenőrző rendszere. A rendszer komplex ellenőrzés, párhuzamosan működtetett ellenőrzővonalakkal. E vonalak:

- *funkcióképesség ellenőrzése* (karbantartásszervezés)
- *minőségellenőrzés* (minőségbiztosítási rendszer)
- *hatásfok-ellenőrzés* (fizikai és kémiai folyamatok hatékonyságának ellenőrzése).

A funkcióképesség ellenőrzése (és javítása) lényegét tekintve a gyártás eszköztárának folyamatos fenntartása. Arra a tapasztalatra épül, hogy minőségi termékek csak stabil gyártástechnológiával, a terméktulajdonságokat adagról-adagra, darabról-darabra reprodukálható körülmények között termelhetők. A gyártás folyamatosságát zavaró mindennemű körülményt ki kell zárni!

A 3. ábra egy metallurgiai berendezés — a kémiai technológiából kölcsönzött szóval reaktor — általános vázlata. A reaktornak kettős funkciója van:

- *mechanizmusa* az anyagátalakítás folyamatát segíti,
- *falazata* a reakcióteret elválasztja a környezettől.

A reaktor — a mechanizmusbeli feladatok elvégzése mellett — a követelményeknek akkor tesz eleget, ha falazatán keresztül csakis szabályozható úton játszódik le anyag- és energiacsere (anyag- és energiavesztés).

A berendezések műszaki-technológiai átvilágításakor figyelemmel kell lenni arra, hogy az egyes (egymást követő) berendezésekben (technológiai fázisokban) más-más folyamatok játszódnak le, ezért a berendezések mechanizmusa és így konstrukciója is folyamatspecifikus, azaz magán hordja a benne lejátszódó folyamatokhoz való alkalmazkodás jegyét.

A reaktor működésének és a reaktor közötti anyag- és energiatovábbításnak ellenőrzése és folyamatosságának fenntartása a *műszaki felügyelet* feladata: folyamatosan ellenőrzi a termelőberendezések, gépek, daruk és műszerek állapotát, és gondoskodik



arról, hogy minden elem a maga rendeltetésének megfelelően működjön.

A *műszaki felügyelet* a hagyományos karbantartásból és az ún. TMK-ből kifejlesztett, messzemenően komputerizált modern műszaki tevékenység, amely a *termelésbiztonság ellenőrzőrendszerében a termelés integráns része* lesz. E változás nemcsak szervezeti, hanem elsősorban minőségi változás: a fejlődés természetes következménye. Könnyű belátni ugyanis, hogy az egyre jobban gépesített és egyre nagyobb teljesítményű termelőberendezések világában, amikor a technológiai folyamatok irányításának joga már nem az emberé, nem a technológusé, hanem a műszereké és az automatikáé — amint ez a vaskohászatban is bekövetkezett —, akkor a termelés kulcsa azok kezében van, akik a gépek, műszerek és automatikák felett uralkodni képesek, akik azokat gyógyítani és fejleszteni hivatottak.

A *műszaki felügyelet háttere*, amelyre támaszkodik, a *karbantartás szakmai szervezete*. E szervezet szakembereinek nemcsak a berendezések működésével kell tisztában lenniük, hanem ismerniük kell az azokban lejátszódó technológiai folyamatokat is, hogy az igénybevételek fajtáival és erősségével számolni tudjanak. Az intenzív gyártási folyamatok magasabb hőmérsékleten, nagyobb nyomáson, vákuumban, gázáramban, poráramban játszódnak le, és e különleges igénybevételeket a berendezések csak szakszerű felügyelet és karbantartás mellett képesek meghibásodás nélkül elviselni.

A **minőségellenőrzés**re nem térek ki, hiszen a korszerű minőségbiztosítási rendszer ma már minden hazai vaskohászati üzemben megkezdte tevékenységét és kiépülés alatt áll. Mindössze azt fűzöm hozzá, hogy igazuk van azoknak, akik azt állítják, hogy emberemlékezet óta az egyik legnagyobb piaci változás a minőség iránti kereslet növekedése. *Csak a minőségnek van jövője!* Ebből következik, hogy gyenge minőségű gyártmányokra nem lehet exportorientált gazdaságot felépíteni. A minőségbiztosítás tehát nemzetgazdasági stratégia integrált része, amint ezt Japánban már az 1960-as években felismerték, és azóta gyakorolják. Harminc évig tartott, amíg e szemlélet nálunk is befogadásra talált, miután a nyugat-európai minőséget már japán színvonalra emelte.

Sajnos hazánkban helyenként a minőség fogalmát nem a maga teljességében értelmek. Sokak szerint valamely gyártmány akkor elégíti ki a minőségi követelményeket, ha minden tekintetben megfelel a gyártmányfunkciónak, a tőle elvárt teljesítménynek, és használat közben rendeltetésszerűen viselkedik. Pedig ez nem elegendő feltétel, mert a *gyártmány csak abban az esetben felel meg a minőségi követelményeknek, ha a fenti tulajdonságival versenyképes áron értékesíthető!* Ha ez utóbbi nem teljesül, akkor a minőségbiztosításnak semmi haszna, semmi értelme nincsen.

A folyamatok hatásfokának ellenőrzése (javítása)

A vaskohászati folyamatok legtöbbször egyensúlyra vezető, heterogén — többnyire fémolvadékok és salakolvadékok alkotói között lejátszódó — reakció:



amelynek egyensúlyára érvényes összefüggés:

$$\Delta G_T^0 = -RT \ln K_T, \quad J \quad /2/$$

innen a K_T egyensúlyi állandó:

$$K_T = \exp - (\Delta G_T^0 / RT) \quad /3/$$

Másrészről viszont

$$K_T = \frac{a_C^c \cdot a_D^d}{a_A^a \cdot a_B^b} \quad /4/$$

A /3/ és /4/ egyenlet felhasználásával bármely vaskohászati folyamat energetikai feltételei és egyensúlyi viszonyai vizsgálhatók, mivel a ΔG_T^0 értékek táblázatok adataiból számíthatók.

A /3/ és /4/ összefüggésből az is egyértelmű, hogy a folyamatok egyensúlyi állapota szabályozható, optimalizálható a hőmérséklet változásával, ill. bármely reagens és reakciótermék aktivitásának módosításával.

A /4/ egyenlet szerint a *folyamatok egyensúlyi viszonyait a reagens és reakciótermékek aktivitásaival kell vizsgálni*. Az aktivitások tömegszázalékkal való helyettesítése gyakran téves következtetésekre vezet, aminek következménye, hogy a vizsgálandó folyamatot nem optimális egyensúlyra állítják be.

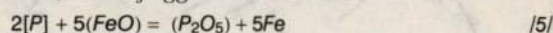
Az előadás részletekbe nem bocsátkozhat, emiatt csak egy példán keresztül mutat rá a folyamathatékony vizsgálatára. *A példa legyen a foszfortalanítás, amely az egyik legkritikusabb metallurgiai művelet*. Sikertelensége esetén a folyamatban csak rendkívüli ráfordítások árán ismételtető, tehát nagy a kockázata. Emiatt általában nagy biztonságra törekednek, a túlzott biztonság ára viszont többletkiadás.

A foszfortalanítást leegyszerűsítő üzemi gyakorlat szerint a foszfortalanító salak legyen erősen bázikus és vas-oxidokban dús. E pontatlan fogalmazás gyökere jelent

$$CaO/SiO_2 = 3 - 4$$

$$\sum FeO = FeO' = 18 - 20\%$$

értékeket. Pedig az ilyen salakok nem optimális foszfortalanító salakok. Az optimális foszfortalanítósalak természetesen bázikus, de a *foszfortalanítósalak a fémolvadék és a salakolvadék közötti egyensúlyi megoszlása* nem a salakban oldott FeO' tömegszázalékától, hanem a *salak FeO' -aktivitásától függ*. A reakció:



egyensúlyi állandója:

$$K_T = \frac{a_{(P_2O_5)}}{a_{(FeO)}^5 \cdot a_{[P]}^2} \quad /6/$$

a fém egyensúlyi P-tartalma:

$$a_{[P]} = \frac{a_{(P_2O_5)}}{K_T \cdot a_{(FeO)}} \quad 171$$

Egyensúlyi állapotban, adott T hőmérsékleten tehát annál kevesebb foszfor marad a fémekben, minél kisebb a salakban a P_2O_5 , ill. minél nagyobb a FeO' aktivitása. A P_2O_5 aktivitása CaO -dal — és más bázikus oxidokkal — csökkenthető, de egyidejűleg a CaO -tartalom — más bázikus oxidok (MgO , MnO) társaságában — befolyásolja a salakban oldott FeO' aktivitását is. A salakalkotók móltörtjeivel szerkesztett Luerssen-féle diagram (4. ábra) egyértelműen mutatja, hogy a bázikus és savanyú alkotórészek egymáshoz viszonyított arányának, a bázikusság függvényében — adott FeO' -móltört mellett — a FeO' -aktivitás maximumos görbe szerint változik.

A Luerssen-diagram alapján szerkesztett 5. ábra érzékelteti, egy-egy FeO' -móltörthöz az FeO' -aktivitás széles intervalluma tartozik. A maximális $a_{FeO'}$ -érték:

$$\frac{x_B}{x_S} = 2$$

mellett mutatkozik.

A magyar üzemek foszfortalanító salakjainak 20% körüli FeO' -tartalma móltörtben kifejezve:

$$x_{FeO'} = 0,18 - 0,20$$

közönséges bázikussága:

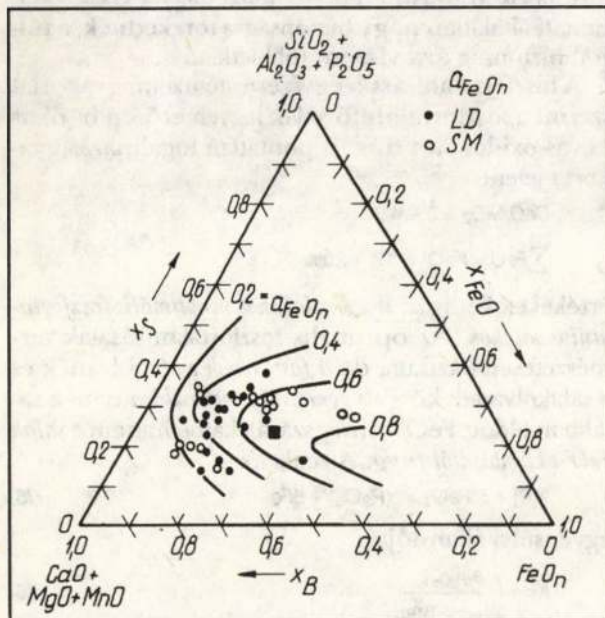
$$\frac{(CaO, \%)}{(SiO_2, \%)} = 3 \dots 4$$

móltörtekkel kifejezett bázikussága:

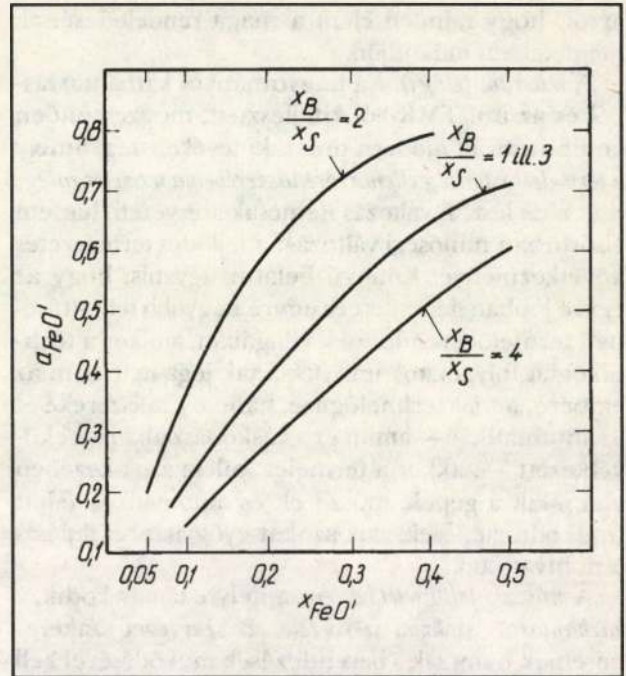
$$\frac{x_B}{x_S} = \frac{x_{CaO} + x_{MnO} + x_{MgO}}{x_{SiO_2} + x_{Al_2O_3} + x_{P_2O_5}} = 4$$

Az ilyen alakokban az 5. ábra szerint,

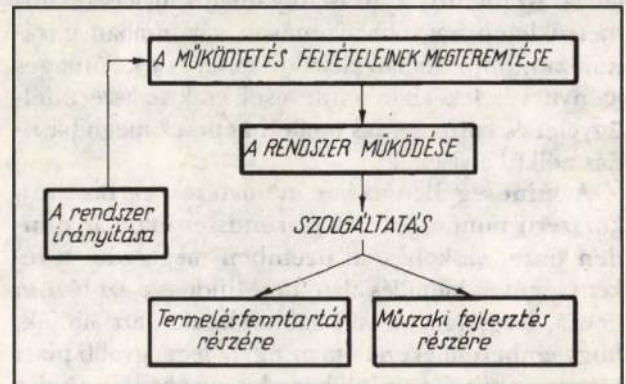
$$a_{FeO'} < 0,30.$$



4. ábra. Acélsalakok FeO' -aktivitása (Luerssen, 1958)



5. ábra. Összefüggés a salak FeO' -móltörte és FeO' -aktivitása között különböző x_B/x_S -arány függvényében (Luerssen-féle diagram alapján)



6. ábra. A termelésellenőrző rendszer működési szervezete

Ha ugyanannyi, azaz 20% körüli, FeO' -tartalmú

$$x_{FeO'} = 0,18 - 0,20$$

salakban az

$$\frac{x_B}{x_S} = 2$$

akkor

$$a_{FeO'} = 0,60.$$

Nyilvánvaló tehát, hogy a túl bázikus salakkal a kisebb FeO' -aktivitás miatt, kisebb arányú foszformegoszlás érhető el, mint a kevésbé bázikus, nagyobb FeO' -aktivitású, nagyobb arányú foszformegoszlást eredményező salakkal. Ezért ugyanannyi foszfort eltávolításához a túl bázikus salakból több kell, mint a kevésbé bázikusból. A túl bázikus salakkal való foszfortalanítás felesleges többletkiadás.

Hasonló gondolatmenettel, de többnyire egyszerűbb összefüggésekkel vizsgálhatók más salak—fém



heterogén reakciók is, figyelembe véve természetesen a reagensek, ill. reakciótermékek halmazállapotából adódó aktivitás, ill. parciális nyomás értékeit.

Az átvilágítás céljából meghatározott időtartamra létrehozott termelésellenőrző rendszerből — mint erre már utaltam — kialakítható a folyamatosan működő rendszer. Az ezzel kapcsolatos feladatok (6. ábra):

- A rendszer működési feltételét* megteremtő feladatok:
- kirekeszteni, megszüntetni minden olyan tevékenységet, funkciót, szervezetet, amely szükségtelen a rendszer hatékony működtetéséhez
 - beépíteni a rendszerbe minden olyan tevékenységet, funkciót, szervezetet, amely szükséges a rendszer hatékony működtetéséhez.

Az ellenőrzőrendszer szolgáltatásának hasznosítása:

- a termeléssel együttélő rendszer folyamatosan ad adatokat a termelés fenntartásához és költségcsökkentési lehetőségekhez anyagbeszerzés, karbantartás, anyagvizsgálat, elő- és utókalkuláció, marketing- és más érdekelt szervezetek részére;

mindezzel — többek között — segíti:

- az átfutási idő (és készletek) csökkentését
- a gyártmány (termék-) váltás rugalmasságát
- azonnali problémafelismerést a gyártósoron
- a versenyképesség folyamatos felmérését
- a költségérzékenység figyelését
- a periférikus (kiszolgáló-) munka hatékonyságának ellenőrzését
- más termelőrendszerekkel való összehasonlítást
- az adatok és tapasztalatok birtokában jól megalapozott műszaki-technológiai teendőket képes megfogalmazni rövid és hosszú távlatú fejlesztési koncepciók összeállításában.

A felvázolt vagy hasonló termelésellenőrző rendszer működtetése a modern vaskohászati vertikum hatékonyságának fenntartásához nélkülözhetetlen tevékenység.

A kristályosodás kezdeti szakaszának vizsgálata acélok folyamatos öntése során

RÉGER MIHÁLY

A folyamatos öntés során a kristályosodás kezdeti, a kristályosítóban lezajló szakaszának a késztermék felületi, felületközeli részének minősége szempontjából kiemelkedő jelentősége van. A dolgozat a kristályosodásnak ezt a szakaszát vizsgálja hagyományos metallográfiai módszerre építve a dendrites szerkezetben felhalmozott információk alapján. A mérési eredmények feldolgozásából elvi és gyakorlati értékű megállapítások adódtak.

1. Bevezetés, célkitűzés

A folyamatosan öntött acélminőségek összetétel szerinti megoszlásában igen nagy hányadot képviselnek az ötvözetlen, gyengén ötvözött, valamint a mikroötvözött acélok. E minőségek közül a 0,1%-os karbon-tartalmúak az üzemi megfigyelések szerint fokozot-

tan érzékenyek a felületi repedésekre, az ennél kisebb vagy nagyobb karbontartalmúakhoz viszonyítva. Ez a jelenség világviszonylatban is intenzív kutatómunkát indított meg a probléma részletes tisztázása céljából, de ezidáig egy minden szempontból kielégítő modell, magyarázat még nem született. Valószínű, hogy a probléma összetett, több, egymástól független tényező hatásának eredménye a 0,1% körüli karbontartalmú acélok fokozott repedésérzékenysége. Jelen dolgozat célja, hogy ezt a problémakört a hagyományos módszerektől eltérően közelítse meg, s ezzel a probléma egy szűk területén a megoldáshoz hozzájáruljon.

A folyamatos öntés során a kristályosodás kezdeti, kristályosítóban történő szakaszának a késztermék felületi, felületközeli részének minősége szempontjából kiemelkedő jelentősége van. A dolgozat a kristályosodásnak ezt a szakaszát vizsgálja, méghozzá a dendrites szerkezetben felhalmozott, a kristályosodás menetére jellemző információk alapján. A kristályosodás során a dendrites szerkezetbe beépülő információk közvetlenül tájékoztatnak a dermedésről; a következőkben e gondolatmenet alapján az elvi és gyakorlati következményekre és a felhasználási lehetőségekre mutatunk rá.

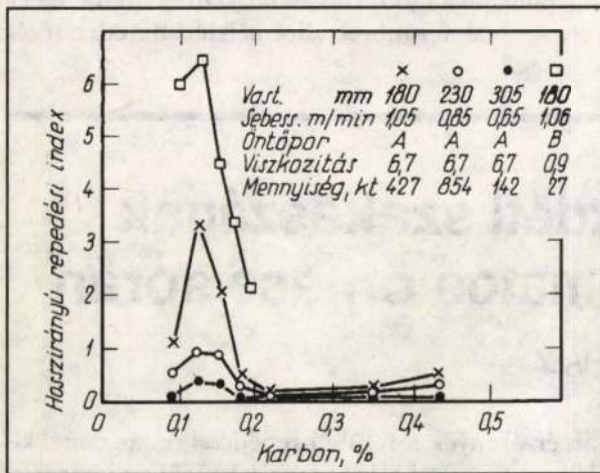
Réger Mihály 1984-ben szerzett kohómérnöki oklevelet az NME-n. Ezután termelővállalatoknál, majd a csepeli Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Intézetnél dolgozott. Jelenleg a VASKUT Fémtani Osztályán kutató-fejlesztő mérnök. Fő érdeklődési területe: metallográfia, hőkezelés, folyamatos öntés kristályosodási viszonyai, az öntött termék belső és felületi hibái. Tagja az OMBKE-nek és a GTE-nek.

2. A kristályosodás sajátosságai

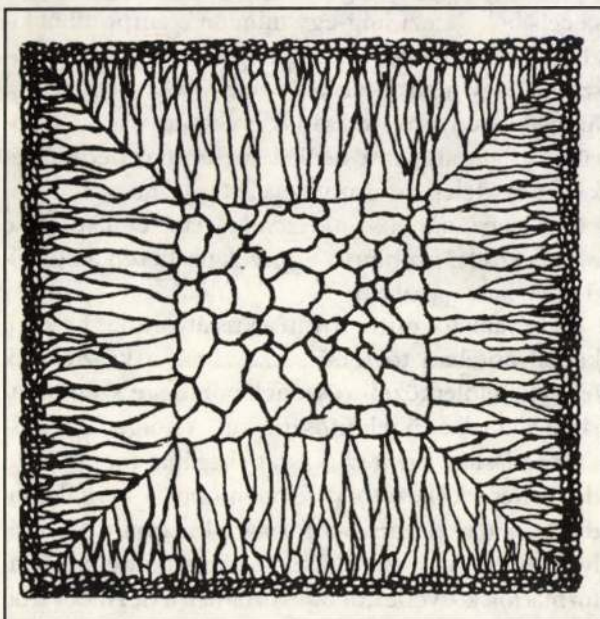
Eddigi ismereteink szerint a kis karbontartalmú, folyamatosan öntött termékek felületi, felületközeli repedéseit alapvetően a következő három tényező okozza:

- az acél repedési hajlama,
- az öntőgép szerkezeti sajátosságai,
- az öntési technológia.

A repedések kialakulásának vizsgálata során a három tényezőt mindenképpen együtt kell kezelni, de jelen esetben, a kristályosodás sajátosságainak megítélése során csak az acél eredendő repedési hajlámával foglalkozunk. Ez az üzemi gyakorlatban megfigyelt repedési hajlam összetételfüggő, legerőtelje-



1. ábra. Felületi repedésérzékenység a karbontartalom és néhány öntési jellemző függvényében



2. ábra. A folyamatosan öntött termékek jellegzetes belső szerkezete (finomszemcsés, oszlopos és egyenlő tengelyű dendriteket tartalmazó zóna)

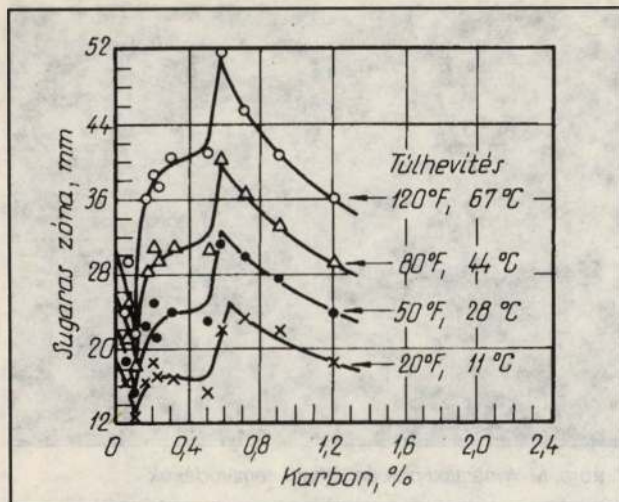
sebben az illető acél karbontartalmától függ. Lényegében ezt illusztrálja az 1. ábra, amely egy tipikus repedésfajta előfordulásának gyakoriságát ábrázolja a karbontartalom függvényében [1]. Látható, hogy 0,1 és 0,15% karbontartalom között minden esetben repedési hajlam-maximum adódik, függetlenül attól, hogy az öntés során milyen technológiai paramétereket és variációkat valósítottak meg. Az is kitűnik azonban ebből az ábrából, hogy az acél eredendő repedési hajlama a technológiai paraméterekkel fokozható, vagy csökkenthető, például az öntőpor milyenségének és mennyiségének megválasztásával. A VASKUT egy régebbi vizsgálatsorozata ugyanezt az eredményt adta, vagyis azt, hogy például a felületi repedések kiindulópontjául szolgáló helyek megtalálhatók a szilárd kéregben, de az, hogy azokból hány válik ténylegesen repedéssé, már a későbbi, kristályosodást követő igénybevételén múlik [2].

Szintén üzemi tapasztalat, hogy az alacsony karbontartalmú acélok folyamatosan öntött bugáinak szerkezete erősen függ a karbontartalomtól. Ismeretes, hogy a folyamatos öntés viszonyai között az öntött buga metszetén három zónát lehet megkülönböztetni, mint ahogy az a 2. ábrán látszik [3].

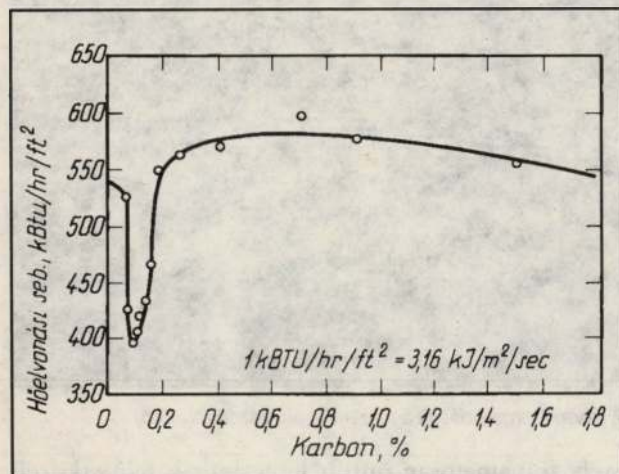
E három zóna közül a középső, sugarasan kristályosodott zóna szélessége a 3. ábrán látható módon változik az acél karbontartalmával [4]. Az 1. ábrához hasonlóan itt is megfigyelhető egy technológiai paraméter, a túlhevítés mértékének terméktulajdonságot befolyásoló hatása, de az is, hogy a karbontartalom függvényében a szerkezet változásának tendenciája nem módosul, csak a mértéke. Az ábrán látható görbesor minden egyes tagjának 0,1% karbontartalomnál minimuma van, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy olyan, mintha kisebb intenzitású hűtés közben történe a kristályosodás.

Ezek az üzemi megfigyelések, ill. tapasztalatok tehát arra utalnak, hogy a kristályosodás során és azt követően valami másképp történik a 0,1–0,15% karbontartalmú acélokénál, mint az ennél kisebb és nagyobb karbontartalmú acélokénál. A különbözőség okáról sokáig nem volt biztos információ, végül két amerikai kutató (Singh és Blazek) 1974-ben egy olyan mérésorozatról [5] számolt be, melynek eredménye a két előző diagrammal erőteljes hasonlóságot mutatott. Meghatározták a kristályosító egységnyi felületén egységnyi idő alatt átlépő hőmennyiség, vagyis a hőelvonási sebesség, más néven hőfluxus értékét különböző karbontartalmú acélok folyamatos öntése közben, s azt találták, hogy ez a 4. ábra szerinti módon karbontartalom-függő. Blazek professzor a későbbiek során részletesebben is megmérte a diagram 0,2%-nál kisebb karbontartalomra vonatkozó részét, s a hőfluxus minimumát 0,12% karbontartalomnál állapította meg [6].

A bemutatott diagramok hasonlósága alapján adódott a következtetés, hogy összefüggés van a fokozott repedésérzékenység és a hőfluxus 0,12%-nál tapasztalt minimuma között, s gyakorlatilag erre alapozva született meg az ún. kéregbehajlás elmélete.



3. ábra. A sugarasan kristályosodott zóna szélessége a karbon tartalom függvényében



4. ábra. A kristályosító átlagos hőfluxusa a karbon tartalom függvényében [2]

Ez a szakirodalomban több helyen publikált elmélet a hőfluxus alacsony értékét a kristályosítófal és a szilárd kéreg részleges és szakaszos elválásával magyarázza az 5. ábrának megfelelően [7].

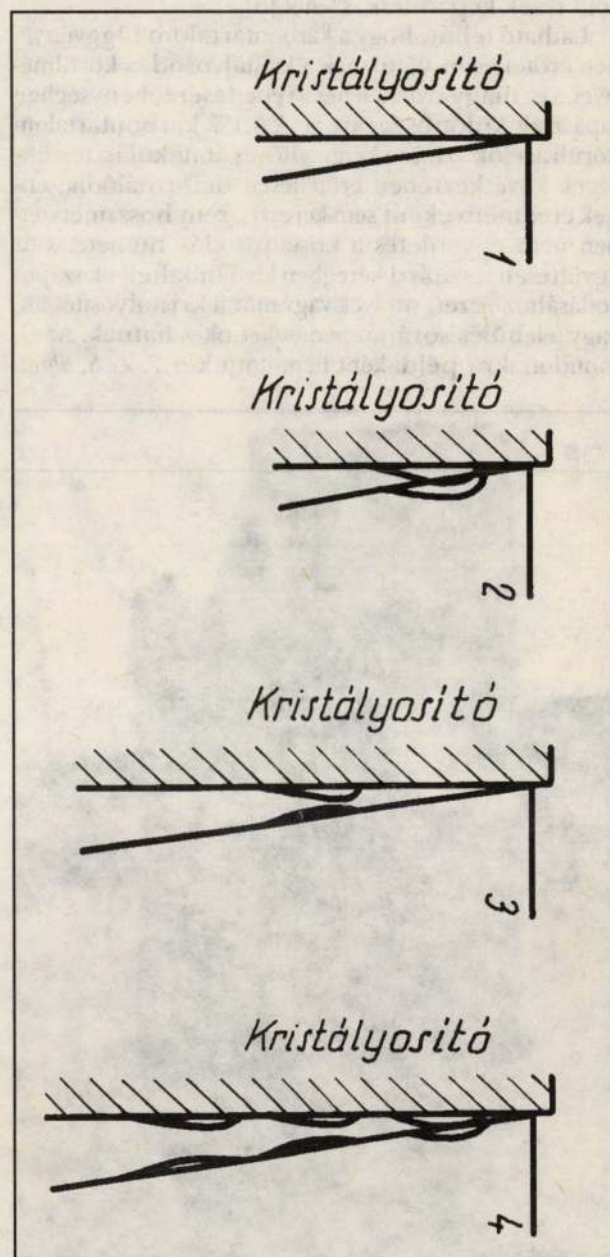
A két felület közötti elválást a kéregben történő delta-gamma átalakulás és a hőmérséklet-eloszlás együttesen okozza, s a keletkezett rések a kihúzási sebességnek megfelelően lefelé haladnak. Így többé-kévesebé periodikus réssorozat képződik, mely a kristályosító alsó részében a növekvő ferrosztatikus nyomás hatására megszűnik, ezen a részen a hőfluxus a karbon tartalomtól már független. A kristályosító felső kb. kétharmadában viszont ezen rések miatt kevésbé jó a hőelvezetés, ennek eredménye az alacsonyabb hőfluxus, s ezért adódik keskenyebb sugarasan kristályosodott zóna is.

Két dolgot kell ezzel az elmélettel kapcsolatban megjegyezni. Egyrészt a valóságban még senki sem látta ezeket a réseket, így sem a nagyságukról, sem a gyakoriságukról valódi tapasztalatok nincsenek. Másrészt a rések létezését bizonyítja Blazek egyik ki-

sérlete, melynek során a folyékony acélt nagy nyomással préselte a kristályosítóba, s a nyomástól függően a hőfluxus fokozatosan növekedett, vagyis a rések megszűnésével a kristályosító és a szilárd kéreg közötti kapcsolat egyre javult [6].

Megjegyzendő még, hogy a kéregbehajlási elmélet szerint azért található 0,1% karbon tartalom körül a hőfluxus minimuma, mert ennél a koncentrációnál történik a delta-gamma átalakulás a lehető legnagyobb hőmérsékleten.

A 0,1% karbon tartalmú acélok kristályosodási sajátságai között tartható számon az a jelenség is, melyet a szilárd-folyékony határfelületre vonatkozóan figyeltek meg mind üzemi, mind kísérleti körülmények között. A folyamatos öntés során előforduló egyik durva hiba az ún. szálszakadás, melynek során



5. ábra. A kéregbehajlás kialakulásának vázlata

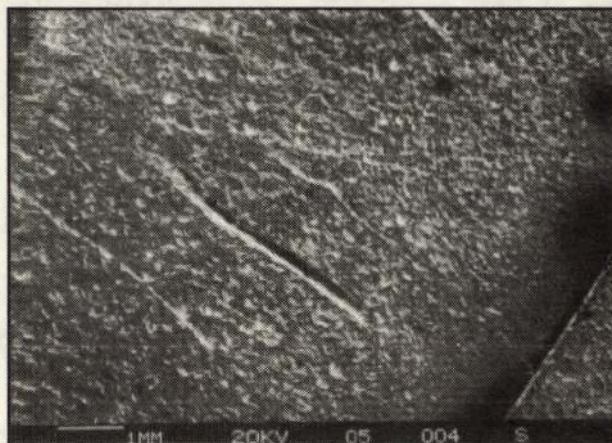
a kristályosító alatt a szilárd kéreg valamilyen oknál fogva felhasad, s a folyékony fém kifolyik. Mindeközben a kristályosítóban lévő, már szilárd kéreg többékevésbé érintetlen marad, s rögzíti a szálszakadás pillanatában fennálló viszonyokat.

Az ilyen körülmények között képződött felületek, tehát a szilárd kéreg belső, szálszakadás előtt a folyékony fémmel érintkező felületei simaság, egyenletesség vonatkozásában szintén karbontartalom-függőnek bizonyultak. A 6. ábrán egy ilyen felületet mutatunk be. Japán kutatók ún. mártóeljárással kísérleti körülmények között is ugyanezt figyelték meg. A szilárd kéreg belső felületének egyenetlensége is arra utal, hogy ennél a kb. 0,1%-os karbontartalomnál a kristályosodás menete is egyenetlenebb, s ennek közvetlen oka akár a kristályosító és a szilárd kéreg közötti rések képződése is lehet [8].

Látható tehát, hogy a karbontartalom függvényében erőteljesen változnak a kristályosodás körülményei, s ez magyarázat lehet a repedésérzékenységben tapasztalt különbségekre is. A 0,1% karbontartalom körüli acélok szilárd kérgé a hő- és átalakulási feszültségek következtében erőteljesen deformálódik, ennek eredményeként sem kereszt-, sem hosszszelvényben nem egyenletes a kristályosodás menete, s ez együttesen a szilárd kéregben lévő hibahelyek szaporodásához vezet, melyek vagy már a kristályosítóban, vagy a lehülés során repedéseket okozhatnak. Az elmondottakra példaként bemutatjuk a 7. és 8. ábrát,



6. ábra. Egy szálszakadt buga metszete



7. ábra. Mélymaratott próbán látható bemaródások



8. ábra. Bemaródások a felületközeleli részen (N=3,5)

mely folyamatosan öntött lemezbugák felületközeleli részeinek mélymaratott metszeteit ábrázolják. Mindkét képen jól láthatók azok a szennyezőkben dúsult volt ausztenit-kristályhatárok, melyek szennyeződésére a kristályosodás során a szilárd kéreg deformációja miatt került sor, s a későbbiekben, például a melegalakítás során felületi hibák forrásául szolgálnak.

A repedésérzékenység és az említett kristályosodási sajátosságok karbontartalom-függése bár szoros analógiát mutat, a köztük levő kapcsolat mégsem bizonyított. A kristályosodási anomália és a repedések kialakulása között számos körülmény még tisztázatlan, ezek tisztázására a repedések megelőzése céljából van szükség.

Természetesen az acél eredendő repedési hajlamát az acél karbontartalmán kívül számos más tényező is befolyásolja. Csak a legfontosabbakat említve a kén-tartalom növekedése káros, a Mn/S viszony növekedése kedvező módon befolyásolja a repedésérzékenységet, de például a foszfor és a réz repedési hajlamot módosító szerepéről erőteljesen megoszlanak a vélemények. Mindezekhez hozzájárulnak a már említett öntőgépszerkezeti felépítésből és öntési technológiából adódó kedvező, vagy kedvezőtlen hatások.



3. Kísérleti anyag, vizsgálati módszerek

A következőkben bemutatandó módszer ugyanezt a problémát, tehát az alacsony karbontartalmú acélok kristályosodásának sajátosságait, egy kicsit más irányból közelíti meg. A kiindulópont az, hogy a kristályoszerkezetben felhalmozott információk jellemzők a kristályosodás menetére; s megfelelő ismeretek, kulcsok birtokában a szerkezetből a kristályosodás tényleges viszonyainak megismerésére nyílt lehetőségek. Megjegyzendő, hogy a kristályosodás menetének megfigyelése gyakorlatilag lehetetlen üzemi körülmények között, a modellalkotásra használt számítási módszerek pedig feltételezéseket és egyszerűsítéseket tartalmaznak. A kristályos szerkezet információi viszont a valódi viszonyokat tükrözik, a nehézség csak ezeknek a valódi viszonyokat tükröző információk értelmezésében rejlik. A dolgozat ezen információk értelmezéseinek lehetőségeit vizsgálja.

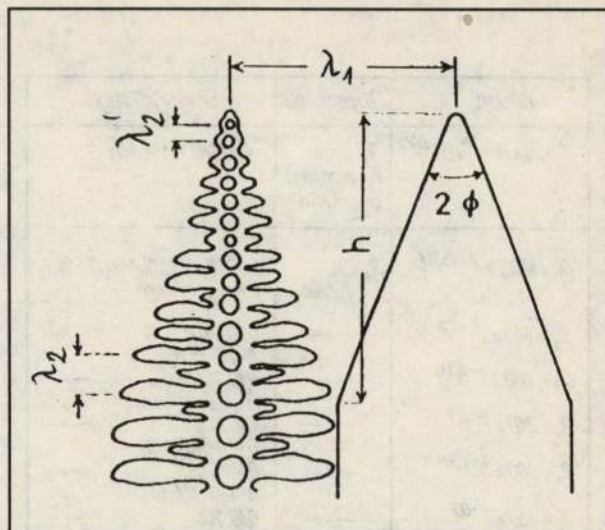
A vizsgálatok anyagául a Dunai Vasmű folyamatos lemezbugaöntő gépein üzemzavarok során keletkezett szálszakadt bugák kristályosítóban maradt része-

| Jelzés | A | B | C |
|--------------------------|-------------|------------|------------|
| Adagrám | 656600 | 558118 | 667031 |
| Működés | KL 7 | ST 37 | 37 C |
| C, % | 0,16 | 0,12 | 0,14 |
| Si, % | 0,35 | 0,21 | 0,18 |
| Mn, % | 1,42 | 0,7 | 0,58 |
| S, % | 0,017 | 0,020 | 0,020 |
| P, % | 0,018 | 0,021 | 0,015 |
| Öntőpor | Fandertherm | Thermotect | Thermotect |
| Méret, mm | 1350 x 240 | 1350 x 240 | 1150 x 240 |
| Hűzési seb, m/perc | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Öntési hőfok, °C | 1558 | 1560 | 1550 |
| T(likv.), °C | 1512 | 1519 | 1495 |
| T(sol.), °C | 1457 | 1463 | 1425 |
| ΔT (krist.), °C | 55 | 56 | 72 |
| ΔT (túlhev.), °C | 46 | 41 | 55 |

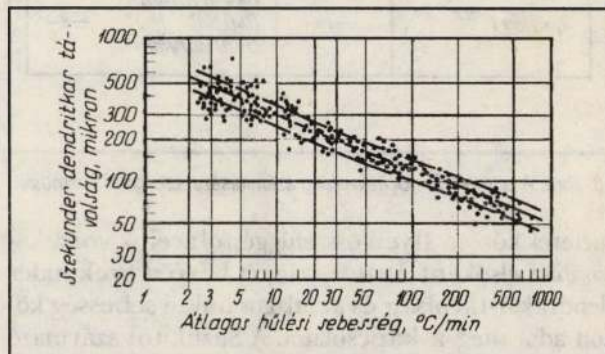
9. ábra. A szálszakadt anyagok jellemzői



10. ábra. Az öntött buga jellegzetes primer szerkezete Oberhoffer-féle maratás után (N=3,5)



11. ábra. A primer dendrites szerkezet jellemzőinek értelmezése



12. ábra. A hűlési sebesség és a szekunder dendrit-távolság összefüggése acélokra

it választottuk, melyek összetételei és öntéstechnológiai jellemzőit a következő, 9. ábra tartalmazza. A számunkra lényeges információkat a primer dendrites szerkezet hordozza, mely a kristályosodás során a kristályosodási paraméterek függvényében alakul ki, és a metallográfiai csiszolatokon pl. az Oberhoffer-féle marószerszel való maratás után vizsgálható. A primer szerkezet jellegét a 10. ábra fotóján lehet megfigyelni.

A dendrites szerkezeti jellemzők, a primer és a szekunder dendrit-távolság meghatározása, meghatározhatósága a kristályosodás jellegének is függvénye. Mint azt már a 2. ábrával kapcsolatban is említettük, a kristályosítóban történő kristályosodás teljes egészében sugarasan történik, így a szerkezeti jellemzők meghatározása lényegesen egyszerűbb, mint az egyenlő tengelyű kristályosodás esetén.

A primer és a szekunder dendrit-távolság értelmezést sugaras kristályosodás esetére mutatja a 11. ábra [9].

A mért szerkezeti jellemzőkből nyilvánvalóan csak akkor vonható le következtetés a kristályosodási viszonyokra vonatkozóan, ha ismertek az összefüggések e szerkezeti jellemzők és a kristályosodási para-

| Képlet | Dimenziók | Érvényesség |
|--|--------------------------------------|---|
| $\lambda_1 = 29 \cdot R^{-0,26} \cdot G^{-0,72}$ | λ_1 mm R mm/óra G K/cm | 0,6 % C, 1,1 % Mn |
| $\lambda_1 = 1200 \cdot \dot{T}^{-0,311}$ | λ_1 μ \dot{T} K/sec | 0,003 % C, 1,5 % Mn, 0,4 % Si G = 4-6 K/mm |
| $\lambda_1 = 355 \cdot \dot{T}^{-0,2}$ | — " — | 0,003 % C — " — G = 20-36 K/mm |
| $\lambda_1 = 980 \cdot \dot{T}^{-0,311}$ | — " — | 0,10 % C — " — G = 4-6 K/mm |
| $\lambda_1 = 310 \cdot \dot{T}^{-0,2}$ | — " — | 0,10 % C — " — G = 20-36 K/mm |
| $\lambda_1 = 800 \cdot \dot{T}^{-0,311}$ | — " — | 0,19 % C — " — G = 4-6 K/mm |
| $\lambda_1 = 250 \cdot \dot{T}^{-0,2}$ | — " — | 0,19 % C — " — G = 20-36 K/mm |
| $\lambda_1 = 720 \cdot \dot{T}^{-0,311}$ | — " — | 0,40 % C — " — G = 4-6 K/mm |
| $\lambda_1 = 215 \cdot \dot{T}^{-0,2}$ | — " — | 0,40 % C — " — G = 20-36 K/mm |

13. ábra. A primer dendrittávolság számítására szolgáló formulák

méterek között. Ilyen összefüggésről acélok vonatkozásában elsőként Suzuki számolt be, ő a szekunder dendritkar-távolság és az átlagos hűlési sebesség között adta meg a kapcsolatot. A Suzukitól származó eredményeket a 12. ábra mutatja. Érdeemes megjegyezni, hogy Suzuki szerint a szekunder dendritkar-távolság nem függ lényegesen az acél karbontartalmától a 0,1—0,8% karbontartalom tartományában.

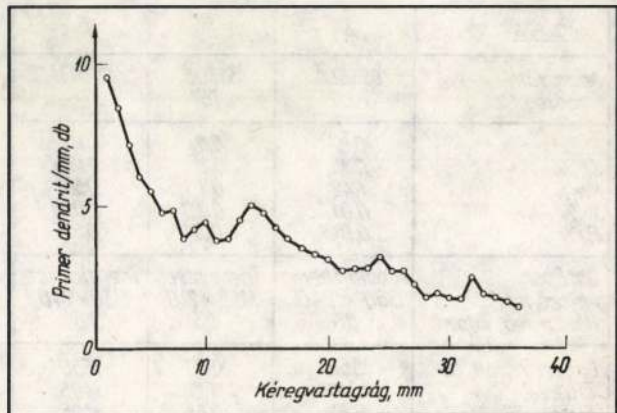
Suzuki publikációját követően sorra jelentek meg a különböző összetételekre érvényes összefüggések és diagramok, és általában a primer dendrittávolságra vonatkozóan is közölnek adatokat. Ezekben a publikációkban általában már nem a hűlési sebesség a független változó, hanem a növekedési sebesség és a hőmérsékleti gradiens különböző kitevőjű hatványainak szorzata.

Mindeközben kialakult a sugaras kristályosodásra vonatkozóan a primer dendrittávolság meghatározásának módszere is [10].

Ennek lényege, hogy a vizsgálni kívánt ötvözetet egy vékony, hőálló csőben ellenőrizhető és mérhető kristályosítási paraméter mellett egyirányban kristályosítják, majd a folyamat befejeződése előtt, amikor még olvadt állapotú fém is található a csőben, a próbát hirtelen lehűtik. Az így kapott mintát az eredetileg folyékony-szilárd határfelület közelében, az eredetileg folyékony fém tartalmazó oldalon elmetszik a növekedési irányra merőlegesen, s ezt a felületet vizsgálják. Maratás után ezen a felületen megszámlálják az olvadékkal körülvett primer dendritcsúcsokat, s ebből például véletlen eloszlást feltételezve szá-

| Képlet | Dimenziók | Érvényesség |
|--|---------------------------------------|-------------------------------|
| $\lambda_2 = 146 \cdot \dot{T}^{-0,39}$ | λ_2 μ \dot{T} K/sec | 0,1 - 0,9 % C |
| $\lambda_2 = 104 \cdot \dot{T}^{-0,38}$ | — " — | — " — |
| $\lambda_2 = 140 \cdot \dot{T}^{-0,173}$ | — " — | 0,003 % C, 1,5 % Mn, 0,4 % Si |
| $\lambda_2 = 110 \cdot \dot{T}^{-0,173}$ | — " — | 0,10 % C — " — |
| $\lambda_2 = 72 \cdot \dot{T}^{-0,173}$ | — " — | 0,19 % C — " — |
| $\lambda_2 = 58 \cdot \dot{T}^{-0,173}$ | — " — | 0,40 % C — " — |
| $\lambda_2 = 11,2 \cdot R^{-0,44} \cdot G^{-0,51}$ | λ_2 mm R mm/óra G K/sec | 0,6 % C, 1,1 % Mn |
| $\lambda_2 = 0,0158 \cdot t_s^{0,44}$ | λ_2 mm t sec | 0,6 % C |
| $\lambda_2 = 0,0072 \cdot t_s^{0,50}$ | — " — | 1,5 % C |
| $\lambda_2 = 35,6 \cdot t_s^{0,49}$ | λ_2 μ t sec | 0,59 % C |
| $\lambda_2 = 28,9 \cdot t_s^{0,48}$ | — " — | 1,48 % C |

14. ábra. A szekunder dendritkar-távolság számítására szolgáló formulák



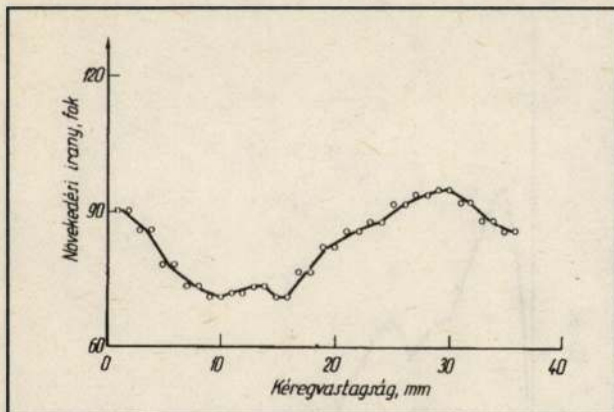
15. ábra. A primer dendritek sűrűségének alakulása a felülettől való távolság függvényében

mítható a primer távolság a következő összefüggéssel:

$$\lambda_1 = 0,5 \sqrt{\frac{A}{N}}$$

ahol A a vizsgált metszet területe,
N pedig a dendritcsúcsok száma.

A folyamatosan öntött lemezbugák növekedésre merőleges metszetein ilyen mérésre nincs lehetőség, mivel a dendritek nem különíthetők el. Bizonyított viszont, hogy a növekedési iránnyal párhuzamos metszeten segédvonalak mentén megszámlált primer dendritekkel való metszéspontok meghatározásával az előzővel ekvivalens eredmény vezethető le. Ugyanezek a metszeten pontosan mérhető a szekunder dendritkar-távolság és az ún. növekedési



16. ábra. A növekedési irány alakulása a kéregben

irány is, ez utóbbi a kristályosító falához viszonyított irányt jelent.

A szakirodalom számos összefüggést közöl a primer és szekunder távolságok, valamint a hűlési sebesség, hőmérsékleti gradiens és növekedési sebesség közötti kapcsolatok leírására. A 13–14. ábrák ezen összefüggésekről közölnek példákat.

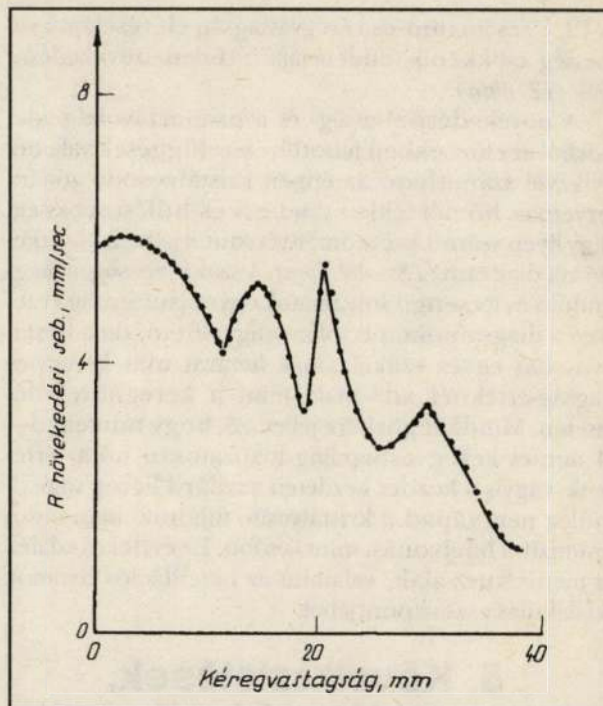
Adott primer ill. szekunder távolság esetén tehát a hűlési sebesség számítható, s amennyiben a kéreg-növekedés sebessége adott, vagy ismert, úgy a helyi és pillanatnyi hőmérsékleti gradiens is meghatározható.

A következőkben egy ilyen mérési és számítási sorozatra mutatunk be példát.

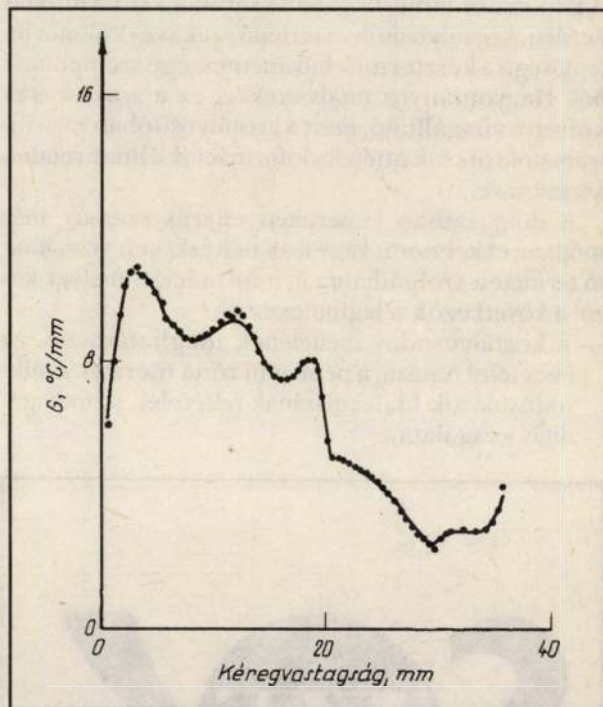
4. Mérési és számítási eredmények

A szálszakadt buga anyagán elvégzett mérésekből adódott a 15. ábra diagramja, mely a szilárd kéreg vastagsága, vagyis a bugafelületről való távolság függvényében ábrázolja a primer dendritek távolságát. Megjegyzendő, hogy a kéreg ismert növekedési függvényéből a szilárd kéreg vastagsága átszámítható időre (az öntés kezdete óta eltelt időre), vagy konstans öntési sebesség esetében a menizkusztól való távolságra is. A bemutatott ábrán jól látható, hogy a dendrittávolság, ha nem is periodikusan, de szakaszosan változik, meginduló és lecsengő folyamatok egymásutánosságát tükrözi. Ugyanez a jelenség figyelhető meg — de nem ilyen határozott formában — a szekunder dendritkar-távolság esetében is, mivel e szerkezeti jellemzőre méréseink szerint statisztikailag igen nagy szórások jellemzők.

Az öntött szál hossza mentén több metszetben vizsgált növekedési irány eloszlása a 16. ábrán látható, szintén a kéregvastagság függvényében. Megfigyelhető, hogy mintegy 10 mm-es kéregvastagságig a beömlés irányába, 10 és 30 mm között egyre inkább a kristályosító falára merőlegesen, majd 30 mm-es kéregvastagság elérése után ismét a beömlés irányába történik a növekedés.



17. ábra. A növekedés sebessége a kéregben a felületről való távolság függvényében



18. ábra. Az éppen kristályosuló zónára jellemző hőmérsékleti gradiens

Szintén szakaszosság figyelhető meg a szilárd kéreg növekedésének vonatkozásában. A kéregvastagság mérési eredményeiből származtatott növekedési sebesség-diagram négy darab maximumos görberészletből tevődik össze, melyek jól kijelölik a kristályosodás lépcsőit. Alapvetően változik a növekedés üteme

a 12, 19 és 26 mm-es kéregvastagság elérésekor, a sebesség csökkenő tendenciája hirtelen növekedésre vált (17. ábra).

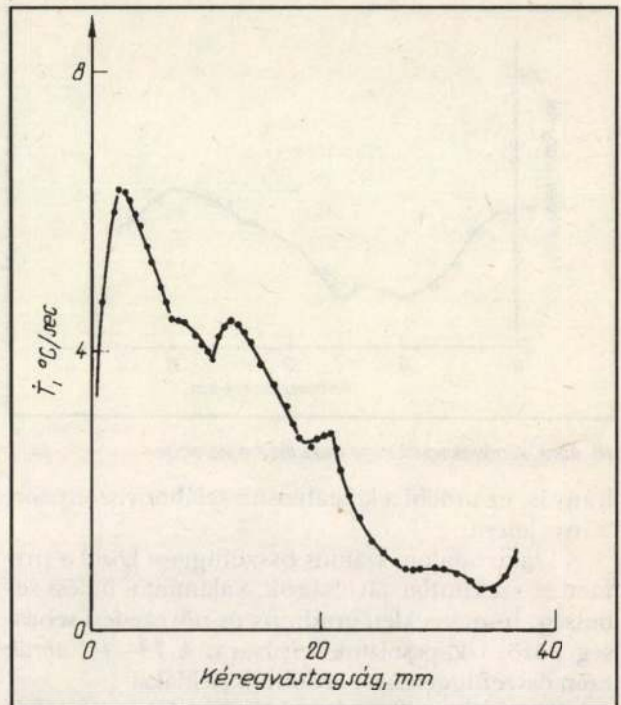
A növekedéssebesség- és a primertávolság-adatokból az előzőekben felsorolt összefüggések valamelyikével számítható az éppen kristályosodó zónára érvényes hőmérsékleti gradiens és hűlési sebesség. Egy ilyen számítás eredményét mutatja be a következő két diagram (18—19. ábra). A szakaszosság, a meginduló és lecsengő folyamatok egymásutánisága ezeken a diagramokon is jól megfigyelhető, de a kristályosodás egyes szakaszainak határai más kéregvastagság-értéknél adódnak, mint a kéregnövekedés esetén. Mindkét görbére jellemző, hogy mintegy 3—4 mm-es kéregvastagságig fokozatosan nő az értékük, vagyis a kezdet kezdetén a szilárd kéreg valószínűleg nem tapad a kristályosító falához, nem olyan intenzív a hőelvonás, mint később. Ez érdekes adalék a meniszkusz-alak, valamint az oszcillációs nyomok kialakulása szempontjából.

5. Következtetések, megállapítások

A folyamatos lemezbugaöntés során a kristályosodás kezdeti, kristályosítóban történő szakasza különös jelentőségű a késztermék hibamentessége szempontjából. Hagyományos módszerekkel ez a szakasz csak közvetve vizsgálható, ezért a kristályosítóban zajló folyamatokról csak áttételes információk állnak rendelkezésünkre.

A dolgozatban ismertetett eljárás számos, más módszerekkel nem, vagy csak nehézkesen vizsgálható területen szolgálhatna új információt, melyek közül a következők a legfontosabbak:

- a kristályosodás menetének meghatározása, az összetétel hatása, a pépnemű zóna méretei, a mikroútlások kialakulásának feltételei, a homogenitás vizsgálata,



19. ábra. Az éppen kristályosodó zónára jellemző hűlési sebesség

- a szilárd kéreg hőmérséklet-eloszlásának vizsgálata, a felületi hőmérséklet számítása, a hő- és allotróp átalakulások okozta feszültségek becslése,
- repedések kialakulásának vizsgálata, a megelőzés lehetséges módjainak kidolgozása,
- a kristályosító működésének vizsgálata, a határos hossz megállapítása, a hűtés egyenletességének vizsgálata,
- az öntési paraméterek kristályosodásra gyakorolt hatásának vizsgálata.

Még egyszer megjegyezzük, hogy ezen kérdések tisztázása mind a hagyományos, mind az alakközeli öntési technológiával kapcsolatosan célszerű.

IRODALOM

- [1] W. R. Irving — A. Perkins: Ironmaking and Steelmaking, 1984, Vol. 11. No. 3. pp. 146—151.
- [2] Folyamatosan öntött lemezbugák kristályhatármenti repedéseinek csökkentése, Kutatási jelentés, VASKUT, 1988.
- [3] M. C. Flemings: Solidification Processing, Mc Graw-Hill, 1974
- [4] D. J. Hurtuk — A. A. Tzavaras: Journal of Metals, 1982, Vol. 34. No. 2. pp. 40—45.
- [5] S. N. Singh — K. E. Blazek: Journal of Metals, 1974, Vol. 26. No. 10. pp. 17—27.
- [6] K. E. Blazek: Iron and Steelmaker, 1987, No. 9. — 1988. No. 6.
- [7] H. G. Suzuki: Trans. of ISIJ, 1984, Vol. 24, pp. 54—59.
- [8] H. Murakami — M. Suzuki — S. Migahara: Proc. of Sixth Int. Iron and Steel Congress, pp. 689—696, 1990, Nagoya, ISIJ
- [9] T. Okamoto — K. Kishitake — I. Bessho: Journal of Crystal Growth, 1975, Vol. 29. pp. 131—136.
- [10] D. G. McCartney — J. D. Hunt: Acta Metallurgica, 1981, Vol. 29. pp. 1851—1863.





A plazma-porszórás alapjai, lehetőségei

BUZA GÁBOR — BAKONDI KÁROLY — KISS GYULA — TAKÁCS JÁNOS

Az anyagok negyedik halmazállapota a plazma. A plazmával való porszórás technológiája a fejlett ipari országokban már az ipari technológák sorához tartozik. A dolgozat elsősorban a plazma fizikai jellemzőivel, valamint a plazma és a felszórando anyag porának kölcsönhatásával foglalkozik. Külön figyelmet fordít a céltárgy felületén kialakuló réteg speciális tulajdonságaira.

A gépek szerkezeti elemeivel szemben támasztott, gyakran változó követelményeket a hagyományos anyagokkal, klasszikus technológiákkal egyre kevésbé tudjuk kielégíteni. Hazai és külföldi kutatók népes tábora keresi az új megoldási lehetőségeket. Ezek sorában kitüntetett jelentősége van a nagy energiasűrűséggel végzett megmunkálási eljárásoknak. Ahhoz, hogy az ebbe a kategóriába tartozó eljárások elterjedjenek, a technika egyéb területein is fejlődésre volt és van szükség (számítástechnika, elektronika, anyagtudomány stb.). A nagy energiasűrűségű megmunkálások alatt általában a

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

Bakondi Károly 1950-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1957-ben a műszaki tudomány kandidátusa, 1980-ban a műszaki tudomány doktora címet szerzett. Egyetemi tanár a BME Közlekedésmérnöki Kar gépipari technológia tanszéken. Fő érdeklődési területe: célra orientált gépalkatrészek felületi rétegének létrehozása és megmunkálása, anyag- és energiatakarékos megmunkálási eljárások kutatása és ipari bevezetése. 1946 óta a GTE-nek, 1960 óta az MTA különböző szakbizottságainak tagja.

Kiss Gyula okleveles közlekedésmérnök, 1957-ben szerzett vasútgépész-oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. Egyetemi doktori disszertációjának témája: a vasúti féktuskóanyagok kopásvizsgálata. Jelenleg a BME Közlekedésmérnöki Kar gépipari technológia tanszék adjunktusa. Fő érdeklődési területe: metallográfia, anyagvizsgálat, tribológia.

Takács János 1972-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. A Műszaki Tudomány kandidátusa (1982), kandidátusi értekezésében felületfizikával 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.

10^6 W/cm^2 , vagy ennél nagyobb teljesítménysűrűségű eljárásokat értik.

Bár még nem alakult ki a nagy energiasűrűségű eljárások egyértelmű kategorizálása, osztályozása, azért az egyes csoportok körvonalai már felsejlenek:

- megmunkálások nyomáshullámokkal
- robbantásos eljárások
- elektrohidraulikus eljárások
- megmunkálás mágneses térerővel
- ultrahangos eljárások
- megmunkálás elektronsugárral
- anyagsugaras eljárások
- ioninplantáció
- megmunkálás nagysebességű anyagárammal
- megmunkálás lézerrel
- plazmasugaras eljárások.

Az ismeretterjesztő és szakkikkek szerint ezek közül az elmúlt évek legsikeresebb fejlődését a plazma- és lézersugaras eljárásoknak tulajdoníthatjuk. E két legfontosabb közös jellemzője, hogy az alkatrészek felületének tulajdonságait tág határok között képesek megváltoztatni. Ebből a szempontból a plazmaporszórás technológiája kifejezetten előnyös lehetőségeket kínál az ipar számára.

A Budapesti Műszaki Egyetem Gépipari Technológia Tanszéke csaknem egy évtizede foglalkozik a nagy energiasűrűségű eljárásokkal és alkalmazásuk kutatásával. Jelen munkában áttekintést kívánunk nyújtani az alkatrészek felületi tulajdonságainak módosítási lehetőségeiről és korlátairól, lényegében az alapelvek és jelenségek bemutatásán keresztül, amelyekkel a plazma-porszórás jellemezhető.

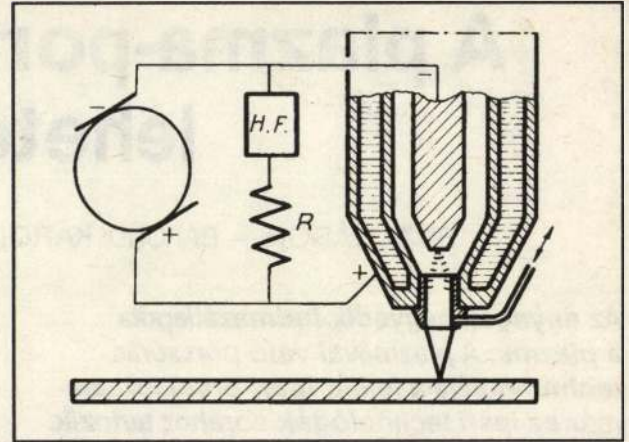
A plazma-porszórás fizikai alapjai

A plazmát fizikai értelemben az anyag negyedik halmazállapotaként tartjuk számon. A plazma fizikai értelmezése szerint ez egy olyan állapota az anyagnak, amelyre az jellemző, hogy az anyagok zártsága megbomlott, az atommagot nem veszi körül a rendszámhoz igazodó, konkrét energiával rendelkező, meghatározott számú elektrontól álló felhő, hanem ezek csaknem egymástól független energetikai viszonyban léteznek egy közös térben.

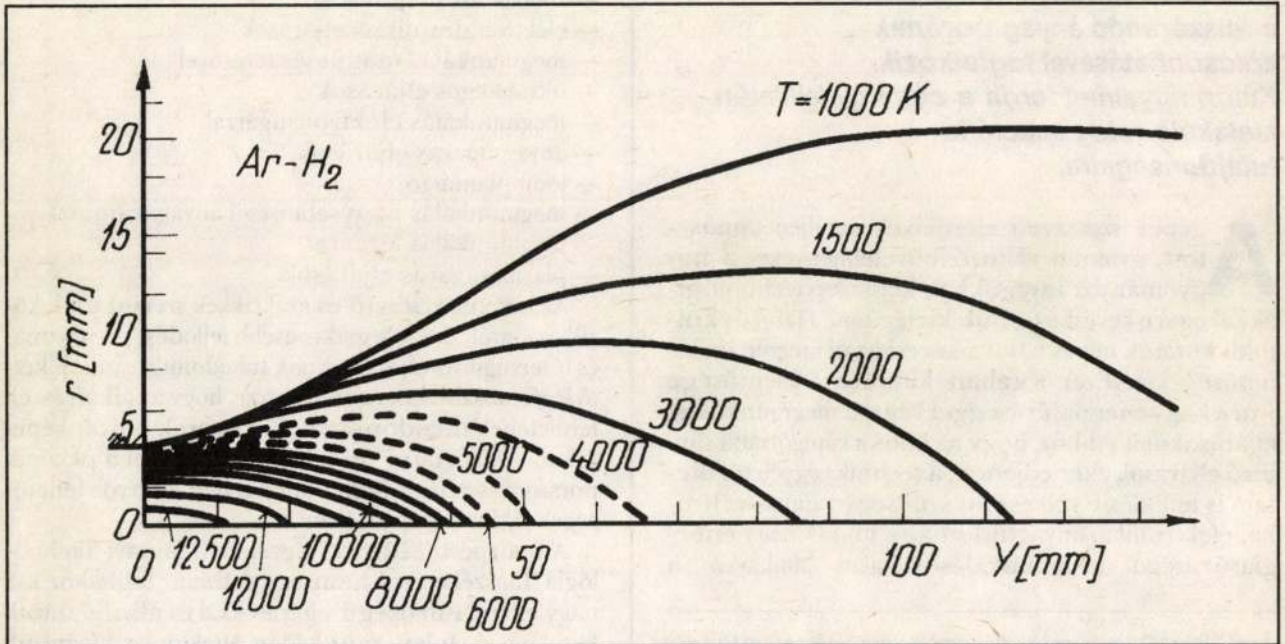
Ezt, a Bohr-féle atommodell alapul véve úgy is elképzeltük, hogy az atommag körül keringő elekt-

ronok energiájuk növekedtével elszabadultak pályájukról, és így nem tartoznak egyetlen atommaghoz sem, vagyis egyszerre tartoznak mindegyikhez. Más megfogalmazásban a plazmára az jellemző, hogy a pozitív töltésű atommag körül nem keringenek elektronok, hanem azok mátrixában léteznek, tehát saját elektronjaiktól teljesen megfosztottan. Ez természetesen csak megfelelő energiaállapotban valósítható meg, mint ahogyan az anyag másik három halmazállapota is. A plazma az anyag legmagasabb energiaszintű állapota.

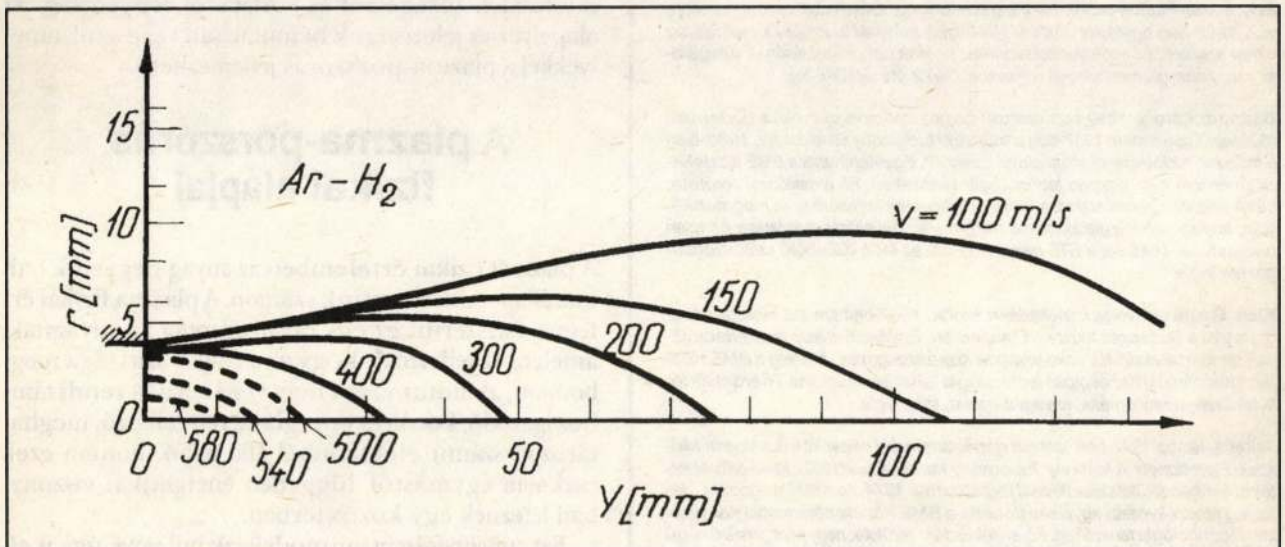
A gyakorlatban alkalmazott, technikai plazmák esetén ennél kevesebbel, a részleges ionizálással is beérjük. Az ionizálás mértékétől függően, vagyis, hogy az elektronok milyen hányadát gerjesztjük az atom



1. ábra. A plazmagenerátor (pisztoly) vázlatja



2. ábra. A plazmapisztolyból kilépő plazma-gáz hőmérsékleteloszlása axiális és radiális irányban



3. ábra. A plazmapisztolyból kilépő plazma-gáz sebességének eloszlása axiális és radiális irányban



elhagyásához szükséges energiaszintre, beszélhetünk hideg és meleg plazmáról. Megjegyzendő, hogy az ionizáláshoz szükséges energia rendszámfüggő. A hideg plazma talán legismertebb megjelenési formája a Glimm-kisülés, ami néhány 100 °C hőmérséklettel jellemezhető. A plazma-porszórás technológiában magasabb szintű gerjesztést alkalmazunk, ami 10 000 K hőmérsékletet jelent. A jelenségek tisztázása érdekében szükséges megjegyezni, hogy a hőtartalom hordozói a technikai plazmaállapotban alapvetően az elektronok és nem az elektronjaitól részben, vagy teljesen megszabadult pozitív töltésű ionok, vagy atommagok.

A plazma-porszórás gyakorlatában ennek a plazmaállapotú gáznak hő- és kinetikus energiáját használjuk az új anyagi jellemzőkkel rendelkező felszíni réteg létrehozása érdekében. A plazma jelen esetben tehát csak energiahordozó, illetve közvetítő. A kezelni kívánt alkatrész, termék felszíni rétegének képzéséhez szükséges anyagot a plazmába kell juttatnunk, ahol az a hőenergia-közlés hatására megolvad, a plazmasugár kinetikus energiája segítségével pedig az alkatrész felületére csapódik. A felszórando anyag a gyakorlatban 0,005...0,3 mm szemcseméretű por. A kezelésre szánt szilárd halmazállapotú alapanyag szinte tetszőleges fajtájú lehet: fém, üveg, grafit, műanyag, de a réteggépzésre szánt porok választéka is rendkívül széles: fém, ötvözet, karbid, borid, kerámia, zománc stb.

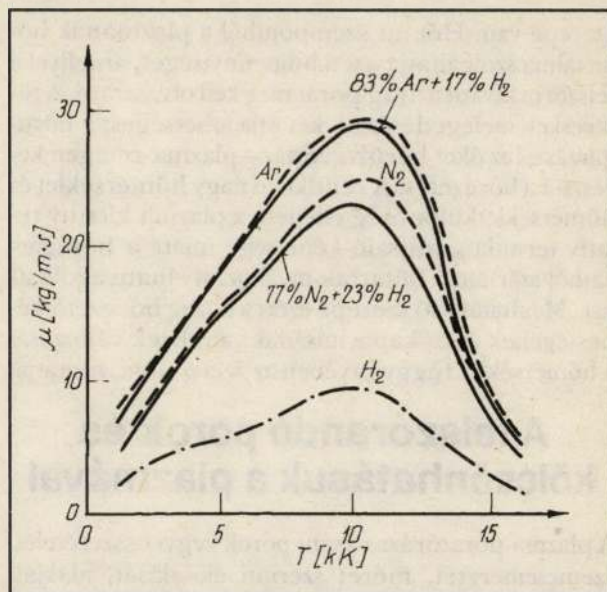
Annak ellenére, hogy az elmondottak alapján a plazma-porszórás technológiája egyszerűnek tűnhet, számtalan fizikai, kémiai, metallurgiai, technikai és anyagtudományi problémát kell megoldani. Az esetek döntő többségében kompromisszumokat kell elfogadnunk. A problémák forrása legegyszerűbben a technológia részleteinek tárgyalásán keresztül érzékelhető.

A plazma létrehozása, jellemzése

Az ipari plazmákat úgy hozzák létre, hogy egy villamos íven gáz(oka)t fűjnek át, amely(ek) ott felhevül(nek) és nagy sebességgel áramlanak. Atmoszférius körülmények között a gáz(ok) 5...20 000 K hőmérsékletre hevíthetők. Disszociációs és ionizációs entalpiájuk következtében óriási energiasűrűséget érhetnek el. Áramlási sebességük növekedésének magyarázata a hőmérséklet két nagyságrendű növekedésében keresendő.

A plazmaállapothoz szükséges villamosívet az ún. belsőíves egyenáramú plazmagenerátorban (plazmapisztoly) hozzák létre (1. ábra). A kúpos végű thórium ötvöztetésű volfrámrud, a katód és az ezt körülvevő réz anód (fúvóka) között 100...800 A erősségű áram folyik. A körülmények miatt mindkét elektróda erőteljes vízűtésére van szükség. A fúvóka geometriája lavale típusú.

Ipari körülmények között összesen négyféle gáz,



4. ábra. Néhány plazma-gáz viszkozitásának változása a hőmérséklet függvényében

illetve ezek keveréke jöhet szóba mint plazmaanyag: He, Ar, N₂, H₂. A héliumot ára miatt, csak rendkívül indokolt esetben használják. A villamosíven áthaladó molekuláris (kétatomos) gázok termikusan disszociálnak (szétesnek) és mindegyik ionizálódik.

A fúvókából kiáramló, még plazmaállapotú anyag rész térfogata és geometriája több tényezőtől függ. Ezek közül most csak azokat említjük, amelyeket egy konkrét berendezés esetén szabadon megválaszthatjuk:

- elektródák mérete, geometriája,
- villamosteljesítmény,
- plazmagáz minősége, összetétele,
- plazmagáz (keverék) mennyiségárama,
- szórás hely atmoszférája (vákuum, atmoszférius, szabályozott atmoszférájú).

A fúvókából kilépő anyag hőmérsékletének változtatását a fúvókától mért távolság (Y) és a fúvóka hossz tengelyétől mért távolság (r) függvényében a 2. ábra szemlélteti. Lézeroptikai mérések szerint a plazmaanyag áramlási sebessége több mint 500 m/s (!), a periferián 100 m/s körüli. A plazma áramlási sebességét az előzővel azonos koordináta-rendszerben a 3. ábra mutatja. A sebesség csökkenése a fúvókától távolodva csak részben magyarázható a térfogat-növekedéssel. Meghatározó szerepe a hőmérséklet csökkenésének van és ezért nagy az alak hasonlóság a 2. ábra izoterm és a 3. ábra izosebesség-görbéi között.

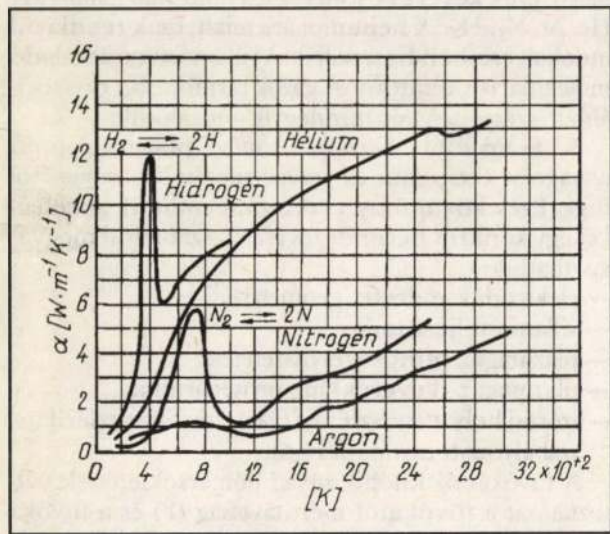
Tapasztalatok alapján legkevesbé a plazmaállapotú anyag viszkozitásának változását tudjuk megítélni. 10 000 K körüli hőmérsékleten a szokásos plazmagázok és gázkeverékek viszkozitása a szobahőmérsékletnek kb. tízszerese! (4. ábra). Ez a körülmény jól magyarázza a felszórásra szánt anyag porának plazmába juttatási nehézségeit.

Ahogy arról már szó esett, a plazma-porszórás technikájában a plazmának csak energiatranszmitter

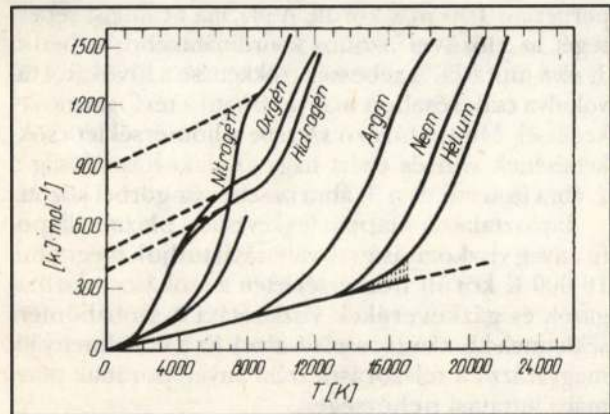
szerepe van. Hőtani szempontból a plazmának hőtartalma szolgáltatja azt a hőmennyiséget, amellyel a felszórni kívánt anyag porát meg kell olvasztani. A részecskék melegedésének két útja lehetséges: a hőszugárzás és az őket körülvevő gáz—plazma-rétegen keresztül a hővezetés. A rendkívül nagy hőmérséklet és hőmérsékletkülönbség ellenére a plazma kicsiny relatív termikus emisszió-képessége miatt a hőszugárzásból származó hőtartalomváltozást elhanyagolhatjuk. Meghatározó szerepe ezért a közeg hővezető-képességének és hőkapacitásának van. Ezek változását a hőmérséklet függvényében az 5. és 6. ábra mutatja.

A felszórandó porok és kölcsönhatásuk a plazmával

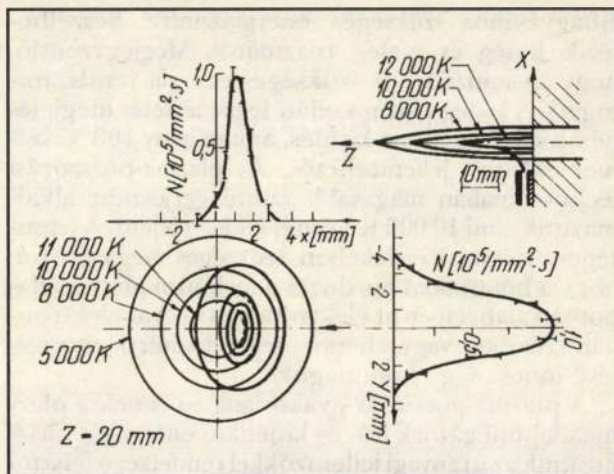
A plazma-porszórásra szánt porok vegyi összetételét, szemcseméretét, méret szerinti eloszlását, alakját, gyártástechnológiáját minden esetben az alkalmazási cél jellemzői határozzák meg. Ezeket az ilyen porok gyártására szakosodott cégek ajánlatai alapján lehet



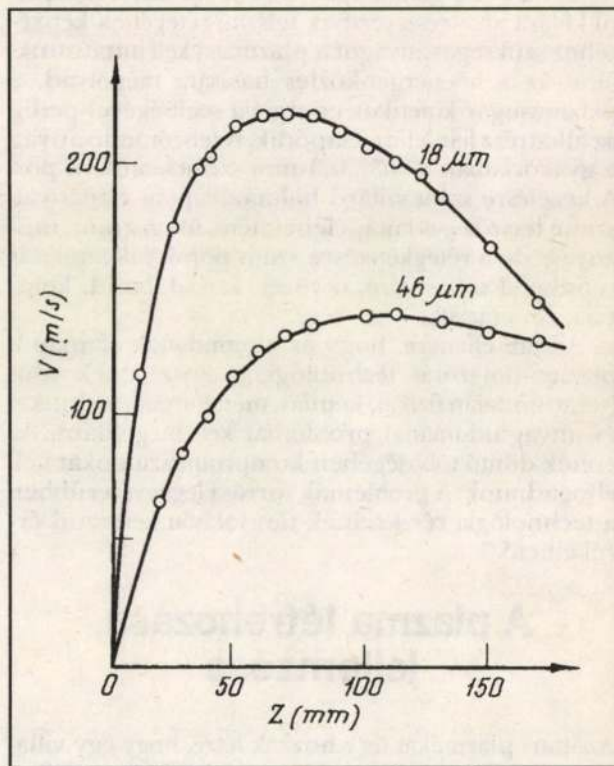
5. ábra. Néhány plazma-gáz hővezetőképességének változása a hőmérséklet függvényében



6. ábra. Néhány plazma-gáz hőkapacitásának változása a hőmérséklet függvényében



7. ábra. A befúvott por eloszlása 20 mm-re a befúvás helyétől



8. ábra. A befúvott por sebességének változása a befúvás helyétől mért távolság függvényében, különböző méretű porszemcsék esetén

kiválasztani. A jelenség értelmezése szempontjából érdekesebb a por plazmába jutásának, haladásának, felmelegedésének és a céltárgy felületére csapódásának körülményeit ismerni. A porokat argon vagy nitrogén vivőgáz segítségével $\varnothing 1,5-2,5$ mm-es csövön, fúvókán keresztül juttatják a plazmaállapotú magba. A bejuttatás helye lehet a lavale-fúvókán belül vagy közvetlenül a plazmapisztoly kilépőnyílásánál. A befúvási irányt $\pm 30^\circ$ -on belül szokás megvalósítani a sugár irányára merőleges egyeneshez képest. Ennek helye, helyes megválasztása döntő annak szempontjából, hogy a port sikerül-e a plazma mag-

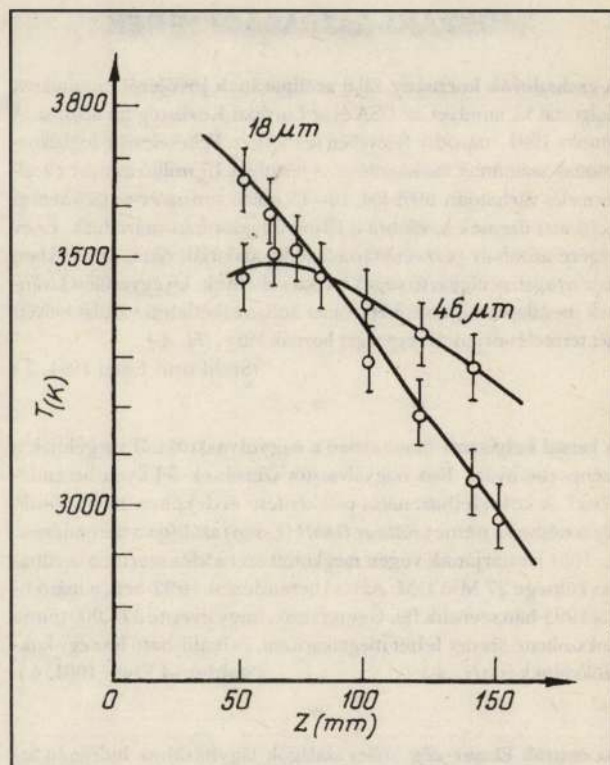


jába juttatni. Erőteljes porbefúvás esetén a szemcséket átlójuk a plazmán, gyenge esetében pedig nem tudjuk a legmelegebb, legnagyobb sebességgel áramló részbe juttatni. A feladat megoldását csak nehezíti, hogy a maghoz közeledve nő a plazma viszkozitása, ahogyan azt a 4. ábrán bemutatott diagram alapján is lehet érzékelni. Egy, már jónak mondható poreloszlási helyzetet szemléltet a 7. ábra.

A nagyobb viszkozitásnak a porszórás szempontjából van jótékony hatása is, ugyanis ez növeli a por és a plazma közötti súrlódást, hathatósan segítve ezzel a por felgyorsítását. Addig, amíg a plazma-gáz áramlási sebessége nagyobb mint a szemcséé, addig gyorsul, majd a hűlő gázáram sebességvesztésével fékeződik, ahogyan ezt a 8. ábrán bemutatott diagram szemlélteti. Figyelemre méltó mérési adat a szemcsé gyorsulása a kezdeti szakaszban. A 0,009 mm méretű Al_2O_3 -szemcsére 70 000 g-s gyorsulást mértek. A porok átlagos szemcseméretének nemcsak sebességük, hanem felületi hőmérsékletük szempontjából is meghatározó szerepe van. Az apróbb szemcsék gyorsabban felhevülnek repülésük kezdetén, de később a gázzal együtt gyorsabban le is hűlnek. Egyébként azonos körülmények között a nagyobb szemcsék később érik el legnagyobb hőmérsékletüket, de lassabban is hűlnek (9. ábra). A szemcsén belül a hőmérséklet eloszlását csak számítani lehet, de könnyen belátható, hogy a szemcsé méretének növekedésével nő a felszíne és a magja közötti hőmérsékletkülönbség. Erre a jelenségre azért is kell különös gondot fordítani, mert a szokásos körülmények között 5–15 cm-es szórási távolság (plazmapisztoly és céltárgy közötti távolság) esetén a szemcsé általában rövidebb, mint 1 ms ideig repül a plazma-gáz áramban, becsapódása pillanatáig.

Mérési adatok alapján ismert, hogy a céltárgy felületére becsapódó olvadék tized mikroszekundumos nagyságrendű idő alatt dermed meg. Szokásos szórási körülmények között ugyanazon helyre minden 10–100 ms alatt csapódik be egy újabb megolvadt szemcsé. Ez alapján bizonyos, hogy minden újabb csepp a már megdermedt cseppekre rakódik fel. A nagy sebességgel becsapódó olvadékcseppek a felületen természetesen minden esetben szétterülnek. Az eddigiekből már sok minden következik a céltárgy felületén létrejött bevonat, réteg jellemzői szempontjából:

- nincs diffúziós kapcsolat a felszört réteg és az alapanyag között;
- pontszerű mikrohegedések jöhetnek létre az alapanyag és a becsapódó olvadékcseppek között;
- a felszört rétegben nyitott és zárt pórusok vannak;
- a réteg felületi érdessége erősen függ a felszórásra szánt por jellemzőitől és a szórási paramétereiktől.



9. ábra. A befúvott por felületi hőmérsékletének változása a befúvás helyétől mért távolság függvényében, különböző méretű porszemcsék esetén

Összefoglalás

Annak ellenére, hogy a plazma-porszórás technológiája több mint 10 éve elérte az ipari technológiák fejlettségi szintjét, még napjainkban sem beszélhetünk általános elterjedtségről. Ennek egyik oka a viszonylagos ismeretlenség. Jelen munkával ezen kívántunk segíteni. Tettük ezt azért, mert a plazma-porszórás alkalmazása az egyedi megoldások területéről (pl. sugárhajtóművek égéskamrája és turbinalapátja) a tömeggyártás területe felé halad (pl. textilipari alkatrészek, katalizátoros autók stb.).

A munka célja a plazma-porszórás alapjelenségeinek bemutatása volt. Bemutattuk, hogyan jön létre a gázokban az anyag negyedik halmazállapota, a plazma, és hogy ennek milyen alapvető jellemzői vannak a technológia szempontjából. A plazma és a felszórando anyag porának kölcsönhatása alapján mutattuk be, hogy a céltárgy felületén miképpen alakul ki az a réteg, ami vegyi összetételében és tulajdonságaiban alapvetően különbözik az alapanyagtól.

Terjedelmi okokból nem ejtettünk szót a konkrét technológiai paramétereikről, azok kiválasztásáról, a porok sokféleségéről, az ismertebb alkalmazási területekről és az ide tartozó vizsgálati módszerekről. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy ezen ismeretek fontosságát alábecsülnénk, hiszen ezekre saját munkánkban is nélkülözhetetlen szükségünk van.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A csehszlovák kormány saját acéliparának jövőjéről tanulmányt dolgoztat ki, amelyet az USA és az Európai Közösség finanszíroz. A munka 1991. második félévében kezdődött. Feltételezik a foglalkoztatottak számának csökkentését. A jelenlegi 15 millió tonna/év acéltermelés várhatóan 30%-kal, 10–11 millió tonna/év-re csökken. A kohászati üzemek továbbra is állami tulajdonban maradnak. Ez év végére azonban részvénytársaságokká alakítják őket, amelyekben már nyugati acélgyártó cégek is részt vehetnek. Új egyesülést kívánnak megalapítani, a régi Ferromet külkereskedelmi vállalat helyett hét termelés-orientált egységet hoznak létre. (H. A.)

(Stahl und Eisen 1991. 5.)

*

A kassai kohászati üzemekben a nagyolvasztóknál megoldják a szénporbefuvaszt. Két nagyolvasztót szerelnek fel ilyen berendezéssel. A kokszfelhasználás csökkentése érdekében megvalósuló fejlesztéshez a német *Küttner GmbH* (Essen) szállítja a berendezést. Az 1991 januárjának végén megkötött szerződés szerint a beruházás költsége 27 Míó DM. Az első berendezést 1992-ben, a másodikat 1993-ban szerelik fel. Úgy tervezik, hogy évente 375.000 tonna kokszolható szenet lehet megtakarítani, és leállítható lesz egy kokszoló blokk is. (H. A.)

(Stahl und Eisen 1991. 4.)

*

Az osztrák *Ebner-cég* széles szalagok lágyításához hidrogén atmoszférájú speciális kemencét szállít egy japán cégnek. A hidegen hengerelt acéllemez legnagyobb karbon tartalma 1,2%. Az új berendezést 1992 közepén helyezik üzembe, éves kapacitása 270 000 tonna. A hevítőberendezés teljesen automatizált, maximális üzemi hőmérséklete 850 °C. A fűtés gázrendszerű, a hűtés szabályozott, a kemencénél alkalmazott új égők eredményeképpen a távozó füstgáz NO_x-tartalma 100 ppm-nél kisebb, míg az oxigén nem mutatható ki. Az *Ebner-cég* által szállított *Hicon/H₂* lágyítókemencék összeteljesítménye világviszonylatban meghaladja a 7 millió tonna/év kapacitást. (H. A.)

(Stahl und Eisen 1991: 4.)

*

A holland *Hoogovens-cég* kapott megbízást a Kelet-szlovákiai Kombinátban (Kassa) technológia-korszerűsítési munkákra. A technológiai innováció magába foglalja az üzemgazdasági, pénzügyi és környezetvédelmi szaktanácsadást is. A kassai üzemben jelenleg 27.000 dolgoznak, évi acéltermelése 4,3 millió tonna. Legnagyobb felhasználójuk a Skoda Jáműipari Művek. Elsősorban laposterméket állítanak elő. Horganyzott és ónozott lemezt is gyártanak. A holland-csehszlovák kooperáció célja a kelet-szlovákiai kombinát termékei versenyképességének növelése. (H. A.)

(Stahl und Eisen 1991. 2.)

*

A Thyssen-cég duisburgi üzemében a konverterek mellé új típusú hulladék hő-hasznosító kazánokat építenek be. A beruházást a német *Oschatz-cég* végzi, költsége 350 millió DM. A sokcsöves rendszerű kazánok elektromos gáztisztítóval és nedves leválasztóval kapcsolódnak a teljes rendszerhez. A konverterek betéje 130 tonna, a levegő befúvási sebessége 450 m³/perc. A maximális primer gázáramlás a konverterből 98% CO esetén 45 000 m³, az elszívott száraz gáz 157 000 m³. A levegőfelesleg 1,2-szörös. Az áramló primer gáz hőmérséklete 1750 °C. A hűtőkazánban a gáz hőmérséklete 450 °C. Az üzemi túlnyomás 20–78 bar. A kazán hőcserélő felülete 2 600 m². Az óránként termelhető gőzmennyiség 6070 tonna. A maximálisan termelhető gőzmennyiség 380 tonna/óra. (H. A.)

(Stahl und Eisen 1991. 6.)

A Kawasaki Steel Co. Chiba üzemében új hideghengerművet létesítettek korrózióálló nemesacélok hengerlésére. A hengermű mellett lágyító és pácolóberendezéseket is üzembe helyeztek. Az új üzemben 1 600 mm széles, 0,5–5,5 mm vastagságú szalagokat állítanak elő, 11 000 tonna/hó mennyiségben. 1992-ben valósul meg a hasító olló. A teljes beruházási költség 24 milliárd jen. A következő években a kapacitást 3 10 000 tonna/év-re futtatják fel. (H. A.)

(Stahl und Eisen 1991. 6.)

VÁLLALATI HÍREK

A Dunai Vasmű műszaki-gazdasági pályázatának eredményhirdetése

A Dunaferr Dunai Vasmű tudománypolitikai bizottsága az elmúlt évben is kiírta műszaki-gazdasági pályázatát. A pályaművek elbírálása megtörtént, s 1991. október 2-án *Horváth István* vezérigazgató köszöntötte az eredményes pályázókat:

— Az új vállalati stratégiában kiemelkedő szerep jut a munkatársak alkotóképességének, ami az egyik legfontosabb erőforrásunk. A vállalat átalakulásakor a kisebb egységekben, csoportokban érvényesíthető helyi tudásra jobban támaszkodtunk, mint valaha. Az itt megjelentek között vannak olyanok, akik egyes tevékenységük révén, mások pedig egész életpályájukkal szolgálták a DV különböző fejlesztési vonalait — mondta *Horváth István*, majd átnyújtotta a díjakat, kitüntetések és a velük járó pénzjutalmakat.

Hosszabb távon végzett kiemelkedő műszaki, gazdasági tevékenységéért műszaki főtanácsosi címet kapott *Takács Sándor* és *Prukker László* három évre, *Horváth Károly* egyéves időtartamra.

Tanácsosi címet *Jakab Irén* három esztendőre, műszaki tanácsosi címet *Dömötör Zoltán*, *Nyíri Miklós*, *Ágh József* 1994. szeptember 1-ig, *Sóti László* 1992. szeptember 1-ig érdemelte ki.

Alkotói nívódíj kitüntetés I. fokozatában részesült *Kóré Sándor*, *Czirib István*. A II. fokozatot műszaki kollektívák kapták: *Gyerák Tamás* — *Tar Gyula* — *Vaskó István* „A folyamatosan öntött bramma minőségének javítása” című pályázattal, valamint *Fülöp Benő* — *Makó Gábor* — *Ráth István* „Gazdaságos forgácsoló technológia bevezetése, beruházás kiváltása” című pályázatáért.

Vállalati elismerő oklevelet kaptak a következők:

Tuboly János — kiemelkedő műszaki-gazdasági tevékenységéért;

Sárközy György — a vállalati átalakulással kapcsolatos szervezetfejlesztési tevékenységéért, az állami vagyon kezelésének kidolgozásáért;

Kiss István — a humán erőforrásgazdálkodás fejlesztéséért, a személyi jövedelemadózással kapcsolatos szervezői, ügyviteli munkák végzéséért és a kontrollig rendszeres alapelveinek kidolgozásáért;

Sóti László — a meleghengermű rekonstrukciós munkáiban nyújtott kiemelkedő tevékenységéért;

Sütő Zoltán az OMBKE-nél kifejtett munkájáért;

Horváthné Sente Tünde — „A hatékony munka emberi tényezői a Dunai Vasműben” című tanulmány elkészítéséért;

Gentischer Ferenc — *Ádám Sándor* — *Tóth Kálmán* — a magnemegbugajjelölő rendszer telepítése, beüzemelése terén nyújtott kiemelkedő tevékenységéért;

Gyenis Sándor — *Siba László* — *Demeter Dezső* „A H 350 báros hidraulikus próbapad” című pályamunka kidolgozásáért;

Nyíri Miklós — *Csicsova Imre* — a meleghengermű melegsori végvágó olló késeinek köszörülési technológiájának kidolgozásáért,

valamint *Jakab Sándor* — a DV Műszaki-gazdasági pályázati rendszer 1986-tól 1990-ig terjedő időtartam feldolgozásáért.

Horváthné Sente Tünde

Sütő Andrásnak és Horváthné Sente Tündének a szerkesztőség nevében külön is gratulálunk.

FÉM KOHÁSZAT

Nagy nyúlásérzékenységgű félkemény alumínium vezeték huzalok gyártása

MARTON ÁRPÁD — KOSELA BÉLA — MAÁRNÉ KISHONTY ÉVA

A tanulmány a villamos szerelőipar igényeinek megfelelő nagy nyúlásérzékenységgel és jó szilárdsággal bíró installációs huzalok gyártástechnológiával, és ezen anyagok fémtani vizsgálatával foglalkozik.

A villamos szerelőiparban használatos vezeték (installációs) anyaga ötvöztelen alumínium vagy réz. A hazai nyersanyagbázis hiánya miatt a rézvezetékek háttérbe szorultak és ezen a területen növekvő mértékű alumíniumfelhasználás figyelhető meg. Az alumínium installációs vezeték-nél (Al 99,5E min.) azonban a felhasználók sok olyan problémával találkoznak, melyek a réznél nem, vagy csak korlátozott mértékben jelentkeznek. Ezen problémák a szerelőipar támasztotta követelmények alapján érzékelhetők, mely kritériumok a következőkben foglalhatók össze:

- könnyű szerelhetőség,
- minimális villamos-ellenállás (melegedés),
- kedvező tartós üzemi jellemzők (kis relaxációs sebesség, megfelelő kúszásállóság).

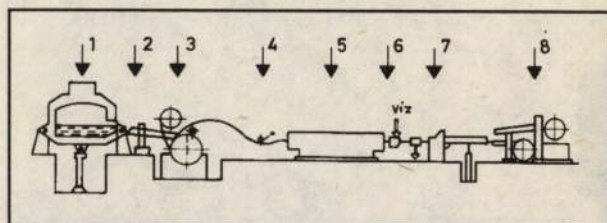
Az ilyen célra használt huzal-keresztmetszetekhez tartozó átmérők a következők: 1,78; 2,26; 2,87; 3,60 mm.

Marton Árpád okl. kohómérnök, fémalkító szakos oklevelét 1979-ben az NME-n szerezte. 1968—1980-ig a Salgótarjáni Kohászati Üzemekben dolgozott, ahol az utolsó években hideghengerléssel foglalkozott. 1980-tól a Magyar Kábel Művek Balassagyarmati Kábelgyárában az alapanyagok minőségellenőrzését irányítja, és technológiafejlesztéssel is foglalkozik. Érdeklődési területe: fémalkító technológiák fémtani vonatkozásai.

Kossela Béla okl. kohómérnök, kohásztechnológus oklevelét 1971-ben szerezte az NME-n. 1971-től a Tatabányai Alumíniumkohóban dolgozik, különböző beosztásokban. Jelenleg készártermelési és értékesítési vezető. Az OMBKE-nek 1971-től tagja. Érdeklődési területe: alumíniumdurvahuzalgyártás.

Maárné Kishonty Éva okl. kohómérnök, oklevelét 1979-ben az NME Fémtani Szakán szerezte. 1979—1982-ig a Székesfehérvári Nehéztémöntőben dolgozott. 1982-től a Székesfehérvári KÖFÉM-ben a technológiai laboratórium vezetője. Az OMBKE-nek 1982-től tagja. Érdeklődési területe: fémtani, technológiai vizsgálatok, minőségbiztosítás.

*Elhangzott az V. Nemzetközi Képlékenyalakítási Konferencián.



1. ábra. A huzalgyártó sor elrendezése

1. egalizálókernence, 2. MINT fémtisztító berendezés 3. öntőgép 4. indukciós hevítőkenecs 5. hengerversor 6. vízűtés (edzés) 7. levegőhűtés (törítés) 8. csévéző

A keményre húzott huzal alkalmatlan a szerelőipar igényeinek kielégítésére, mert a szilárdság feleslegesen nagy, a szívósság és az alakíthatóság csekély. A nagy belső feszültség miatt a relaxációs és a kúszási ellenállás is alacsony. Lágy állapotban történő gyártás behúzásnál (szerelés) okoz problémát. Hasonló gond jelentkezik kis átmérő (1,78 mm) esetén, félkemény állapotban is.

Előállítás: — alakítás $\epsilon = 90\%$ (kb.)

— lágyítás

— alakítás $\epsilon = 75\%$ (kb.)

A nyúlásértékek 2—3% körül szórnak.

A könnyű szerelhetőség fontos követelmény. Általában elmondható, hogy azok a huzalok szerelhetők kedvezően, amelyek szilárdsága és képlékenysége egyaránt nagy.

Anyagszerkezeti szempontból két ellentétes tendencia szerint változó tulajdonság kompromisszumát kell biztosítani. A kísérletek iránya olyan technológia kifejlesztése volt, ahol a szerelhetőségre vonatkozó kritériumok maradéktalanul érvényesülnek.

A gyártás öntvehengerlő eljárással (*Properzi*) történt (1. ábra).

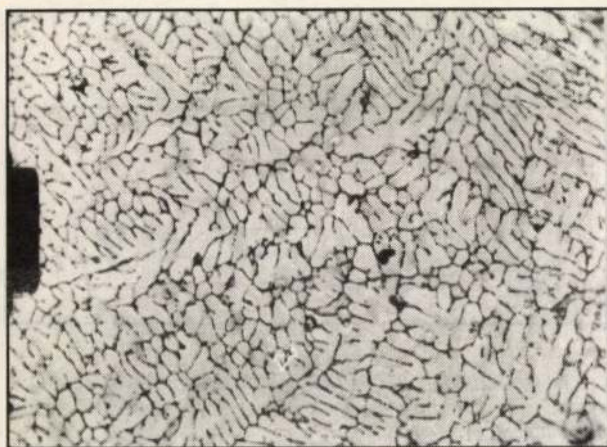
A berendezés főbb jellemzői:

- típus 6C öntőgép + 9/11 MINI hengerversor
- pázma-keresztmetszet: 1258 mm²
- pázmassebesség (hengerversorba belépő): 0,2 m/s
- $\epsilon = 94\%$ (9,5 mm készméret)
- hengerek ürege: háromszög, hatszög
- állványok száma: 11 db.

1. táblázat

Fémösszetételek

| Összetétel | Minőség | |
|-------------|----------------|-----------|
| | Al 99,5 E min. | 8017 min. |
| Fe max % | 0,35 | 0,55—0,80 |
| Si max % | 0,12 | 0,10 |
| Cu max % | 0,02 | 0,10—0,20 |
| Zn max % | 0,05 | 0,05 |
| Mg max % | | 0,01—0,05 |
| Mn+V+Cr+Ti% | 0,015 | 0,03 |
| B max % | 0,03 | 0,04 |



2. ábra. Pázmakeresztmetszet-csiszolat N:100x

A kohászati adag vegyi összetétele megfelel az ASTM 800-88 szerinti 8017 minőségnek (1. táblázat).

Technológiai lépések:

A. Fémtisztítás

1. A szennyezőtartalom csökkentése a cél, mert emiatt:

- csökken a fém önthetősége,
- öntéskor és hengerléskor repedésre hajlamosabb a fém,
- romlanak szilárd állapotban a paraméterértékek.

2. A szennyezők eredete

- elsődleges, az elektrolizálókádból felvett szennyezők, ill. nemfémes zárványok,
- csapolás közben, pihentéskor bekerülő falazatmaradványok stb., másodlagos szennyezők,
- gáztartalom (oldott H₂).

3. Eltávolítás

- szennyezők kiülepítése az egalizálókemencében történő pihentetés révén,
- kerámiaszűrők alkalmazása az öntőcsatornában,
- fémisztító berendezés (MINT tip.) alkalmazása a kemence és az öntőkerék között. A tisztítógáz N₂ vagy Ar + 3% Cl₂.

A nátriumtartalommal (jelzőelem) jól nyomon követhető a tisztítás hatékonysága, következtetni lehet az összes szennyezőtartalomra. A gáztartalomról az *Aluschmelztestterrel* mért hidrogéntartalom ad tájékoztatást.

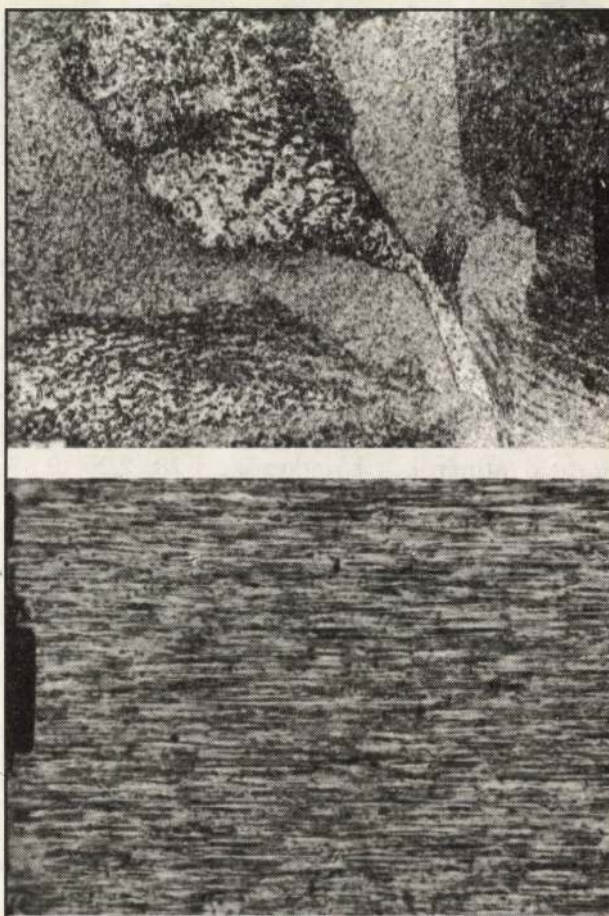
Követelmények: Na-tartalom 5 ppm
H₂-tartalom: 0,07 ppm.

B. Öntés

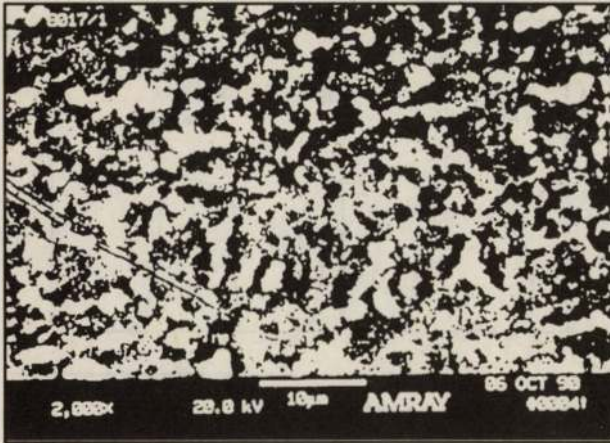
Az öntés során finom dendrites szerkezet alakult ki (2. ábra), amely a jó alakításhoz szükséges. A fáziseloszlás egyenletes.

A kristályosodás során kialakulnak az elsődleges fázisok, AlFeSi formájában. A kristályosodás után megmaradt szilárd oldat (α) nagyrészt Fe-t tartalmaz, mivel a fő ötvözők közül a Si beépül a primer β -fázisokba, mert Fe/Si > 2,5. A tulajdonságok — mechanikai értékek, alakíthatóság, villamos vezetőképesség — szempontjából az a döntő, hogy a kristályosodás során keletkezett α szilárd oldatot milyen mértékben sikerül a további lépések során elbontani.

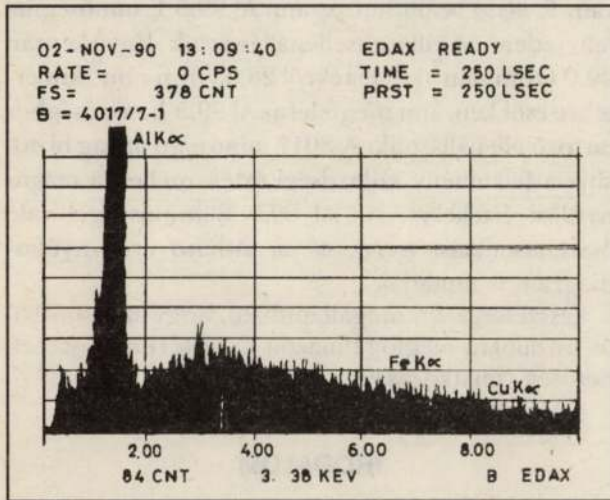
Hengerlés során a nem egyensúlyi, tútelített szilárd oldat részben elbomlik. Fe szekunder kiválások keletkeznek, melyeket méretük és eloszlásuk jellemz. A meleghegerlés a folyamatot meggyorsítja. A hengerelt huzal szerkezete, ezen keresztül a tulajdonságai nagyban függenek a hengerlési paramétereiktől, és miután a Properzi-soron az átalakítás mértéke adott, a szerkezet leginkább a hőmérséklet függvénye.



3. ábra. Huzalkeresztmetszet-csiszolatok N:100x; a: keresztirányú; b: hosszirányú



4. ábra. Fe-fázisok eloszlása N:2000x



5. ábra. A szilárd oldat összetétele



6. ábra. Alakított szövet N:100x

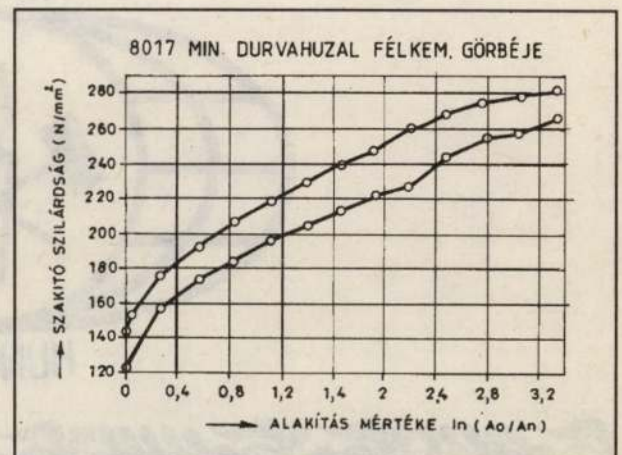
A meleghegerlés paramétereit alapvetően meg-
szabják az anyag tulajdonságait. Az alakítási munka
során keletkezett hő és az emulzió hűtőhatása eredő-
jeképpen a szál hőmérséklete az egyes állványokon
csökken.

Újrakristályosodás nem megy végbe, csak a meg-
újulási folyamatok zajlanak le. A hengerről kifutó
huzal szabadon hűl. A huzal jellegzetes mikroszerke-
zetét a 3. ábra mutatja. A huzal alakított (keresztirányú
metszet), a szilárdsági értékekben való eltérést a
különböző mértékben bekövetkező megújulás hozza
létre, de az a huzal szövetségében nem okoz látható el-
változást. Hosszirányban rosttextúra alakult ki, amit
a fém az öntéskor nyert finom dendrites szerkezetéből
örökölt. Az öntési sebesség változtatásával a me-
leghegerlés különböző hőmérsékletű sávokban történt,
melynek következtében az alábbi paraméterek
adódtak:

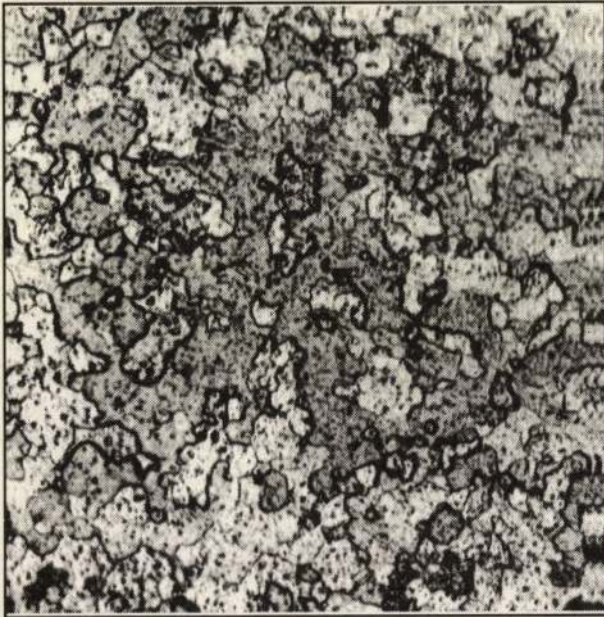
| Szakítószilárdság | Fajlagos villamos- ellenállás | Szakadási nyúlás 200 mm-en |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 121 N/mm ² | 29,08 Ohmm ² /km | 24% |
| 153 N/mm ² | 29,49 Ohmm ² /km | 11% |

A visszazórt elektron üzemmódban pásztázó
elektronmikroszkópos mikroanalízis alapján megál-
lapítható, hogy a Fe fázisok eloszlása egyenletes
(4. ábra). A Fe-tartalmú fázisok átlagos mérete 0,6—
0,7 µm. A szilárd oldat nem túltelített. A Fe- és a Cu-
tartalom a kimutathatóság határán van (5. ábra). A
huzal nagy sebességgel (22 m/s) és nagy összalakítás-
sal (ε=96%) feldolgozható csúszvahúzó gépen. A Si
beépül az elsődleges vegyületfázisokba, így alakítás-
rontó hatása nem érvényesül.

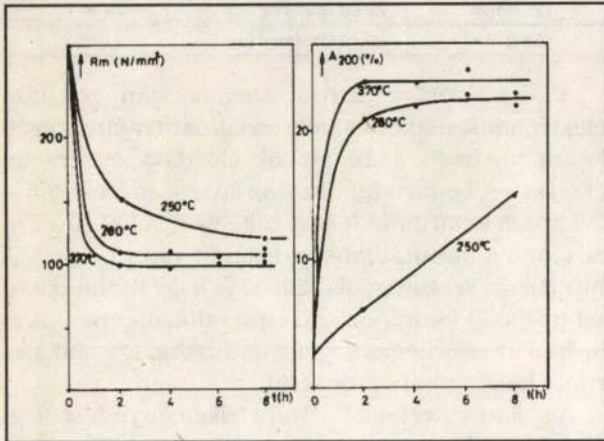
Alakított szövetet a 6. ábra, a felkeményedési diag-
ramot a 7. ábra mutatja. Hidegalakítás utáni lágyítás-
nál nem lesz meredek az újrakristályosodási görbe,
és könnyen beállítható az alakítási ill. újrakristályoso-
dási textúra. Ez jobb nyúlású félkemény anyagot
biztosít (8. ábra, lágyított szövet).



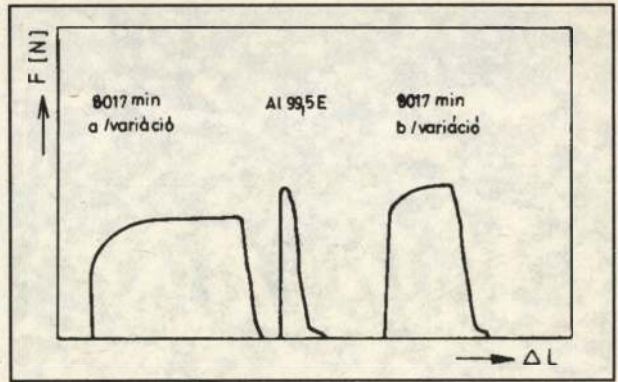
7. ábra. Keményedési görbe



8. ábra. A huzal szövete képe lágylítás után



9. ábra. Lágylási görbék



10. ábra. Szakítódigramok

A lágylási paraméterekkel tetszőleges értékek (pl. $R_m = 140 \text{ N/mm}^2$, $A_{200} = 11\%$, lágylási diagram 9. ábra) beállíthatók, ami Al 99,5 E minőségénél lehetetlen. A villamosellenállás-érték lágylítás után $29,0 \text{ Ohm mm}^2/\text{km}$ értékről $28,0 \text{ Ohm mm}^2/\text{km}$ értékre csökken, ami megfelel az Al 99,5 E minőséghez tartozó ellenállásnak. A 8017 minőségű anyag biztosítja a félkemény szilárdsági érték mellett a magas nyúlási értékeket. Az Al 99,5 E minőséggel való összehasonlítást a 10. ábrán látható erő—nyúlásdiagramok mutatják.

Összességében megállapítható, hogy az installációs huzalokra megfogalmazott fő kritérium a szerelhetőség vonatkozásában teljesül.

IRODALOM

- [1] Éva A. — Horváth L. — Kovácsné — Farkasné: Alumínium vezetőhuzalok minőségfejlesztése Magyar Alumínium 22. évf. 1.
[2] Lakner J.: Alumínium céltövezetek kialakulásának és fejlesztésének lehetősége Magyar Alumínium 16. évf. 10.

ICSOBA



HUNGARY





Ezüstötözet-huzalok forraszthatóságának vizsgálata

VERŐ BALÁZS — FAUSZT ANNA

Az ékszerek készítéséhez használt AgCu ötvözetből készült huzalok közül a kisebb vastartalmú, tisztább huzalok nem köthető jelleget mutattak. A köthetőség elsősorban mechanikai probléma és a forrasztáskor a hevítés közbeni deformáció mértéke a meghatározó.

Vizsgálatunk célja az ékszerek előállításához használható $\varnothing 0,4$ és $\varnothing 0,6$ mm-es ezüstötözet huzalokból készült láncszemek forraszthatóságának megállapítása volt. A felhasználónál ugyanis kiderült, hogy bizonyos huzaltételek forraszthatósága eltérő, amit a huzal minőség változásának tudtak be. A kísérleteket Purverlot forrasztóanyaggal végeztük.

Kísérleti eredmények

1. A huzalok vizsgálata

A vegyi, mechanikai, mikroszkópiai és termoanalitikai módszerekkel végzett vizsgálatok nyomán a következő eredményekre jutottunk az 5 huzaltípusnál:

A vizsgált 5 féle huzal vegyi összetétele az 1. táblázatban összefoglaltak szerint változott.

A mechanikai tulajdonságok a 2. táblázat szerinti eredményeket mutatták.

A huzalfelületek szennyezettségének megállapítására pásztázó elektronmikroszkópos felvételeket készítettünk, melyek közül egyet az 1. ábrán mutatunk be.

Az 1. ábrához lényegében hasonló többi felvétel tanúsága szerint a minták felületi minőségében lényeges különbséget nem figyeltünk meg.

A metallográfiai vizsgálatokhoz a huzalokból hosszirányú csiszolatokat készítettünk. A szövete cc HNO₃-mal hívtuk elő. Mind az 5 huzal szövete az erősen alakított állapotra jellemző, soros jelleget mutatta. A „C” jelű, köthető huzal szövetében nagy nagyságban már felismerhetők voltak a 2–3 μm átmérőjű kristallitok határai, és ez arra utal, hogy a 320–350 N/mm² szakítószilárdságú anyagok lágyított állapotúak.

A továbbiakban a nem köthető és a köthető 0,6 mm-es huzalnál mikroszondás vizsgálattal ellenőriztük, hogy a réz eloszlásában van-e olyan mértékű eltérés, ami a forraszthatósággal kapcsolatban áll. A 2. ábrán a réz mennyiség változása látható a huzal hossz tengelyére merőleges irányban. A réz eloszlását illetően megállapítható, hogy az viszonylag egyenletesen oszlik el a huzal anyagában. Az átlaghoz képest

1. táblázat

Az ezüstötözet-huzalok összetétele

| A minta jellemzése | Összetétel tömeg% | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|------|------|-------|-------|--------|
| | Jele | Cu | Pb | Mn | Mg | Fe |
| $\varnothing 0,4$, köthető, fényes | A | 14,3 | 0,04 | 0,001 | 0,001 | 0,009 |
| $\varnothing 0,4$, köthető, fehér | B | 13,8 | 0,04 | 0,001 | 0,001 | 0,007 |
| $\varnothing 0,6$, köthető, fényes | C | 14,1 | 0,04 | 0,001 | 0,001 | 0,010 |
| $\varnothing 0,4$, nem köthető | N | 14,7 | 0,04 | 0,001 | 0,001 | 0,0035 |
| $\varnothing 0,6$, nem köthető | M | 14,1 | 0,04 | 0,001 | 0,001 | 0,03 |

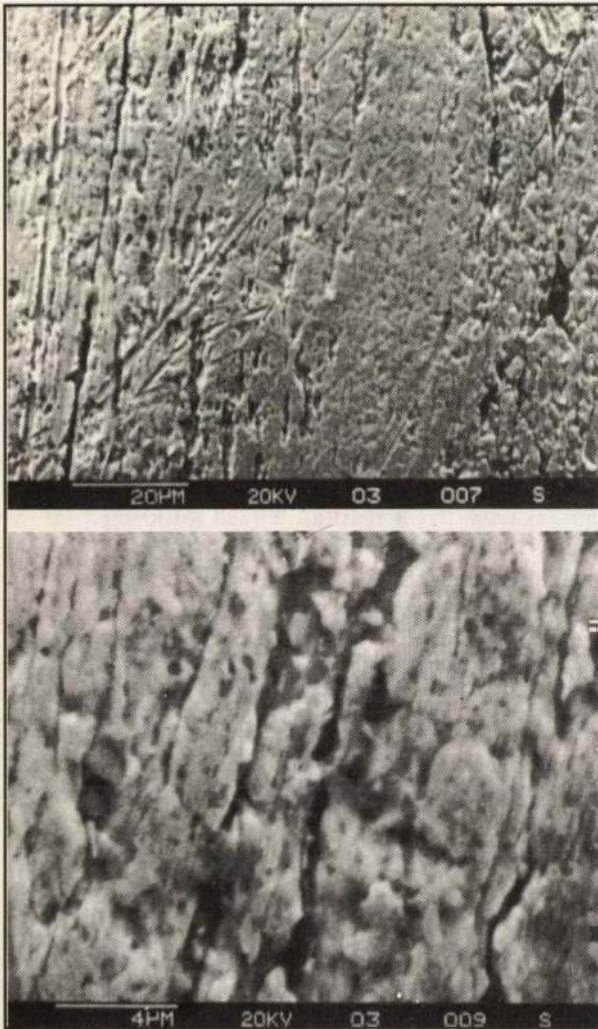
Verő Balázs okleveles kohómérnök, 1967-ben szerzett technológus szakos diplomát a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1967 óta dolgozik a VASKUT-ban, jelenleg a fémtani osztály vezetője. 1970-ben szerzett egyetemi doktori, 1982-ben pedig műszaki tudomány kandidátusa címet. 1966 óta OMBKE-tag. 1975 óta vesz részt a BKL Kohászat szerkesztésében, 1988-tól mint felelős szerkesztő. A TMB gépész—kohász szakbizottságának és az MTA műszaki osztálya anyagtudományi és technológiai bizottságának titkára.

Fauszt Anna 1970-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen, majd 1987-ben korróziós szakmérnöki oklevelet a BME-n. 1973 óta a VASKUT dolgozója, jelenleg a fémtani osztály helyettes vezetője. 1987-ben szerzett egyetemi doktori címet. Fő érdeklődési területe: termikus és fémtani vizsgálatok, fémek anyagok korróziója. 1976 óta OMBKE-tag, 1988 óta a BKL Kohászat egyik szerkesztője.

2. táblázat

Az ezüstötözet-huzalok mechanikai jellemzői

| A minta jele | Keménység HV ₅₀ | Szakítószilárdság R _m , N/mm ² | R _m /HV |
|--------------|----------------------------|--|--------------------|
| A | 116 | 321,7 | 2,77 |
| B | 136 | 451,4 | 3,31 |
| C | 117 | 325,25 | 2,79 |
| N | 117 | 351,6 | 3,01 |
| M | 129 | 508,25 | 3,94 |



1. ábra. Az \varnothing 0,6 mm-es, fényes, köthető „C” jelű huzalminta felületéről készített pásztázó elektronmikroszkópos felvételek

megfigyelt ingadozás a 85/15-ös Ag/Cu arányból adódó kétfázisú szövet szükségszerű következménye.

2. A Purverlot forraszanyag vizsgálata

A forraszanyag vegyi összetétele az alábbi volt:

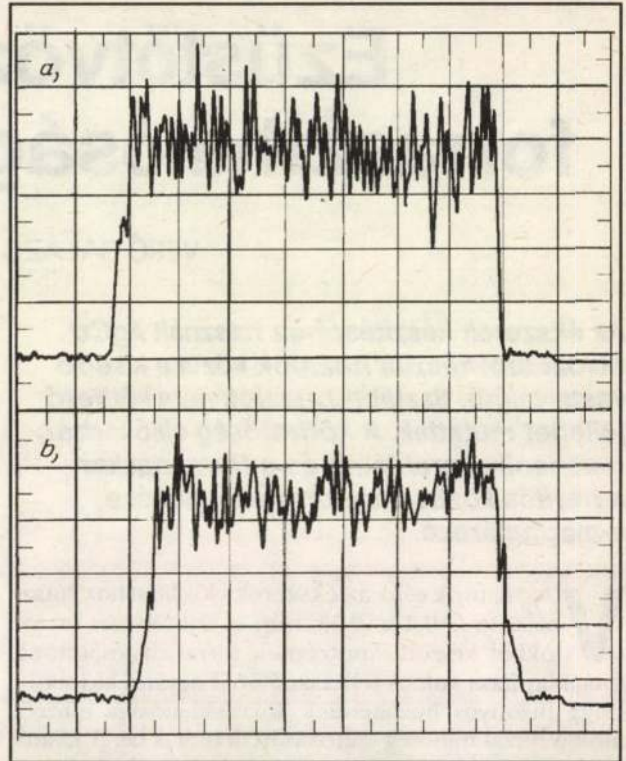
- Cu = 39,0 %
- Zn = 43,0 %
- Sn = 4,8 %
- Si = 0,1 %,

ezen kívül még $(\text{NH}_4)_3\text{ZnCl}_5$ összetételű, vízben oldható folyósítószer is tartalmazott. Maga a fémpor — az egyensúlyi diagram szerint — $\alpha + \beta$ fázisból állt.

A DTA-mérés alapján az ötvözetpor olvadáspontjára 817°C adódott.

3. Nagyhőmérsékletű vizsgálatok

A nagyhőmérsékletű vizsgálatok során az ötvözet-huzalból hajlított kis karikákat hevítettük fel azok olvadáspontjáig és közben rögzítettük az illeszkedő végelmozdulását. Két jellegzetes felvétel-sorozatot mutatunk be a 3. és 4. ábrán.



2. ábra. Két huzalminta réztartalmának változása a tengelyre merőleges irányban

a. \varnothing 0,4 mm-es, fényes, köthető huzal, „A” jelű minta

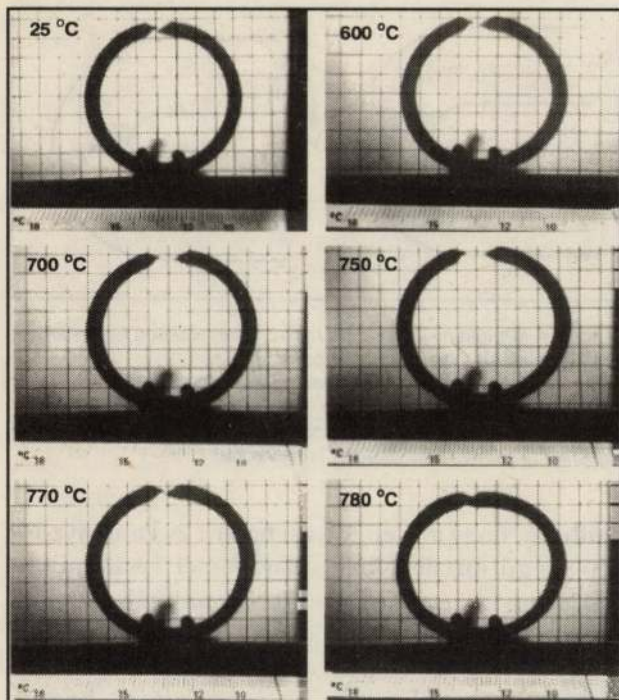
b. \varnothing 0,6 mm-es, fényes, nem köthető huzal, „M” jelű minta

A szétnyílást vizsgálva az 5. és 6. ábrán a hőmérséklet függvényében ábrázoltuk a szétnyílás mértékét. Meg kell jegyeznünk, hogy a huzalok végei nem maradtak a hajlított szem síkjában, hanem oldalirányban is kitértek. Ezt azonban csak a lehűlés utáni szemrevételezéskor lehetett látni, így a diagramban csak a felvételeken (3. és 4. ábra szerint) mérhető adatokat tüntettük fel.

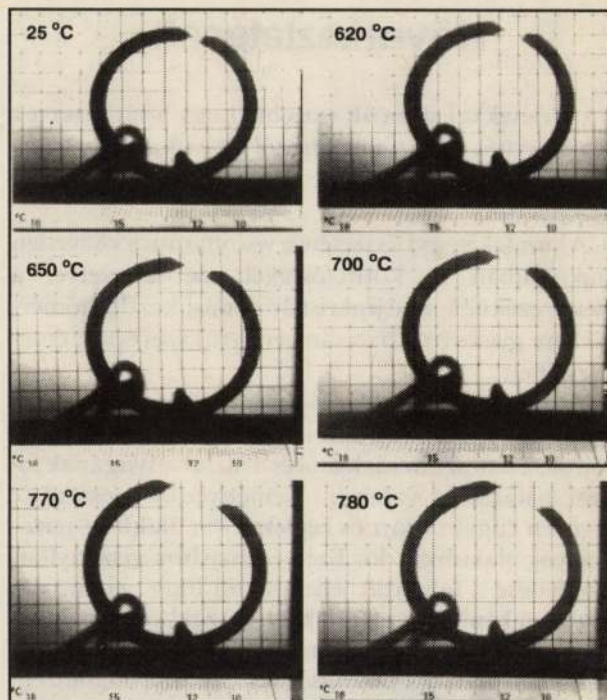
A nagyhőmérsékletű vizsgálatok a gyártási tapasztalatokkal megegyező eredményt adtak: az \varnothing 0,4 mm-es, nem köthető huzal végeinek elmozdulása a forrasztás hőmérsékletén kétszer akkora volt, mint az ugyanolyan átmérőjű, de köthető huzalé, az \varnothing 0,6 mm-es huzaloknál a nem köthető és a köthető minőségénél a huzalvégek elmozdulása a forrasztási hőmérsékleten megegyezett, 600 és 700°C között azonban e huzaloknál is 100 %-os különbség mutatkozott.

4. Az ezüstötvözet huzalok röntgen-diffrakciós vizsgálata

Mivel a fénymikroszkópos vizsgálat alapján a huzalok anyagának állapotát nem lehetett egyértelműen minősíteni, a huzalokról első- és hátsóreflexiós röntgen-diffrakciós felvételeket készítettünk. Ezek alapján meg lehet ítélni, hogy a minták hidegen alakított állapotúak-e, ha igen, texturáltak-e, valamint azt is,

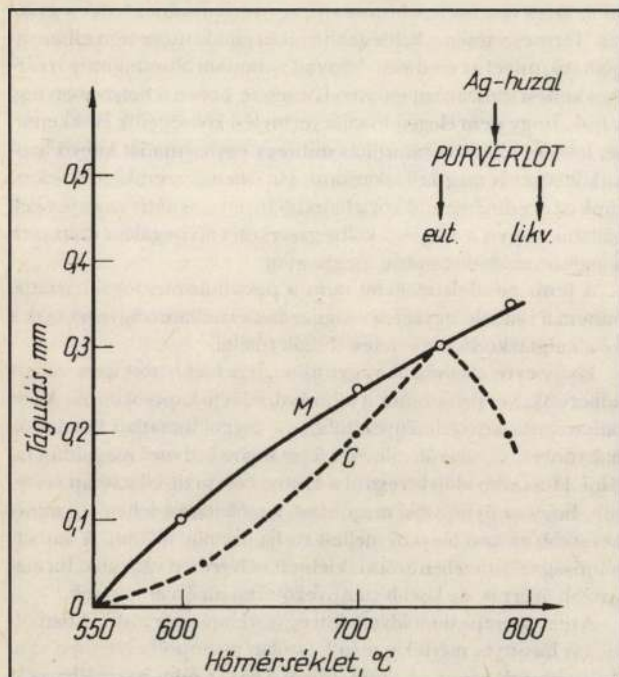


3. ábra. Az $\varnothing 0,4$ mm-es, fehér, köthető huzalból, „B” jelű minta, készült szem végeinek hevítés közbeni elmozdulása

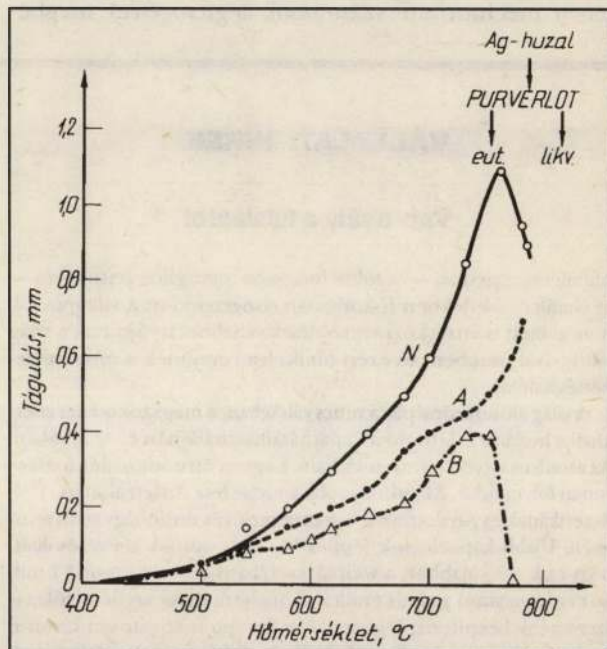


4. ábra. Az $\varnothing 0,4$ mm-es, nem köthető huzalminta, „N” jelű, anyagból készült szem végeinek hevítés közbeni elmozdulása

hogyan a húzás után történt-e hőkezelés. A röntgen-diffrakciós felvételek alapján megállapítottuk, hogy a nem köthető huzalok anyaga erősen texturált, mivel az egyes reflexiók gyűrűk mentén az intenzitás nem egyenletes. Hasonló jeleget mutatott az A jelű huzal felvétele is, míg a „B” jelű huzalé gyengébb textúrára utalt. A „C” jelű minta esetén a reflexió pon-



5. ábra. Az $\varnothing 0,6$ mm-es huzalból készített szemek végeinek távolság-változása a hőmérséklet függvényében



6. ábra. Az $\varnothing 0,4$ mm-es huzalból készített szemek végeinek távolság-változása a hőmérséklet függvényében

tokra esett szét, ami a lágítás közbeni újrakristályosodás megindulására utalt.

Megállapíthattuk tehát, hogy a vizsgált huzalok különböző állapotúak voltak, de a huzal köthető vagy nem köthető volta nem volt egyértelműen valamely állapothoz rendelhető, azaz ahhoz, hogy a huzal alakított vagy lágított állapotú-e.

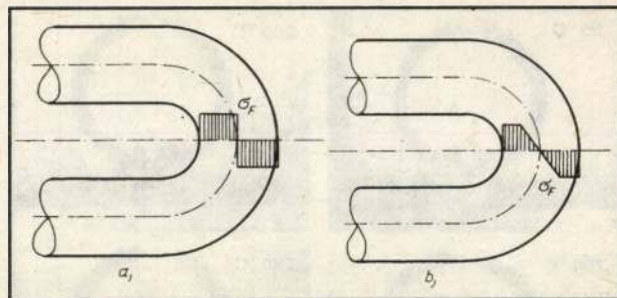
Következtetések

A kísérletekkel sikerült igazolni, hogy a láncszemek végei hevítés közben egymástól eltávolodnak, és így a forrasztanyag nem képes kitölteni a két huzalvég közötti részt.

A huzalok vegyi összetétele viszont nincs közvetlen kapcsolatban a köthetőséggel, de közvetve, a szennyezőknek az újrakristályosodási kezdő hőmérsékletre gyakorolt hatásán keresztül szerepük érvényesülhet.

A köthetőség problémája alapvetően mechanikai probléma, hiszen a huzal hajlításakor a huzal átmérőjétől, a láncszem alakjától és a huzal anyagának folyási határától, valamint keményedőképességétől függően rugalmasan és képlékenyen alakított tartományok alakulnak ki. Ezek egymáshoz viszonyított kiterjedése a felsorolt jellemzőktől függ. Forrasztás közben a képlékenyen alakított részekben lezajló újrakristályosodás, a rugalmas feszültségekkel terhelt tartományokban a feszültségek leépülése a láncszem végeinek elmozdulását okozhatja. A lehetséges esetekre a 7. ábra mutat példát.

A huzal átmérője és a láncszem alakjának ismeretében mechanikai számítások segítségével megbe-



7. ábra. A képlékenyen, illetve a rugalmasan alakított tartományok elhelyezkedése a láncszem meghajlított részén.

a. ha a teljes keresztmetszetben maradó az alakváltozás, akkor nem marad rugalmas feszültség

b. ha a képlékeny alakváltozás csak a keresztmetszet egy részére terjed ki, rugalmas feszültségek is maradnak

csülhető, hogy milyen folyási határú és keményedőképességű huzalból kell a láncszemet készíteni ahhoz, hogy a végek elmozdulása minimális, esetleg nulla értékű legyen.

A vegyvizsgálat alapján a nem köthető huzalok bizonyultak tisztábbaknak. Nem zárható ki, hogy a vasszennyezés tolja el az újrakristályosodás kezdőhőmérsékletét úgy, hogy a feszültség leépülése közben a láncszem végei kisebb mértékben távolodnak el.

VÁLLALATI HÍREK

Van esély a túlélésre!

Alumíniumiparunk — a többi fontosabb iparághoz hasonlóan — az elmúlt évtizedekben fokozatosan elszigetelődött a világpiactól. A megkötött nemzetközi szerződések védelmet nyújtottak a világ kihívásával szemben, és ezért tűnik elemi erejűnek a mostani nehézség-halmaz.

A világ alumíniumipara nincs válságban, a megszokott kereslet-kínálat hullámváltozás látható a kapacitáskihasználásban és az árakban. Az azonban egyértelműen látható, hogy az ártrendező hatás határozottan folytatódik. Mind nagyobb szerepe lesz Ausztráliának, Dél-Amerikának és Afrikának a bauxittermelés és timföldgyártás területén. Újabb kapacitások lépnek be, vagy vannak tervezés alatt, hogy csak a legújabbat, a weipai bauxitbányára telepítendő 1 millió t/év kapacitású gyárat említsem, amibe magyar szellemi tőkét is szeretnénk beépíteni. Ugyanakkor Európa fokozatosan kiszorul az alumíniumipar alapfázisából költség- és környezetvédelmi okok miatt.

A szállítási és energiahordozó költségek ugrásszerű emelkedése mind nehezebb helyzetbe hozta a szárazföld belsejében lévő üzemeket, melyek végül fejlett technológiájuk ellenére — még Németországban és Franciaországban is — csak a gyártás leállításával tudtak válaszolni.

Ezt a pesszimista változatot hazánkban a meglévő bauxitkincs ésszerű kihasználásával el tudjuk kerülni, ha ehhez a tartalékokat feltárjuk és közösen keressük meg az optimumot.

Az újonnan alakult Hungalu Rt. vezetése már egy üzletágnak tekintti a bauxitbányászatot és timföldtermelést, ezért ennek kell a saját fenntartásának, illetve fejlesztésének eredményeit kitermelni.

A gazdaságos üzemeltetés feltételeit két oldalról közelíthetjük

meg: a nagyobb értékű árbevételű termékek előállításával és a gyártási költségek csökkentésével.

A Magyaróvári Timföld- és Műkorund Kft. (Motim) főleg az előbbi megoldás irányába mozdult. A speciális timföldek és a továbbfeldolgozott termékek, alumínium-szulfát, műkorund, kádkő kedvezőbb árfekvést tudnak biztosítani, így versenyképes lehet a gyártás. Természetesen a költségek további csökkentése sem elhanyagolható, mivel az eredményhányad a mostani alumíniumipari ár-csökkenési időszakban erősen visszaesett. Ebben a helyzetben úgy látjuk, hogy nem elegendő saját termelési költségeink csökkentése, hanem az összes ráfordítás mintegy egyharmadát kitevő bauxitköltséget is meg kell takarítani. Ha üzleti szemlélettel tekintünk az eredményre, akkor a bauxitbányának is aktív szerepet kell vállalni, vagyis a meglévő költségszerkezet átvizsgálása után csak a legfontosabbakat szabad meghagyni.

A fenti gondolatmenet nem a pesszimizmus fogalmaztatja, hanem a realitás, ugyanis a világgazdasági hullámvölgyeket csak a jól alkalmazkodó szervezetek tudják túlélni.

Hogy erre alkalmasak vagyunk-e, arra határozott igen választ adhatunk, s erre biztosíték a több évtizedes jó kapcsolatunk. A kor támasztotta követelmények többször megoldhatatlan feladatoknak tűntek, de sikerült mindkét fél számára kedvező megoldást találni. Hosszabb időn keresztül a Motim célbauxit-ellátásban részesült, hogy az új műszaki megoldást, a csőfeltárást lehetőleg minél kevesebb zavaró tényező mellett tudja üzembe állítani. A bauxitminőség tekintetében azóta is kiemelt helyzetben vagyunk, ha magasabb árért is, de kisebb szennyezőtartalmú ércet kapunk.

A piac szerepe timföldvonalon egyértelműen érződik, a bauxit-ellátás bizonyos mértékig még látszólag monopolhelyzetben van. Azért látszólagos ez a helyzet, mivel a bánya nem használhatja ki egyeduralmát, nem diktálhat tetszőleges árakat, hisz lehetetlen helyzetbe került timföldgyárak esetében saját piaca omlik össze.



Az ártárgyalások ennek következtében már nagyon kemények, minden félnek fel kell tárni kártyait, hogy az üzletági eredményből méltányosan részesülhessen. A piac működésével együtt jár az átfogó, szigorú szerződések létezése. Ezen a területen is szükség van tökéletesítésre, mert legtöbbször nem a megfogalmazással, hanem a szerződés szellemének és betűjének betartásával van hiba. A szerződés előírásainak hallgatóságos megsértése bármelyik fél részéről is csak látszólagos előny, mert ez fegyelmezetlen munkát fed el, és ettől az üzletág eredménye csökken.

Nehezíti a helyzetünket, hogy a magyar szerkezetátalakítás, a piacgazdaság bevezetése éppen alumíniumipari recesszióval jár együtt, de a címbe szereplő mondat egyértelmű állítássá válik, miszerint „*van esély a túlélésre*” abban az esetben, ha minőségi termékekkel jelenünk meg a piacon és a költségekkel valóban gazdálkodunk.

Bakonyi Bauxit, 1991. szept. 3. old.
Suri Alajos

Megkezdődött alumíniumkohászatunk visszafejlesztése Búcsú a tatabányai III-as csarnoktól

Újságír:

A hazai alumíniumkohászat visszafejlesztési programjának első, leglátványosabb lépésére Tatabányán került sor, a helyi alumíniumkohó három kohócsarnoka közül az egyiket tegnap végleg leállították. A hatalmas üzemépületben, ahol nemrégiben még 48 db elektrolizálókád működött, már június végén megkezdődtek a leállással kapcsolatos munkálatok. Ekkor a kádak kétharmadát iktatták ki az áramellátásból. Július 31-én délelőtt a megmaradt egyharmad áramtalanítását és kiürítését kezdték meg az ott dolgozók.

Noha, erre a radikális lépésre számítani lehetett, a gyorsaság mégis sokakat meglepett. Pedig az okok kézenfekvőek: a gazdálkodás feltételei viharos gyorsasággal megváltoztak az utóbbi hónapokban, a 90 százalékos villamosenergiaár-emelés lényegében megadta a kegyelemdőfést az amúgy is sokat bíralt energiaigényes elektrolízisnek, amit még az alumínium nyomott világgiazi ára is tetézt. A nemzetközi piacokon ma 1200-1300 dollárt adnak egy tonna alumíniumért, amelyet Tatabánya előállításai költségei lényegesen meghaladnak.

A kohócsarnok leállítása egyébként 8,5 ezer tonna termelés kiesést jelent. A leállással a tatabányai vállalat energiaigénye jelentősen lecsökkent, és az ország számára körülbelül 145 millió kilowattóra lesz az energiamegtakarítás. A vállalat másik két kohócsarnokára az év végén kerül sor, ezt követően megszűnik a primer alumíniumtermelés Tatabányán. A mostani, kényszerű intézkedés sok ember egzisztenciáját érinti, és annak ellenére, hogy a vállalat keresi a megoldást, néhányan mégis az utcára kerülhetnek.

(24 óra c. tatabányai lap, 1991. aug. 1-i száma alapján.)

Visszatekintés:

A Tatabányai Alumíniumkohóban a termelés 1940-ben indult, és a kádak folyamatos üzembehelyezésével a tervezett kapacitás beindítása 1944-ben fejeződött be 88 db 24 kA-es oldaltüskés káddal. A kohó kapacitása 4800 t volt.

1946-ban kormányhatározat született az alumíniumipar fejlesztésére, és az új kapacitás beépítését Tatabányára tervezték Söderberg rendszerű felsőtüskés kádakkal.

Az új kohócsarnok építése 1949-ben kezdődött. Az ALBART a tervezés és kivitelezés irányítására szakértői bizottságot hozott létre. A tervezett kapacitás 4000 t volt 34 db 48 kA-es káddal, később ezt 10 káddal bővítették, majd további 2 db ún. inotai típusú kád beépítésével 46 db-ra nőtt a kádak száma. A termelés 1952-re el-

ért az 5300 tonnát. A kádak anódkeresztmetszete 7,3 m² volt 32 db 0 1007-es tüskével.

A kohócsarnok energiaellátását 6 db AEG gyártmányú egyenirányító egység beépítésével oldották meg úgy, hogy az oldaltüskés szériát párhuzamosan üzemeltették és a III. csarnokot ezzel sorba kapcsolták (un. nadrágszár kapcsolás).

Az új típusú kádakkal az üzemeltetés során különböző problémák merültek fel, emiatt a termelés 1953-ban visszaesett. 1954-ben energiaproblémák miatt a kohócsarnokot leállították és újraindítására csak 1959-ben kerülhetett sor. Ettől kezdődően egy folyamatos fejlesztés és fejlődés következett be a szérián.

Mivel az ún. nadrágszár kapcsolás mindkét szérián kedvezőtlen üzemvitelt okozott, 1963-ban új, félvezető Siemens gyártmányú egyenirányítók beindításával önálló energiaellátást kapott a kohó. Ez volt az iparágban az első félvezető egyenirányító egység. Ezzel egyidejűleg lehetővé vált az áramerősség folyamatos növelése és egy többlépcsős, mintegy másfél évtizedig tartó anódbővítés megvalósítása. Az áramerősség a kezdeti 48 kA-ról 72 kA-ra nőtt, az anódkeresztmetszet 11,5 m²-re.

Az anódméret növelése szükségessé tette a sín keresztmetszet és a katód méret bővítését is, melyet szintén több lépcsőben hajtottak végre.

A technológia fejlesztésére többféle kísérletet hajtottak végre az üzemben. Ilyenek voltak a ferde katódfelek kísérletek, a soktüskés anódú kádak üzemeltetése, 100 kA-es blokkanos kádkísérlet, tüskeméret növelése, Sumitomo típusú kádkísérlet és a kádak folyamatszabályozása.

A kísérletek a 70-es évek végéig a termelés intenzifikálását célozták, attól kezdve előtérbe került a munkakörülmények javítása (pl. folyamatszabályozás, Sumitomo kádak, kohászpihenő, kereskes kéregbetörő, padlóseprőgép stb.).

Sajnos mindezen fejlesztési törekvések és az elért eredmények ellenére a nyersalumínium világgiazi árának tartós recessziója és az energiaár emelése, valamint a kormánytámogatás hiánya következtében bekövetkezett veszteséges termelés miatt az üzemből 1991. július 31-én leállították.

Szabó László

(Sajnos a jövőben még több ilyen visszatekintő írást kell közölnünk, hogy leállásra ült termelő egységeink legfontosabb adatai a kohászok és érdeklődők nagy táborára részére megmaradjanak. Szerk.)

III. ALULABSZEM

Tanácskoztak az alumíniumipar laboratóriumainak szakemberei

A vevői igényeket kielégítő, korszerű termékek gyártásához elengedhetetlenül szükséges a megfelelő színvonalú analitikai, minőségi háttér. A laboratóriumok, minőségügyi szervezetek elért szintjének megtartásához, illetve annak továbbemeléséhez az egyik út a szakmai tapasztalatcseréken keresztül vezet. Ezt felismerve az alumíniumipari laboratóriumok vezetői három évvel ezelőtt életre hívták azt a szakmai fórumot, mely az idén kapta az Alumíniumipari-laboratóriumvezetői szeminárium – röviden Alulabszem – elnevezést.

A III. Alulabszem-et – a Tatabányai Alumíniumkohó és a Székesfehérvári Könyvűfémű után harmadikként – Ajka rendezte meg, 1991. május 22-24. között Balatonvilágoson.

A szemináriumon az alumíniumipar kilenc vállalatától 49 fő vett részt.

A megnyitó után, melyet Szalay Géza műszaki vezérigazgató-helyettes tartott, 18 előadás, illetve vitaindító hangzott el. Ezekből a következő tapasztalatokat lehet összegezni:

Az ipari laboratóriumok, valamint minőségszervezetek jelentős tevékenységet folytatnak a termékminőségek vizsgálatának to-

vábbfejlesztése, új analitikai eljárások és berendezések alkalmazása, a vizsgálati módszerek összehasonlítása területén. Egyidejűleg bázisai a termékekre vonatkozó minőségbiztosítási rendszerek kialakításának.

Az iparág kutatóbázisa az anyagvizsgálatban komoly segítséget nyújt az összefoglaló, tematikus és összehasonlító tanulmányokkal, távlati, kutatási témákkal és az ipari laboratóriumokban nem rendszeresített, speciális anyagvizsgálati lehetőségekkel.

A két, egymásba átfonódó és egymás nélkül lehetőségeiben korlátozott terület együttműködését továbbra is fejleszteni kell. Ennek egyik formájaként fenn kell tartani az Alulabszemet mint szakmai továbbképzést, mint az intézményi és emberi kapcsolatok elmélyítésének lehetőségét.

A közös gondolkodás kerete az a kerekasztal-beszélgetés volt, melyen a laboratóriumok jövőjéről és gazdálkodásáról folyt kötetlen, alig befejezhető, érdemi vita. A megbeszélés eredménye a következőkben összegezhető:

- A kialakuló új gazdasági környezetben a laboratóriumok működésének feltétele az olyan önállósodás, hogy a termelőüzemek igényét kielégítve külső megrendeléseket is teljesítsen, akkreditált legyen és tevékenyen vegyen részt a fejlesztési munkákban.
- A laboratóriumok költségszerkezete eltér a termelőüzemekétől, az anyagvizsgálat költségének meghatározása így más más megközelítést kíván meg.
- Az anyagvizsgálatban mint speciális szolgáltatóágazatban nem lehet cél a nyereség létrehozása. A laboratóriumok célszerűen mint költségcentrumok működtethetők.
- A vizsgálatok árát végeredményként a piac, illetve adott körülmények között a „szimultán piac” határozza meg.
- Az Alulabszem hagyományá válását elősegítő, az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó vándordíjat alapított, melyet a következő rendező – ez esetben a Mosonmagyaróvári Timföld-és Műkorundgyár – laboratóriuma őrzi.

Ajkai Timföld és Alumínium, 1991. aug. 3. old.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Könnyen kezelhető dobozprést fejlesztett ki a Salzburger Aluminium GmbH. (SAG), Lend és az Igora Genossenschaft für Alu-Dosen-Recycling, Zürich alumínium italosdobozok térfogatcsökkentésére. A prés 1990 óta készül és kapható. A dobozok térfogata segítségével 20%-ra csökkenthető. A teljes készülék alumíniumból van. Svájcban már átfogóan bevezették és ezzel sikerült megelőzni az aludoboz használatának eltűnését. Jelenleg a visszakeringetési hányad 43%. Ezt 1991-ben 50%-ra akarják növelni. (H. OR.)

Aluminium Kurier, 1991. 3. sz. p. 46.

★

Az alumíniumdoboz-gyűjtők jutalmazása Svájcban jó eredményeket hozott. 30 kg-nál nagyobb tétel beszolgáltatása esetén az Igora-Genossenschaft dobozonként három rappend (kb. 50 fillért) ad a gyűjtőknek. A kifizetést szelvényrendszerrel intézik 60 hulladékkereskedő bevonásával. Az összegyűjtött szelvények az Igora Genossenschaftnál válthatók be a szelvények bemutatásával, vagy postán történto beküldésével (vajon a MÉH vagy a magyar alumíniumipar mikor szánja el magát ilyen intézkedésre, amit a PHARE alapítvány is anyagilag támogatna?). (H. OR.)

Aluminium Kurier, 1991. 3. sz. p. 46.

★

1991 első felében is veszteséges az Elkem, amely 1990-ben még 35 M NOK nyereséggel zárta az évet. Az 1991. első félévforgalma 10% csökkenés mellett 3890 M NOK volt és 195 M NOK veszteséget eredményezett. (H. OR.)

Mining Journal, 1991. aug. 16. p. 127.

Környezetvédelmi díjat kapott a Hoogovens voerdei alumíniumkohója az 1991. június 6-i környezet napján az UNEP-től (United Nations Environment Programme). A kitüntetést 1987-ben alapították Global 500 Roll of Honour elnevezéssel. A Hoogovens azért kapta a kitüntetést, mert a kohóban és a kohó körül 20 éves munkával zöldövezetet létesített. Ennek során 140.000 bokrot és fát telepítettek, tavakat létesítettek, és a meglévő növényzetet is beillesztették az új környezetbe. (H. OR.)

Aluminium Kurier, 1991. 3. sz. p. 38.

★

Új titánszivacs-üzemet épít a Timet Hendersonban, amely a Toho cég által kifejlesztett vákuum-desztillációs technológiát alkalmazza 10 kt/év kapacitásra van tervezve és 1992 közepén indul. A beruházást a Jacobs Engineering cég végzi, amely már 1983-ban tervezte és építette meg a cég magnézium visszakeringető üzemét, ahol a titán-tetraklorid redukciójánál képződő magnézium-kloridot alakították vissza fémmagnéziummá. Az új vákuumdesztillációs titánszivacsüzem hasznosíthatja a magnéziumüzemet és kapcsolódik a Timet meglévő titán-tetraklorid-, szivacs- és tömgyártó üzeméhez, valamint a kutató műhelyekhez Hendersonban. A beruházás 90 M USD-ba kerül. (H. OR.)

Metals Week, 1991. aug. 26. p. 6.

★

Az Alcasa gondjai a Quintametall alukohó miatt egyes szakértők szerint arra kényszerítik a társaság vezetőit, hogy kilépjen a kohóberuházásból. A 215 kt/év kapacitású kohó az Amag, Pechiney és a CIMA/Lucky Goldstar venezuelai–koreai konzorcium közös beruházásaként épül 1,1 mrd. USD költséggel. Az Alcasa vezetői tagadják, hogy ki akarnak lépni a beruházásból, bár szó van róla, hogy eladják 40%-os tőkerészesedése egy részét.

Az Alcasa külföldi tartozásai 432 M USD körül vannak és a társaság tervezi Guacara és Ordaz üzemének bővítését 648,2 M USD költséggel. Az Alcasa vezetői a kritikák ellenére a társaság szétrombolása helyett az újraszervezést tartják a követendő útnak. A Quintametall kohóra szükség van, mert nem jó életben tartani a cég elavult kádsorait. Az Alcasa a többi alumíniumgyártóhoz hasonlóan az alumíniumár újbóli növekedésében reménykedik. (H. OR.)

Metals Week, 1991. aug. 26. p. 6.

★

Az USA-ban növelték a használt alumínium italosdobozok begyűjtési árát és 75-88 centet fizetnek a doboz kilójáért. (H. OR.)

CRU Monitor, 1991. július, p. 18.

★

Reaktorrobbanás történt a CRA Ltd Port Kembla-i (Új Dél Wales) rézfinomítójában 1991 augusztus 25-én, ami az üzem majdnem teljes leállításához vezetett. Közel 50 t rézolvadék folyt szét a kemencecsarnokban. Az üzem a robbanás után 80 t/év kapacitásának 25%-án működik. A helyreállítási munkák legalább négy hetet vesznek igénybe. (H. OR.)

Handelsblatt, 1991. aug. 27. p. 32.

★

Az AluisseLonza Services munkásokat bocsát el. 850 munkásból 118 kerül utcára. Az AluisseLonza konszern összesen 7600 alkalmazottat foglalkoztat. (H. OR.)

Handelsblatt, 1991. 116. sz. p. 19.

★

Japánban 4,7%-kal nőtt az alumíniumfogyasztás 1991 első félévében az előző év hasonló időszakához képest, jelenti a Japan Aluminium Federation. (H. OR.)

Handelsblatt, 1991. szept. 6/7. sz. p. 48.



Az Alumix Aluminium és az olasz kormány energiaárkedvezményről tárgyal, hogy megvédjék a csódtól az anyagi gonddal küszködő vállalatot. Az Alumix reprivatizálása során a *Porto Margerából* elbocsátott alumíniumkohászokat is kifizetik, mert a végkielégítés fedezet hiányában nem került kifizetésre. (H. OR.)

Metals Week, 1991. júl. 22. p. 6.

*

Commercial Metals Trading AG. néven budapesti irodát nyitott a zugi Commercial Metals Co. (CMC), melynek vezérigazgatójával az ismert magyar üzletembert, Borka Istvánt a Hungalu vállalata, a Hungalu Trading Co. helyettes elnökét bízták meg. (H. OR.)

American Metal Market, 1991. szept. 16. p. 5.

*

A platina egyik főfogyasztója az autóiipar. Most kiderült, hogy nem minden autókatalizátor működik. A *Mercedes 190* típus ellenőrző vizsgálatánál kiderült, hogy abból az eltávozó gázok a beépített drága katalizátor ellenére tisztítás nélkül távoznak. A Mercedes cég nem szándékozik visszahívni a 10.00030.000 eladott gépkocsit, hanem a katalizátorcserét a szervizek alkalmával folyamatosan kívánja elvégezni. (H. OR.)

RTL Plus, 1991. szept. 26. esti hírek.

*

Az LME egyik albizottsága foglalkozik a másodlagos alumínium jegyzésének bevezetésével. A tervet még 1990-ben jelentették be, de nagyon sok ellentétet érkezett az érdekeltek részéről.

Egyelőre a következő részletek biztosak: Az elszámolási pénznem az USD lesz. A legkisebb bonyolítható mennyiség 20 t. A szóba jöhető ötvözetek a DIN 226 és a japán ADC 12. (A brit LM 24-et és az amerikai 380-as ötvözetet a várható kis forgalom miatt már korábban elvetették.)

A termékkel kapcsolatos fő gond a — korrózióveszély miatti — rövidebb és költségesebb tárolás. (H. OR.)

Handelsblatt, 1991. szept. 4. p. 44.

*

A szovjet fémexport lebonyolítására a Raznoimport Tallin, és Rigga kikötőit használja. Az észt és lett függetlenség elnyerése után feltehetően USD-ban kell kifizetni a kikötői díjakat. A Raznoimport londoni irodájának közlése szerint, ez tonnánként egy USD költségnövekedést jelenthet. 1990-ben közel 100 kt nikkel és 250 kt alumíniumot hajóztak be a balti kikötőkbe. (H. OR.)

Handelsblatt, 1991. aug. 29. p. 30.

*

Az AlusuisseLonza Holding AG, Zürich az alumíniumárak összeomlása miatt csökkenti a fémgyártástól való függését. A rheinfeldeni alumíniumkohó leállítás 800 munkást érint. A cég próbálkozik, hogy a német kormány közreműködésével (a leállítandó kohó Németországban van) új munkahelyeket teremtsen. A rheinfeldeni alumínium a világ egyik legdrágábban termelt fémé.

A nyersanyagellátás biztosítására a holding résztvesz a goveni timföldgyár 1,6 Mt/év kapacitásúra való bővítésében és erre 140 M CHF-t áldoz. (H. OR.)

Handelsblatt, 1991. szept. 4. p. 13.

*

240 kt/év-ről 380 kt/év-re történő kohóbővítést irányoznak elő az ausztráliai Tomago alukohó tulajdonosai: *Pechiney International* (35%), az ausztrál *CSR. Ltd* és az *Australian Mutual Provident Society* (50%), a *Vereinigte Aluminiumwerke* (12%) és a *Hunter Douglas* (3%). A 200 M USD értékű beruházást követően a bővített kohó 1993-ban kezd termelni. A beruházás fővállalkozója a Pechiney, amely 75%-ban tulajdonosa a Pechiney International cégnek. (H. OR.)

(Amer. Soc. Ceram. Bull. 70/1991. 4. p. 650.)

Az alumínium italosdobozok beolvasztása 23 éves múltta tekinthet vissza. A *Reynolds Aluminium Recycling*, a *Reynolds Metals Co.* fiók vállalata több mint 600 visszakeringető egységet (recycling center) működtet és igyekszik a háztartásokat, mint alumíniumhulladék forrásokat megcélozni. Most kezdődött az alumíniumfólia begyűjtése és feldolgozása. Az USA-ban személyenként évi 1 kg alumíniumot használnak fel. A fóliabegyűjtést 4 nagyvárosban indították el (*Richmond, Seattle, Tampa és Baltimore*). A Reynolds nemcsak a lakosságot, de a hulladékgyűjtőket is próbálja ösztönözni az alumíniumfólia gyűjtésére. (H. OR.)

(American Metal Market, 1991. ápr. 29. p. 20.)

*

A Billiton tanulmánya szerint 1991-ben 75 kt/év kohókapacitást állítanak le. Az alumíniumár az 1990 évi 2150 USD/t-ról 1991 közepéig 1300 USD/t alá csökkent. Az LME alumíniumkészletei 497,15 kt csússzintre dagadtak. Billiton szerint a nyugati világ primeralumínium termelése jelenleg 15,4 Mt/év. A fontosabb leállítások a következők: — Alumix, Portho Marghera (a) 1991-re 10 kt, (b) a teljes évre 30 kt. A kapacitás (c) 30 kt/év.

— Troutdale, (a) 28 kt, (b) 72,6 kt, (c) 72,6 kt/év

— AMAG, (a) 15 kt, (b) 83 kt, (c) 83 kt/év

— Malco, Mettur, (a) 12 kt, (b) 25 kt, (c) 25 kt/év

— Alusuisse, Rheinfelden, (a) 10 kt, (b) 40 kt, (c) 40 kt/év.

A leállítások 1991-ben 75 kt-t adnak ki, teljes évre veütvé pedig 250,6 kt/év kapacitásleállítást jelentenek. (H. OR.)

(Handesblatt, 1991. aug. 23. p. 32.)

*

A Dow Chemicals szerint 1991-ben a világ Mg igényének 2%-os növekedése várható.

(Metals Week, 1991. máj. 6. p. 8.)

*

Az alumíniumártól függő, változó energiatarifával biztosít 680 MW teljesítményt a délafrikai *Eskom* (áramszolgáltató) az épülő 430 kt/év kapacitású *Alusaf* kohónak.

(Metals Week, 1991. júl. 1. p. 6.)

*

Az alacsony alumíniumárak miatt 1991 második negyedében veszteséggel termelnek a *Comalco* alukohói.

(Metals Week, 1991. júl. 1. p. 6.)

*

A Heraeus Elektrochemie, Hanau (70%) és a Chemie AG, Bitterfeld/Wolfen (volt NDK) (30%) egyes vállalatot alapított, *Heraeus Elektrochemie, Bitterfeld GmbH* névvel.

(Alumínium 67/1991/4. p. 323.)

*

Az Alcoa lehanoni (Penns.) fóliahengerművében oldja meg a fólia- és ételtálcá visszaozlasztását. (Alumínium, 67/1991/4. p. 323.)

*

Újból felélesztik az 1988-ban leállított 600 kt/év kapacitású görög-szovjet timföldgyár építési munkáit, és az egymilliárd USD költséggel épülő gyárat 1994-ben akarják indítani.

(Alumínium, 67/1991/4. p. 3.)

*

A General Electric 176 M USD költséggel újra indítja Jamaika bauxitbányászatát, hogy a termelt bauxitért 300 MW teljesítménytű erőművet építhessen az energiaszegény szigetországban.

(Metals Week, 1991. ápr. 29. p. 3.)

*

Különleges kedvezményes tarifájú energiaszerződést kötött a *Norsk Hydro* és a *Hydro Quebec* a Kanadában épülő 40 kt/év kapacitású magnéziumkohó energiaellátására.

(Metals Week, 1991. május 27. p. 6.)

Az USA Foglalkozásbiztonsági és Egészségügyi Szolgálat (OSHA) balesetek miatt ellenőrzést kívánt végrehajtani a 110 kt/év kapacitású Ravenswood alumíniumkohóban.

(Metals Week, 1991. május 27. p. 6.)

*

Az Alcoa és az Audi vegyes vállalatot kíván létesíteni Európában, alumínium autókarosszériák gyártására.

(Metals Week, 1991. május 27. p. 6.)

*

Az alumíniumhulladék 70 %-ának visszakeringetését tervezi az osztrák alumíniumgyártók összefogásából alakult *ALRA (Aluminiumhersteller zum Aluminium Recycling)*

(Aluminium Kurier, 1991. 2. p. 18.)

*

60 M DEM értékű villamos szabályozó és vezérlő berendezést szállít a *Siemens* az *Alcoa* és a *Kobe Steel Moka-i* (Japán) alumínium-hengerművéhez. (Siemens Presseinformation, ANL O691 118 d.)

*

A Rhone-Poulenc Csoport Kelet-Európában két irodát nyitott Prágában és Bukarestben a kapcsolatok kiépítésére elsősorban privatizálás előtt vagy alatt álló vállalatoknak.

(Amer. Ceram. Bull. 1991. 5. p. 773.)

*

92 %-os kihasználással üzemel az *Albras* 340 kt/év kapacitású alumíniumkohója június elejétől. (Metals Week, 1991. jún. 17. p. 1.)

*

Energiatarifa-megállapítható, -tárgyaló csoportot hozott létre a *Hydro Aluminium* és *Sarawak* állam (Malaysia) kormánya a 190 kt/év kapacitású alumíniumkohó létesítésének biztosítására.

(Metals Week, 1991. jún. 17. p. 1.)

*

Szövetségi bírósághoz fordul az Alcan, mert az illetékes szövetségi kormány felbontotta az 1987-ben megkötött energiaegyezményt, ami nélkül tárgyalanná válik a *Kitimat* melletti vízierőmű befejezése.

(Metals Week, 1991. jún. 17. p. 1.)

*

1,72,3 cent/kWh (kb. 1,321,79 Ft/kWh) áramdíjjal, 1,21 USD/kg közvetlen költséggel termeli az alumíniumot a *Reynolds troutdalei* kohója.

(Metals Week, 1991. jún. 17. p. 1.)

*

Az indiai kormány az exportált alumínium f.o.b. árának 20 %-át kitevő exporttámogatással ösztönzi a kivitel.

(Metals Week, 1991. 6. 10. p. 6.)

*

A 160 kt/év kapacitású bogoszlóvski alumíniumkohó a Raznoimporton keresztül próbálja bejegyeztetni magát a Londoni Fém-tőzsdén.

(Handelsblatt, 1991. jún. 27. p. 36.)

*

A Reynold Metals átmenetileg 70,1 kt/év kapacitást állít le troutdalei alumíniumkohójában az alumíniumigények jelentős csökkenése miatt.

(Handelsblatt, 1991. jún. 13. p. 36.)

A JICA támogatása az energiatakarékosságban

Mostanában a magyar—japán kapcsolatok bővülésének vagyunk tanúi, esetenként aktív részesei. Miniszterelnökünk nemrég járt Japánban, ami újabb kézzel fogható eredményeket hozott gazdasági és műszaki téren egyaránt.

Japán energiafüggősége a világtól 100 %-os, míg nálunk ez az arány 40 %. A japán gazdaság fennmaradása, fejlődése érdekében rendkívül hatékony energiatakarékossági szemlélet alakult ki az elmúlt évtizedben. Az olajárrobbanást követően 1973-tól 1989-ig 20 %-kal tudta csökkenteni az összes energiafelhasználását, miközben a bruttó nemzeti értéke 92 %-kal növekedett. A japán tapasztalatok átadása, átvétele el nem szalasztható lehetőség.

Az energiamegtakarítás a magyar gazdaság hatékony fejlődésének egyik útja. Önmagáért beszél az a tény, mi szerint Magyarországon egységnyi nemzeti termék előállításához körülbelül kétszer annyi energiát használnak fel, mint egy fejlett gazdaságú országban. Ezt az arányt a lehető leggyorsabban csökkenteni kell!

A Japán Nemzetközi Együttműködési Hivatal (JICA) igazgatója, *Hirokozu Hirata* szeptember 18-án az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium sajtótájékoztatóján elmondta:

— A környezetvédelem szempontjából nagy figyelemmel kísérjük az energiatakarítást, s a tapasztalt káros hatásokat megpróbáljuk csökkenteni. A Föld energiataralékai behatároltak! Különböző számítások szerint pl. az olajfogyasztás a jövő évszázad első felében fogja elérni a csúcspontot; ezért a szakemberek azt jósolják, hogy az olajárak tovább emelkednek.

Az energiamegtakarítás nemcsak a nyersanyagforrások védelmében, hanem a további áremelések kompenzálása miatt is szükséges. Ipari szempontból vizsgálva: az energiatakarékosság a termelési költségek csökkenését eredményezi. Ezeket és egyéb más tapasztalatokat szeretnénk átadni Önöknek. A japán kormány felajánlotta azt a segítséget, hogy megismeri a magyar energiagazdálkodás rendszerét a változtatás elősegítésének szándékával.

A nálunk beszerezhető legkorszerűbb mérőműszerekkel felszereltünk egy buszt, s a magyar szakemberekkel együttműködve öt termelői üzem — SECOTEX RT, TAURUS, Beremendi Cementművek, Almásfüzitői Timföldgyár és a Dunai Vasmű — energiagazdálkodási tevékenységét figyeltük, a főbb energiafogyasztó berendezéseket mértük. A jövő évben összefoglaló jelentést nyújtunk át javaslatokról az energiamegtakarítási feladatok végrehajtására. Olyan módszereket ajánlunk majd, amelyek nem vonzanak magukkal költséges beruházásokat.

Egy japán mondás van a fejekben, mely leghűbben tükrözi kapcsolatainkat: „Tudás—Ötlet—Szándék!”, vagyis tudásunkat, ötleteinket átadjuk azzal a szándékkal, hogy mindkettőnknek jó legyen.

A mai napi esemény a japán-magyar együttműködés továbbfejlesztésére példa, amikor is az energiatakarékosság érdekében szükséges mérőbuszt, a japán kormány ajándékát, átnyújthatjuk Önöknek — fejezte be beszédét a JICA igazgatója.

Horváthné Sente Tünde

HIVATALOS NYILATKOZAT

Ismételt közlés

a magyar alumíniumkohószat leállításáról

A kormány döntött arról, hogy másfél éven belül fokozatosan leállítja a tatabányai, inotai és ajkai alumíniumkohókat, közölte 1991. augusztus 2-án sugárzott színté valamennyi híradásában a Kossuth rádió. A hírt év eleje óta különböző gazdasági és kormányvezetők szájából halljuk, de eddig egyetlen közlés sem hangzott el a munkanélkülivé váló emberek gondjainak enyhítéséről és a feleslegessé váló épületek, berendezések hasznosításáról. (H. W.)

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

Az OMBKE 79. küldöttközgyűlésének határozatai

Egyesületünk 1991. szeptember 28-án, Szolnokon tartotta meg 79. küldöttközgyűlését. A közgyűlési anyagot 11-12. összevont számunkban közöljük részletesen.

A közgyűlésen elhangzottak lényegét összefoglaló határozatokat — tagságunk gyors informálása céljából — már most közöljük, hiszen ezek a határozatok adják meg egyesületünk működésének kereteit két közgyűlés között.

A szerkesztőség

A Közgyűlés jóváhagyja az elnökségi beszámolókat és az ellenőrző bizottság jelentését. A beszámolókat és a hozzászólásokat, indítványokat figyelembe vételével az alábbiakban határozza meg a legfontosabb feladatokat.

1. Az egyesület tisztségviselői a kialakított és lehetőség szerint tovább bővítendő kapcsolatrendszer felhasználásával folytassák erőfeszítéseiket abból a célból, hogy a bányászat és a kohászat mielőbb kialakíthassa és elfoglalhassa helyét az átalakuló magyar gazdaságban. Ennek érdekében:
 - szakmai rendezvényein, helyi és országos tanácskozásein, szaklapjaiban kiemelten foglalkozzon azokkal a műszaki és szervezési feladatokkal, amelyekkel elősegíti a két szakma, illetve a vállalatok beilleszkedését a modern, szociális piacgazdaságba;
 - dolgozza ki és terjessze elő a két szakma beilleszkedésével kapcsolatos javaslatait a döntésben résztvevő kormányzati szerveknek, és (ezáltal) adjon szakmai támogatást az érdekvédelmi szervezeteknek is;
 - hívja fel a figyelmet az átalakulással járó feszültségekre és támogassa a feszültségek csökkentését célzó intézkedések megvalósítását.

2. Az egyesület tisztségviselői folytassák erőfeszítéseiket az egyesület pénzügyi egyensúlyának folyamatos megőrzésére, felhasználva mind a bevételek növelésének, mind a kiadások csökkentésének lehetőségeit. Az elnökség a minden részletre kiterjedő egyesületi pénzügyi mérleget készíttesse el a tárgyévét követően, első ízben 1992. márciusában és hozza nyilvánosságra.
3. A szaklapok kiadásával kapcsolatos problémák — kiemelten az anyagi nehézségek megoldására — az elnökség tegye meg a szükséges intézkedéseket.
4. Az egyesület tisztségviselői törekedjenek arra, hogy a szakterületeiken átalakuló illetve újonnan alakuló vállalatok mielőbb váljanak jogi tagjainkká és kapcsolódjanak be az egyesület munkájába.
5. Az egyesület elnöksége saját körben és a MTESZ-nek a műszaki értelmiség érdekvédelmével kapcsolatos tevékenységével karöltve folytassa és fejlessze tovább az érdekvédelmi munkáját.
6. Az egyesület tisztségviselői tegyenek meg mindent annak érdekében, hogy 1992. júniusában a centenáriumi ünnepségek méltó körülmények között kerüljenek megrendezésre.
7. A mai napon módosított alapszabályt haladó hagyományainkra és az ezeket megtestesítő korábbi alapszabályokra támaszkodva teljes egészében újra kell fogalmazni. Az új alapszabály-tervezetet a széleskörű közvéleménykutatást és nyilvános vitát követően a legközelebbi tisztújító küldöttközgyűlést megelőző küldöttközgyűlés elé kell terjeszteni, jóváhagyás végett.
8. A 79. közgyűlés e határozatban megsemmisíti a *dr. Papp Simont* és társait kizáró taggyűlési határozatot.

ELNÖKSÉGI HÍREK

Ülést tartott egyesületünk elnöksége

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1991. szeptember 3-án, az OMBKE klubjában elnökségi ülést tartott.

Napirend:

1. Az alapszabály bizottság előterjesztése az alapszabály módosítására. Előadó: *dr. Imre József*, a bizottság vezetője.
2. Az elnökség közgyűlési beszámolójának valamint szóbeli kiegészítésének ismertetése. Előadó: *dr. Tardó Pál*, főtítkárs.
3. Az érembizottság előterjesztése. Előadó: *Lohrmann Keresztély*, a bizottság vezetője.

4. Javaslatok a Centenáriumi ünnepséggel kapcsolatos nyitott kérdésekről (emlékmű, jubileumi könyv, szakkiállítás). Előadók: *dr. Károly Gyula*, *dr. Bakó Károly*.
5. Egyebek.

A napirend tárgyalása előtt az 1990-ben tiszteleti taggá választott kollégák üdvözlésére, az oklevelek és az ezzel járó aranygyűrűk átadására került sor. Az új tiszteleti tagok:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| <i>Alliquander Endre</i> | okl. bányamérnök |
| <i>Benyouszky Móric</i> | okl. gépészmérnök |
| <i>Dr. Horváth Zoltán</i> | okl. kohómérnök |
| <i>Kassai Lajos</i> | okl. bányamérnök |
| <i>Lántzky József</i> | okl. kohómérnök |
| <i>Várhelyi Rezső</i> | okl. gépészmérnök |
| <i>Dr. Ormos Károly</i> | okl. bányamérnök |
| <i>Seyfried Gyula</i> | okl. bányamérnök |
| <i>id. Vass László</i> | okl. bányamérnök |

Az 1. napirendi pont tárgyalása során *dr. Imre József* rövi-

den ismertette az alapszabály bizottság előterjesztését. Elmondta, hogy alapszabályunk túlszabályozott, melynek feloldása a későbbi idők feladata, most csak a rendszerváltozásból, a tudományos egyesületek szervezeti átalakulásából adódó paragrafus-változásokat javasolja érvényre juttatni. Az alapszabály teljes átdolgozásához hosszabb időre van szükség.

Az elhangzott vélemények alapján az elnökség felhatalmazta az ügyvezető elnökséget, hogy az alapszabály változtatására megérett pontjait dolgozza át és a szükséges módosításokat a közgyűlésen terjessze elő.

A 2. napirendi pontban dr. Tardy Pál az írásos közgyűlési beszámolóhoz tett formai észrevételeket, majd ismertette a szóbeli kiegészítőjének tartalmát.

A 3. napirendi pontban az előző elnökségi ülésen függőben maradt, kitüntetésekre vonatkozó javaslatokat terjesztette elő Lohrmann Keresztély, az érem bizottság vezetője.

A 4. napirendi pontban a centenáriumi ünnepséggel kapcsolatos nyitott kérdéseket tárgyalta az elnökség. Dr. Bakó Károly és Fazekas János egy-egy emlékmű javaslatot ismertetett, mely a Miskolci Egyetemen kerülne felállításra, a bányász-kohász hősök emlékére.

Dr. Károly Gyula a jubileum alkalmából az egyetemi karoknak ajándékozandó zászlókkal kapcsolatban bejelentette, hogy kettő elkészült és a tanévnyitón átadásra kerül. A szobrokkal kapcsolatban elmondta, hogy további tárgyalások voltak a Dunai Vasműben. Továbbiakban a jubileumi kiadványra tett ajánlatot, melynek szerkesztője dr. Zsámboki László lesz és a szerkesztett anyag leadási határideje: 1991. december 31.

Ezután dr. Bakó Károly a centenáriumi időszakában rendezendő bányászati-kohászati szakkiallítás szervezéséről elmondta, hogy az előzetes értesítéseket már elküldték és visszajelzéseket is kapott már.

Az egyebek között Laár Tibor felhívta a figyelmet, hogy 1992-ben a lengyel egyesület is 100 éves jubileumát ünnepli és javasolta a centenáriumi ünnepségünkkel ennek egyeztetését.

Dr. Tóth István elnök az Erdészeti Egyesület által Sopronban rendezett 125 éves jubileumi ünnepségéről tájékoztatta az elnökséget.

Schmidt György Dr. Csaba József
ügyvezető igazgató főtitkárhelyettes

A BKL Kohászat szerkesztőbizottságának ülése

1991. szeptember 18-án, 14 órakor a Magyar Alumíniumipari Rt. székházában tartotta meg ezévi második ülését a BKL Kohászat szerkesztőbizottsága. Az ülésen az alábbi napirendi pontokat tárgyalták meg:

- 1./ Általános tájékoztató a BKL Kohászat helyzetéről
- 2./ Lapbírálat (vas- és fémkohászati rovat, egyesületi hírmondó)
- 3./ A BKL Kohászat feladatai a centenáriumi ünnepséggel kapcsolatban

A bizottsági ülésen – a meghívók késői postázása ellenére – nyolc szerkesztőbizottsági tag jelent meg, és vett részt aktívan az ülés munkájában.

Az 1. napirendi pont kapcsán dr. Verő Balázs felelős szerkesztő tájékoztatta a bizottság tagjait az előző ülés óta eltelt időszak történéseiről. A Pesti Hírlap kft.-vel való együttműködés eredményeképpen a legkorszerűbb technikai eszközökkel készül a lap; ha nincs probléma, a kézirat leadásától számított 5. héten a lap megjelenhet. Október folyamán meg kell kötni a jövő évi szerződést, figyelembe véve a pénzügyi lehetőségeket és azt a körülményt, hogy az Öntöde a Kohászathoz kíván csatlakozni. Az ismét együttesen megjelenő lap tervezett terjedelme 60 oldal lesz. A felelős szerkesztő beszámolt arról, hogy a cikkellátottság nem rosszabb, mint a korábbi években, sőt, a szakmai színvonal emelkedni látszik, még akkor is, ha a cikkek egy része áttekinthető jellegű. A lap éves költsége mintegy 2,5–2,6 mFt, ennél lényegesen olcsóbban nem lehet ilyen minőségben és példányszámban előállítani a lapot.

Ezután dr. Verő Balázs Zsámbok Elemérnek adta át a szót, hangsúlyozva azt, hogy Zsámbok kolléga a Dunai Vasmű című lap felelős szerkesztője, és emellett egy olyan helyi szervezeti véleményét is közvetíti – a sajátján túlmenően, amelynek munkája példamutatóan aktív.

Zsámbok Elemér kedvezőnek ítélte a lap formájában és szerkezetében beállott változásokat. A lap áttekinthetővé vált, az új szerkezet legfőbb erénye az „Egyesületi Hírmondó” megjelenése. A vas-kohászati rovat tematikai megoszlását arányosnak ítélte, számszerűen is elemezve az egyes tématerületek gyakoriságát. A környezetvédelmi cikkek megjelentetését nagyon aktuálisnak tartotta. Felhívta a figyelmet a fiatal olvasók igényének kielégítésére: ők elsősorban azokat az anyagokat keresik, olvassák el, amelyek közvetlenül kapcsolódnak munkájukhoz. Ezért törekednie kell a szerkesztőségnek arra, hogy minden egyes lapszám tematikailag is változatos legyen. Örömmel nyugtázta, hogy olyan kollégák neve is feltűnt a lapokban, akiknek nevét a korábbi időszakban nem volt előnyös kiemteni. Korábban túlzott volt a számítástechnikai cikkek aránya, az utóbbi időszakban megjelent cikkekben – helyesen – nem a számítástechnikai részletek ismertetése dominál. A diplomatervek ismertetésére – esetleg bővebb terjedelemben – sort kell keríteni. A szociológiai anyagok megjelentetését is aktuálisnak tartotta Zsámbok Elemér, hiszen ezzel az egyesület az érdekvédelmi funkcióját teljesíti. A Dunai Vasmű történetére való visszatekintéssel kapcsolatban (4. szám) javasolta, hogy hasonló jellegű anyagok jelenjenek meg Ózdról és Salgótarjánról is. Ezek értékelő anyagok legyenek, 3-5 év történelmének figyelembevételével.

Kalmár Elemér befejezésül hangsúlyozta, hogy a Kohászat betölti funkcióját, a szerény anyagi lehetőségek ellenére – mint információhordozót – a Stahl und Eisen méltó társának tartja.

A fémkohászati rovatval kapcsolatban dr. Klug Ottó mondott véleményt. Megállapította, hogy a lap jó irányban fejlődik. Néhány problémát vetett fel, amelyek nem csak az adott rovatra vonatkoztak: kár volt a tartalomjegyzéket a lapon belül megjelentetni, a nekrológokat – amelyeket egyébként igen tartalmasnak ítélt – el kell választani az esetenkénti köszöntésektől, az ábrák arányaival néha gondok vannak. Dr. Klug Ottó javasolta: elemző cikket kellene megjelentetni a fémkohászat jelenlegi helyzetéről – az elemzésen belül nagyobb figyelmet kellene fordítani a színesfémkohászatra. A gazdasági változások hatására minden bizonnyal nagyobb szerepet fog játszani a recir-



kuláció és a másodlagos kohászat; e hangsúlyeltolódásnak a lapokban is tükröződnie kellene. A Hungalu-híreket részletesebben lehetne ismertetni. Javasolta egy történelmi célszám megjelentetését, lehetőség szerint a centenáriummal kapcsolatban. Az európai szabványok ismertetését is a lap feladatának kell tekinteni. A vegyes vállalatok létrejöttéről közvetlen források alapján kellene tudósítani.

Az „Egyesületi hírmondó”-ról *Selmezi Béla* tiszteleti tagunk mondott kritikát. Véleményét részletesebben ismerjük, hiszen egy új rovról van szó; ez a vélemény így különösen fontos. A továbbiakban *Selmezi Béla* írásban is rögzített véleményét adjuk közre.

– Főszerkesztőnkől kapott feladatomban megfelelően átnéztem a lap 1-6. számának az „Egyesületi hírmondó” című fejezetét és értékelésemet az alábbiakban ismertetem:

Lapunk új – bevált és tetszetős – formájába jól illeszkedik az „Egyesületi hírmondó” című fejezet. Terjedelme megfelelő, mert a 35 oldalnyi szakmai részhez kapcsolódik a 11 oldalnyi új rovat. A hírmondó anyagát tematikája szerint igen szerteágazó csoportokba lehetett sorolni, én huszonhárom élesen elkülöníthető témát tudtam megnevezni, amelyekben belül egyes témákat még össze is vontam. Például statisztikai szempontból egy csoportba vontam a történelmi tárgyú ismertetést a köszöntéssel, a nekrológokkal, az emlékezésekkel, vagy pl. az ünnepély, a kongresszus, a konferencia is egy csoportba került. Így a közölt hírek számszerű megoszlása a következő:

| | |
|---|----------|
| – elnökségi ülés | 6 közlés |
| – fémkohászati szakosztály vezetőségi ülése és ügyvezetőségi ülés | 5 közlés |
| – vaskohászati szakosztály vezetőségi ülés | 3 közlés |
| – helyi szervezeteink életéből | 2 közlés |
| – szakcsoportjaink életéből | 2 közlés |
| – titkári értekezlet | 1 közlés |
| – ICSOBA hírek | 2 közlés |

Mielőtt folytatnám a statisztikai adatok felsorolását, az eddig közölt adatokból néhány jellegzetességet szeretnék kiemelni. E számok ill. tárgyak átfogják az egyesületi szervezeti élet teljes körét, szakmai tagozódás szerint. Feltűnő azonban, hogy csak a fémkohászati szakosztály ügyvezetőségi üléséről olvashatunk tudósítást. Szakcsoportjaink életéről viszont csak a vaskohászati szakosztály vonalán van jelzés. A helyi szervezetekről rendkívül gyér információval rendelkezünk, ez alól csak a dunai városi helyi szervezet kivétel. Az információszegegyesség feltehetően a tevékenység gyér jellegével és nem az információnyújtás hiányosságával van összefüggésben.

Folytatva a statisztikát:

| | |
|---|-----------|
| – a MTEsz-szel és a testvéregyesületekkel kapcsolatos közlések | 8 közlés |
| – a lapokról, szerkesztőségi munkáról | 3 közlés |
| – az MVAE-ről szóló hírek | 2 közlés |
| – tanulmányút | 5 közlés |
| – nyelvművelés | 6 közlés |
| – könyvismertetés | 1 közlés |
| – oktatás, egyetemi osztály | 3 közlés |
| – megbízásos munkák | 1 közlés |
| – ünnepély, kongresszus, konferencia, szakmai nap, innovációs hetek | 11 közlés |
| – történelem, köszöntés, nekrológ, megemlékezés | 19 közlés |
| – munkaerőpiac, érdekvédelem | 4 közlés |

Ezen kívül még megjelentek információk levelezésről (2), felhívások, hibaigazítás (10) és egy egész oldalt betöltő statisztika az OMBKE 1990. évi költségvetési előirányzat teljesítéséről.

Mindezek a számok és témák az egyesületi élet igen széles spektrumát tükrözik, és azt is, hogy lapunk minderről számot is ad.

Feladatomban megfelelően néhány további, általam lényegesnek ítélt megjegyzést is szeretnék megfogalmazni. A legérdekesebb, nagyjelentőségű közlés az 1990. december 4-i Borbála-napi ünnepségről szóló beszámoló és a köztársasági elnökhöz intézett levél volt. A kapcsolódó fényképanyag kiváló. A két híryanag a bányász—kohász azonosságtudatnak és az egyesületi szakmai érdekképviselet méltó példájának kiváló propagandája a tagság felé. Mégis egy – szubjektív – bírálat is ide kívánczok. E két eseményt talán nem kellett volna a hírmondó szintjén közölni. Mindkét esemény – megítélésem szerint – kiemelten a lap első oldalára kívánczó téma. Ha ezek az anyagok ott jelentek volna meg, a lap jobban alkalmas lett volna olyan terítésre, amely az összes pártot, szakszervezetet, napi sajtót, illetékes szerveket és személyeket is magába foglalhatta volna. Nyilván, aki a lapot tiszteletpéldányként kézbe veszi és belelapoz, másképp olvassa, ha az adott cikk az első oldalon és nem a 36.-on találja a legizgalmasabb témát.

Még egy fontos témát említenék, a társszakosztályok vagy szakmák problémáiról és életéről semmit se tudunk. Csupán az egyetemi osztályról van csekély információ. Talán meg kellene szervezni, hogy a legfontosabb információk a bányászat és az öntészet területéről is becsorogjanak a Hírmondóba. Ennek a szakmai érdekvédelem és a bányász—kohász azonosságtudat felébresztése szempontjából volna jelentősége.

Végül két kisebb jelentőségű megjegyzés; az 1. és 4. szám alsóbbrendű gyűjtőcímei túlfestés miatt nem olvashatók. És egy kérdés: miért tartozik az Egyesületi hírmondóba a „Nyelvművelés”.

Összefoglalólag: „a Hírmondó szerkesztése, szövege és képanyaga kiválósága folytán nagy előrelépést jelent a lap fejlődésében és csak gratulálni lehet ehhez.”

A felkért bírálók után a szerkesztőbizottság tagjai tették meg észrevételeiket. *Dr. Szabályár Péter* írásban is rögzítette véleményét: a szerkezetváltás és a privatizálás folyamatára nagyobb figyelmet kellene fordítani, felhívta a figyelmet néhány hibás közlésre és az ábrák esetenkénti helytelen arányaira. *Gruber Imre* a jövő évi megjelentetés pénzügyi fedezetének bizonytalan voltára utalt. *Dr. Shipfert László* és *Dr. Benkovics Ferenc* megjegyzései tették teljesé az 1991. 1—6. szám bírálatát.

A 3. napirendi ponttal kapcsolatban a BKL Kohászat szerkesztőbizottsága úgy foglalt állást, hogy a centenáriumi szám ne tagozódjék szakágak szerint, hanem közös gondolatmenetben, a négy felelős szerkesztő közös munkájaként jelenjen meg. Az erre vonatkozó tartalmi vázlatot és a cikkmegosztást még az idén tisztázni kell.

Az ülést 17 óráig csak azért fejezte be a bizottság, mert helyet kellett adni a következő értekezletnek. A BKL Kohászat szerkesztőbizottsága ezúton is köszönetet mond a Magyar Alumíniumipari Rt.-nek azért, hogy az üléshez igen kedvező feltételeket teremtett.

Harrach Walter – Verő Balázs

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Ülést tartott a vaskohászati
szakosztály vezetősége

1991. szeptember 24-én a vaskohászati szakosztály vezető-ségi ülést tartott a közgyűlésre való előkészület jegyében. Ezt az is jelezte, hogy az ülésen megjelent dr. Tardy Pál, egyesületünk főtákará.

Az ülést dr. Mezei József elnökletével tartották meg. Mielőtt a meghívóban rögzített napirendi pontok megvitatására került volna sor, dr. Rempert Zoltán, tiszteleti tagunk kapott szót, aki néhány jeles jubileumra hívta fel a figyelmet. Gróf Széchenyi István születésének 200. évfordulója alkalmából felvetette: fel kellene deríteni Széchenyi kohászati vonatkozású írásait, megjegyzéseit.

Ifj. Kerpely Antallal kapcsolatban arra utalt, hogy mi magyarok akkor is büszkéek lehetünk ifj. Kerpely életművére, ha tevékenysége kizárólag német nyelvtérülethez kötődik is. Korának egyik legnagyobb gyárépítő mérnöke, világhírűvét azonban a róla elnevezett generátor szerzett neki.

Maderspach Károly életútjának felvázolásával dr. Rempert Zoltán elsősorban arra kívánta felhívni a figyelmet, hogy műszaki ismereteit a progresszió, a 48-49-es szabadságharc szolgálatába állította, és erre a mai kohász generáció is joggal lehet büszke. A 200 évvel ezelőtt született Maderspach Károly mérnöki hírnevét elsősorban az öntöttvas ívhid megalkotásával alapozta meg.

Dr. Rempert Zoltán bevezető tájékoztatója után az 1. napirendi pont kapcsán dr. Schmidt György, egyesületünk ügyvezető főtákará számolt be a közgyűlési előkészületekről. A közgyűlés színhelye a 800 éves Szolnok városa, vendéglátója a kőolaj- és földgáz szakosztály. 500 meghívót küldött ki a központ, 300-350 jelenlévőre számítanak. Külön rangot ad a közgyűlésnek dr. Kupa Mihály pénzügyminiszter úr jelenléte és előadása. Ez mintegy folyománya a kormányzati szervek, köztársasági elnökünk és az egyesület vezetői között kialakult párbeszédnek.

Az elnökségi beszámolóhoz kapcsolódó szóbeli kiegészítés dr. Tardy Pál szándéka szerint a korábbi évekhez viszonyítva lényegesen rövidebb lesz, csak az egyesületi élet fő tendenciáira kíván rámutatni. Ezen kívül még az ellenőrző bizottság jelentése hangzik majd el.

A közgyűlés lényeges témája lesz az alapszabály módosítása: a teljes átdolgozásra most nem kerül sor, csak a rendszerváltás, a MTESZ-hez való viszonyunk módosulása és az ügyvezető főtákar hatás- és jogkörének tisztázásával kapcsolatos, szükségszerűen megteendő változtatásokra tesz majd javaslatot az alapszabály bizottság.

Dr. Schmidt György végül arra hívta fel a figyelmet, hogy néhány tipikus téma felvetődésére fel kell készülni (pl. a szakma helyzete, a privatizáció, a foglalkoztatási helyzet, érdekvédelem).

Ezután dr. Mezei József ismertette a szeptemberi el-

nökségi ülésen elhangzott alapszabály-módosítási javaslatokat, ezek két téma köré csoportosíthatók:

- 1.) az egyesületi ciklusidő tartama hány év legyen
- 2.) mi legyen az ügyvezető főtákarai funkció új tartalma és mi legyen a megnevezése (ügyvezető igazgató).

A fenti témához dr. Tardy Pál, dr. Horváth Gyula, dr. Rempert Zoltán, Selmecei Béla, Farkas Lajos, dr. Verő Balázs és dr. Kisfaludy Antal szolt hozzá.

A 2. napirendi pont kapcsán a vezetőségi ülés Horváth Gyula előterjesztésében a szeptemberi elnökségi ülésről hallhatott beszámolót, mintegy kapcsolódva az előző témához. Rövid ismertetőjében a Miskolci Egyetemen felállítandó emlékművel, a centenáriumi ünnepséghez kapcsolódó szakmai kiállítással kapcsolatos információkat adta át. Az alapszabály módosításával már korábbi hozzászólásában foglalkozott, erre így most nem tért vissza.

Ehhez a napirendi ponthoz dr. Tóth Lajos Attila, Selmecei Béla, dr. Mezei József és dr. Tardy Pál szolt hozzá, tett kiegészítő megjegyzéseket.

A 3. napirendi pont előadója dr. Mezei József volt, aki a kohászati helyzetével kapcsolatban kidolgozott állásfoglalás lényegéről tájékoztatta a jelenlévőket. Mondanivalójának resüméje: a kohászati válsága az év végére, a jövő év elejére éri el mélypontját.

A Dunai Vasmű kivételével az MVAE mindegyik tagvállalata igen nehéz helyzetben van. Több üzem felszámolás alatt áll, egyes vállalatok (pl. a KAV) szétestek, helyzetük megítélhetetlen. A válság emberi és szakmai gondokat egyaránt felvet.

Dr. Mezei József hangsúlyozta: a szakma érdekében ki kell használni a köztársasági elnökkel, a kormányzati szervekkel kialakult párbeszédet. Most azonban már nem elég a múlt elemzése, bírálata, a kiút megtalálásához megalapozott javaslatokat kell letenni az asztalra. E javaslatok kimunkálásában az egyesületi tagságnak is aktív szerepet kell játszania.

A kohászati helyzetéről kapott ismertetés az addig higgadt megbeszélés hangulatát átforrósította. Wagner György, Zámbo József, dr. Kisfaludy Antal és Máthé László hozzászólása tükrözte a helyzet összetettségét, a megítélés különbözőségeit és a kivezető út kijelölésének nehézségeit.

A 4. napirendi pontban Zámbo József, szakosztályunk titkára a metallurgus konferenciáról számolt be, mely — a várakozással ellentétben — komoly érdeklődés mellett zajlott le (180 hazai és 30 külföldi résztvevő). A szakmai kiállítás jól szolgálta az információcserét.

Horváth Gyula, dr. Schmidt György és dr. Tardy Pál egészítette ki a beszámolót. Dr. Schmidt György hangsúlyozta, hogy a konferencia bizonyította: a szakma igényli a rendezvényeket.

Az egyebekben dr. Kisfaludy Antal a GTE anyagvizsgáló kongresszusára hívta fel a figyelmet.

A hagyományosan jó hangulatú, tartalmas megbeszélés után sokan folytatták még a véleménycserét, de most már kötetlen formában.

Zámbo József — Verő Balázs



A fémkohászati szakosztály vezetősi ülést tartott

A fémkohászati szakosztály szeptember 18-án az OMBKE klubban tartotta idei harmadik vezetősi ülését.

Horváth Csaba elnök megnyitó üdvözlését követően dr. Hatala Pál számolt be a legutóbbi elnökségi ülésről. Ugyanezen napirendi pont keretében dr. Imre József ismertette az alapszabály bizottság módosító javaslatait, illetve annak az elnökség részéről történt fogadtatását.

A 2. napirendi pontban Molnár István a centenáriumi ünnepségek előkészületeinek helyzetét, egyúttal a szervezésével kapcsolatos szakosztályi feladatokat ismertette. Részletesen szolt az emlékmű és szoboravatási tervekről, az ünnepi kiadványokról, relikviákról, javaslatot kérve a még tisztázatlan kérdésekben.

A centenáriumi ünnepségekkel kapcsolatos közvetlen szakosztályi feladatokat az alábbi előterjesztésben ismertette:

1./ Szakosztályi megemlékezés

Helyszín: lehetőleg a Miskolci Egyetem
Időpont: 1991. június 22. és 27. között
Felelős: Molnár István

2./ „Minikönyv-méltató szakestély”

Hely: Miskolci Egyetem
Időpont: 1992. június 22.
Felelős: Dr. Hatala Pál

Minikönyv-kiállítás (börze) a szakestély előtt

Felelős: Molnár István – Tóth Pál

3./ Fémkohászati Értelmező Szótár publikálása

Felelős: Dr. Hatala Pál – Lantos István

4./ Bányászati-kohászati szakkiállításon való részvétel

Időpontja: 1992. június 22–27.
Szakosztályi koordinátor: Balázs László

5./ Alumíniumipari szakkiállítás

Helye: Székesfehérvár, Múzeum
Felelős: Laár Tibor

6./ Centenáriumi minikönyv készítése (1000 db)

Határidő: 1992. május
Felelős: Dr. Hatala P. – Molnár I. – Tóth P.

7./ Centenáriumi kupa készítése (1000 db)

Határidő: 1992. május
Felelős: Dr. Hatala Pál – Molnár István

8./ A szakosztály külföldi vendégeinek meghívása

Határidő: 1992. április 30.
Felelős: Hajnal J. – Horváth Cs. – Laár T.

9./ A BKL KOHÁSZAT jubileumi számának szerkesztése

Határidő: 1992. április 15.

Szakosztályi koordinátor: Harrach Walter – Hajnal J.

10./ Centenáriumi alapítvány kezelése

Felelős: Lados Balázs

A programmal kapcsolatos vitában felszólalt Laár T., Csömör F., Hatala P., Török F., Gál J., Hajnal J., Balázs T. és Puza F. Végül a programot a vezetőség elfogadta, egyúttal megbízta az ügyvezetést az anyagi háttér biztosításának vizsgálatával, illetve a rendelkezésre álló források ésszerű csoportosításával.

Harmadik napirendi pontként Horváth Cs. az ügyvezetés és a vezetőség felkért tagjainak írásos véleményeit összegezte az OMBKE – és ezen belül szakosztályunk – munkájának jobbításához, szervezettebbé tételéhez. A véleménykutatást négy kérdéskörben értékelte, és eredményeit az alábbiakban foglalta össze:

1. Határozott és általános az igény szakmaibb szervezet és a klubélet felé való eltolódás irányába, a vállalkozásokkal szemben.
2. Az egyesületi ügyintézés, adminisztráció egyszerűsítése, az ügyeleti rendszer bevezetése (10-12 órát legyen nyitva az OMBKE).
3. A gazdasági tevékenység, a gazdálkodás áttekinthetőbbé tétele. A helyi szervezetek fokozottabb támogatása.
4. Az egyesület és a pártoló tagvállalatok között szervezettebb és szabályozottabb kapcsolat kialakítása (a hosszabb távra és biztosabban prognosztizálható anyagi erőforrások reményével).

A hozzászólásokban Laár T. a múltat idézte példaként. Hatala P. az iparág válságára, a nagyvállalatok várhatóan szűkülő támogatására hívta fel a figyelmet. Véleménye szerint nehéz a szakmai összetartás ott, ahol a szakmák fokozatosan ellehetetlenülnek. Jelen helyzet nem a nagy szakmai összejövetelek ideje.

Imre J. szerint az egyen oldaláról is vizsgálni kell az elvárásokat. A munkaidő rangjának visszaállításával a tagság fokozatosan átstrukturálódik. A gazdasági működtetés pedig erős lobbizással biztosítható. Jó kezdeményezés a köztársasági elnök és a pénzügyminiszter megkeresése, de sajnos az elnökség programjából hiányzik a jövőkép. Puza F. az érdekvédelemmel kapcsolatban tett javaslatot.

Horváth Cs. azzal zárta a témát, hogy a véleménykutatást az elhangzottakkal kiegészítve az ügyvezetés a társszakosztályok vezetősei elé terjeszti. Támogatásuk esetén memorandumban fordulnak az elnökséghez.

Az „egyebek” – napirendi pontjában Ráczi Adrienn számolt be a kecskeméti helyi szervezet részvételéről a selmecbányai szalamander ünnepségen. Tolmácsolta a selmecbányai polgármester egyenruhás magyar delegációnak szóló meghívását az öt év múlva esedékes újabb ünnepségre, illetve javaslatát centenáriumi csere rendezvényekre.

Hajnal J.

EGYETEMI HÍREK

Emlékezés Pattantyús Á. Imrére (1891—1956)

1991. szeptember 7.-én *Pattantyús Ábrahám Imre* születésének 100. évfordulóján a Miskolci Egyetem Selmei Múzeumlékkönyvtárának múzeum-termében emlékkiállítás nyitott meg *dr. Kovács Ferenc* rektor. A népes Pattantyús-család részvételével megtartott megemlékezés keretében megkoszorúzták az egyetem kohász-épületében lévő Pattantyús-szobrot is.

Pattantyús Á. Imre 1917-ben Selmechányán szerzett vaskohómérnöki oklevelet. 1919 és 1934, valamint 1951 és 1956 között az alma mater oktatója, professzora, 1931—34 között a Kohómérnöki Osztály, 1952—55 között pedig a Kohómérnöki Kar dékánja. 1934 és 1951 között vezető ipari szakember, a Rimamurányi-Salgótarjáni Vasmű RT. műszaki igazgatója, majd a győri Magyar Vagon- és Gépgyár vezérigazgatója.

Az egyetemtörténeti bizottság az 1981-ben megjelent Pattantyús-émlékfüzet után most újabb megemlékezéseket tartalmazó kiadvánnyal tisztelgett a mérnök-nemzedékeket nevelő professzor emléke előtt.

Zsámboki László

ÚTI JELENTÉS

Fejlődés a vas- és acélipari analitikai kémiában” című konferencia

(Luxemburg, 1991. május 14–16.)

A rendezvényen mintegy 30 ország 300 képviselője vett részt. Az előadások 4 szekcióban zajlottak 4 világnyelven történő szinkron tolmácsolás mellett.

A konferenciával egyidejűleg 23 műszergyártó és értékesítő, illetve próbaelőkészítő gépeket gyártó cég tartott kiállítást és biztosított szakmai konzultációs lehetőséget a résztvevők számára.

Az elnöki megnyitót követően a luxemburgi környezetvédelmi miniszter, majd az Európai Közösség képviselője üdvözölte a résztvevőket.

A konferencia fontosabb témaköréi a következők voltak:

- A folyékony acéolvadékok közvetlen elemzése terén elért legújabb eredmények
 - Acélok gáztartalmának vizsgálata
 - Spektrometria
 - Automatikus elemzések
 - Laborautomatizálás, robottechnika
 - Fedőrétegek, közbenső rétegek vizsgálata, felületek analízise
 - Minőségbiztosítás
 - Referenciaanyagok certifikálása és az eljárások nemzetközi szabványosítása
 - Hulladékanyagok feldolgozásának analitikai problémái
 - Környezetvédelmi vizsgálatok
 - Nyomelemek meghatározása acélokban
 - Fáziselemzés
 - Műszergyártók előadásai
- Fenti témákban 69 előadás hangzott el és még további 38 poster előadás volt.

A felsorolt témaköröket mind a plenáris, mind a poster előadások keretében igen behatóan taglalták az előadók és a vonatkozó kutatásaik legújabb eredményeit ismertették. A sok témakör és az igen részletes előadások miatt ebben az úti jelentésben csupán néhány fontosnak ítélt szakterületen elhangzott előadás rövid összefoglalására vállalkozhatunk:

Acélkonverterekben történő közvetlen olvadékelemzés

Ezzel a rendkívül fontos kérdéssel több előadó (svéd, német, angol, japán) is foglalkozott.

Kisebbségi eltérésekkel lézergesztesű emissziós spektrálanalízist alkalmaznak. A lézersugarat általában fényvezetőn át viszik a gerjesztendő anyaghoz, ahol mindig új felület van a gerjesztéshez. Alsófúvatású konverternél pl. a fuvókába is bevihető a fényvezető. A plazmasugárzást szintén fényvezetőn keresztül viszik a spektrométerhez. A mérőhely közvetlenül a konverter közelében van, kettős portalanítással ellátva. Gondot okoz a kalibrálás megoldása. Az eredményeket szilárd próbákon végzett elemzésekkel hasonlították össze. Olyan megoldással is kísérleteznek, hogy az olvadékból argongáz alkalmazásával egy bizonyos mennyiségű „anyagáramot” visznek a közelbe telepített spektrométerhez, ahol aztán a vizsgálatot elvégzik. Nagyolvasztóknál is lehetségesnek tartják az eljárás alkalmazását. Véleményük szerint a csapoló csatornáknál viszonylag egyszerűbben hozzáférhető az olvadék. Egyébként az acélelemzéseknel az előkísérletek és a végső mérések görbéje viszonylag jól egyezik. Mintegy 10 %-os relatív hibával kell számolni a méréseknel. Összefoglalva a témában elhangzottakat: a kitűzött célt a kutatók mintegy 80–90 %-ban elérték, az „érett módszer” kidolgozásához és folyamatos üzemszerű bevezetéséhez még további 1–2 év szükséges. Csupán egyetlen japán előadó (Nippon Steel) állította, hogy náluk folyamatosan működik egy ilyen berendezés és regisztrálja az olvadék Mn-tartalmát. Tehát csak egy elemet vizsgálnak a berendezéssel.

Acélok gáztartalmának vizsgálata

A témával kapcsolatban csupán az újdonságnak számító, ill. kevésbé ismert fejlesztéseket ismertetjük. Ide tartozik a hidrogén meghatározása olvadék fázisban, amelyről ugyan már jelent meg cikk a szakirodalomban, de itt konkrét mérési eredményeket ismertettek. Két előadás is elhangzott e tárgykörben (Nippon Steel, British Steel). Az olvadékból elhelyezett porózus harang alá Ar, vagy N₂-gázt vezetnek. Egyensúly áll be, a Sieverts-törvény szerint. Az analízatorhoz 20 m-es csővezeték csatlakozik, ahol kromatográffal vizsgálják a gáz összetételét. A rendszert előzetesen két ponton kalibrálták ismert H₂-tartalmú gázkeverékekkel. A mérési eredmények 2–5 ppm között voltak. Folyamatos öntésnél a gáztalanító berendezésnél is vizsgáltak, s jó egyezést találtak a hagyományos módszerrel (LECO RH-1). Megoldották a mikorprocesszoros csatlakozást. Az angolok által ismertett készüléket HID-RIS H₂-nek hívják.

A japán SHIMADZU-cég olyan új emissziós spektrométert ismertetett, amellyel a gáz alakú komponensek (N, O, H) más elemekkel egyidejűleg vizsgálhatók. A berendezést új optikával látták el, s újszerű szikrakisülést alkalmaznak. Az alkalmazott mérővonalak N = 149,2 nm, H = 121,5 nm, O = 130,2 nm. A gázokhoz nagyenergiájú szikrát kell alkalmazni, a többi elemhez gyengébb ger-



jesztés is elegendő. Kombinált szikrával le tudják csökkenteni a vizsgálati időt. Mérőgörbékét ismertettek N-re és oxigénre. A svéd Fémkutató Intézet előadója is az acélban lévő nitrogén emissziós spektrometriával történő meghatározásáról számolt be. A módszer kidolgozását több svéd és finn acélgyártó cég támogatta. A vizsgálatokhoz glimmkisülésű lámpával felszerelt PHILIPS PV 8055 típusú készüléket alkalmaztak. Végkövetkeztetésük: az emissziós spektrometria alkalmazható az alacsony N meghatározására. A glimmlámpával nagy érzékenységet lehet elérni. Ide sorolható még az „Acélok elemzése glimmlámpa-tömegspektrométerrel” c. előadás is. A berendezéssel 79 elemet lehet vizsgálni, különösen a nyomelemeket. Vizsgálható a C, N, O-tartalom is. A szilárd próba 1 perc alatt vizsgálható, jó linearitással ppb érzékenységgel, de százalékos tartományig is lehet vele dolgozni. Elvégezhető vele az 1 µm körüli vékonyrétegek elemzése is.

Minőségbiztosítás

A minőségbiztosítással foglalkozó szekcióban az előadások elsősorban az anyagvizsgálat és a minőségbiztosítás összefüggéseivel, szoros kapcsolatával foglalkoztak. Egy acélmű minőségbiztosításához és gazdaságosságához az analitikai munkateljesítmények jelentősen hozzájárulnak. A termelés előírt elemzési intervallumaiban az optimális találati biztonságot csak egy magas minőségi színvonalú analitikával lehet elérni. Az acéltermelés folyamatosságához az analitikának meghatározott módon kell hozzájárulnia. Fontos az elemző berendezések gépi teljesítőképessége. Az analitikai folyamatok különleges sajátossága miatt bevezették az „elemzőképesség” fogalmát, amit statisztikai módszerek alkalmazásával határoznak meg. Finomlemez felületi elemzésének, foszfátrétegek vizsgálatának, továbbá dúsulások vizsgálatának nagy a jelentősége a készáru minőségbiztosításánál. Egyik előadó kihangsúlyozta a jól kiképzett emberek szerepét, a jól motivált, érdekeltté tett munkatársak alkalmazását a minőségbiztosítás érdekében.

Egy brazil előadó pl. a vasércel töltött hajórakományok minőségbiztosítási rendszerének fejlesztését ismertette a kémiai összetétel vizsgálatára alapozva. A rendszerhez tartozik a szabályozott mintavételi és előkészítési szisztéma, a röntgenspektrométeres elemzés és a számítógépes eredményértékelés. Érdekességként megemlítünk egy svéd előadást, melynek címe a következő volt: környezetvédelmi ellenőrzés, mint új aspektus a minőségbiztosítás számára.

Nyomelemek vizsgálata

Ezzel kapcsolatban is sok előadás volt. A leggyakrabban használt módszerek az ICP, az AASC (atomabszorpciós spektrometria) a tömegspektrometria és ezek bizonyos kombinációi. Az alkalmazott kiegészítő elemek a grafitkátyha, vájtkatódlámpa, ill. az emissziós spektrométereknél a glimmkisülésű lámpa.

A komputerizálás szinte teljes körű valamennyi készülékűpúsnál. Az elektronsugár — mikroszondákkal jól vizsgálható az acélban lévő oxidzárványok, illetve egyéb nemfémes zárványok. Vizsgálják vele a legkülönbözőbb karbidok, továbbá az oldott nitrogént és a nitrideket is. A mikroszondával kimutatható legkisebb anyagmenyiség 10^{-16} g. Az egyik német előadó ICP-MS kombinációról, tehát plazmaégető és tömegspektrométer együttes

alkalmazásáról számolt be. Nagyon erősen felbontott színeképük van és izotópokkal is dolgoztak. Igen sokféle iont detektáltak a tömegspektrométerben. Acélok sokelemes vizsgálatára is alkalmazták. A szokásos alapelemek kivül az alábbi elemekre közölt az előadó jó reprodukálhatóságot bizonyító adatokat: As, B, Co, Mo, Sb, Sn, Cu, Cr, Ni, Pb, W. Egy olasz előadó viszont felületi rétegekben lévő nyomelem meghatározási metodikáról számolt be mikrohullámerősítésű glimmlámpával és üreges katódú kisüléssel kombinált emissziós spektrometriával. A mikrohullámot koncentráltan vezetik be a lámpa terébe. Az emissziót fotoelektron-sokszorozóval mérik mV-ban. A következő elemeket vizsgálták: As, Ca, Al, Mn, P, S, Pb, Sb, Si, Sn, Ti, V, Zn, Cr, Zr, B, Bi. Titán esetében pl. 0,012–0,09 µg/g tartományban dolgoztak.

Egy másik előadás bőr nyomok acélban történő meghatározásáról számolt be ICP-OES technikával, szerves oldószerek alkalmazásával. Mintegy 1 µg/g bőrt határoztak meg.

Referenciaanyagokkal kapcsolatos előadások

Több olyan előadó is érintette ezt a kérdést, akik egyébként más témakörben tartottak előadást. Általános a vélemény, hogy a referencia anyag (etalon) lehetőleg ugyanabból a gyártott anyagból legyen, illetve a szövetszerkezete és összetétele is hasonló legyen mint a vizsgálandó mintáé. Nemzetközileg elismert referencia próbákat kell használni a műszerek hitelesítésénél. A kalibrálás szerepe igen fontos. Egyik előadó szerint a referencia minta: „szerszám a minőségbiztosításban”. Egyébként a certifikált referencia anyagok előállítását az „Európai Közösség” keretében végzik. Ebben résztvesznek az ismert nagy nemzetközi szervezetek: IRSID, BAS, Max Planck Intitut, VDeH, stb. A munkát 3 ütemben végzik:

- előállítás
- vizsgálat, minősítés
- certifikálás

Az elemzésekben 20–25 labor vesz részt: acélgyártók, felhasználók és intézetek. A módszerek sokféleségét alkalmazzák. A hitelesítés primer anyagokkal történik, ehhez nem lehet certifikált etalonokat használni. Nagyon fontosak a referencia anyagok vizsgálatának értékelési kritériumai. Ezek között is alapvető, hogy legalább 14–15 öszszevágó elemzés legyen, méghozzá akkreditált laborok részéről. Minden egyes darabot tesztelnek. Nagy vita alakult ki a minták homogenitásának megítélésében. A homogenitást hogyan fejezik ki, hogyan mérik, mikor megfelelő, stb.

Összefoglalásként megállapítható, hogy az utóbbi években vállalatunknál végrehajtott viszonylag jelentősebb vizsgálati fejlesztések ellenére a legfejlettebb nyugati országok vaskohászati laboratóriumai lényegesen előbbre tartanak és fejlettebb technikával rendelkeznek. Ez főleg a laborautomatizálásra, a próbaelőkészítésre, robottechnika alkalmazására, felületvizsgálatokra, a nyomelemzés és a számítástechnikai adatfeldolgozás kérdéseire vonatkozik.

A konferencia szakmailag rendkívül hasznos volt, mivel részletesen megismerhettük, hol tart a világ a vaskohászati analitika területén.

Kalmár Elemér — Bocz András

ÜTI BESZÁMOLÓ

Dunaújvárosiak székelyföldi
tanulmányútja

Az elmúlt év októberének végén az OMBKE hat fős küldöttsége ellátogatott Erdélybe és az EMI – Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság – szatmárnémeti ill. kolozsvári szervezetének tagjaival teremtett kapcsolatot. Ennek folytatásaként az idei év tavaszán a Vlahicai Vasipari Vállalat néhány szakembere felkereste a dunaújvárosi kollégákat, melynek eredményeként már a májusi IV. Anyag- és Energiatakarékosság a vaskohászatban című konferencia vendégei között székelyföldi barátaink is ott lehettek.

A nyár folyamán a Dunaferri Acélművek Kft. meghívására nagyobb létszámú csoport érkezett Dunaújvárosba. Augusztus hó végén pedig mi, vasműsök látogathattunk a Hargita-hegység nyugati lábánál fekvő Vlahicára. (Vlahica, magyar nevén Szentegyháza, 1990. január 1. óta városi rangra emelkedett Szentkeresztbánya és Szentegyházafalu összevonásával.)

Éjszakai utazás Erdélyen át

Este hét óra körül érkezünk Nagyváradra. A „Pece-parti Párizs” már első találkozásra vendégmarasztalónak bizonyult. Ugyanis innen próbáltunk kapcsolatot teremteni a szentegyházi Vasipari Vállalat vezetőségével, melynek tudomására szerettük volna hozni, hogy terveinkkel elmentben még csak Nagyváradon vagyunk, nagy késéssel fogunk hozzájuk megérkezni. A posta zárva lévén, a lehetetlennek tűnő feladatot egy ismeretlen nyugdíjas hölgy önzetlen segítségével hídaltuk át, akinek vendégszeretetét és telefonkészülékét vettük igénybe, hogy értesíthessük vendégváróinkat érkezésünk várható időpontjáról.

Késő este indulhattunk tovább. Csak sejteni lehetett a magunk mögött hagyott táj körvonalait, ahogyan elhagytuk az Alföldet, majd a Királyhágót, mely után következik a tulajdonképpeni Erdély. Csúcsa, Bánffyhunyard, Kolozsvár, Torda, Segesvár, Székelyudvarhely éjszakai képei csak a rejtélyes ismeretlen erejével hatnak, a valóságos tapintható a Homoród-fürdői szálláshelyünk, ahol, miután „jót harapunk” a friss hegyi levegőből, álomra hajthatjuk fejünket. A reggel a Homoród csobogó hangjával és számos ásványvízforrásával lepi meg csoportunkat.

A Hargita lábánál

Tovább utazunk Szentegyháza felé. Rövidesen fennsíkra érünk, ahonnan jól látható a Hargita, a székelyek szent hegye, mely oly vonzerővel bír, hogy messzi földről látogatják turisták százai, ezrei. 1801 m magas csúcsával szűkebb környezete számára valóban a világ tetejét jelenti, szelid lankáin lomblevelűek és fenyők váltogatják egymást, fekete és vörös áfonyával, valamint málnával örvendeztetni meg hálás látogatóit, akik nem felejtkeztek meg róla. Tavasszal lenyűgözően szép látványt nyújt a hó alól kivilágló tavaszi kikericsmező. Ásványvízforrásaival, kénes gödreivel gyógyulni vágyók tízezreinek nyújt szolgáltatást, kószáló medveíról pedig félelemmel vegyes tisztelettel beszélnek a környék lakói.

E hegy lábánál fekszik a kis kohász város, Szentegyháza. A helyi Vasipari Vállalat vendégeiként tartózkodhattunk egy pár napot vállalatunknál, városukban, valamint néhány festői szépségű, nem túl távoli székelyföldi üdülőtelepen.

A szentkeresztbányai vasgyártás kezdete

A székelyföldi vasgyártások hosszú sorában egyedül Szentkeresztbánya kivétel. Noha szerényebb eszközök álltak rendelkezésére, mint a 19. századbéli erdélyi vasbányászati és kohászati vállalatok többségének, mégis sikeresen át tudta vészteni a legkritikusabb korszakokat is. Még az őt időben megelőző, de vele nagyjából egyidőben létrejött székelyföldi vasiparnak is csak elszórt tárgyi emlékei maradtak fenn. 1836-ban Gyertyánffy Jónás kezdeményezte a gyár alapítását. Úgy vélte, hogy érdemes lenne az ottani vasérctelepek ipari méretű kiaknázásához és kohósításához fogyni. Három fő tényező meglétét tartotta szem előtt: a vasércet, a közelben található erdőséget és a felhasználható vízi erőt. A vaskőbányák a Dobogó fürdő alatt, a Bellő patak – és Bányaoldalban voltak. A fát a Kishomoród völgye baloldalán elterülő hatalmas fenyveserdőkből, s jobb oldalán, Szentegyházafalutól nyugatra, Kápolnásfalutól délre lévő nagykiterejedésű, évszázados bükkerdőből termelték ki. Vízet a Vargyas patak és a Rákos patak találkozásánál kialakított vízduzzasztó gát szolgáltatott.

Egy kis olvasztókemence és egy kalapáccsal felszerelt hámor megépítését követően kezdődött a termelés.

Laboratórium a román vaskohászatban

– A Vlahicai Vasipari Vállalat 2013 főt foglalkoztató részvénytársaság – tudhattuk meg a vállalat főmérnökétől, *Bató Vilmostól*. – Két egyenként 70 m³-as kohónk, két öntödénk mellett fémmegmunkáló részleg is működik. Az alapanyagokat és termékeket vas- ill., közúton szállítjuk; Csíkszeredán van a vasúti fogadó állomásunk.

A kohókba a zsugorítóműben előkészített külföldi vasércet kerülnek. Egykoron faszénnel történő üzemeltetésre épültek meg nagyolvasztóink, melyek segítségével nagytisztaságú szürke nyersvasat állítottunk elő. Ma a faszén ára igen magas, ezért hazai koksszal helyettesítjük. Évente 36–40 ezer tonna különböző minőségű öntészeti szürke nyersvasat csapolunk.

A 30 tonnás nyersvaskeverékből a vegyi homogenizálást követően öntőgépen tömbökbé öntik a vasat, ahonnan további szállítás céljából konténerbe kerül.

A nyersvas utólagos felhasználására is berendezkedtünk: két öntödénkben különféle termékeket állítunk elő, így többek között villanymotorházakat és pajzsokat.

Fémmegmunkáló részlegünkön az öntött termékek többségének részbeni, vagy teljes megmunkálása történik. Univerzális szerszámgépeken, nagy komplexitású célgépeken több mint száz típusú és méretű nyújtóeszközt, tehergépkocsi pótkatrészt gyártunk. A villanymotorházakat is itt munkáljuk meg. Termékkálánkhöz háztartási kisgépek, tűzhelyalkatrészek, kályhák, elektrotechnikai alkatrészek is tartoznak.

A forradalom után

Rácz Sándor vlahicai okleveles kohómérnök a közelmúlt történéseit mondta el. Így többek között megtudhattuk, hogy a külfölddel való kapcsolatok szüneteltetése súlyos következményekkel járt, pl. a műszaki színvonal rendkívüli módon visszaesett. A legutolsó nyugati berendezést – egy automata formázósort – 1976-ban hozták be Dániából. Amikor meghibásodott, még alkatrészt sem tudtak beszerezni hozzá, mindent saját erőből kellett megoldani. Folyóiratokra, szakmai lapokra sem lehetett előfizetni.

Hozzá voltak szoktatva, hogy minden központi utasításra történik, helyettük gondolkoznak, nekik csak végre kell hajtani a határozatokat. Ennek az atyai gondoskodásnak a megszűntetésével jelenleg számos probléma jár együtt.



1. kép



2. kép

Életbe lépett náluk is az árliberalizmus: „kiszabadította a szellemet a palackból”, s így elszaladtak az árak, hogy az már képtelenség. Most piaci viszonyokon megfelelő költséggazdálkodást kell megvalósítaniuk.

Sok más vállalat küzd megrendelésiánnyal. Ilyen szempontból ők jól állnak, ha kétszer annyit termelnének sem lenne elég, mert olyan a termékskálájuk, hogy nagy részénél egyedüli gyártók az országban.

Ismerkedés Udvarhelyszék nevezetességeivel

Egynapos ismerkedő útra indulunk Szováta végcéllal. Rövidesen Máréfalva szebbnél szebb faragott kapuit csodálhatjuk meg, majd a Nagy-Küküllővel – melynek medencéjébe ereszkedünk alá – együtt érkezünk meg Székelyud-

varhelyre. Ez utóbbi Zsigmond királyunk uralkodása óta bír városi ranggal és hajdan itt volt a székely kapitányok főrezidenciája. E városban végezték tanulmányaikat Orbán Balázs és Benedek Elek, itt élt és itt van eltemetve Tompa László, a költő.

A várost elhagyva rövid emelkedő után Orbán Balázs, a székelyek nagy fia síremlékének helyet adó Szejké-fürdőre érkezünk. A kettős kopjafával jelzett síremléket az Orbán Balázs által állíttatott székely faragott kapuk sorozatán át közelítjük meg (1. kép). Mint megtudjuk nem csak a székelység múltjának feltárásával, sorsának jobbításával foglalkozott, hanem Berettyóújfalú országgyűlési képviselőjeként is tevékeny részt vállalt az országépítő munkából.

A következő megállóhelyünk Farkaslaka, ahol a Szervátiusz Jenő és Tibor által faragott Tamási Aron- emlékmű előtt rójuk le kegyeletünket (2. kép). Rövid utazás után Korondra érkezünk, ahol a falusi fazekasművészet magasiskoláját csodálhatjuk meg (3. kép). A jó kezűgyesség kitűnő üzlet-érzékkel párosul, a jó reklám lehet az oka, hogy ezen a településen nem lehet csak úgy átszáguldani, szinte minden turista vásárol itt valamit szereteteinek.

Nemsokára Erdély legnagyobb sóvidékének központjába, a Görgényi-havasok lábánál fekvő Parajdra érkezünk, mely sóbányájával munkahelyet, sós forrásai révén pedig gyógykezelési lehetőséget biztosít a környék lakóinak. Csodálatos élmény volt benn a bányában lenni. Mint megtudtuk, lenni az erre a célra berendezett tárnában, légúti betegségben szenvedőket is gyógyítanak, nem is kevés sikerrel.

Szováta-fürdő és a Medve-tó messzi tájon is ismertek. A tó vize egyidejűleg sós és meleg is, az úszni nem tudók is kedvükre fürdőzhetnek benne, mivel sótartalma miatt szinte állóhelyzetben lebeg az ember, miközben lába a tó rétegenként változó hőmérséklete révén a mélyebb rétegben lévő forró vizet érzékeli. Reumatikus és idegrendszeri bántalmakban, nőgyógyászati betegségekben szenvedők tízezrei keresik fel évente a különben is festői fürdőtelepet.

Gazdag élményeink után szálláshelyünkön tovább zajlott az élet, a Vasipari Vállalat vezetőivel lehetséges együttműködési módokról tanácskoztunk. Az ipari és kereskedelmi tevékenységen kívül felmerült a turisztikai vonatkozású kapcsolatok kiépítésének lehetősége is.

A Hargitán túl

A következő nap átkelünk a Hargitán. A Tolvajos-tetőt magunk mögött hagyva a Csiki-medencébe érkezünk. Lábnk alatt a völgyben Csíkszereda – a megyeszékhely,



3. kép



4. kép

szemközt a Csíki havasok körvonalai látszanak. Áhítattal és csodálattal nézzük a csíksomlyói búcsújáróhely, a ferencsek kéttornyú templomának felbecsülhetetlen értékű műkincseit (4. kép). Következik a szépeséges Tunsád-fürdő a Csukás-tóval, majd a szépek szépe: a csendes, de látványos Szent Anna-tó, a „tengerszem”. A tó a Nagycsomád vulkanikus tömb kráterében van, mellette piciny kápolna áll.

Útközben hazafelé

Hazafelé jövet már csak a rohanó buszból láthatjuk Székelykeresztúrt, ahonnan az 1849. évi végzetes fehéregyházi csatába indulás előtti estjét töltötte *Petőfi Sándor*. Ott – egy ma is gondozott – vén körtefa alatti emléktábla emlékeztet erre az utolsó estre.

Láthatjuk a Fehéregyháza előtti útmenti Ispán-kútát, ahol minden utazó megáll, iszik a kút vízből és megcsodálja a kőbe vésett *Petőfi* emlékművet.

Segesvárt elhagyva, elhagyjuk a Küküllők völgyét is, a Maros mentén utazunk tovább. Keresztelőszentpálról a *Báthory István* erdélyi fejedelem, későbbi lengyel király győztes csatája jut eszünkbe, melyet e helyen vívott az ellene hadba induló *Bekes Gáspár* vezette székelyek ellen, akik egyes nemesi kiváltságai megcsorbítása miatt lázadtak fel.

Csak futólag láthatjuk a fémfeldolgozó iparáról híres Aranyosgyérest, vagy a másik nagyobb iparvárost: Tordát, ahol 1568-ban – Európában először – hirdették meg a vallászabadságot.

Útunk következő állomása Kolozsvár – ahol megtekint-

hettük a történelmi városközpontot, Mátyás király szülőházát, a Szent Mihály plébániatemplomot, Mátyás király lovas bronzszobrát, a Farkas utcai református templomot, bejáratánál a Szent-György szoborral, valamint az erdélyi barokk kiváló alkotását: a Bánffy-palotát.

További útunk Kalotaszegen át vezet, ahol a népi hímzés remekeit vásárolhatjuk meg a Nagykapuson, vagy a Kőrösfőn portáik elé kirakott színes sokaságból, majd Kalotaszeg központján: Bánffyhunyadon át, ahol a központ legjelentősebb műemlék-épületét, a XVI. században épült református templomot figyelhettük meg.

Miközben autóbuszunk már a magyar Alföldön suhan tovább hazafelé, élményeinkre emlékezünk. Tudjuk, gazdagabbak lettünk. Szakmai, érzelmi szellemi vonatkozásban is. Élményeink közös tennivalóinkra emlékeztetnek.

Lőrinczi József – Horváthné Szenté Tünde

KÖNYVISMERTETÉS

Heckenast Gusztáv:

A magyarországi vaskohászat története a feudalizmus korában.

A XIII. század közepétől a XVIII. század végéig.

Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991.

A XX. században ezideig egyetlen olyan összefoglaló könyv jelent meg, amely a korszerű történetírás színvonalán, a hazai vaskohászat egy nagyobb történelmi szakaszának bemutatására vállalkozott. A könyv *Heckenast Gusztáv*, *Nováki Gyula*, *Vastagh Gábor*, *Zoltay Endre* szerzésében 1968-ban került kiadásra: A magyarországi vaskohászat története a korai középkorban címmel. Ez a munka a hazai vaskohászat történetét a XIII. század közepéig kíséri végig. A korai középkornak ettől az időszakától kiindulva egész a napjainkig terjedő évszázadokról azonban ilyen jellegű, korszerűnek ítélt, összefoglaló munka mind ez ideig nem látott napvilágot. Ezért kell különös lelkesedéssel üdvözölni *Heckenast Gusztáv* most megjelent könyvét, amely a már megkezdett történetet tovább viszi, egészen a XVIII. század végéig. A könyv a bevezetőben és hat fejezetben tárgyalja a mintegy félezredes időszak történéseit, tájegységenként, sőt vármegyénként mutatva be a vasgyártás mindenkor állását, a fejlődés vonalát és összefüggéseit, nagy gondot fordítva megállapításainak dokumentálására.

A könyv bevezetése a hazai vaskohászat történeti irodalmának kritikai ismertetésével foglalkozik. Szerző nem hallgatja el, hogy annak színvonala nem éri el sem a nemzetközi vaskohászat-történeti, sem a hazai gazdaságtörténeti irodalom színvonalát. Különösen a Bányászati és Kohászati Lapok második világháború előtti cikkeit ítéli igen alacsony értékűnek. Elismeréssel szól viszont *Bidermann* XIX. századi monográfiájáról és a Kohászati Történeti Bizottság 1956 utáni kezdeményezéseiről.

A tárgyalás első három fejezetéből megtudjuk, hogy a vízierő felhasználása Magyarország vaskohászatában az 1320-as, de legkésőbb az 1340-es évek elején kezdődött, az új technika gyorsan elterjedt, s a század végére, de valószínű már 1380 táján általánossá vált. A középkor végén az országban Gömörben és Szepesben alakultak ki a központi vasgyártó telepek, a XV. században különösen Dob-



sina, Csetnek, Gölnicbánya és Igló vasgyártói tesznek szert nagyobb elismertetésre. Velük párhuzamosan virágzott Erdélyben a torockói vasgyártás, viszont a római korban is művelt vajdahunyadi bányákat csak a XV. század végén vették behatóbb művelés alá. A legtöbb hámor kisbérllők kezén volt, akik a földesúrnak cenzust fizettek. A királyt (kincstárt) megillető urbura-kötelezettségnek azonban a vashámorosok csak ritkán tettek eleget, a kincstár ettől, a vasgyártás kis jövedelmezősége miatt, gyakran el is tekintett. Számos hámosor viszont az egyháznak is adózott.

Sem a középkori, sem az újabbkori szaknyelvben nem érvényesült egységes nomenklatúra, a terminus technikusok területenként is és koronként is változtak. A XVI. század közepén a hazai vasgyártás jelentős szintet ért el, az ország vashámorainak száma száz körül mozgott, közöttük egyesek elsősorban Csetnek—Dobsina körzetében az igényesebb termékek (kasza, kard) kovácsolására is vállalkoztak.

További két fejezet tárgyalja a hazai vaskohászatnak azt a kétszázéves vergődését, amely a XVI. század közepétől a XVIII. század közepéig tartott. Ez a háborúkkal terhelt történelmi korszak nem kedvezett a vasgyártás fejlődésének sem, a visszaesést csak a XVIII. századi fellendülésre volt képes ellensúlyozni. Ennek a kétszáz évnek a végére esik viszont az ország területén az indirekt vasgyártásnak a meghonosodása. Az országban a nagyolvasztók közel egyidőben jelentek meg az északi körzetekben és a török uralom alól felszabadult Bánátban és a bucavasgyártás mellett a nyersvasgyártás a XVIII. században tört magának utat. Ekkorra már elsősorban az északi körzetekben, kialakult egy mozgékonyabb vállalkozói réteg, amely más gazdasági területek mellett a vasgyártást is bevonta a tőkeképzés és a tőkehasznosítás körébe. A kincstár is, sőt egyes földbirtokosok is, ekkor kezdenek érdeklődni a vasgyártás iránt.

A könyv utolsó fejezete, üzeneként sorra véve, részletes körképet ad a hazai vaskohászat állásáról, a XVIII. század második felében kialakult helyzetet értékelve. A termelést is körzetenként felméri és arra az eredményre jut, hogy 1780 körül Magyarországon és Erdélyben együtt évenként 170 ezer bécsi mázsa (kb. 9500 t) vasat állítottak elő, amelynek mintegy 2/5 része már indirekt eljárással gyártott nyers, illetve öntöttvas volt. A vaskohászat legnagyobb vállalkozója, a XVIII. század közepe óta a kamara lett, amely tudatosan fejlesztette és modernizálta az állami vasműveket. A XVIII. században jelenik meg ismét a piacra orientált uradalmi vasmű az Andrásyak, a Csákiak, végül a Koháryak birtokain és a XVIII. században tűnnek fel az első magántőkés részvénytársaságok a vaskohászatban. Vaskohászatunk 1800 táján kinőtt a feudális keretekből.

A könyv olvastán mindenekelőtt annak hatalmas forrásanyaga tűnik fel, amelyre az értekezés végig támaszkodik. Egy életen át folytatott levéltári és részben irodalmi búvárkodás eredménye tárul itt az olvasó elé és nem hagy kétséget afelől, hogy Szerző a levéltári feltárásban nagy utat tett meg a teljesség irányába. Ezért is képes olyan nagy biztonsággal a hazai vasgyártás fordulópontjait időben és térben elhelyezni és a kohászat történetét ez ideig fennálló bizonytalanságait felszámolni. Jó szolgálatot tesz ezzel a magyar történetírásnak és elősegíti a szakma művelőinek jobb tájékozódását. A tényanyag nagyfokú pontosságá lehetővé teszi, hogy kiszűrődjék: mi volt a hazai

vaskohászat eddig ismert történetében valóság és mit kell abból a megalapozatlan szóbeszéd birodalmába utalni. A szöveget 8 korabeli ábra illusztrálja, a 3. ábra azonban nem bucakemencét ábrázol, annak helyes aláírása: rhónici nagyolvasztó.

A könyvből mindenki tanulhat, aki az ipar- és gazdaságtörténeti kérdések iránt érdeklődik, a szűkebb vaskohász szakmában tevékenykedők pedig mindennapi kézikönyvüknek tekinthetik azt. Mindaz, amit a könyv elmond ugyanis elengedhetetlenül a szakmai műveltség részévé kell, hogy váljon.

Remport Zoltán

NÉHÁNY SORBAN

Nagyszámú rokon, barát és volt munkatárs búcsúzott 'Sigmund Györgytől' 1991. szeptember 2-án a Farkasréti temetőben. Szakosztályunk volt vezetőségi tagjától nemcsak az OMBKE számos tisztségviselője, volt szakosztályi elnökök, de az egész magyar alumíniumipar búcsúzott. A Magyar Alumíniumipari Tröszt három volt vezérigazgatóján kívül ott volt mindenki, akinek neve van az alumíniumiparban, vagy elkötelezettséget érez az iparág iránt. Kár, hogy a közösségeket csak az igen nagy öröm vagy az igen nagy gyász tudja összehozni.

Az AlutervFKI részéről Keébe György mondott búcsúbeszédet. (H. W.)

Az első Vaskohászati Környezetvédelmi Konferenciát — az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés és a Salgótarjáni Kohászati Üzemek közös rendezésében — Salgótarjánban a Medves Hotelban tartották meg.

A vaskohászat egészét átfogó konferencia sikeresnek mondható, hiszen 1991. október 10—11-én nagy érdeklődés mellett, 80 fő részvételével bonyolították le.

A megnyitót követően, a plenáris ülésen öt általános érvényű előadás hangzott el, majd a levegővédelemről öt, a veszélyes hulladékokkal kettő, a vízvédelemmel kapcsolatban hat referátumra került sor. A 18 szakmai előadást egy összefoglaló zárószó követte. Az érdekes hazai előadások mellett hat külföldi előadó is szerepelt érdeklődésre számot tartó témával. Szót kaptak a parlamenti környezetvédelmi bizottság, a Gerhard Reeg Datenbank és az Intact-92 kongresszus képviselői, nyolc különböző cég pedig poszterbemutatót tartott környezettechnikai tevékenységéről.

A magyar vaskohászati vállalatok szakmai képviselői mellett üdvözölhettük a Német Vaskohászati Egyesület (VDch), az Osztrák VOEST Alpine, a LURGI GmbH, az ÖSKO KERAMCHEMIE, a düsseldorfi Adatbank, a Kassai Kohászati Kombinát, a román hargitai vármegye képviselőit.

A konferencia előadásait egy kiadványban a biztosítottuk a hallgatóság részére, és azokból a Kohászati Lapokban szemelvényeket kívánunk megjelentetni.

A résztvevők és a rendezők egybehangzó véleménye, és az eredményes eszmecsere alapján ennek az egyre fontosabb szakterületnek újabb konferencia keretében az elkövetkező években lehetőséget fogunk biztosítani. (G.I.)

SEBE BERTALAN

(1923—1990)

Mély megdöbbenést keltett az a szomorú hír, hogy az idősebb hengerészszakmunkások egyik közkedvelt és szeretett tagja, Sebe Bertalan okl. kohómérnök 1990. augusztus 26-án örökre eltávozott körünkől. Sebe Bertalan Mezőkövesden született 1923. április 7-én. A mezőkövesdi gimnázium 4. osztályának elvégzése után a MÁVAG diósgyőri vasgyárába vették fel hengerészszakmunkosnak. 1941-től a Kohóipari Középiskolában tanult Pécsen és Nagybányán, majd Diósgyőrben jeles eredménnyel érettségizett. Ezt követően a diósgyőri Finomhengerműben művezető, műszakvezető és fődiánszűrés volt. 1952—53-ban esti egyetemi előkészítőt végzett, majd kohómérnöki oklevelet szerzett a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen, így a gazdag gyakorlati tapasztalat mellett magas elméleti képzettségre tett szert, ami ideális párosítás egy műszaki ember esetében. Ezt követően a Finomhengermű üzemvezetője, majd 1960-tól több mint húsz éven át a Hengermű műszaki osztályát vezette. 1981-től vezérigazgatói kinevezés műszaki-gazdasági munkakörben helyezte. Sebe Bertalan az OMBKE lelkes tagja, rendezvényeinek rendszeres résztvevője volt. Sebe Bertalantól temetésén, Diósgyőrben, 1990. augusztus



30-án a hazai vaskohászat számos szakembere, vállalata, az egyetem és az OMBKE képviselője vett végső búcsút.

Marosváry László

NYELVMŰVELÉS

A hosszú szakkifejezésekről

A köznyelvi beszélő, ha szakmai értekezést olvas, sokszor találkozik több szóból álló szakkifejezésekkel. Ezek éppen azért, mert több szóból állnak, többet árulnak el a szakmai fogalomról (sokszor rövid, de kerekded kis definíciók), mégis kifogásolhatók. Az első kifogás, amit emelhetünk ellenük az, hogy nem rövidek, holott a jó terminus technikum éppen a rövidség jellemzi. Ez így igaz, de vannak esetek, amikor a második követelmény, vagyis az egyértelműség érdekében a rövidségről le kell mondanunk.

Vegyük például ezt a szakkifejezést: *nyílászáró szerkezet*. Hogyan ítéli meg ezt a köznyelvi beszélő? Először is hosszúnak tartja, és egyértelműségét vitatja. Hajlandó foglalatnak, keretnek értelmezni, ami nem zárja ki a nyílást. Ez természetesen a laikus félreértése, hiszen a nyílászáró szerkezet nem más, mint az ajtó, ablak és a kapu összefoglaló fogalmának megnevezése. Ha ezt tudjuk, akkor azt is tudjuk, hogy a helyette ajánlott *záratok, tokoltás, tokzáró*, vagy *nyílásbélés* variánsok egyikét sem lehetne szabványosító (általában a szakmájukhoz jól értő tagokból álló) bizottságon áterősztetni. A kifogásolt *nyílászáró szerkezet* kifejezés éppen az ajánlott megnevezésekkel szembeállítva nyeri el az értéket: nyilvánvalóan is utal a szakmai fogalom rendszerbeli helyére.

Sokkal hatásosabban lehet például a szakkifejezés kezelhetetlenségét a *folyékony tüzelőanyaggal működő háztartási fűtőkészülék* megnevezéssel. Ezt a laikus könnyen olajkályhának értelmezi, holott nem az, mert ez is összefoglaló fogalom, s nem az alája rendelt olajkályha szakszerűbb megnevezése. Igaz, a nem szakember előtt túl pontos, hosszú is, de se nem fölösleges, se nem illogikus.

A terminus technikumtól megkövetelt pontosság és rövidség egymást keresztező követelmények. Sokszor nagyon nehéz a hosszabb vagy rövidebb megnevezés között választani. A több szóból álló szakkifejezések (de az összetételek is, mint pl. az *öntőüst*) a fogalom több ismertetőjegyet ragadják meg, és ezáltal olyan önleírásokat adnak, amelyene-

ket éppen a technika kíván. Legyen erre példa a következő: *egy vastestű egy tekercselésű áramalakító váltóáramról egyenáramra 100 V-ról 230 V-ra*. Ennél is elrettentőbb ez a laikus számára teljesen értelmetlen megnevezés: *Tö. jk. 3210 MSZ 8282 (32 kg/nm² szakítószilárdságú, 10% nyúlású fekete temperöntvény a 8282 sz. szabvány szerint)*. Ezek valóban nehezen kezelhető szakkifejezések, de az ilyenek aligha kerülnek a laikus közönség elé, ezért a köznyelvet nemigen rontják.

A szakma is védekezik a hosszú szabványosított megnevezések ellen. Ahol lehet, megrövidíti őket, illetőleg annyit hangoztat vagy ír le belőlük, amennyire az adott szituációban vagy szövegösszefüggésben szükség van. Példa: a szabványosított *vilamos izzólámpa* helyett sok esetben elegendő az *izzó ejtése* is.

Néhány megelőző cikkünkben (miként a mostaniban is) azt a kérdést vizsgáltuk, hogy mit kifogásol a köznyelvi beszélő a szaknyelvből. Említettük, hogy a laikus elsősorban az az eljárás zavarja, ahogy a szaknyelv a köznyelvből átvett szavakat kezeli. A terminológusok látszólag önkényesen megváltoztatják a köznyelvi szavak értelmét azzal, hogy azoknak szakmai jelentést adnak, illetőleg a szakmai jelentés pontos kifejezése végett új kifejezéseket alkotnak (pl. *állatok háziasítása* állatszeliidítés helyett, *elkövető* tettes helyett, *göngyöleg* csomag helyett, *télisített sapka* bélelt sapka helyett, *nyereségvágyból elkövetett emberölés* rablógycikk helyett, *alkoholos befolyásoltság* itasság helyett stb.) Ha kicsit utánagondolunk, a kifogásolt eljárás nem egészen önkényes. Aki például *száraz férfi túracipőt* akar venni, az nem elégszik meg a közönséges bakancssal. Van a kétfajta lábbeli között némi funkcionális különbség (krampácsolni jobbára bakancsban szoktak, nem túracipőben, noha így sem lehetetlen). A különböző elnevezések mögött lényeges eltérések rejlenek, amelyek bizonyos helyzetekben lényegesek (pl. szakszövegben), máskor meg nem. A pontosság, egyértelműség a szaknyelvből szigorú követelmény, a köznyelvből kevésbé. Ez a feszültség oka, amely a köznyelvi beszélőben támad, ha szakszöveget olvas. Erről a feszültségről legközelebb többit.

Pusztai István

FROM THE CONTENT

Szóke T.: The Experiences of Transformation and the Future Goals of the Ózd Steelworks Co. 401

Privatization of steelmaking at Ózd was one of the first, highly effective steps in transformation of the Hungarian economy. The author analyzes the functioning experiences of almost a year and a half of the share company's existence, showing the fundamental problems which induced the German partner's retirement. Both partners must draw the lessons from this failure. In spite of the economic and financial problems significant technical results have been achieved on the basis of which production may be re-started — at least temporarily — if the Government provides the necessary support. At long range there exists only one possibility for iron- and steelmaking in the Borsod region, namely the cooperation of the Diósgyőr and Ózd establishment for an optimal utilization of the facilities.

Key words: Steelmaking at Ózd, Hungarian privatization, German capital, re-starting

Sziklavári I.: Control System of Production Safety in Iron- and Steelmaking 407

In the present critical situation the Hungarian iron- and steelplants are seeking to establish competitiveness as quickly as possible. This means technical and technological progress. For this and the iron- and steelmaking process must be reviewed from the technical and technological point of view, i.e. with the aid of a complex production safety control system including the following main elements: functioning ability, assurance of quality and of process efficiency.

Key words: Iron- and Steelmaking, production safety, technical and technological review.

Réger M.: Investigation of the Initial State of Crystallization during the Continuous Casting of Steels 411

During continuous casting the initial state of crystallization in the mould is very important from the point of the view of quality of the superficial zone of the end product. The paper studies this state of crystallization with traditional metallographical methods on the basis of information accumulated in the dendrite structure. Processing the results of measurement led to theoretical and practical conclusions.

Key words: Continuous casting, initial state of solidification, measurement of distance between dendrite branches

Buza G. — Bakondi K. — Kiss Gy. — Takács J.: The Bases and Possibilities of Plasma Powder Spraying 419

Plasma is the fourth state of materials. Plasma powder spraying is already an industrial tech-

nology in countries with highly developed industry. The paper discusses the physical characteristics of plasma and the interaction between plasma and the powder of the substance to be sprayed, with special regard to the properties of the layer to be obtained on the surface of the object in question.

Key words: Plasma state, interaction between plasma and powder, properties of plasma-sprayed layer

Marton Á. — Kossela B. — Móricz I.: The Quality of AlMgSi Thick Wires Manufactured by Thermomechanical Milling 425

The paper investigates the technology to produce AlMgSi E thick wires using the thermomechanical milling method. The authors show the effects of several production parameters during each step to the quality of the produced wire.

Key words: Thick wire, wire milling, thermomechanical milling, wire quality, E-type aluminium wire

Verő B. — Fauszt A.: Study of the Solderability of Silveralloy-Wires 429

Among the wires for jeweller's work, made of AgCu alloy the pure type this lower iron-content are of non-bonding character. Bonding is primarily a mechanical problem and in soldering recrystallisation also plays a part.

Key words: Silveralloy wires, solderability

TESTVÉRLAPJAINK TARTALMÁBÓL

Öntöde 1991/9.

Havasi L.: Az öntészeti kutatás helyzete a Magyar Öntészeti Egyesület tagvállalatainál 181

Ruschitzka, L. — Lenz, W.: A kupoló olvasztási folyamatának modellezése az újonnan kifejlesztett kokszfajták alkalmazásának és alkalmassági vizsgálatának szempontjából 184

Demeter L.: Minőségbiztosítás a könnyűfém-öntészetben 192

Varga F.: Az öntödei szakosztály története III. rész 195

Inova, L. A.: Finomiszapok alkalmazása a pontosöntészeti eljárásokban 199

LAPZÁRTA: 1991. NOVEMBER 2.

Következő lapszámunk összevont számként december végén jelenik meg.



KOHÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok



11—12.

BUDAPEST

1991. NOVEMBER—DECEMBER HÓ

124. 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. Veró Balázs

A szerkesztőség tagjai:

dr. Buzáné dr. Dénes Margit
dr. Fauszt Anna
Hajnal János
Harrach Walter
Kóhalmi Kálmán
dr. Pusztai István

A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla
dr. Benkovics Ferenc
dr. Darvas Zoltán
Gruber Imre
dr. Hatala Pál
dr. Klug Ottó
Molnár Gyula
dr. Schippert László
Selmeczi Béla
Stamper Péter
Szablyár Péter
dr. Szóke Tibor
Tóth Benjáminné
Varga Ferenc
Zsámbok Elemér

Tervezőszerkesztő:
Veró Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné és
Ifjú Jánosné készítette.

Kiadja:

Pesti Hírlap Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Varga István ügyvezető igazgató
Kiadóhivatal és hirdetésfelvétel:
Budapest, VII. Osvát u. 8.
Telefon: 111-8007
Telex: 20-2800
Fax: 131-8572, 131-8174
Levél cím: 1440, Budapest, Pf. 31

**Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül.**

HU ISSN 0005—5670

Nyomta: Veszprémi Nyomda Kft.
F. v.: Fekete István igazgató

TARTALOM

VASKOHÁSZAT

- Szabó József — Szűcs László — 449 Metallurgiai, energetikai és gazdasági
kapcsolatok a Duna-ferr
Márkus László — Ágh József Acélművek Kft.-ben
- Kalmár Elemér 452 Acéllemezek hidrogénáteresztő-
képességi vizsgálata
az acélminőség tükrében
- Veró Balázs — Takács Sándorné — 458 Egy kevésbé ismert szövetelem:
Fauszt Anna a masszív karbid és jelentősége
a zománcozható lemezek
szempontjából (I.)
- Gulyás József 470 Rúd- és drótsori hengerek kopásának
elméleti és kísérleti meghatározása

FÉMKOHÁSZAT

- Szabó Károly — Szőnyi Antal 481 A magyar alumíniumipar és
perspektívái
- Bajza István 485 A Székesfehérvári Könnyűfém-mű
rövid távú kilátásai
- Marton Árpád — Kossela Béla — 488 Termomechanikus hengerléssel
Móricz Imre előállított AlMgSi E durvahuzalok

EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

- 497 Az OMBKE
79. küldöttközgyűlése



VASKOHÁSZAT

Metallurgiai, energetikai és gazdasági kapcsolatok a Dunaferr Acélművek Kft.-ben

SZABÓ JÓZSEF — SZÜCS LÁSZLÓ — MÁRKUS LÁSZLÓ — ÁGH JÓZSEF

A szerzők szemléletváltást indokolnak a költség és fajlagos mutatók helyének, szerepének megítélésében, a költségelemzésben. A tőlük kidolgozott rendszer célja a FAM-buga költségének minimalizálása a nyersvas Si- és Mn-tartalmának csökkentése révén.

ADUNAFERR Acélművek Kft.-je a teljes vertikumu kohászati konszern metallurgiai fázisának gyárait, a koksizolóművet, a nagyolvasztóművet, az acélművet, a meleg- és hideghengerművet és — bár ez nem metallurgiai fázis, de — a szállítóművet is üzemeltető gazdasági szervezet. A Kft.-nkben foglalkoztatottak szám 5800, termelési értékünk 31 milliárd Ft/év.

E rövid bemutatás alapján is érzékelhető, hogy gazdasági szervezetünk tevékenységének komplex hatékonysága alapvetően meghatározó a konszern eredményessége szempontjából is.

A komplex hatékonyság megismerése céljából alapos vizsgálatot folytattunk az I. félév folyamán. Erről szóló tanulmányunkban új felfogásban dolgoztuk fel a kohászati vertikum metallurgiai fázisainak műszaki-gazdasági kapcsolatát. A feltárt összefüggésekből néhány fontosabb metallurgiai, energetikai és gazdasági kapcsolatsort mutatunk be.

A racionális anyag- és energiafelhasználás nem cél, hanem eszköz

Az acéltermékek előállításával foglalkozó műszaki és gazdasági szakemberek körében közismert tény, hogy a szóban forgó termékek költségszerkezetében aránytalanul nagy az anyag- és energiaköltség.

A fejlett piacgazdaságú országokban már közel két

A balatonszéplaki nyersvas- és acélgyártó konferencián 1991. szeptember 12-én elhangzott előadás

Szabó József okleveles kohómérnök, Márkus László alakítástechnológus üzemmérnök és Ágh József metallurgus üzemmérnök aktualizált személyi adatait szerkesztőségünk lapzártáig nem kapta meg.

Szücs László 1972-ben szerzett kohómérnöki oklevelet az NME-n. A DUNAFERR Acélművek Kft. ügyvezető igazgatójának műszaki helyettese. 1972 óta tagja egyesületünknek. Elsősorban az acélgyártási technológiák és a folyamatos öntés tartozik érdeklődési körébe.

évtizede megfigyelhetők a kohásban végrehajtott változtatások a működőképesség fenntartása érdekében. A technikai-technológiai és gazdálkodási magatartás-változtatásokkal egyaránt a termelési folyamatok profittermelő képességének biztonságos alapokra helyezését kívánják és kívánták elérni.

Az elmúlt évben bekövetkezett rendkívüli mértékű anyag- és energia-áremelkedések a mi szervezetünket is igen komoly feladatok elé állították.

A működőképesség, azaz a termelés folyamatainak fenntartása, a nyereséges gazdálkodási forma továbbvitele csak a költségek jelentős mértékű mérséklésével lehetséges. A racionális anyag- és energiafelhasználás a korábbi „célból” „eszközzé” vált, amely képes a fennmaradást elősegíteni.

A gyors és látványos eredményeket hozó technikai fejlesztések a piacgazdaság feltételei közé most belépő termelőknek, így nekünk sem jelenthetik a fenyegető összeomlásból kivezető utat, mivel ennek anyagi fedezete nem áll rendelkezésünkre.

Szakmánk eszközigenysége, termékeink árfekvése és nyereségtartalma nem teszik lehetővé a mai gazdálkodási feltételek mellett az adósságtérhek további növelését. Különösen nem az ismert, abnormálisan magas kamatokkal. Kézenfekvő és mindenemű kamattól mentes viszont az akkumulált szellemi tőke, amely rendelkezésre áll, és mobillá tehető. Ez utóbbi módszert választottuk.

Munkánk során lényegében három mű termelő folyamatainak műszaki-gazdasági részleteit vizsgáltuk, azokat egymáshoz kapcsolva.

Vizsgálat alá vontuk a kokszyártás, a nyersvasgyártás és a konverteres acélgyártás költségeit befolyásoló tényezőket, konstansnak véve a folyamatos öntés költségeit.

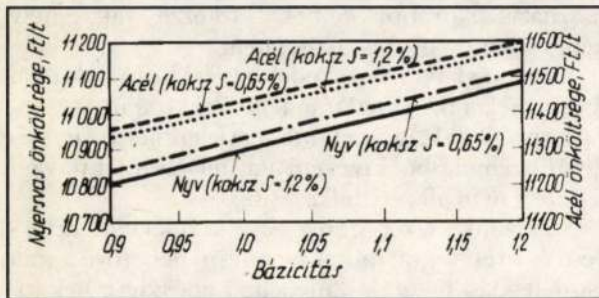
Munkánk során igazolódtak korábbi feltételezéseink, melyek a következők:

- Az acélterméket előállító olyan kohászati vertikumban, ahol a technológiai főfolyamat nagyolvasztó — oxigénes konverter útvonalon halad, ott a két művet nem különálló gazdálkodó egységként, hanem egy egységes integrált acélgyártó rendszerként kell kezelni.
- Az integrált rendszer metallurgiai-gazdasági elemeihez hozzá kell kapcsolni a kokszyártás és adott esetekben a szekunder metallurgia gazdasági elemeit is.
- Véleményünk szerint a metallurgiai fázisokat

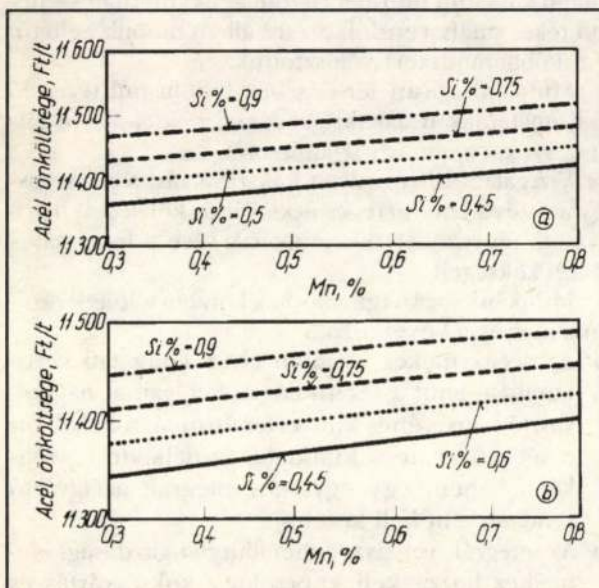
egyetlen integrált acélgyártó rendszerre összevonva végezhető csak el korrekten módon egy olyan racionális rendszerszemléletű komplex analízis — a speciális szakmai és gazdasági ismereteket együtt alkalmazva —, amelynek során ki lehet jelölni azon legfontosabb intézkedéseket, amelyek a vertikum számára az anyag- és energiaköltségek optimalizálását eredményezhetik a minőségi színvonal megtartása vagy emelése mellett.

d/ A korábbi „diktált gazdálkodási” rendszerben prioritást élvezett a fajlagos anyag- és energiafelhasználás mennyiségi és minőségi mutatóinak csökkentése, illetve javítása. Ez a metallurgiai fázisok hagyományos módon külön-külön irányított és mért egységeiben csupán hamis illúzió keltésére alkalmas. A piacgazdaság körülményei között tehát nem lehet ez a racionális költségoptimalizálás eszköze!

Az acéterméket előállító kohászati vertikum profitermelő képességét — hangsúlyozzuk kohászati vertikumról van szó — az integrált acélgyártó rendszer folyékony acélt előállító egységének, az oxigénes konverternek a gazdasági hatékonysága határozza meg. A mi viszonyaink között a metallurgiai fázis vég-



1. ábra. A nyersvas és az acél önköltsége a salakbázicitás függvényében



2. ábra. Az acél önköltsége a nyersvas-összetétel függvényében, ha a koksz S-tartalma a) 0,65% b) 1,2%

termékének, a folyamatosan öntött bugának a gyártási költsége lényegében eldönti az alakítástechnológiai fázis gazdasági lehetőségeit is, ezzel a végterméki paici árba foglalt termelői haszon mértékét is meghatározza.

Az integrált acélgyártó rendszer működtetési költségelemzésének matematikai modellje egy sokszáz változót tartalmazó függvénykapcsolat. Tudni kell tehát, hogy ha a rendszerben egyetlen paramétert megváltoztatunk, akkor ennek hatása a rendszeren végigvonul, és a hagyományos számítási módszerekkel követhetetlenül költségmódosulásokat okoz. Továbbá, a csupán fajlagos mutatók operációjával történő költségoptimalizálás azért sem vezethet pozitív eredményre, mert az anyag- és energiahordozók árai időről időre változnak, az anyag- és energiaköltség pedig a metallurgiai rendszerben konvertálható.

Ez a tény azt a veszélyt rejti a szakmérnöki és közgazdasági elemzőmunkát végzők számára, hogy valamely részfolyamat „olcsó” anyaga „drágának” bizonyulhat az integrált acélgyártó rendszerben. Természetesen ugyanez történhet fordítva is: a „drága” anyag fogja a kisebb költséget eredményezni. Ezt a gyakorlat néhányszor már bebizonyította.

Szabályként rögzíthető, hogy az optimális költséget biztosító technológia is azonnal felülvizsgálati igényel, amikor a rendszerben használt bármely anyag vagy energiahordozó ára megváltozik.

Az integrált acélgyártó rendszer paraméterei

Az integrált acélgyártó rendszer végtermékének — a FAM buga gyártási költségének — az eddig elmondottak szellemében történő tervezéséhez, az árviszonyok megváltozásakor szükségessé váló ellenőrzéséhez, az új technológiák paramétereinek meghatározásához számítógépes programot készítettünk. A program széles körű vizsgálatok elvégzésére alkalmas.

Végezetül bemutatunk néhány jellemző ábrát csupán tájékoztatásul, vagyis a teljesség igénye nélkül.

A folyékony nyersvas alapanyag- és energiaköltsége és az abból a nyersvasból gyártott konverteracél közvetlen anyag- és energiaköltsége oly tetemes, hogy a vizsgált költségek tekintetében a folyékony nyersvas költségei rendkívüli módon megközelítik a folyékony acél szóban forgó költségeit. Ezért az acél önköltsége hatékonyan befolyásolható a nyersvasgyártás költségmeghatározó technológiai elemeivel. Néhány jelentősebb összefüggést mutatnak be ezek közül a következő ábrák.

Az 1. ábrán a folyékony nyersvas és nyersacél önköltségének változása látható a kohósalak bázicitásának és a koksz kéntartalmának függvényében.

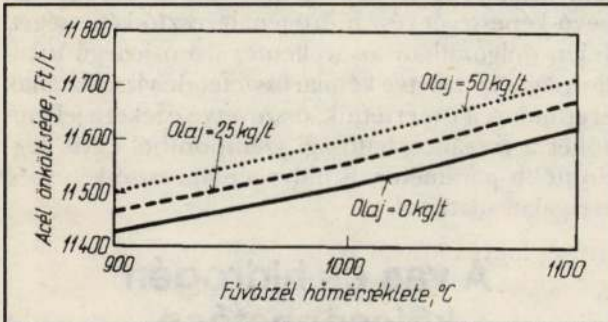
A 2. ábra azt mutatja, hogy ha növekszik a nyersvas



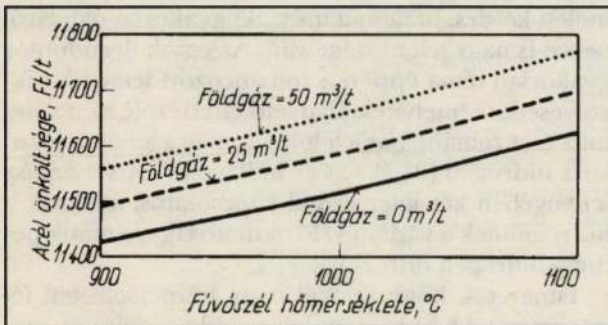
1. táblázat

Az acél önköltségének változása a végsalak bázicitásának és a nyersvas szilíciumtartalmának függvényében

| Végsalak bázicitása | Acél önköltsége $Si_{nyv} = 0,7\%$ | Ft/t acél $Si_{nyv} = 0,3\%$ | Különbség Ft/t |
|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 3,00 | 10 559,21 | 10 535,10 | 24,11 |
| 3,20 | 10 585,31 | 10 543,04 | 42,27 |
| 3,40 | 10 611,58 | 10 551,00 | 56,58 |
| 3,60 | 10 638,01 | 10 558,96 | 79,05 |
| 3,80 | 10 664,61 | 10 566,93 | 97,68 |
| 4,00 | 10 691,38 | 10 574,91 | 116,47 |



3. ábra. A fúvósél-hőmérséklet és az olajbefúvás befolyása az acél önköltségére



4. ábra. A fúvósél-hőmérséklet és a földgázbefúvás befolyása az acél önköltségére

Mn- és Si-tartalma, akkor emelkedik a gyártási költség, ez a megállapítás érvényes az acélgyártási költségekre is. Az a/ ábra 0,65% S-tartalmú koksz használata során felvett adatok alapján készült, a b/ ábra pedig a folyékony acél önköltségének változását mutatja be a Mn- és Si-tartalom függvényében, ha a koksz S-tartalma 1,2%.

A 3. ábra azt mutatja be, hogy a fúvósél hőmérséklet-emelése és az olajbefúvás a jelenlegi energia-hordozó-árak mellett nem gazdaságos technológiai megoldás. A 4. ábrára is az előző megállapítás érvényes. Azaz a földgázbefúvás sem gazdaságos a jelenlegi áron, pontosabban az energia-hordozók jelenlegi arányairól mellett.

Az 5. ábra azt mutatja, hogy a folyékony nyersvas hőmérséklete igen erőteljesen alakítja a konverteres

acélgártás költségeit. A mai árviszonyok mellett a folyékony nyersvas hőmérsékletének +/- 10 °C-kal történő megváltozása, megközelítően +/- 30 Ft/t értékkel módosítja az acélgártás költségét.

Az 1. táblázat számszerűen mutatja be az acél önköltségének változását a konverter végsalak-bázicitása és a folyékony nyersvas szilíciumtartalmának függvényében.

Az igen jelentős mértékű költségváltozás oka egyrészt a Si-tartalom szerint változó folyékony nyersvasköltség, másrészt pedig az acélgártás salakképzéssel kapcsolatos költségeinek módosulása.

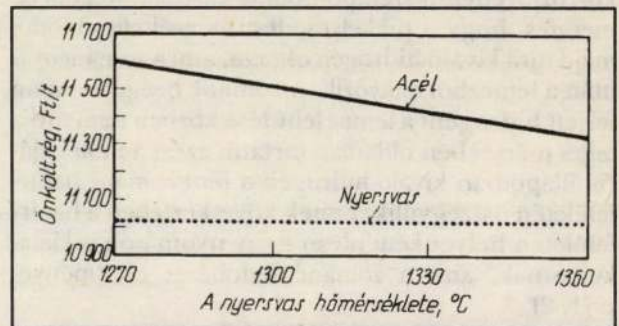
A 6. ábrán a konverterből lecsapott acél hőmérséklete és a gyártás költsége közötti kapcsolat látható különböző bázicitású konvertersalakok esetében.

A bemutatott összefüggések hatékony kihasználásának lehetőségeit számos üzemi megfigyelés igazolta.

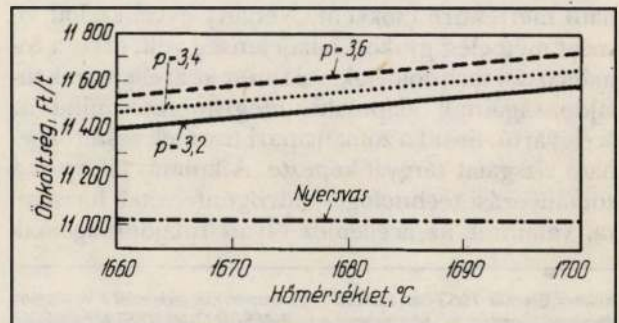
A vizsgálat eredménye

Az elmondottakkal egy nagyobb terjedelmű tanulmány néhány részletét mutattuk be. Mi e tanulmány következménye?

- Szemléletváltás a „költség” és fajlagos mutatók helyének, szerepének megítélésében, a költségelemzésben.
- A rendszer célja a végtermék, vagyis a FAM-buga költségének csökkentése a nyersvas Si- és Mn-tartalmának csökkentése révén.



5. ábra. A nyersvas-hőmérséklet befolyása az acél önköltségére



6. ábra. Az önköltség az acélhőmérséklet és a salakbázicitás függvényében

Acéllemezek hidrogénáteresztő-képességi vizsgálata az acélminőség tükrében

KALMÁR ELEMÉR

Még a nyolcvanas évek elején sem tartották zománcozási célra alkalmasnak a félig csillapított acélból gyártott finomlemezeket. 200 ppm körüli oxigéntartalom mellett megfelelő gyártástechnológiával pikkelyesedésre nem hajlamos lemez állítható elő. A dolgozat elsősorban a lemez oxigéntartalma és a hidrogénáteresztő-képesség kapcsolatával foglalkozik. Bemutatja a hidrogénáteresztő-képesség (t_0 -érték) meghatározására kifejlesztett berendezést is.

A zománciparban az egyik legtöbbet vizsgált hibajelenség a pikkelyesedés, ami főleg azért okoz gondot, mivel rendszerint csak hosszabb tárolás, illetve a termék kiszállítása után jelentkezik. A halpikkelynek is nevezett lepattogzások nemcsak a zománcozott tárgyak külalakját teszik tönkre, hanem korrózióvédelmi szempontból is károsak. Régóta ismeretes, hogy a pikkelyesedést az acélban oldódó, majd újra kiváló hidrogén okozza, ami a zománcozás után a lemezből eltávozik. A zománc beégetése után felvett hidrogént a lemez lehűlése közben nem tudja teljes mértékben oldatban tartani, ezért a molekuláris állapotban kiváló hidrogén a fém/zománc határfelületén összegyűlik. Ennek következtében a határfelületen helyenként olyan nagy nyomások is kialakulhatnak, ami a zománc ledobását eredményezi [1, 2].

A pikkelyesedés jelensége a hazai zománcipari üzemekben az utóbbi időszakban szinte elhanyagolható mértékűre csökkent. Néhány évvel ezelőtt viszont még elég gyakori hibajelenség volt, ezért a zománcozási technológiák, valamint az acéllemezek tulajdonságainak alaposabb megismerése mind az acélgyártó, mind a zománcipari üzemek részéről beható vizsgálat tárgyát képezte. A kutatás kiterjedt a zománcozási technológia hidrogénfelvételi forrásaira, valamint az acéllemez olyan tulajdonságainak

vizsgálatára, amelyek hatással lehetnek a halpikkely-képződésre. Ebből a szempontból vizsgáltuk az acéllemezek hidrogén- és oxigéntartalmát, hidrogénfelvétel-képességét és hidrogénáteresztő-képességét. Jelen dolgozatban az acéllemez ilyen jellegű tulajdonságainak, illetve kémiai összetétele vizsgálatának eredményeit ismertetjük, összevetve ezeket a jellemzőket a zománcozhatósági szempontból egyik legfontosabb paraméter, a hidrogénáteresztő-képesség vizsgálati adataival.

A vas és hidrogén kölcsönhatása

A vas és hidrogén kölcsönhatása nemcsak érdekes elméleti kérdés, hanem a műszaki gyakorlat oldaláról nézve is nagy jelentősége van. Az egyik ilyen fontos gyakorlati téma éppen a zománcozott lemezek pikkelyesedése, melynek alapvető előidézője az alapelmez és a zománc határfelületén megjelenő molekuláris hidrogén [3]. A vas és hidrogén kölcsönhatása lényegében két jelenséggel kapcsolatos; az egyik a hidrogénnek a vasban való oldhatósága, a másik pedig a hidrogén diffúziója.

Ismeretes, hogy az acél nagy hőmérsékleten lényegesen több hidrogént képes oldani, mint pl. szobahőmérsékleten. Ennek következtében a lemez lehűlés után hidrogénre nézve túltelítetté válik. Az atomos állapotban levő hidrogén azonban szobahőmérsékleten is jól diffundál az acélban. Az így vándorló hidrogénatomok egyrészt a mikroüregekben molekulákká rekombinálódnak, másrészt a felületre vándorolnak, ahol pl. a vas—zománc határfelületen az összegyűlt hidrogénmolekulák a halpikkelyesedés jelenségét idézik elő.

A témához kapcsolódó kutatások során kiderült, hogy az acéllemezek lényegesen több hidrogént képesek felvenni és magukba zárni, mint ami elméletileg várható lenne, illetve az alapvető összefüggésekből adódna. Ezt az eltérést az acéllemez belső szerkezetével magyarázhatjuk. A kutatók kimutatták, hogy nagy mennyiségű hidrogén tárolódhat a belső hibahelyeken, a nemfémek zárványok körüli mikroüregekben, a diszlokációk, a szemcsehatárok mentén. Ezeket a helyeket, ahol a hidrogén megkötődik, hidrogéncsapdáknak nevezzük. A csapdák által megkö-

Kalmár Elemér 1953-ban szerzett vegyész mérnöki oklevelet a Veszprémi Vegyipari Egyetemen. Munkahelye a DUNAFERR QUALITEST MINŐSÉGÜGYI Kft., ahol az általános igazgatóhelyettes munkakörét tölti be. Az OMBK-nek 1958 óta tagja. Szakterülete a kohászati anyagvizsgálat és a minőségbiztosítás.



tött hidrogént a diffúziós folyamat szempontjából mozgásképtelennek tekinthetjük. Az így megkötött hidrogén jelenti a szakirodalomban maradék hidrogénnek nevezett részt [4]. A csapdákat aszerint csoportosítják, hogy pl. lágyítással megszüntethetők-e vagy sem [5]. Bizonyos csapdák a hidegalakítás közben keletkeznek, s ezek a lágyítás illetve normalizáló hőkezelés során sem tűnnek el. A hidrogéncsapdákat úgy is lehet osztályozni, hogy a szóban forgó csapdán van-e lehetőség a hidrogén rekombinációjára.

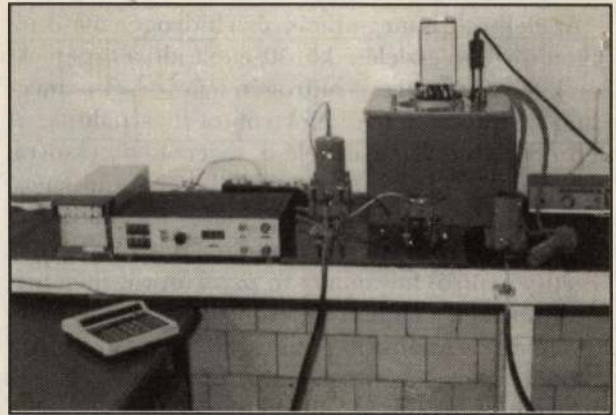
Abban mindenesetre közös a kutatók véleménye, hogy ezeknek a csapdáknak jelentős szerepe van a zománcozási technológia szempontjából.

A hidrogénáteresztő-képesség mérésének célja

A pikkelyesedési hajlam előrejelzésére többféle vizsgálati módszert is kidolgoztak, de ezek közül a hidrogénáteresztő-képesség vizsgálata vált be a legjobban. E módszer alapja az, hogy acéllemez egyik oldalán elektrokémiai módszerrel atomos hidrogént állítunk elő, s azt az időt mérjük, ami a hidrogénbuborékok másik oldalon történő megjelenéséig eltelik. Ezt általában t_0 -értéknek nevezik, megkülönböztetve pl. a t_{10} , vagy a t_{20} időktől, amelyek elteltével 10, ill. 20 mm³ halad át a meghatározott mérési felületű lemezen. Ismeretes még az úgynevezett t_m közepes át-lépési idő is, ami szintén mindig nagyobb a t_0 -nál. A hidrogénáteresztőképesség-vizsgálattal foglalkozó szerzők általában egyetértenek abban, hogy a halpikkelyesedési hajlam szempontjából legfontosabb jellemzőnek a t_0 -értéket kell tekinteni. Ugyanis ez jelzi azt az időt, amikor először lehet hidrogént észlelni a lemez minta másik oldalán. Más szempontból is felfoghatjuk ezt a t_0 -értéket, mint a vizsgált felület halpikkelyesedés szempontjából leggyengébb helyét jelző mérőszámot.

Egyes irodalmi közlemények szerint a t_0 mérése nem mindig elegendő ahhoz, hogy tényleges adatokat kapjunk az acéllemezek pikkelyképződési hajlamosságáról. A t_0 megállapítását inkább csak laboratóriumi tesztnak tekintik, nem pedig üzemi, minősítő vizsgálatnak. Szerintük a t_0 -értékek nemcsak az acél pikkelyérzékenységétől függenek, hanem a felvitt zománcreteg tulajdonságaitól is. Ezzel a megállapítással természetesen egyet lehet érteni, mivel ez meg-egyezik a hazai tapasztalatokkal is. Azonban az is egyértelműen kimondható, hogy adott zománcozási technológia — és annak betartása — mellett a t_0 -értékek megbízható információt nyújtanak a várható pikkelyképződés esélyeit illetően.

A többéves mérések hazai tapasztalatai mindenesetre erre engednek következtetni. A megfelelő t_0 -értékkel kiszállított hidegen hengerelt finomlemezek



1. ábra. Készülék az acéllemez hidrogénáteresztő-képességének méréséhez

zománcozhatóságával — legalábbis pikkelyképződési szempontból — nem volt gond. Az a véleményünk, hogy a t_0 -értékek alapján az acéllemezeket szállítási állapotukban egymással össze lehet hasonlítani, s az egyéb jellemzők megfelelősége esetén zománcozási célra alkalmasnak kell minősíteni. A hidrogénáteresztő-képesség vizsgálatára szolgáló berendezések többnyire a lemezen átdiffundált hidrogén indikálásában különböznek egymástól. Ismeretes a térfogat-, gázkromatográfiás, vizuális, a nyomásmérésen alapuló indikálás, illetve a megjelenő hidrogén elektromos úton történő detektálása, ahol egyszerűen a feszültségváltozás időpontját kell észlelni az elektrolízis megindításakor észlelt értékhez viszonyítva. Ma már korszerű regisztrálóműszereket fejlesztettek ki a hidrogénáteresztő-képesség mérésére [6]. Ezek között fotoelektromos letapogató műszerrel felszerelt vizsgálóberendezés is található.

A Dunai Vasműben alkalmazott t_0 -vizsgáló berendezés

A DUNAFERR QUALITEST Kft. laboratóriumában korszerű elektromos detektálású műszereket használunk, amellyel 1985 óta végzünk rendszeres méréseket a zománcozási célra kiszállított acéllemezekeken. Az alkalmazott műszer házilag készült, fényképe az 1. ábrán látható. A berendezés négy fő egységből áll:

- mérőműszer
- regisztráló
- elektrolizáló cellák
- termosztát.

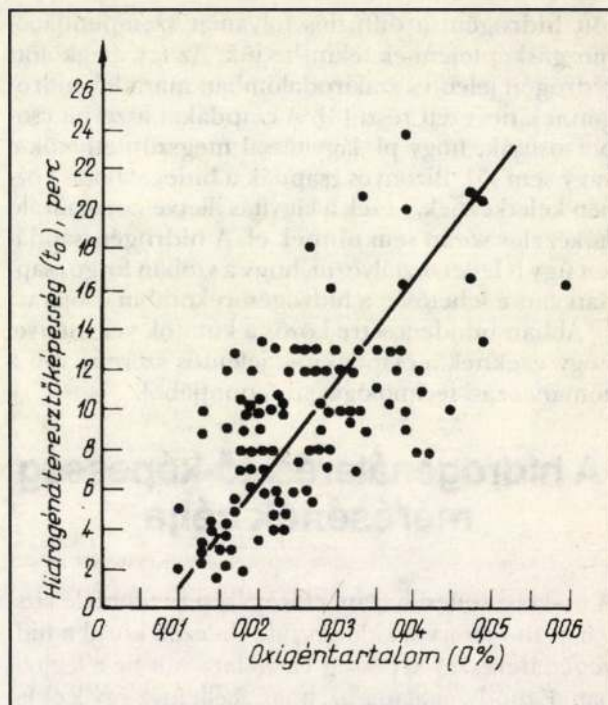
A mérőműszer lehetővé teszi két elektrolizáló cella egyidejű működtetését, illetve az együttes mérést. A vizsgálati módszer elve az, hogy az acéllemez egyik oldalán elektrokémiai úton hidrogéngázt fejlesztünk, s azt az időt mérjük, ami a hidrogénbuborékok másik oldalon való megjelenéséig eltelik.

Az elektrolízis megindítása és a hidrogén másik oldalon történő észlelése között eltelt idő a t_0 percekben kifejezett értéke. A hidrogén fejlesztéséhez meghatározott összetételű elektrolitot használunk. A képződött hidrogén észlelése speciális detektorral történik. A t_0 -értéket a műszerbe beépített időmérő szerkezet méri és a következő mérés megkezdéséig rögzíti is azt. A vizsgálat folyamán a regisztráló szerkezet (vonalíró) folyamatosan papíron rögzíti a mérési értékeket, a mérés befejezésére pedig hangjelzés figyelmeztet. Anódként platinát alkalmazunk, míg a katódot maga a vizsgálandó lemez alkotja. Az elektrolit a szokásos kénsavoldat, melybe a hidrogén rekombinációjának megakadályozása céljából As_2O_3 -ot, depolarizátorként pedig $HgCl_2$ -ot adagolunk. Az elektrolízishez szükséges egyenáramú feszültséget a mérőműszer szolgáltatja. Az elektrolizálócellák alsó és felső része — melyek között helyezük el a vizsgálandó lemezt — négy csavarral fogható össze. Az elektrolizáló cellákhoz a tetőrészen lévő furatokon keresztül termosztát csatlakoztatható az elektrolit hőmérsékletének stabilizálása céljából. A cella elülső lapján elhelyezett leeresztő tömlő csapjának kinyitásával az elektrolit leereszthető. A műszerrel végzett minősítő vizsgálatokkal kapcsolatos követelményeket a zománcipari üzemekkel közösen kidolgozott „Műszaki Feltételek” rögzítik. A vizsgálat kiszállítási állapotban lévő tekercsekből, illetve táblalemezekből kivágott 70x70 mm-es lemezmintákon történik. A vonatkozó szerződések szerint csak a t_0 -előírásra is megfelelő tételek kerülhetnek kiszállításra. Az előírt t_0 -érték 0,8 mm vastag lemezeknél min. 6 perc. Amióta ezzel a műszerrel történik a hidegen hengerelt acéllemezek minősítése, azóta a lemezeket felhasználó zománcipari üzemekben a halpikkelyesedés szinte teljesen megszűnt.

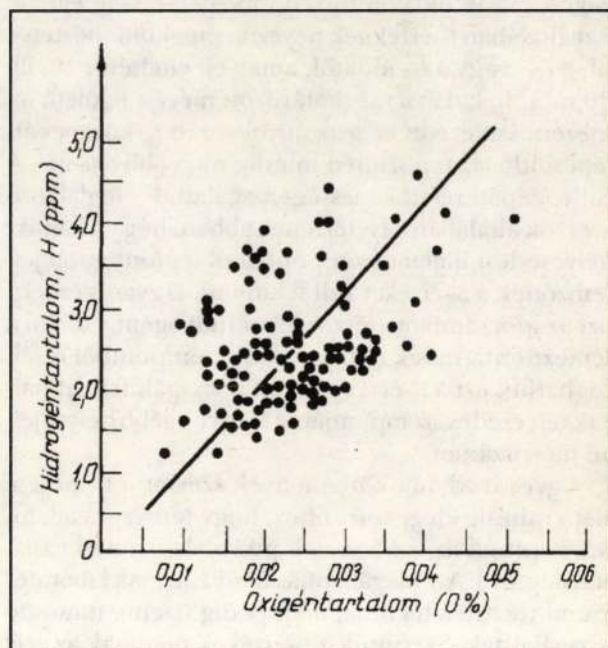
Az anyagminőség, kémiai összetétel szerepe

A tárgyban lefolytatott kísérletek szerint a hidrogénáteresztő-képesség értékére az acéllemez kémiai összetételén kívül a mechanikai, termikus, vagy kémiai utókezelés is jelentős hatással van. Számos laboratóriumi kísérlet és a gyakorlati, üzemi tapasztalatok alapján megállapították, hogy az acél kísérőelemei irányadó befolyásoló tényezőknek számítanak a t_0 -érték alakulása szempontjából. Több kísérlet értékelésénél kiderült, hogy az acélok oxigén-, foszfor-, és kéntartalmának emelkedésével a hidrogénáteresztő-képességet jelző szám is növekszik.

Ezzel együtt régi tapasztalat, hogy a kokillába öntött csillapítatlan acélok zománcozási szempontból kedvezőbb tulajdonságúak, mint a félig, vagy teljesen csillapított acélokból gyártott lemezek. Közismert,



2. ábra. Az acéllemez oxigéntartalma és a hidrogénáteresztő-képesség közötti összefüggés



3. ábra. Az acéllemezek oxigén- és hidrogéntartalma közötti kapcsolat

hogy a csillapítás mértéke az oxigéntartalommal van összefüggésben, ami szintén alátámasztja azt a tapasztalatot, hogy a t_0 -értékre az oxigéntartalomnak van a legnagyobb hatása. A hengerlés során töredező oxidzárványok mentén üregek alakulnak ki az acélban, amelyek hidrogéncsapdaként szerepelnek. Egyesek azt is vizsgálat tárgyává tették, hogy milyen az oxidzárványok méret szerinti eloszlása [7]. Megle-



pó, hogy a túlságosan nagy méretű oxidzárványok nem bizonyulnak túlságosan jó hidrogéncspadának. Ez tehát arra utal, hogy az oxidzárványok méretének is van optimális értéke. Saját laboratóriumi méréseink alapján is beigazolódott, hogy az acélok kémiai összetételét tekintve az oxigéntartalomnak van legnagyobb hatása a t_0 -értékre. Ezt mutatja a 2. ábra, ahol az acéllemez oxigéntartalma és a hidrogénátteresztő-képességi mutató (t_0) közötti összefüggést ábrázoltuk. Bár a jelentős számú mérési adat elég nagy szórást mutat, mégis jól kivehető, hogy az acéllemez oxigéntartalmának növekedésével a hidrogénátteresztő-képesség pecben kifejezett értéke is emelkedő tendenciát mutat.

Ismeretes, hogy az oxigén általában valamilyen oxid, illetve oxidzárványok formájában van jelen az acélban. Itt tehát arról van szó, hogy a növekvő oxigéntartalommal növekszik a csapdaként szereplő oxidzárványok aránya. Valamennyi ábrára vonatkozik a megjegyzés, hogy a feltüntetett mérési eredmények között csupán a 0,8 mm vastag lemezekkel kapott adatok szerepelnek. A t_0 -értékre ugyanis a lemezvastagságnak jelentős hatása van, ezért a 0,8 mm-től eltérő vastagságú lemezekon mért eredményeket itt nem vettük figyelembe. Ugyancsak valamennyi ábrára vonatkozó megállapítás, hogy az összes vizsgált lemez nagyjából azonos technológiával készült. Ez azt jelenti, hogy az acélgyártási technológia, öntési paraméterek, csévélési hőmérséklet, hengerlési összefogyás megközelítően azonos volt valamennyi acéladagból származó mintánál. Az oxigén hatásával kapcsolatos tapasztalat, hogy a nagyobb oxigéntartalmú acélok több hidrogént képesek felvenni, amit a 3. ábra is jól érzékeltet. Ez lényegében egyezik az 1. ábrán is látható összefüggéssel és a hidrogéncspada-elmélettel. Kétségtelen, hogy a nagyobb oxigéntartalmú acélok már a gyártás során, illetve késztermék fázisban is magasabb hidrogéntartalmat vehetnek fel, de a gyakorlati tapasztalat szerint még így is képesek további hidrogén befogadására.

A 4. ábrán az acéllemez hidrogéntartalma és a hidrogénátteresztő-képesség közötti kapcsolatot mutatjuk be. A tendenciajellegű összefüggésből az állapítható meg, hogy acéllemez növekvő hidrogéntartalmával párhuzamosan csökken a vizsgált lemez t_0 -értéke. Érthető, hogy már eleve nagyobb hidrogéntartalmú acélok kevesebb hidrogént tudnak felvenni, s ennek következtében rövidebb hidrogénátlépési időt eredményeznek a mérés során. Ehhez a magyarázathoz azonban hozzá kell fűzni, hogy ez általában igaz, de a belső hibák, oxidzárványok, illetve egyéb csapdák ettől eltérő viselkedést eredményezhetnek. Nyilvánvalóan ez is közrejátszik abban, hogy csupán tendenciajellegű összefüggésről beszélhetünk.

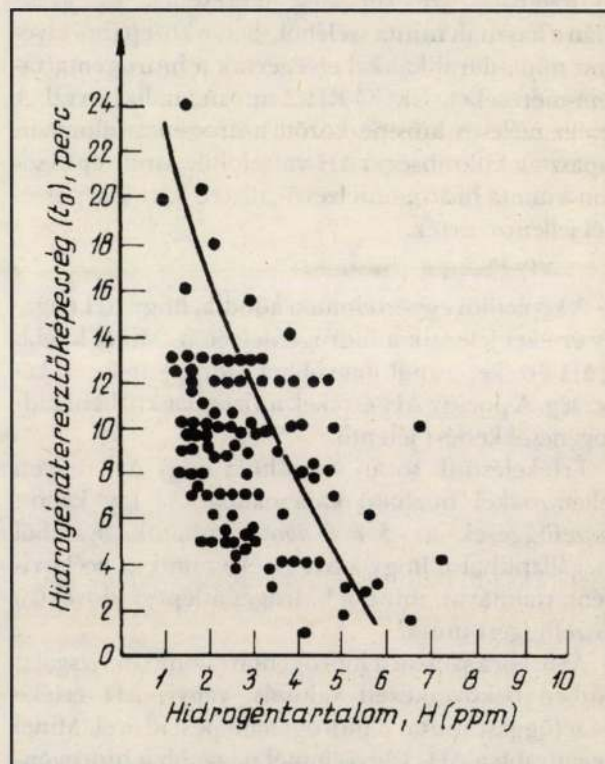
Az acélok kémiai összetételét tekintve mi is foglalkoztunk a C-, S-, P-, Si- és Al-tartalom hatásával. Előzetesen meg kell mondani, hogy ezeknek az elemek-

nek a koncentrációja nem változott olyan mértékben a gyártás folyamán, ami lehetővé tette volna bármilyen hatásuk értékelését, megállapítását. Az alumíniummal és szilíciummal kapcsolatban egyébként köztudott, hogy dezoxidáló elemek, s így elsősorban az acél oxigéntartalmát csökkentik. Eszerint belátható, hogy hatásuk a t_0 -értékre legfeljebb az oxigéntartalom keresztül, vagyis közvetett módon érvényesülhet.

A karbonnal szintén hasonló a helyzet, mivel a $[C] \cdot [O]$ = állandó szorzat révén szintén az acél oxigéntartalmára van hatással. Ebből következően az alacsony C-érték lenne kívánatos, mivel ehhez nagyobb oxigéntartalom párosul. A helyzet azonban nem ilyen egyszerű, mert az úgynevezett masszív karbidok — amelyek kedvezően hatnak a t_0 -értékre — kialakításához viszont bizonyos optimális C-tartalomra szükség van. A DUNAFERR Dunai Vasműben zománcozási célra gyártott acélok átlagos C-tartalma kb. 0,06—0,07 %.

Hidrogénfelvevő-képesség — hidrogéntároló-képesség

A hidegen hengerelt lágyacéllemezek fontos tulajdonsága a hidrogénfelvevő-képesség. Ha a lemez gyorsan átengedi a hidrogént (kis t_0 -érték), akkor kevés hidrogént képes felvenni, illetve tárolni. Ez a pikkelyesedésre hajlamos lemezek esete. Amíg ugyanis



4. ábra. Az acéllemez hidrogéntartalma és a hidrogénátteresztő-képességi mutató közötti összefüggés

a lemez képes további hidrogént felvenni, addig nyilvánvalóan nem ad le hidrogént. Hidrogénleadás végeredményben csak akkor következik be, amikor a lemez már telítődött hidrogénnel. A nagy hidrogéntároló-képesség egyértelműen nagy t_0 -értéket jelent és az ilyen lemez nem hajlamos pikkelyesedésre. A finomlemezeknek akkor nagy a hidrogéntároló-képessége, ha szövetszerkezetük deformálódott, vagyis bennük torzulások, elcsúszások, rácshibák és repedések vannak. Szintén növeli a lemez hidrogénfelvevő-képességét, ha abban különböző dúsulások, mikrozárványok, vagy üres helyek vannak.

Az acélmintákat termikus úton, vagy katódosan fejlesztett hidrogénnel lehet telíteni. Ha bizonyos hőmérsékleten a mintát hidrogénnel telítjük, akkor egy meghatározott idő után egyensúlyi állapot következik be. Ez azt jelenti, hogy ebben a helyzetben a csapdáknak hidrogén által elfoglalt hányada időben állandó marad. A hidrogénáteresztő-képesség vizsgálatánál lényegében ilyen telítési folyamat játszódik le, mivel a vizsgálandó lemezmintát atomos hidrogén hatásának tesszük ki. A hidrogénnel való telítés azonban nem terjed ki a teljes mintára, mivel az elektrolit csak a minta középső, kör alakú részén (átmérő mintegy 50 mm) érintkezik a lemezzel. Ebből következik, hogy a minta széle és a középső, aktív része között hidrogéntartalomban jelentős eltérésnek kell mutatkoznia.

Ezt az elvégzett méréseink igazolták is. Ugyanis a hidrogénáteresztő-képesség mérésének elvégzése után a használt minta széléből, illetve közepéből kivett mintadarabkákkal elvégeztük a hidrogéntartalom-méréseket, LECO RH-2 típusú analizátorral. A lemez széle és közepe között hidrogéntartalomban tapasztalt különbséget ΔH -val jelöltük, ami végső soron a minta hidrogénfelvevő-, illetve -tárolóképességét jellemző érték.

$$\Delta H = H_{\text{lemezszél}} - H_{\text{lemezkozepe}}$$

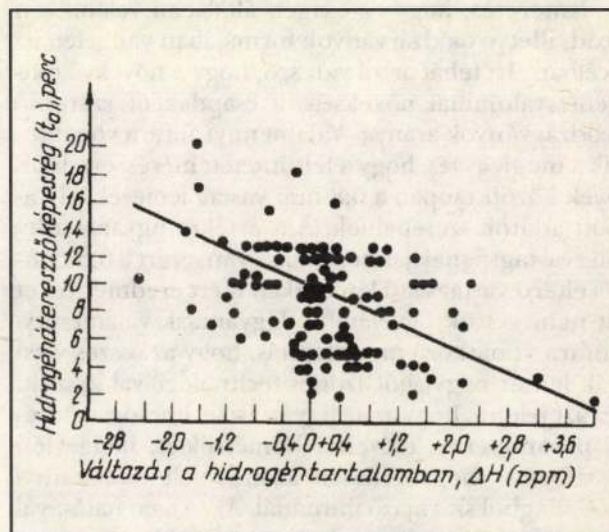
A képletből egyértelműen adódik, hogy ΔH negatív értékei jelentik a hidrogénfelvételt. Minél kisebb a ΔH értéke, annál nagyobb a hidrogénfelvevő-képesség. A pozitív ΔH értékek a vizsgálat közbeni hidrogéncsökkenést jelentik.

Értékelésünk során vizsgáltuk, hogy ΔH milyen jellemzőkkel hozható kapcsolatba. Az így kapott összefüggések az 5. és 6. ábrán láthatók. Ezekből megállapítható, hogy a ΔH értéke mind az acél oxigéntartalmával, mind a hidrogénátlépési idővel (t_0) összefüggést mutat.

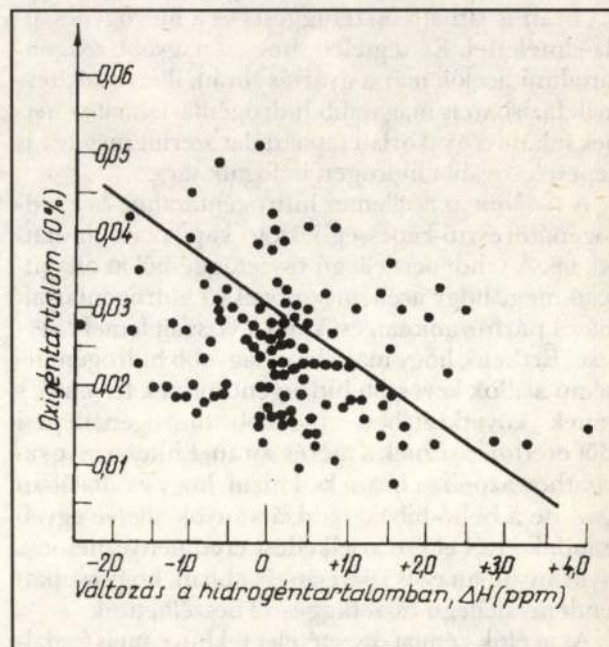
Az 5. ábra szerint a hidrogéntartalomban vizsgálat közben bekövetkezett változás, vagyis ΔH értéke összefüggést mutat a hidrogénátlépési idővel. Minél negatívabb a ΔH , vagyis minél nagyobb a hidrogénfelvevő-képesség, annál nagyobb a t_0 értéke. A 6. ábra a ΔH és a lemez oxigéntartalma közötti kapcsolatot

mutatja. Minél nagyobb a lemez oxigéntartalma, annál nagyobb a hidrogénfelvevő-képessége. Végeredményben az 5. és 6. ábra összefüggései teljes mértékben igazolják az előző fejezetekben említett megállapításokat, amelyek az oxidzárványok, csapdák szerepére vonatkoznak a hidrogéntartalommal kapcsolatban.

A mérési pontok viszonylag nagyobb szórása azzal magyarázható, hogy nem egyszerű, tiszta összefüggésekről van szó, hanem több tényező együttes, sokoldalú hatása nyilvánul meg a mérési eredményekben. A tendenciajellegű összefüggések ténye azonban mindkét ábrán világosan felismerhető.



5. ábra. Összefüggés a hidrogénáteresztő-képességi mutató és a vizsgált lemez hidrogéntartalmában bekövetkező változások között



6. ábra. Kapcsolat a lemez hidrogéntartalmában bekövetkező változás és az oxigéntartalom között



Lemezgyártási technológia, acélminőség szerepe

Az acélgégyártásnál a folyamatos öntés részaránya már lényegesen meghaladja a hagyományos kokillaöntés részarányát és továbbra is növekvő tendenciát mutat. Zománczási célokra régebben olyan hidegen hengerelt finomlemez használtak, amit kokillában, csillapítatlanul öntöttek. Az ilyen acélok viszonylag magasabb oxigéntartalmúak (0,03 % feletti) voltak és ezáltal biztosították a finomlemez megfelelő hidrogénfelvívó-, illetve -tárolóképességét. A folyamatos acélöntés technológiája viszont üstben csillapított acélt igényel. Ennek az acéltípusnak nagy a metallurgiai tisztasága és egyenletes a kémiai összetétele, ami egyúttal kedvező a jó hidegalakíthatósághoz. A zománczhatóság szempontjából azonban már hátrányok is jelentkeznek a folyamatosan öntött acélok-nál, mivel a csekély nemfémes zárványtartalom következtében kevesebb csapda áll rendelkezésre a diffundáló hidrogénatomok rekombinációjához. Ez vezetne ugyanis a molekuláris hidrogén képződéséhez, s ezáltal a hidrogéntároló-képesség javításához.

Jellemző példaként említhetjük, hogy a folyamatosan öntött bugákból gyártott finomlemez kezdetben nem tartották alkalmasnak zománcipari célokra, s több üzem hosszabb ideig elzárkózott az ilyen minőségű acélból készült lemezek felhasználásától. A halpikkelyesedéssel szembeni ellenálló-képesség növelése céljából a lemezgyártási technológiát úgy módosították, hogy megnövelték a meleghengerlés utáni csévélési hőmérsékletet (750–780 °C-ig). Növekvő csévélési hőmérséklet esetén ugyanis durvább vas-karbid képződik a szövetben, ami szintén csapdaként viselkedik. A magasabb csévélési hőmérsékleten keletkező durva karbidok hideghengerléskor szét-töredeznek és az így kialakult repedések mentén létrejövő üregek megfelelő számú hidrogéncsapdát képeznek. Másik technológiai tényező a hideghengerlési összefogyás, melynek növekvő %-os értéke (különösen 50 % felett) szintén kedvezően hat a lemez hidrogénáteresztő-képességére, illetve zománczhatóságára. A csévélési hőmérséklet és a hengerlési fogyás kedvező hatása üzemünkben is beigazolódott. A lemezgyártási technológia, illetve az acélminőség szerepével egyébként számos szerző foglalkozott [4, 8, 9, 10, 11, 12].

Látható, hogy az acélgégyártó, illetve a hengerész szakemberek részére több lehetőség áll rendelkezésre a zománczási szempontból kedvező tulajdonságú finomlemez előállításához. Az egyes üzemek feladata annak eldöntése, hogy milyen optimális gyártási feltételekkel kívánják biztosítani a felhasználók ilyen irányú igényeit. A saját üzemünkben szerzett lemezgyártási, valamint zománcipari üzemek többéves felhasználói tapasztalatai alapján általános az a vélemény, hogy önmagában a hengerlési feltételek

biztosítása nem elegendő. a megfelelő hidrogénfelvívó-képességű, jól zománczható acéllemez biztosításához az acélgégyártóknak is garantálniuk kell az optimális kémiai összetételt, s ezen belül a legalább 200 ppm. körüli, illetve afeletti oxigéntartalmat. Ebben az esetben képes az acéllemez felvenni azt a több-lethidrogént, amivel a zománczási technológia során kerül érintkezésbe.

Összefoglalás

A zománciparban halpikkelyesedésnek nevezett hibajelenséget az acéllemez—zománc határfelületen kiváló hidrogén okozza. A pikkelyesedési hajlam elő-rejelzésére a legjobban bevált módszer jelenleg a zománczásra szánt acéllemez hidrogénáteresztő-képességének vizsgálata. Az úgynevezett hidrogénátlé-pési idő a zománczást végző üzemek jelentős részénél ma már alapanyag-átvételi feltétel. Ismertettük a QUALITEST Kft. laboratóriumában működő elektromos detektálású regisztrálóberendezés működési elvét és műszaki jellemzőit. A műszerrel végzett számos mérés eredményét az acélminőség, illetve az alapanyagként használt acéllemez kémiai összetétele alapján értékeltük. Megállapítást nyert, hogy zománczolás szempontjából a csillapítatlan acélminőséghez közel álló, vagyis a nagyobb oxigéntartalmú acéltípusoknak kedvezőbbek a tulajdonságaik. Értékelésre került az acéllemez hidrogénfelvívó, illetve -tároló képessége, valamint ennek kapcsolata a hidrogénáteresztő-képesség értékével.

IRODALOM

- [1] Albrecht, J. — Birmes, W. — Büchel, E. — Meyer, L.: Mitteil. VDEfa 19 (1971) 21—25. oldal
- [2] Petzold, A.: Mitteil. VDEfa 8/1960 17—21. oldal
- [3] Chu, G. P. K. — Davis, H. M.: Mitteil. VDEfa 14/1966 83—92. oldal
- [4] Verő B. — Fauszt A. stb.: BKL Kohászati 119. 7—8. sz. 318—330. (1986)
- [5] Kumnick, A. J. — Johnson, H. H.: Met. Trans. 5. 1199. (1974)
- [6] Büchel, E. — Leontaritis, L.: Arch. Eisenhüttenwes. 39 (1968) 343—346. o.
- [7] Faccenda, V. — Memmi, M. stb.: Mitteil. VDEfa 22. 64—75 (1974)
- [8] Ecker, K. — Papp G. stb.: Mitteil. 29. 143—156 (1981)
- [9] Warnecke, W. — Giesel, P. — Schrape, U.: Mitteil. VDEfa 31. 145—160 (1983)
- [10] Gastaldo, F. — Gazzo, F. — Sturlese, S.: Mitteil. VDEfa 32. 126—132 (1984)
- [11] Akira Yasuda — Kenji Ito stb.: Mitteil. VDEfa 32. 41—48 (1984)
- [12] Papp G. — Giedenbacher G. stb.: Mitteil. VDEfa 33. 25—36 (1985)

Egy kevésbé ismert szövetelem: a masszív karbid és jelentősége a zománcozható lemezek szempontjából (I.)

VERŐ BALÁZS — TAKÁCS SÁNDORNÉ — FAUSZT ANNA

A félig csillapított lágyacélok akkor zománcozhatók a pikkelyesedés veszélye nélkül, ha az oxidzárványokon túlmenően a cementitreszecskek mellett is kialakulnak üregek. Az üregképződés feltétele az ún. masszív karbidok létrejötte és a legalább 20%-os hidegalakítás.

A folyamatosan öntött acél részaránya ma már lényegesen meghaladja a hagyományosan, kokillába öntött acél részarányát, és aránya még mindig növekvő tendenciát mutat. Régebben a zománcozási célra szánt finomlemez kizárólag csillapítatlan, kokillába öntött acélból gyártották, 300 ppm feletti oxigéntartalommal. Az ilyen oxigéntartalmú acél folyamatos öntőgépen csak nehezen, vagy egyáltalán nem önthető le. Folyamatos öntőgépen üstben csillapított acélt szokás leönteni, amely metallurgiai szempontból tiszta és kémiai összetétele homogén. Metallurgiai tisztaságuk, alacsony zárványosságuk következtében zománcozási célra általában nem alkalmasak, hiszen nem alakulhatnak ki bennük kellő számban hidrogénscapdák, amelyek biztosíthatnák a pikkelymentes zománcozás lehetőségét.

A bevezető gondolatokat *Kalmár E.* [1] dolgozatából kölcsönöztük. Az idézett dolgozatában *Kalmár* bemutatja, hogy a Dunai Vasműben gyártott, szilíciummal félig csillapított 0,8 mm-es finomlemez hid-

rogénáteresztő-képességét elsősorban annak oxigéntartalma határozza meg: 200 ppm O-tartalomnál jelölve meg azt a határértéket, amelynél megfelelő meleg- és hideghengerlési technológia esetén elérhető a kívánt t_0 -érték.

Amint arra utaltunk, a csillapítatlan acél O-tartalma 300 ppm feletti, míg a félig csillapított acélokra a legfeljebb 200 ppm-es oxigéntartalom jellemző. Dolgozatunkban azt kívánjuk bemutatni, hogy ennek a 100 ppm-nyi O-tartalomnak a hiánya hogyan egyenlíthető ki a lemez szövetelem tudatos szabályozásával.

A probléma is ilyen összefüggésben vetődött fel. 1984–85-ben a metallurgiai tisztaság növekedésével tömeges pikkelyesedés lépett fel a hazai zománciparban. Emlékeztetni szeretnénk arra, hogy szakmai körökben abban az időben még az is kérdéses volt, hogy a folyamatosan öntött acél alkalmas-e egyáltalán zománcozási célra. 1985-ben javasoltuk a nagy, A_1 hőmérséklet feletti csévélési hőmérséklet bevezetését, amely elsősorban a melegen hengerelt szalag szövétét módosította úgy, hogy megfelelő mértékű (50%-nál nagyobb) hidegalakítás hatására az oxidzárványok mentén kialakuló üregeken túlmenően a durvább cementitreszecskek körül is kialakulhatnak hidrogénscapdák, amelyek ellensúlyozni képesek a 100 ppm-nyi O-hiány hátrányait [2].

A több helyen [3, 4] is folyó kutatómunka a technológiai javaslat helyességét igazolja, de fémtani szempontból mind a mai napig nem teljesen tisztázott a magas csévélési hőmérséklet hatása, a szövetet alkotó fázisok és szövetelemek képződési mechanizmusa.

Amint már említettük, a technológiai módosítás lényege a magas csévélési hőmérséklet alkalmazása volt, így értelemszerűen a melegen hengerelt szalagok szövetében kell elsősorban érződnie a változtatásnak.

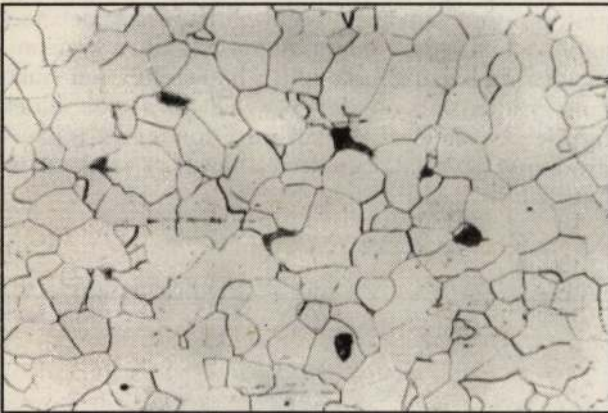
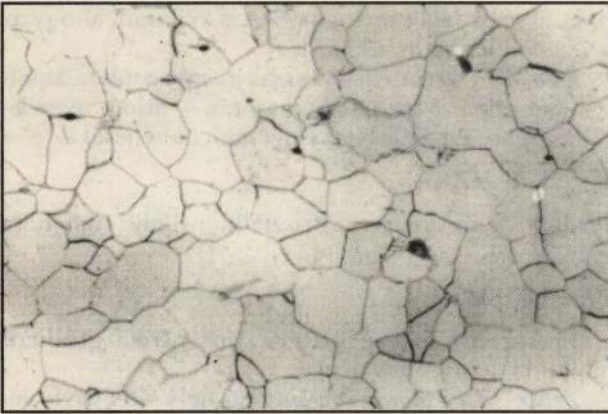
A melegen hengerelt szalag szövetének sajátosságai

A zománcozási célra szánt hidegen hengerelt finomlemez anyaga összetétele alapján ötvözetlen hipoeutektoidos acélnek tekinthető. Egyensúlyi, vagy azt közelítő körülmények között a legfeljebb 0,1% C- és csekély ötvözetartalmú ausztenitből ferrit, perlit és tercier cementit keletkezhet csak. Az ausztenit átalakulásának folyamata, amelynek sebességét a karbon-

Verő Balázs okleveles kohómérnök, 1967-ben szerzett technológus szakos diplomát a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1967 óta dolgozik a VASKUT-ban, jelenleg a fémtani osztály vezetője. 1970-ben szerzett egyetemi doktori, 1982-ben pedig műszaki tudomány kandidátusa címet. 1966 óta OMBKE-tag. 1975 óta vesz részt a BKL Kohászat szerkesztésében, 1988-tól mint felelős szerkesztő. A TMB gépész-kohász szakbizottságának és az MTA műszaki osztálya anyagtudományi és technológiai bizottságának titkára. Fő érdeklődési területe: hidegen hengerelt finomlemez tulajdonságai, nagyhőmérsékletű folyamatok, kohászati anyagvizsgálattal kapcsolatos műszerfejlesztés.

Takács Sándorné metallurgus üzemmérnök 1973-ban szerzett oklevelet az NME Kohó- és Fémművelési Főiskolai Karán. 1962 óta a VASKUT dolgozója, előbb az anyagvizsgáló, majd a fémtani osztály dolgozója, annak megalakulása óta. 1973 óta kutató-fejlesztő mérnök. 1987 óta a metallográfiai és elektronoptikai csoport vezetője. 1964 óta tagja egyesületünknek. Érdeklődési területe: lágyacélok újrakristályosodása, fény- és elektronmikroszkopos vizsgálatok, ipari káresek oknyomozó vizsgálata.

Fauszt Anna 1970-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen, majd 1987-ben korróziós szakmérnöki oklevelet a BME-n. 1973 óta a VASKUT dolgozója, jelenleg a fémtani osztály helyettes vezetője. 1987-ben szerzett egyetemi doktori címet. Fő érdeklődési területe: termikus és fémtani vizsgálatok, fémek anyagok korróziója. 1976 óta OMBKE-tag, 1988 óta a BKL Kohászat egyik szerkesztője.



1. ábra. a. Félig csillapított, kis karbon tartalmú lágyacél ferrit+perlit szöve (N=500x)

b. Félig csillapított, kis karbon tartalmú lágyacél ferrit+karbidos szöve (N=500x)

nak auszteniiben való diffúziós sebessége határozza meg, a ferritnek az auszteni szemcsehatárai mentén való képződésével indul, majd az eutektoidos összetételűvé váló auszteni perlitte alakul, végül a túltelt ferritből megintcsak annak szemcsehatárai mentén tercier cementit válik ki. Ezeknek a szövetelemeknek, fázisoknak jellemző a megjelenési formájuk, mennyiségük, pontosabban térfogathányaduk. A jelenlévő ötvözők (Mn, Si) és szennyezők (P, S, Al stb.) hatására a perlités átalakulás nem állandó hőmérsékleten, hanem hőmérsékletközben játszódik le, továbbá módosulnak az átalakulási hőmérsékletek és a jellemző pontoknak megfelelő koncentrációk.

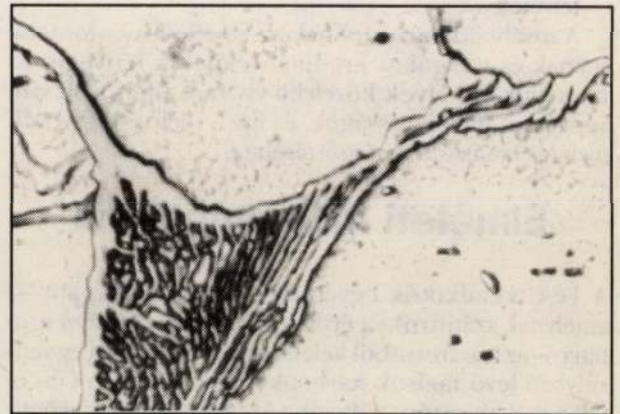
Mivel a vizsgált acélokban az ötvözők és a szennyezők együttes mennyisége a 0,5%-ot nem haladja meg, az átalakulás folyamatát a kétalkotós Fe—C-öt-vözetek egyensúlyi diagramja alapján szokás tárgyalni. A módosított technológiával gyártott melegen hengerelt szalag szövetének részletesebb vizsgálata olyan sajátosságokat tárt fel, amelyeknek létrejötte a felsorolt szövetelemek képződésének klasszikus mechanizmusa alapján nem lehetséges. Megjegyezzük, ezekkel a szövetszerkezeti sajátosságokkal a régi technológia szerint gyártott szalagokban is lehet találkozni, de legtöbbjük csak magas csévélési hőmérséklet esetén válik jellegzetessé, szembevetővé.

Ezek a sajátosságok, különlegességek a következők:

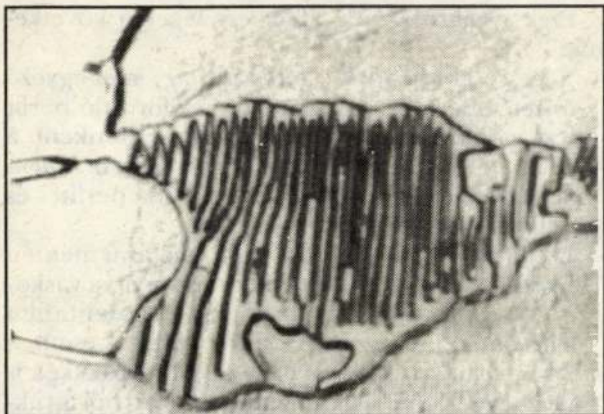
- a legszembevetőbb eltérés az, hogy megegyező összetétel esetén is a szövetben előforduló perlit térfogathányada erősen változik, esetenként a perlit teljesen hiányozhat is a szövetből. Az 1. ábra két felvétele ugyanazt az acélt mutatja perlit és „elfajult” állapotban.
- Ez utóbbi esetben a ferrit szemcsehatárai mentén vaskos — a tercier cementithez viszonyítva vaskos — cementit-„film” figyelhető meg. A cementitfilm lehet önmagában záródó vagy nyitott, sok esetben folytonosnak tűnik, de néha egyedi részecskék is megfigyelhetők. A cementitrészecskékből gyakran oldaltük nyúlnak ki. Erre az esetre mutat példát a 2. ábra fénymikroszkópos felvétele. Látható, hogy a cementitfilm vastagsága helyenként az 5 μm -t is elérheti.
- A perlitcsomók határvonalára, pontosabban a proeutektoidos ferrit és perlit határvonalán is gyakran megfigyelhető a cementitfilm jelenléte. A perlit cementitlemezkéi a határon elhelyezkedő cementitfilmmel néha összefüggők, néha attól függetlennek látszanak. A perlitcsomó határvonalára menti cementitfilmre mutat példát a 3. ábra felvétele.
- A proeutektoidos ferrit—perlit határfelület mentén a perlit cementitlemezkéi néha bunkósbot-sze-



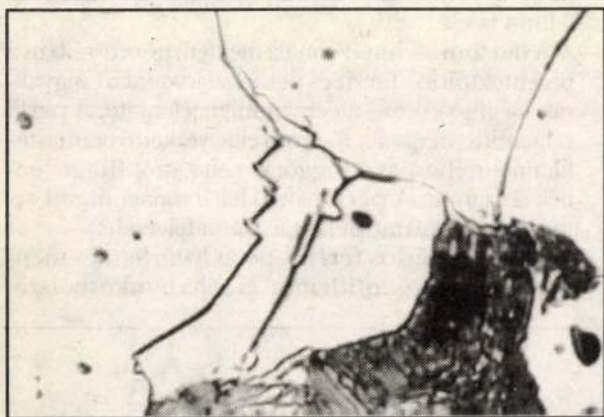
2. ábra. Vaskos cementitfilm lágyacél ferrit szemcsehatárai mentén (N=2000x)



3. ábra. Cementitfilm a proeutektoidos ferrit—perlit-határfelületen (N=1000x)



4. ábra. A perlit cementitlemezekének bunkósbotszerű megvastagodását szemléltető felvétel ($N=2000\times$)



5. ábra. Egyedi cementitkiválások ferrit szemcsehatár mentén ($N=1000\times$)

rűen (clublike) megvastagodnak. Erre mutat be egy jellemző esetet a 4. ábra felvétele.

- A cementit a ferrit szemcsehatárai mentén egyedi kiválások sorozataként is megjelenhet. Ilyenkor az adott ferrit-szemcsehatár lépcsősé válik, ahogy az az 5. ábra felvételen is látható.
- Esetenként a perlitcsomó és a mellette levő proeutektoidos ferrit kristallit között nincs kristályhatár, a perlit ferritje és a proeutektoidos ferrit kristálytanilag összefüggő. Ilyen esetet mutat a 6. ábra felvétele.

A továbbiakban azoknak az elméleti megfontolásoknak és vizsgálati eredményeknek a lényegét ismertetjük, amelyek közelebb visznek a felsorolt szövetszerkezeti sajátosságok, és így a technológiai változtatás hatásának megértéséhez.

Elméleti megfontolások

A Fe-C kétalkotós egyensúlyi diagram alapján — amelynek számunkra érdekes részletét a 7. ábra mutatja — az ausztenitből keletkező és egymással egyensúlyban levő fázisok karbonkoncentrációja a GS- és GP-vonal mentén változik. Az egyensúlyi karbonkoncentráció egyensúlyi körülmények között nemcsak az egyensúlyt tartó fázisok határvonalá mentén,

hanem azok teljes térfogatában is kialakul, ahogy az a 7b. ábra vázlatán is látszik.

A 7b. ábra szerinti helyzet csak az egyensúlyi állapotra lehet jellemző. Az átalakulás során — adott, véges lehűlési sebesség mellett — elegendő, ha teljesül a

$$C_{\alpha}^{\alpha\gamma} = \psi(C_{\alpha}^{\alpha\gamma})_{\text{határ}}$$

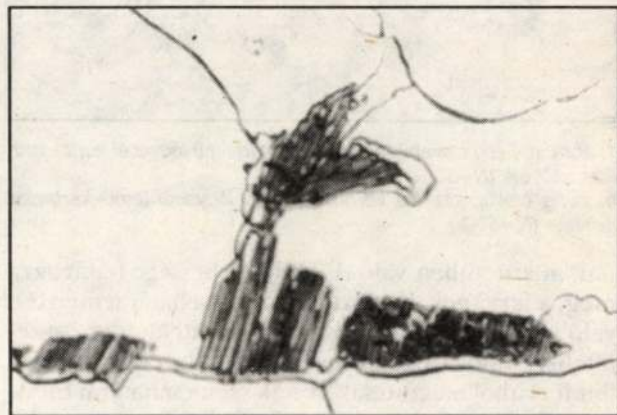
feltétel, de az ausztenit-kristalliton belül már nem igaz, hogy

$$C_{\alpha}^{\alpha\gamma} = \text{állandó}$$

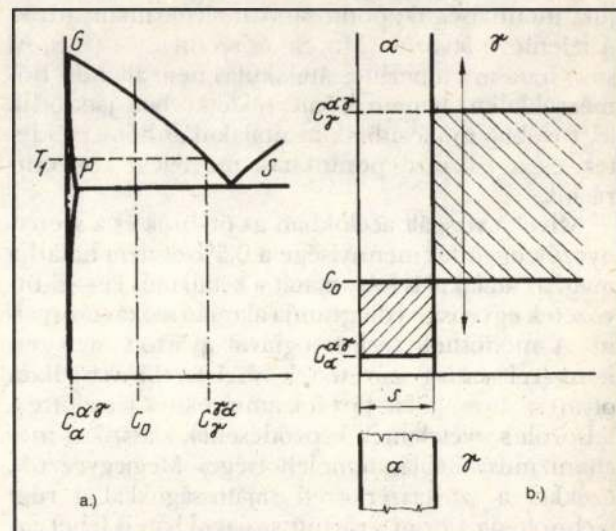
Így az α/γ határfelületen koncentrációgradiens alakul ki a karbonra nézve.

Zener [5] a 8. ábrán feltüntetett helyzetet véve alapul, levezette az ausztenit átalakulását leíró összefüggést, pontosabban az α/γ határfelület mozgásebességének időfüggését. Zener alapfelfogása a koncentrációprofil linearizálása volt, a határfelületnél kialakuló gradiensnek megfelelően, a 8. ábra jelöléseinek figyelembevételével a karbon koncentrációjának gradiense a α/γ határ mentén a következő alakban írható fel:

$$\left(\frac{\delta C}{\delta s}\right)_{\text{felület}} = \frac{C_{\gamma}^{\alpha\gamma} - C_0}{L} \quad (1)$$



6. ábra. Ferrit kristalliton belül végződő perlitkolónia ($N=1000\times$)



7. ábra. Az Fe-Fe₃C egyensúlyi diagram részlete (a.) A karboneloszlás teljes egyensúly esetén (b.)



Az ábrából az is világos, hogy a c_0 alatti sraffozott terület képviseli azt a karbonmennyiséget, amelynek a ferritnek megfelelő területből el kell diffundálnia ahhoz, hogy egy s méretű ferritkristallit keletkezzen. Ennek a karbonmennyiségnek az α/γ határfelülettől el kell diffundálnia, mégpedig az ausztenitben. A karbonra vonatkozó anyagmegmaradás miatt írható, hogy

$$A = A', \text{ vagyis}$$

$$A = s(C_0 - C_{\alpha}^{\alpha\gamma})$$

$$A' = \frac{1}{2} L (C_{\gamma}^{\alpha\gamma} - C_{\alpha}^{\alpha\gamma}) \quad /2/$$

Ebből L kifejezhető és beírható az /1/ összefüggésbe.

A fázishatármenti karbonkoncentráció-gradiens felírható az alábbiak szerint is. Ha ugyanis az α/γ határfelület ds távolságra mozdul el, akkor a ferritben oldódni nem képes és az ausztenitben visszamaradó karbon mennyisége

$$ds (C_{\gamma}^{\alpha\gamma} - C_{\alpha}^{\alpha\gamma}) \quad /3/$$

alakban írható fel. A karbonnak ez az elemi mennyisége a karbonatomok J fluxusával is felírható, nevezetesen

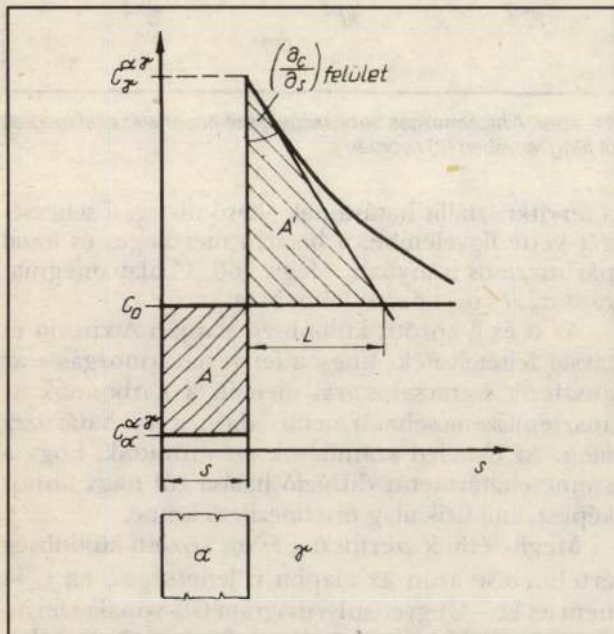
$$-J \cdot dt = D_c \left(\frac{\partial C}{\partial s} \right)_{\text{hat}} \cdot dt = ds (C_{\gamma}^{\alpha\gamma} - C_{\alpha}^{\alpha\gamma}) \quad /4/$$

Ebből a ferritkristallit-növekedés sebessége a

$$\frac{ds}{dt} = G = \frac{-J}{C_{\gamma}^{\alpha\gamma} - C_{\alpha}^{\alpha\gamma}} = \frac{D_c}{C_{\gamma}^{\alpha\gamma} - C_{\alpha}^{\alpha\gamma}} \left(\frac{\partial C}{\partial s} \right)_{\text{felület}} \quad /5/$$

összefüggéssel írható fel. A Zener-féle linearizáció alapján felírt $\left(\frac{\partial C}{\partial s} \right)$ -t behelyettesítve /5/-be, majd integrálva 0 és t között kapjuk, hogy

$$s = \alpha \cdot t^{1/2} \quad /6/$$



8. ábra. A karboneloszlás határmenti egyensúly esetén

ahol

— α — az ún. növekedési állandó, melynek értéke kifejtve az alábbi formájú:

$$\alpha = (C_{\gamma}^{\alpha\gamma} - C_0) \sqrt{\frac{D_c}{(C_0 - C_{\alpha}^{\alpha\gamma})(C_{\gamma}^{\alpha\gamma} - C_{\alpha}^{\alpha\gamma})}} \quad /7/$$

Ez az összefüggés csak akkor igaz, ha

/a/ az α/γ határfelület sík,

/b/ a növekedés sebességét a karbon diffúziós sebessége határozza meg,

/c/ a D_c független az összetételtől.

A /7/ összefüggés alapján adott Fe—C-ötvözetre ($C_0 = c_0$) α meghatározható, ha feltételezzük, hogy $C_{\gamma}^{\alpha\gamma}$ az Fe—C-diagram GS-vonala szerint változik.

A mérési eredmények összevetése az elméleti adatokkal

Kísérleti úton a növekedési állandót adott körülmények között ausztenitesített, különböző izotermakon különböző ideig tartott, majd befagyasztott minták metallográfiai vizsgálatával lehet meghatározni. A csiszolaton az ausztenit szemcsehatárai mentén megjelenő ferritkristallitok közül a legnagyobb szemcsék szemcsehatárra merőleges méretének a fele egyenlő s -sel. Egy-egy izotermára vonatkozó mérési adatokból szerkesztett $S - t^{1/2}$ diagramok meredeksége adja α értékét. Mivel a ferrit növekedési sebessége eltérő a volt ausztenit-szemcsehatárra merőleges és azzal párhuzamos irányban, az α mellett szokás a szemcsehatármenti növekedési állandót (β) is mérni, amely mintegy háromszorosa az előbbinek. Ilyen mérési eredményeket tükröz Bradley, J. R. és Aaronson, H. I. [6] 9. ábra szerinti diagramja.

Atkinson, C. és társai [7] vetették először részletes elemzés alá az α -ra vonatkozó kísérleti adatokat, többek között dolgozatunk szempontjából különösen érdekes, 0,11 C% karbon tartalmú acélt. A 10. ábra szerint a mérési adatok az elméleti úton számított görbe felett helyezkednek el, ami arra utal, hogy a ferrit szemcsehatárainak növekedési sebessége nagyobb, mint az az elmélet alapján várható lenne ebben az esetben. Különösen igaz ez az alacsonyabb hőmérséklet-tartományban.

Az eltérés okának magyarázatára több kísérlet is történt. Ljubov és társai [8] még 1962-ben kidolgozták modelljüket, amelynek lényege, hogy nem alkalmazzák a Zener-féle linearizációt és a folyamat hajtóerejét fizikai-kémiai alapon tárgyalják. A modell részletesebb elemzése nélkül csak a végeredményként megjelenő $\frac{ds}{dt} - s$ diagramot mutatjuk be a 11. ábrán.

A görbe maximumos, amelynek lefutását az határozza meg, hogy a növekedés adott szakaszában melyik a domináns folyamat. Az /1/ jelű görbeszakasz esetén a folyamat sebességét az ausztenit felületen középpontos rácsának a ferrit térben középpontos ráccsá való átalakulásának hajtóereje szabja meg, míg a /2/ jelű görbeszakasz esetén — függetlenül attól, hogy

egy bizonyos értéken túl mekkora a hajtóerő — a karbonnak ausztenitben való diffúziós sebessége. Ez a görbeszakasz végeredményben megfelel a Zener-féle modell szerint előrejelzett sebességnek. A /3/ görbe értelemszerűen az eredő görbét jelzi. A Ljubov-féle modell szerint

$$\text{nagy } s\text{-ek esetén } \frac{ds}{dt} = \frac{D_c^{\gamma}}{S} \cdot \frac{C_{\gamma}^{\alpha\gamma} - C_0}{C_0 - C_{\alpha}^{\alpha\gamma}} \quad /8a/$$

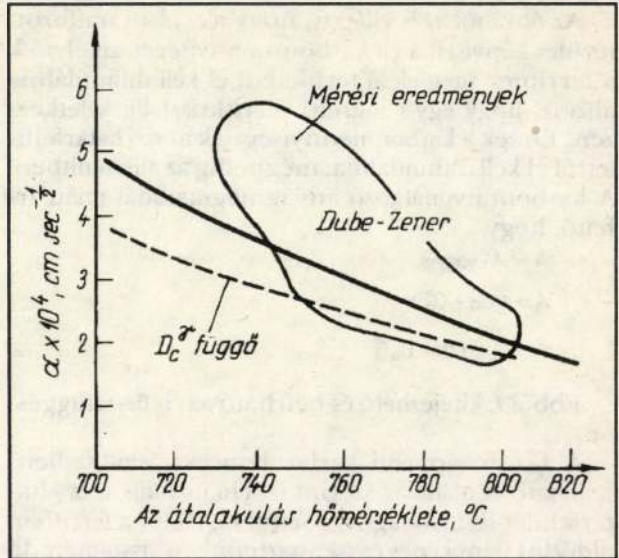
$$\text{kis } s\text{-ek esetén } \frac{ds}{dt} = \kappa_0 (C_{\gamma}^{\alpha\gamma} - C_0) \quad /8b/$$

Látható, hogy kis s -ek esetében a sebesség független a karbon diffúziós sebességétől, vagyis a folyamatot nem a karbon diffúziója, hanem a κ_0 -ban szereplő tényezők, ezek közül is csak az α/γ határfelület felületi szabad energiája irányítja.

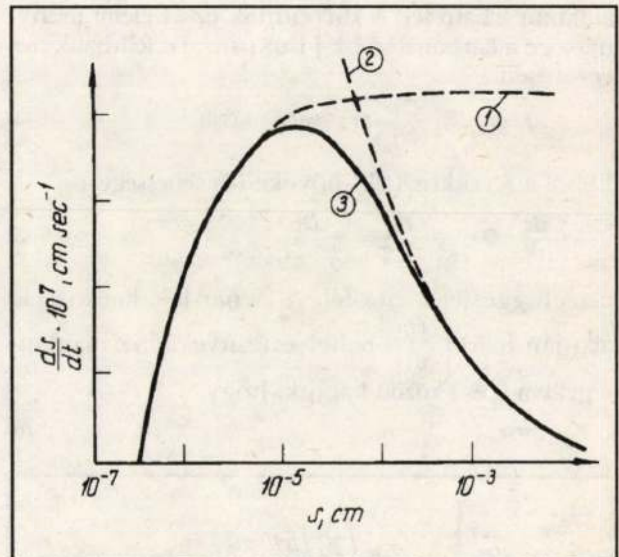
A folyamat egésze szempontjából azonban lényeges, hogy ezek a felületi hatások gyakorlatilag csak a ferritcsíra megjelenéséig ($s = 0,1 \mu\text{m}$) érvényesülnek, a növekedés későbbi szakaszában az α/γ átalakulás folyamatának sebességét D_c^{γ} határozza meg. Így a Ljubov-féle modell — bár a folyamat lényegének megértéséhez közelebb vitt — az α_{elm} és α_{kis} közötti különbség értelmezésére nem alkalmas.

Mind a Zener-, mind a Ljubov-féle leírás figyelmen kívül hagyja a karbon diffúziós sebességének koncentrációfüggését. Atkinson és társai [7] végeselem-módszert használva végeztek számításokat e hatás figyelembe vétele céljából. Ezek a számítások azonban arra a meglepő eredményre vezettek, hogy az α_{elm} és $\alpha_{mért}$ közötti különbség még nagyobb lett.

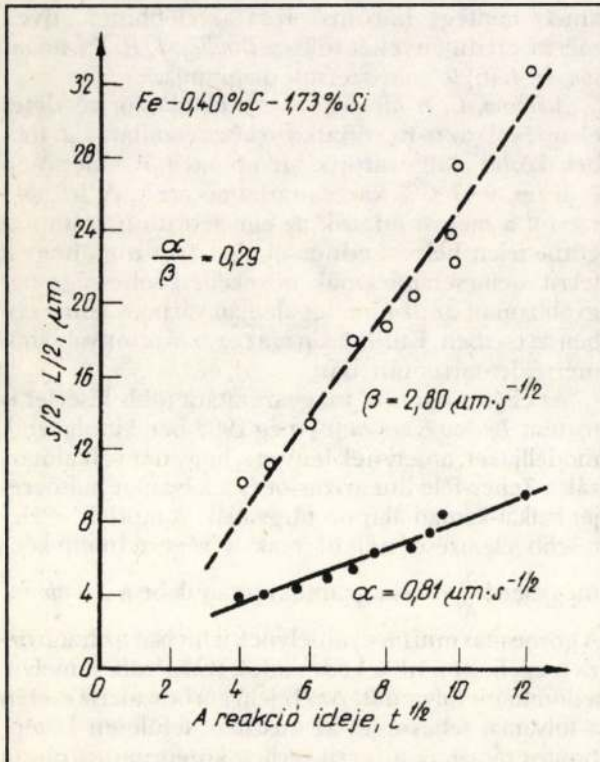
Kedvezőbb eredményt hozott az a kísérlet, amely



10. ábra. Az α hőmérsékletfüggése egy 0,11% C-tartalmú acélban [7] nyomán



11. ábra. A határmozgás sebessége a szemcsehatár által megtett út függvényében [8] nyomán

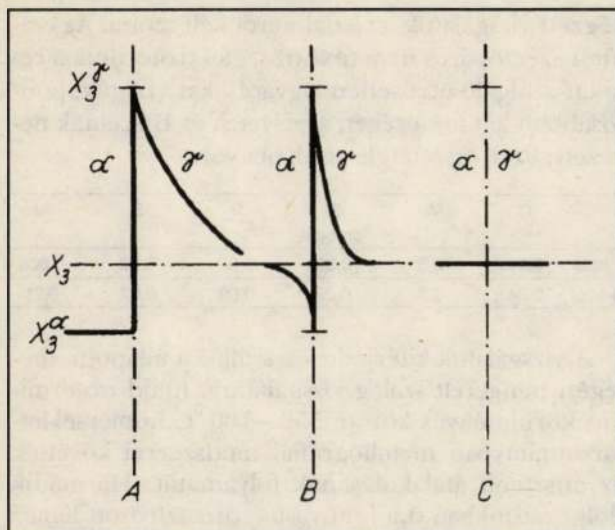


9. ábra. A szemcsehatárra merőleges (α) és a szemcsehatármenti (β) növekedési állandó meghatározása [6]

a ferritkristallit határainak eltérő mozgási sebességét vette figyelembe, a határra merőleges és azzal párhuzamos irányban. Mégis 760 °C alatt megmaradt α_{elm} és α_{kis} közötti különbség.

Az α és β közötti különbség alapján Atkinson és társai feltételezték, hogy a ferrit határmozgását az ausztenit szemcsehatárai mentén a karbonnak az ausztenitszemcsehatármenti diffúziója határozza meg. Az elméleti számítások azt mutatták, hogy a szemcsehatármenti diffúzió hatása túl nagy ahhoz képest, ami fizikailag értelmezhető lenne.

Megítélésünk szerint α_{elm} és α_{kis} közötti különbség értelmezése azon az alapon is lehetséges, ha $C_{\gamma}^{\alpha\gamma}$ -t nem az Fe—C egyensúlyi diagram GS-vonala szerinti egyensúlyi koncentrációknak feleltetjük meg, hanem feltételezzük, hogy az α/γ -fázishatáron az ausz-



12. ábra. Az X ötvözőelem α és γ fázis közötti megoszlásának lehetséges esetei

tenit karbonra nézve túltelítetté is válhat. Az elvégzett számítások szerint 720–740 °C-on mintegy 1,1–1,3%-nyi karbonkoncentráció szükséges ahhoz, hogy a kísérletileg mért α -kat megközelítő értékek adódjanak. Ez reálisnak tűnik, hiszen közismert, hogy még 1,1–1,2% C-tartalmú ausztenit is képes teljes egészében perlitte alakulni, anélkül, hogy az eutektoidos átalakulást megelőzné a szekunder cementit kiválása.

Az elméleti úton számított és a kísérleti úton mért α -értékek összevetéséből tehát arra a következtetésre juthatunk, hogy az α/γ átalakulás 760 °C alatti tartományban úgy játszódik le, hogy a ferrit–ausztenit-fázishatáron az ausztenit karbonra nézve túltelített, és az átalakulás végén az ausztenitben a karbonkoncentrációja nem egyenletes. Az átalakulás végső szakaszában tehát még ki kell egyenlítődni a karbonkoncentrációnak, ha erre megfelelő idő áll rendelkezésre. Ez a részfolyamat az α/γ -határfelület kis mértékű elmozdulásával jár együtt. Mivel az α/γ fázishatáron a karbonkoncentráció meghaladja az egyensúlyi értéket, elvileg lehetőség van arra, hogy heterogén csíráképződéssel cementitrészecskék jelenjenek meg ezen a helyen.

A szennyező- és ötvözőelemek hatása: para- vagy ortoegyensúly

A γ – α átalakulás tárgylásakor természetesnek vetjük, hogy adott hőmérsékleten a karbon megoszlik a két egyensúlyt tartó fázis között és a karbonkoncentrációja legalább a fázishatár mentén $C_{\gamma}^{\alpha\gamma}$ értékű.

Egy Fe–C–X háromalkotós rendszerben X-re nézve már többféle helyzet is kialakulhat, hiszen az egyensúly feltétele az, hogy a parciális moláris szabad energiákra érvényesüljön a

$$\bar{G}^{\alpha} = \bar{G}^{\gamma}$$

ahol $i = 1, 2$ és 3 .

A háromalkotós rendszerben az egyik lehetőséget az az eset képviseli, amikor a karbon mellett az X is megoszlik a két fázis között, vagyis az X komponens eloszlása hasonló, mint a karboné. A második esetben az X a fázishatár mentén az egyik fázisban feldúsul, a másik pedig X-re nézve elszegényedik. Ez az elkülönülés nem terjed ki az egyensúlyt tartó fázisok nagyobb térfogatára. A harmadik esetben az X ötvözőelem koncentrációja változatlan marad a folyamat során, mindvégig megfelel a kiindulási, vagy átlagos koncentrációnak. Az elmondottakat a 12. ábra vázlatja mutatja.

Az első esetet nevezi a szakirodalom *ortoegyensúly*-nak, míg a harmadikat *paraegyensúly*-nak. Ennek megfelelően, például ha egy Fe–C–Mn ötvözetben a perlit úgy jön létre, hogy a perlit ferritlemezkéinek és cementitlemezkéinek Mn-tartalma a folyamat során mindvégig változatlan marad, akkor *paraperlit*ről beszélünk, ha a mangán két fázis között megoszlik, akkor *ortoperlit* jön létre.

Bradley, J. R. és társai [6] szerint kismértékű túltelítettség esetén az α/γ határ vándorlása X-nek a két fázis közötti megoszlása mellett játszódik le, mert a termodinamikai elemzések szerint így alakulhat ki karbonra és X-re nézve az egyensúly feltétele. Ennek megfelelően a növekedés X-nek γ -beli diffúziós tényezőjétől függ. Nagyobb túltelítettség esetén — természetesen X-re vonatkozó túltelítettségről van szó — a határ mentén módosul X eloszlása, de a megoszlás csak a határ közvetlen környezetére koncentrálódik. Ez egyben azt is jelenti, hogy az X ötvözőelem megoszlását inkább egy éles csúccsal lehet jellemezni, amely vagy az ausztenitre kötődik, vagy kiterjed a fázishatár mindkét oldalára. Ilyen ötvözőelem-megoszlás esetén a határmozgás sebességéi már a karbonnak ausztenitben érvényesülő diffúziós sebessége határozza meg. Végül, termodinamikailag egyedi esetet képviselő harmadik esetben X-re nézve egyáltalán nem alakul ki megoszlás, és csak a karbonra nézve történik meg a kémiai potenciálok kiegyenlítődése. Ilyen esetben is a karbon diffúziója határozza meg a határ mozgási sebességét.

Mind az elméleti, mind a kísérleti eredmények arra utalnak, hogy γ – α -átalakulás közben az ötvözőelem koncentrációja nem módosul az egyes fázisok között, vagyis a paraegyensúly szerint játszódik le az átalakulás, pontosabban ez a leírás adja a mérési eredményekkel legjobban megegyező értékeket. A még mindig megmaradó eltérésre Bradley, J. R. és társai legelfogadhatóbb magyarázatnak az oldott ötvözők szemcsehatármenti dúsulásának hatását tartja: ha ugyanis X jelentősen csökkenti a karbon aktivitását az ausztenitnek a határhoz közeli tartományában, akkor a karbon-koncentráció gradiense is csökken, hasonlóképpen a határ mozgási sebességéhez.

A vizsgált ötvözetek esetében a Si szemcsehatármenti dúsulása növeli ezen a helyen a karbon aktivitását, és így a növekedés sebességét. Ezzel szemben a Mn hatására a karbon aktivitása csökken a határ környezetében, így a növekedési kinetikában a koncentrációgradiens csökkenésének hatása érvényesül. Sajnos, a szennyezőelemekkel kapcsolatos adatokat nem találtunk, de a P, mint „felületaktív” elem szerepe feltétlenül érdekes lehet, amint arra *Lee, J. W. és társai* [9] kísérleti úton bizonyítékot is találtak.

Az elméleti megfontolások eredménye

Az elméleti megfontolások arra az eredményre vezetnek, hogy a γ/α átalakulás során az ausztenit—ferrit fázishatár mentén az ausztenit karbonra nézve telített, ezen a helyen kialakul az egyensúlyi koncentráció, de a karbon koncentrációja az auszteniten belül egyre csökken. Csak egyensúlyi körülmények között alakulhat ki az ausztenitben egyenletes karboneloszlás. Az α növekedési állandó mért és számított értéke közötti különbséget az Fe—C-rendszerben úgy is értelmezni lehetett, ha feltételeztük, hogy az ausztenit határmenti tartománya karbonra nézve túltelítetté válik. Számításaink szerint 1,1—1,3% C-tartalom feltételezése elegendő az eltérés magyarázatára. A folyamatot a karbonnak ausztenitben érvényesülő diffúziós tényezője és α/γ határmenti karbonkoncentráció-gradiens határozza meg.

Az ötvöző- és szennyezőelemek hatásával kapcsolatban megállapítottuk, hogy az X (Mn, Si stb.) térfogati megoszlása feltehetően nem játszódik le az átalakulás folyamán. Az ellentmondások feloldására X-nek a γ/α fázishatármenti dúsulás tételezik fel, és az egyes ötvözőelemek hatása attól függ a növekedési kinetikára, hogy dúsulásuk a karbon szemcsehatármenti aktivitását növeli-e vagy csökkenti-e. Ilyen tekintetben a Si és a Mn hatása ellentétes, míg a szennyezőelemekre nézve csak kísérleti adataink vannak.

Az egyes fázisok lehetséges képződési mechanizmusa, különös tekintettel a masszív karbidra

A zománcozható finomlemez szempontjából nyilván a masszív, durva karbidrészecskéknél — lásd 2. ábra — van meghatározó jelentőségük, ezért elsősorban ezzel a folyamattal foglalkozunk, de figyelemmel kell lenni az egyéb fázisok és szövetelemk képződésére is, hiszen az átalakulási folyamat egészét együtt kell tárgyalni. Mielőtt erre rátérnénk, *Lee, J. W. és Howell, P. R.* munkájának kísérleti anyagáról és az el-

végzett vizsgálatok terjedelméről kell szólni. Az említett szerzőpáros nem texturás, elektrotechnikai célokot szolgáló ötvözeten lágyacélokat vizsgált, pontosabban két minőséget, amelyet A és B acélnek nevezett; ezek összetétele az alábbi volt:

| | C | Mn | Si | P | S | Al |
|--------|--------|-----|------|------|------|-------|
| | tömeg% | | | | | |
| A acél | 0,04 | 0,6 | 0,05 | 0,06 | 0,02 | 0,008 |
| B acél | 0,04 | 0,7 | 0,22 | 0,09 | 0,02 | 0,21 |

A vizsgálatok kiterjedtek a szállítási állapotú, melegen hengerelt szalag vizsgálatára, majd izotermikus körülmények között, 550—700 °C hőmérséklet-tartományban metallográfiai módszerrel követték az ausztenit átalakulásának folyamatát. Harmadik dolgozatunkban 0,5 mm vastag dresszírozott lemez vizsgálatáról számolnak be (70%-os hidegalakítás, folyamatos lágyítás 720 °C-on, majd 4, illetve 6%-os dresszírozó hengerlés). Végül, negyedik dolgozatunkban a 10 és 70% közötti hideghengerlés hatását tanulmányozták a melegen hengerelt szalag szövetre, kiegészítve a ferrites és a ferrit+ausztenites tartományban végzett „lágyítás” hatásának tanulmányozásával.

Mielőtt a részletekre rátérnénk, néhány alapvető megállapításukat ki kell emelnünk:

- 1/ a masszív cementitfilm képződése sokkal jellemzőbb volt az A acélban, mint a B-ben. Ezt elsősorban a B acél 50%-kal nagyobb foszfortartalmának tudták be, lévén ez az elem felületaktív. Itt utalok vissza a szennyezőelemeknek a karbon szemcsehatármenti aktivitására gyakorolt hatására. Az idézett dolgozatok szerzői az egyéb ötvözők és szennyezők szerepét nem tartják lényegesnek, az adott összetételi tartományban.
 - 2/ A masszív cementitfilm képződése sokkal gyakoribb volt a magasabb hőmérsékleten, 700 °C táján átalakult acéloknál, mint az alacsonyabb, 550 °C körüli hőmérsékleten átalakultakban.
 - 3/ A perlitiszigetek átlagos nyújtottsága kisebbnek bizonyult, mint azoké az ausztenitkrisztallitoké, amelyből keletkeztek. Hasonlóképpen eltérés adódott a perlitsomók és az ausztenitkrisztallitok átlagos mérete között is. A perlitsomók átlagos mérete minden átalakulási hőmérsékletre vonatkozóan nagyobb volt, mint azoké az ausztenitkrisztallitoké, amelyekből keletkeztek. Ezt a két eltérést azzal magyarázták, hogy a perlitsomók viszonylag nagyobb és kevésbé nyújtott ausztenitkrisztallitokból keletkeztek. Ennek a két kísérleti eredménynek meghatározó jelentőséget tulajdonítanak a szerzők a folyamatok értelmezésekor.
- Ezek előrebocsátása és ismerete után vizsgáljuk meg, hogy az 1—6. ábrán bemutatott szövetszerkezeti sajátosságokkal kapcsolatban milyen képződési mechanizmusok képzelhetők el.



A masszív cementitfilm képződésének mechanizmusa a ferrit szemcsehatárai mentén

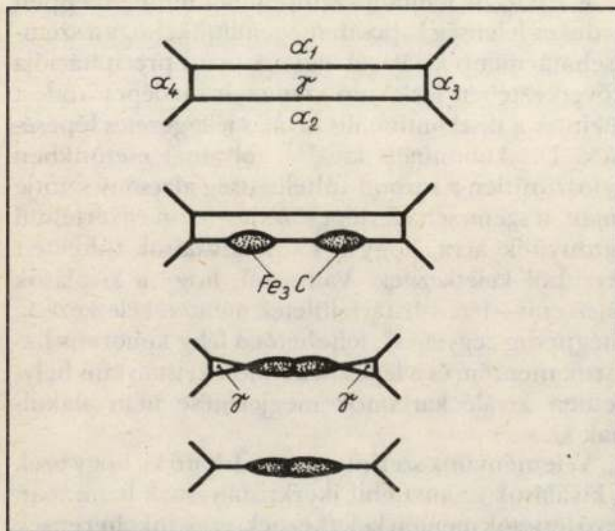
Mielőtt a lehetséges mechanizmusokra rátérnénk, szeretnénk hangsúlyozni, hogy a ferrit szemcsehatárai mentén megjelenő cementit nem bizonyos, hogy valójában ferritkristallitok szemcsehatárai mentén jött létre.

Saját tapasztalataink is megerősítik azt a megfigyelést, miszerint a ferrit szemcsehatárai menti masszív cementit gyakori szövetelem. Ez a szövetelem Lee és Howell modellje szerint két lépésben jön létre:

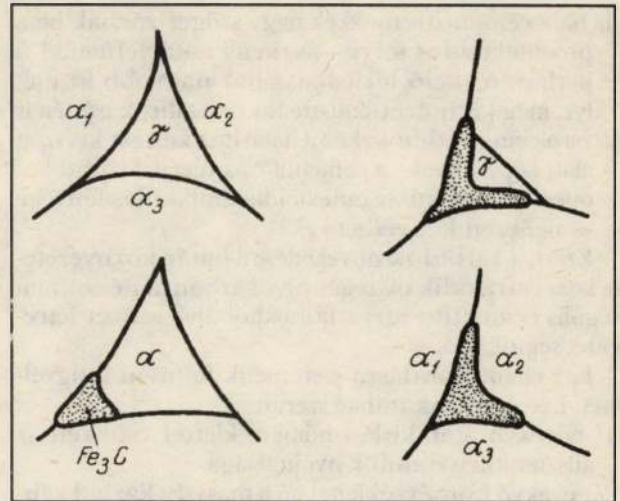
- /1/ a cementit csírának megjelenése valamely ausztenit—ferrit fázishatáron
- /2/ az ausztenit elszegényedése karbonra nézve, majd átalakulása ferritté

Ezt a folyamatot mutatja vázlatosan a 13. ábra. Ez a folyamat elsősorban a nagy nyújtottságú ausztenitkristallitokban játszódhat le. Egyetértve Lee és társa megállapításával, lényegesnek tartjuk azt, hogy a cementit csírájának képződési feltételét az ausztenitnek karbonra nézve túltelített volta adja meg, továbbá, amikor a cementit részecskéi adott fázishatáron megjelennek, az már mozgásképtelenné válik, így csak a 13. ábrán felül lévő fázishatár képes elmozdulni, és végülis e határmozgás eredményeképpen szállított karbonatomok szolgáltatják a karbidok növekedéséhez szükséges utánpótlást. Lényeges az is, hogy a cementit csírái még ausztenit+ferrites szövetben jelennek meg, tehát egyértelmű, hogy nem tercier cementitről van szó.

Masszív, tömör cementitrészecskék gyakran megfigyelhetők hármis szemcsehatár-találkozásnál (2. ábra, A jelű nyíl).



13. ábra. Nyújtott ausztenitszemcse menti masszív karbidképződés lépéseit bemutató vázlat



14. ábra. Masszív karbidképződés hármis szemcsehatár-találkozásnál

Az ilyen helyeken megjelenő cementit képződési mechanizmusa hasonlóan értelmezhető, mint a fázishatárokon, azzal a kiegészítéssel, hogy egy hármis szemcsehatár-találkozásnál a ferrit kialakulása következtében két ferritszemcsekből származó karbonmennyiséget kellene a diffúzióknak az ausztenit—ferrit határ mellől az ausztenitben elszállítania. A folyamatot vázlatosan a 14. ábra mutatja.

Az elmondottak szerint a masszív cementit és a perlit képződése egymással versengő folyamatok. Magasabb átalakulási hőmérsékleten, erősen nyújtott, de kis méretű ausztenitszemcsék jelenlétében a masszív cementit képződése kerül előtérbe.

A kísérleti eredmények azt mutatták, hogy a keletkezett masszív cementit részecskék durvulni képesek, néhány órás (2–3 óra) hőntartás esetén érik el végső, maximálisan 5–6 μm -es vastagságukat. A durvuláshoz szükséges karbonmennyiség két forrásból származhat:

- /1/ a túltelített ferritből
- /2/ a kisebb méretű karbidok feloldódásából

Ez utóbbi az ún. *Ostwald-féle* durvulási folyamat, melynek hajtóereje a kisméretű kiválások nagyobb felületi szabad entalpiája. Ez a két folyamat nem zárja ki egymást, sőt, valószínű, hogy egymás utáni folyamatokról van szó.

Bizonyos esetekben nehéz volt különbséget tenni egy kevésbé kifejlődött szemcsehatármenti cementitfilm és egy embrionális perlitkolónia között (15. ábra). A megkülönböztetésre elsősorban a cementitfilmet alkotó diszkrét karbidok mérete alapján van lehetőség. Ha szemcsehatármenti cementitrészecskék vastagsága a perlit cementitlemezekéinek vastagságával egyezik meg, továbbá a szemcsehatármenti részecskék valamilyen irányítottágot mutatnak, vagy felismerhető, hogy a perlit cementitjének és a szemcsehatármenti részecskéknek ugyanaz a habitussíkja, akkor nyilván embrionális perlitről van szó. A habitussík és a határ helyzetének is lényeges szerepe van, ugyanis

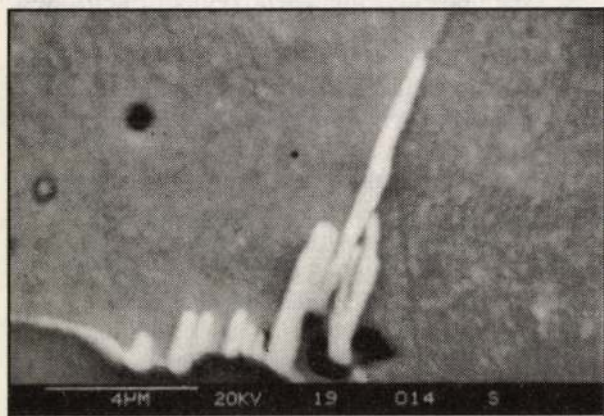
- /1/ ha a cementitlemezek nagy szöget zárnak be a proeutektoidos ferrit—ausztenit határfelülettel, a perlites reakció lejátszódásának nagyobb az esélye, még kis méretű ausztenitkristallitok esetén is
- /2/ ha a cementitlemezek a határhoz képest kis szög alatt képződnek, a cementit és a ferrit közötti kooperáció — ami az eutektoidos átalakulás lényege — nehezen képzelhető el.

Ezért, a karbidok növekedése a határ környezetére koncentrálódik elszegényítve karbonra nézve, ami végülis cementit+ferrit fázisokból álló szövet létrejöttét segítik elő.

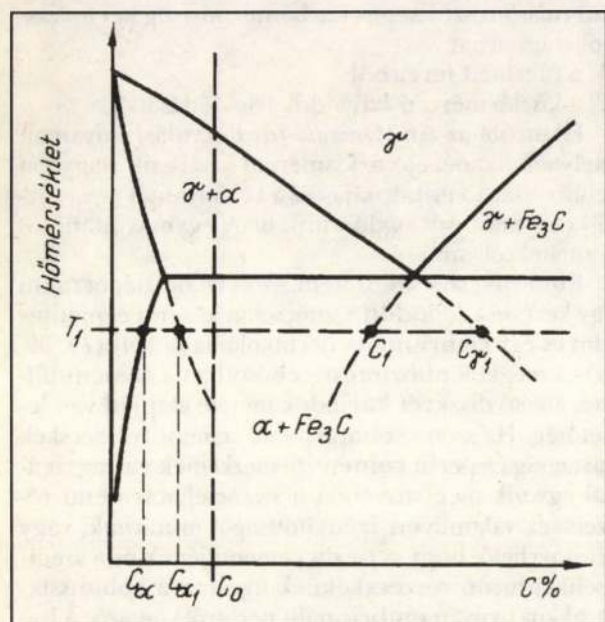
Egy ellentmondásra szeretnénk felhívni a figyelmet. Lee és munkatársai szerint

- /1/ növekvő átalakulási hőmérséklettel csökken az ausztenitkristallitok nyújtottsága
- /2/ növekvő hőmérséklettel nő a masszív karbid képződésének esélye.

Bemutatott modelljük szerint viszont a masszív cementit elsősorban a kisméretű, erősen nyújtott ausz-



15 ábra. Embriónális perlitcsomó (pásztázó elektronmikroszkópos felvétel)



16. ábra. Vázlat a túltelített ferritből való precipitálódás értelmezéséhez

teniszemcsék jelenléte esetén várható. Ez az ellentmondás Lee és társa szerint a perlites átalakulás hajtóerejének hőmérséklettől való függésével feloldható, de ezt a véleményüket nem támasztják alá megfelelő tényanyaggal.

A ferrit szemcsehatárai mentén megjelenő egyedi karbidrészecskék képződése

Ahogy azt az 5. ábrán is bemutattuk, esetenként egyedi karbidrészecskék is megfigyelhetők voltak ferritzemcsé-határokon, és az ilyen részecskék jelenlétében a ferrit szemcsehatára lépcsőssé válik. Lee és társa vizsgálati eredményei szerint — amelyek azonban némi óvatossággal kezelendők — ezek a részecskék a perlites átalakulás kezdete előtt már jelen vannak. Így feltételezhető, hogy ezek olyan túltelített ferritzemcsék határai mentén keletkeznek, amelyek távol vannak perlitszigetektől. Ez a magyarázat azonban feltételezi, hogy a proeutektoidos ferrit karbonra nézve túltelített lehet. A proeutektoidos ferrit túltelítettségét a következőképpen lehet magyarázni. Tekintsük ehhez a 16. ábrát, amely ismét csak az Fe—C-diagram számunkra értékes részlete. Ha egy c_0 karbon tartalmú acél izotermikus körülmények között T_1 hőmérsékleten alakul át, akkor $t=0$ időpontban metastabil egyensúly van a $c_{\alpha 1}$ és $c_{\gamma 1}$ összetételű ferrit illetve ausztenit között. Ezeket az értékeket a GS- és GP-vonalak meghosszabbítása alapján határozhatjuk meg. T_1 hőmérsékleten azonban a ferrit egyensúlyi karbonkoncentrációja c_α . Ezért a proeutektoidos ferrit túltelítetté válik, a túltelítettség mértéke $c_{\alpha 1} - c_\alpha$. Ez a túltelítettség képviseli a cementitkiválás hajtóerejét mind a mátrixon belül, mind a szemcsehatáron.

E ritka, de fémtani szempontból mindenképpen érdekes jelenség kapcsán megemlíjtjük, hogy a szemcsehatármenti kiválások egymásutáni precipitációja következtében kialakuló szemcsehatár-lépcsőződést tekintik a diszkontinuális kiválás jellegzetes lépésének. Diszkontinuális kiválási folyamat esetünkben valószínűtlen a karbon-túltelítettség alacsony szintje miatt, a szemcsehatár lépcsőződése nem egyértelmű bizonyíték arra, hogy a karbidkiválások túltelített ferritből keletkeznek. Valószínű, hogy a kiválások ausztenit—ferrit-határfelületek mentén keletkeztek, mégpedig „egyenes”, feltehetően félig kohorens határok mentén, és a lépcsők az adott kristálytani helyzetben kiváló karbonok megjelenése után alakulnak ki.

Véleményünk szerint az sem zárható ki, hogy ezek a kiválások az ausztenit ikerkristályainak határában lévő lépcsők mentén keletkeznek, ezek inkoherensek lévén — egy adott környezetben — a karbidok megjelenésére kedvező helyet jelentenek.



Masszív cementitfilm képződése a proeutektoidos ferrit—perlit határfelületen

Lee és társa két lehetőséget vetett fel a ferrit—perlit-határmenti cementitfilm-képződésre. Ezek a lehetőségek az alábbiak:

/1/ A masszív cementitfilm olyan karbidcsírákból képződő részecskékből áll, amelynek csírái a proeutektoidos ferrit—ausztenit határfelületen heterogén csíráképződéssel azelőtt jönnek létre, mielőtt ez a határfelület valamelyik perlitkolóniával találkozna

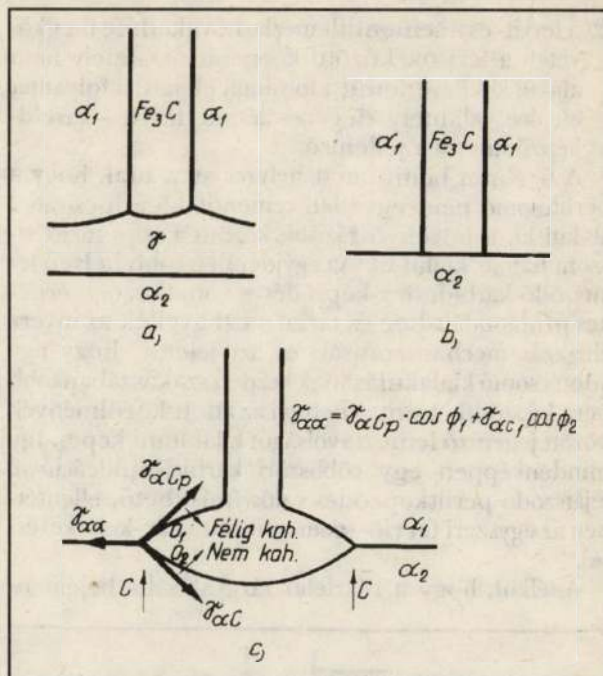
/2/ a masszív cementitfilm a perlit cementitlemezkéinek a perlit—proeutektoidos ferrit határfelületen való durvulásával alakul ki.

Érdekes módon, Lee és társa második dolgozatukban ezt az utóbbi folyamatot tartja valószínűbbnek, holott a ferrithatórok mentén kialakuló masszív cementitfilm képződése kapcsán már lehetségesnek tartotta, hogy cementitrészecskék keletkezzenek bizonyos körülmények között a ferrit—ausztenit határfelületen. Úgy ítélik meg, hogy a két helyen eltérő folyamat vezet a cementitfilm kialakulásához.

Azt tapasztalták, hogy a ferrit—perlit határfelületen a hőtartás kezdeti szakaszában masszív film képződésére utaló jelet alig tapasztaltak, viszont viszonylag gyakran lehetett megfigyelni bunkósbotra emlékeztető alakú cementitlemezskéket a perlitben, ahogyan azt már bemutattuk. Feltételezhető, hogy ez az alak a ferrit—cementit—ausztenit hármastalálkozásnál kialakuló helyzet egyensúlyi viszonyainak megfelelően alakul ki, ahogyan az a 17. ábrán is látható.

Lee-vel ellentétben saját vizsgálataink során több esetben sikerült megfigyelni azt, hogy a perlit és a masszív cementitfilm között „üres” sáv van, ami pedig egyértelműen azt mutatja, hogy a masszív cementitfilm kialakulása nincs összefüggésben a perlit cementitlemezskéinek durvulásával. Erre mutat példát a 18. ábra transzmissziós elektronmikroszkópos felvétele.

Mielőtt a perlites reakció néhány jellegzetességére rámutatnánk, hangsúlyozzuk, hogy mind a saját, mind az irodalmi eredmények azt mutatják, hogy a masszív cementit alkotó részecskék csírái még ausztenit+ferrites állapotban keletkeznek, és saját eredményeink inkább arra utalnak, hogy a karbidfilm keletkezése teljesen független a perlites reakciótól, ezzel szemben döntő szerepet játszik a ferrit—ausztenit szemcsehatáron kialakuló túltelítettség, az ötvöző- és szennyezőelemek speciális eloszlása, illetve a fázishatár jellege. A durvulási folyamat szerepét azért sem látjuk bizonyítottnak, mert a cementitfilmet alkotó részecskék eltérő orientációjúak és a perlit cementitjével kristálytanilag nem összefüggőek. Ezt mutatja, bizonyítja a 19. ábra transzmissziós elektronmikroszkópos felvételpárja is.



17. ábra. Vázlat a cementitlemezék végénél kialakuló helyzet tárgyalásához

A proeutektoidos acél perlites átalakulásának jellegzetességei

A perlites reakció lezajlásának esélye még ugyanazon mintán belül is erősen eltérő, az ausztenit átalakulása eredményeképpen egyes területek ferrit+karbid, míg más területek ferrit+perlit szövetűek lesznek. Ez arra utal, hogy a perlit képződésének meghatározó lépése, a ferrit vagy a cementit csírája megjelenésének lehetősége helyileg eltérő.

A vizsgált hipoeutektoidos acélokban azonban úgy tűnik, hogy meghatározó jelentősége a cementit csíráképződésének van, hiszen mind fénymikroszkópon, mind pásztázó vagy transzmissziós elektronmikroszkóppal meg lehetett figyelni, hogy a proeutektoidos ferrit és a szomszédos perlitsomó között nincs kristályhatár, a proeutektoidos ferrit a perlit ferritjével kristálytanilag összefügg, amint azt a 6. ábra felvételei bizonyítják.

A perlit képződésének mechanizmusával kapcsolatban a Hillert-féle modell érvényességét fogadjuk el általában [10]. Ez a modell egyetlen ferrit—cementitcsíra képződését fogalmazza meg feltételül. A perlitsomó e kettős kiválás ismétlődésével jön létre. Mivel az adott esetben a ferrit már eleve jelen van a perlites átalakulás kezdetekor, a perlit létrejöttéhez egyetlen esemény szükséges, mégpedig a cementitcsíra létrejötte.

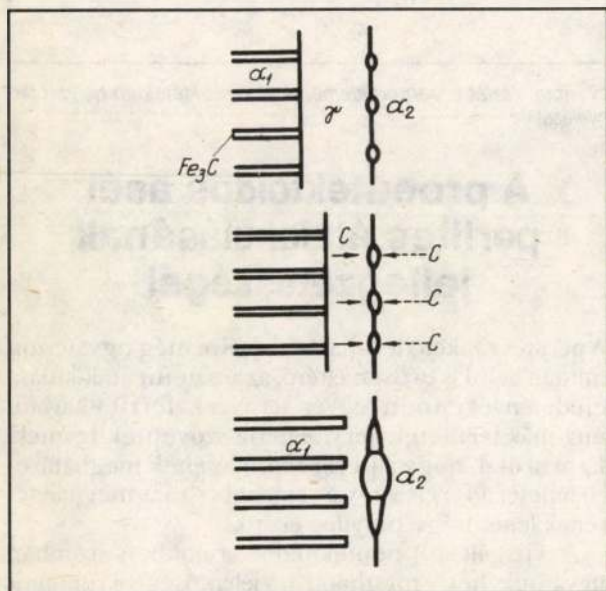
A Hillert-modellnek két következménye van a perlites reakcióval kapcsolatban:

/1/ a perlitsomónak széttartónak kell lenni jellegét tekintve

/2/ a ferrit- és a cementitlemezke növekedése megköveteli a fázisok közötti kooperációt, amely nem alakul ki közvetlenül a folyamat elején, a folyamat elejére valamely degenerálódott ferrit–karbid-képződmény a jellemző.

A 6. ábrán bemutatott helyzet arra utal, hogy a perlitcsomó nem egyetlen cementit–ferrit-csírából alakul ki, a növekvő fázisok közötti kooperáció viszont hamar kialakul. Az egyidejűleg több helyen lejátszódó karbidcsíra-képződésre vonatkozóan érdekes példát talált Lee és társa: megfigyelték az inverz elágazás mechanizmusát: ez azt jelenti, hogy egy adott csomó kialakulásának kezdeti szakaszában több csíra képződik, mint amennyi az adott körülmények között jellemző lemeztávolságot kilakítani képes. Így mindenképpen egy többszöri karbid-nukleációval lejátszódó perlitképződés valószínűsíthető, ellentétben az egyszeri ferrit–cementit-csírarápár-keletkezésel.

Anélkül, hogy a részletek tárgyalásába belemen-



18a. ábra A perlit cementitlemezkéitől független cementitfilm kialakulását bemutató vázlat

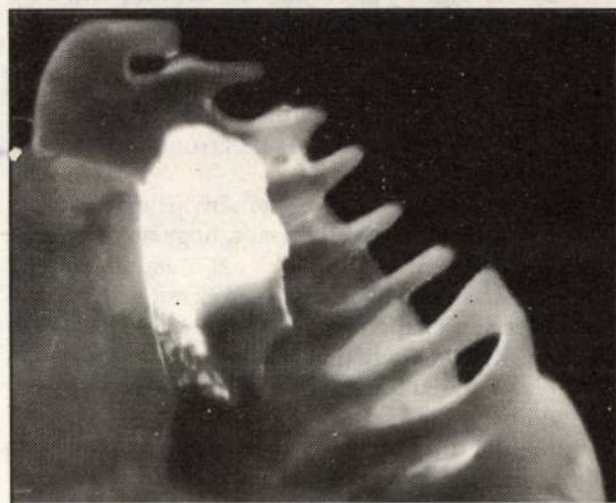


18b. ábra. A perlit cementitlemezkéitől független cementitfilmről készített transzmissziós elektronmikroszkópos felvétel (N=20 000x)

nénk, az adott esetben *Fournelle és Clark* [11] elmélete látszik igazolódni, amely mozgó fázishatármenti csíráképződésre, mégpedig többszöri csíráképződésre vonatkozik. Ez a modell képes megmagyarázni az adott körülmények között jellemzőnek tekinthető lemeztávolság kialakulását.

Összefoglalás

Dolgozatunkban hipoeutektoidos, kb. 0,1% C-tartalmú, félig csillapított ötvözetlen acél átalakulási tulajdonságait elemeztük, a zománcozási célra szánt finomlemezek gyártástechnológiája szempontjából. Bemutattuk, hogy a perlitcsomó kialakulása előtt az ausztenit–ferrit fázishatáron cementit képződhet, mégpedig azért, mert a határfelület mentén az ausztenit karbonra nézve túltelítetté válik. Így ezt a cementitet új szövetelmnek kell tekinteni, hiszen nem ferrit–ferrit, vagy ausztenit–ausztenit szemcsehatár, hanem ferrit–ausztenit fázishatár mentén keletkezik.



19. ábra. Egymással érintkező, de kristálytanilag nem összefüggő cementitrészecskék és -lemezkék

a. világos látóterű transzmissziós elektronmikroszkópos felvétel (N=20 000x)

b. sötét látóterű transzmissziós elektronmikroszkópos felvétel (N=20 000x)



Mint a szekunder és terciér cementtől eltérő módon keletkező szövetelemre jellemző vaskosabb volta, sok esetben a masszív cementitfilm „vastagsága” az 5 μ m-t is meghaladja.

A ferrit—cementit fázishatáron kialakuló masszív cementitfilm hatása zománczvási szempontból nem közvetlenül érvényesül. A masszív cementitfilm ugyanis — még a képlékeny ferritbe beágyazva — sem képes alakváltozásra, ridegen töredezik hidegalakítás közben, ellentétben a perlit cementitjével, amely nagymértékű alakváltozásra képes (lásd a patentozott huzalok finom perlitjének cementitjét). A masszív cementitfilmben kialakuló repedések a hidegalakítást követő lágyításkor a hidegalakítás közben keletkezett vakanciák befogadása útján üregekké alakulnak. Az üregek elsősorban a karbid—ferrit határfelületen alakulnak ki. Ezek az üregek jelentik a hidrogéncsapdákat, amelyek a pikkelyesedést kiváltó hidrogéntöbbletet semlegesítik.

A masszív cementit hidegalakítás, lágyítás és dresszírozás közbeni viselkedését következő dolgozatunkban elemzzük.

IRODALOM

- [1] Kalmár E.: BKL Kohászat 124. (1991) 11—12.
- [2] 2559/1985 nyilvántarasi számú magyar szabadalom
- [3] NME fémtani tanszék kutatási részjelentése (1985—86) *Tranta F.* személyes közlése
- [4] VASKUT fémtani osztály kutatási részjelentése (1990) 72-11-1199.
- [5] Zener, C.: Trans. AIME 167 (1946) 550
- [6] Bradley, J. R. és társai: Met. Trans. 4. (1973) 783
- [7] Atkinson, C. és társai: Met. Trans. 4 (1973) 783
- [8] Ljubov, B. Ja.: Kinetyicszkaja tyeorija fazovüh prevrascenyij Metallurgija (1969) Moszkva 84—91
- [9] Lee, J. V. és társai: J. Mat. Sci. 22 (1987) 3630—3641, 25 (1990) 1699—1710, 25 (1990) 4567—4576, 25 (1990) 4785—4791
- [10] Hillert, M.: Decomposition of Austenite by Diffusional Process, Interscience, New York (1962)
- [11] Fournelle, R. A. és társai: Met. Trans. 3 (1972) 2757

Tudja-e Ön, hogy

NYILVÁNOS A RÁBA MŰSZAKI KÖNYVTÁRA?

A vállalat tudományos fokozatú szakkönyvtára az olvasóközönség minden rétege előtt nyitva áll, a vállalat dolgozóin kívül is bárkinek nyújt könyvtári és információs szolgáltatásokat.

Ha Önnek bármilyen információra, szakkönyvre, folyóiratra, szabványra vagy adatra van szüksége, keressen meg bennünket személyesen, levélben vagy telefonon.

Az alábbi szolgáltatásokkal állunk rendelkezésére:

- helyben olvasás (500 féle folyóirat, lexikonok, szótárak, közlönyök)
- könyvkölcsönzés (közel 50 ezer kötetes állományból)
- irodalomkutatás (bármilyen témára)
- folyamatos témafigyelés (kb. 150 külföldi folyóiratból)
- jogszabályfigyelés (a legújabb közlönyökből az Ön tevékenységi körében)
- könyvtári kiadványok összeállítása és értékelése
- régi szakkönyvek fölös példányainak kiürítése
- xeroxmásolat készítése az állomány bármely anyagáról (könyvrészlet, cikk)
- az idegennyelvű szakirodalom fordítása, akár azonnal is
- nyelvtanítási csomagok kölcsönzése vagy másolása (Oktatóközpont Médiatára)
- szabványtájékoztató (magyar és külföldi műszaki szabványokról).

A könyvtári szolgáltatások díja ÁFA-mentes!

Szakképzett fordítók, könyvtárosok és tájékoztatók várják jelentkezését!

Címeink:

Rába Központi Műszaki Könyvtár
Győr, Wilhelm Pieck út 1.

Telefon: 96/12-111 (12-41, 11-86)

96/12-912

Telefax: 96/14-311

Oktatóközpont Médiatára

Győr, Dunakapu tér 10.

Telefon: 96/13-213

HA RÁBA, AKKOR MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÁS!

Rúd- és drótsori hengerek kopásának elméleti és kísérleti meghatározása

GULYÁS JÓZSEF

A meleghengerek hengereinek élettartama az üregek kopásának függvénye. A kopást a hengerrésben keletkező súrlódási teljesítményből az Archard-modell alapján lehet meghatározni. Az üreg méreteinek változását az üreg teljes kerületére számított kopásprofilal lehet a hengerlés során nyomon követni. A kopásprofil folyamatos nyomon követése biztos alapot nyújt a méretpontosságot növelő hengerállítások ütemezéséhez.

Bevezetés

A különböző fémrudak hengerlésekor a terméket alakító hengerek, más alakítási műveletekhez hasonlóan a körülményektől függő mértékű elhasználódásnak, kopásnak vannak kitéve. A hengerek kopása az üregek méretének folyamatos növekedésében nyilvánul meg. A hengereknek a hengerlés során végbemenő elhasználódásának sebessége a művelet egyik fontos költségtényezője. Másrészt ez a folyamat jelentős mértékben befolyásolja a hengerelt termék méretpontosságát [1, 2]. Ezek alapján a kopás folyamatának jobb megismerése, a mechanizmus pontos feltárása, annak számíthatósága a korszerű hengerlés és a színvonalas termék előállításának egyik igen fontos feltételét jelenti [3, 4].

Jelen munka a meleghengerek nyújtóüregeiben végbemenő kopások meghatározására alkalmas, gyakorlati adatokkal ellenőrzött kopási modell ismertetését foglalja össze néhány gyakorlati példával kiegészítve.

A tárgyban szereplő műszaki-fizikai modell leírása során az egyes elméleti összefüggések részletes levezetésétől eltekintek, minthogy azok korrekt ismertetése messze meghaladná egy folyóiratcikk szokásos terjedelmét.

Így az elméleti modell részletes kísérleti igazolását sem közlöm, azokra csak röviden utalok.

Gulyás József okleveles kohómérnök, oklevelét az NME-n szerezte. A műszaki tudomány kandidátusa. 1983 óta tagja egyesületünknek. Az NME kohó-géptani és képlékenyalakítási tanszékének docense. Érdeklődési területe: a hengerlés elmélete, kohászati mérés-technika.

A hengerüregekben végbemenő kopás elméleti összefüggései

Különböző rúdtermékeknek üregekben történő hengerlése az esetek 99%-át meghaladóan a fémeknek meleg állapotában megy végbe, ezért a kopás folyamatát csak a melegalakítás esetében elemeztem. A meleghengerek kész hengereiben az üregek kopását számos üzemi megfigyelés alapján elsősorban a mechanikai súrlódás koptató hatása okozza, míg a hőfeszültségek által előidézett felületi fáradásos mechanizmus csak elhanyagolható mértékű [5].

A mechanikai kopáselmélet „Archard-egyenlete” szerint az abrázációs kopás úgy fogható fel, mint egy fásztással létrehozott forgácsoló megmunkálás [6]. Ez pontosabban azt jelenti, hogy a szerszám felületi rétegeiben periodikusan ismétlődő és hatásában összegződő képlékeny alakváltozás lép fel. Ez az alakváltozás kezdetben helyi repedések terjedéséhez és végül kisebb anyagrészek kitorpedezéséhez, azaz anyagreszcskék eltávolításához — kopásához — vezet. Ezt a fásztásos — a részecskéket letörő — diszkrét jellegű folyamatot egy adott vastagságú réteget leforgácsoló — gyalulás jellegű — folyamatnak lehet tekinteni.

Így a hengerüreg egységnyi szélességű szakaszára felírható a nyomott ív mentén a forgácsolási teljesítmény:

$$P_v = C \sigma_h l_{di} h_v \quad /1/$$

ahol

- σ_h — a henger anyagának folyáshatára a henger felületének hőmérsékletén [N/mm^2]
- l_{di} — az üreg adott pontján az adott ív hossza
- 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 közötti kapcsolatot kifejező dimenzió nélküli szám.

Minthogy az üreg koptatását a hengerrésben haladó meleg anyagnak az üreg falára kifejtett súrlódási teljesítménye végzi, így az /1/ szerinti koptatóteljesítmény 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 kopási sebessége:

$$h_v = \frac{P_s}{C_{\sigma h} \cdot l_{di}} \quad |3/$$

A következőkben tehát az üreg falára ható súrlódási teljesítményt kell meghatározni, amely az egységnyi szélességre ható súrlódási erők és a relatív sebességek szorzatával egyenlő:

$$P_s = v_r \cdot T_s \quad |4/$$

Mínt hogy a hengerek üregében mind a relatív sebességek, mind a súrlódó erők eloszlását a hengerlész eddigi elméletében és gyakorlatában viszonylag ritkán elemezték, ezért kézenfekvőnek látszik azok kis részletesebb vizsgálata. A következő fejezetekben ezért a teljesség igénye nélkül, de az eredmény szempontjából szükséges mértékben a fenti két tényező közelítő meghatározásával foglalkozom.

A relatív sebességek eloszlása üregekben történő hengerléskor

Üregekben történő hengerléskor a hengerrésben előrehaladó anyagrészek és a henger üregének felületi pontjai eltérő sebességgel mozognak. A kétféle sebesség vektorai az adott pontra illeszkedő érintő síkban helyezkednek el, így azok különbségvektorai is ugyanabban a síkban találhatók. Ezért a sebességvektor skalár mennyiséggel helyettesíthető.

A relatív sebességek meghatározása az alábbi feltételekből történik:

- a hengerüreg kilépő síkjában a szelvény kerületi pontjainak sebességei egymással egyenlők;
- a hengerrésbe belépő szelvény kerületi pontjainak sebességei a belépési síkra merőleges irányban egymással ugyancsak egyenlők. A fenti két feltétel egyrészt a hengerelt rúd szelvénypontjainak egyenlő hosszából, illetve az anyagfolytonossági összefüggésből adódik;
- a hengerrésben a szelvény kontúrjainak sebességei a kilépő sík irányában lineárisan növekednek.

Bár a valóságban a sebességeloszlás nem lineáris jellegű, az üregben történő hengerléskor a sebességmező leírását ez a feltétel nagy mértékben leegyszerűsíti. A lineáris modell alkalmazását az teszi lehetővé, hogy az általa keletkezett eltérés a relatív sebességek integrált értékére vonatkoztatva nem haladja meg a 4,3...6,2%-ot.

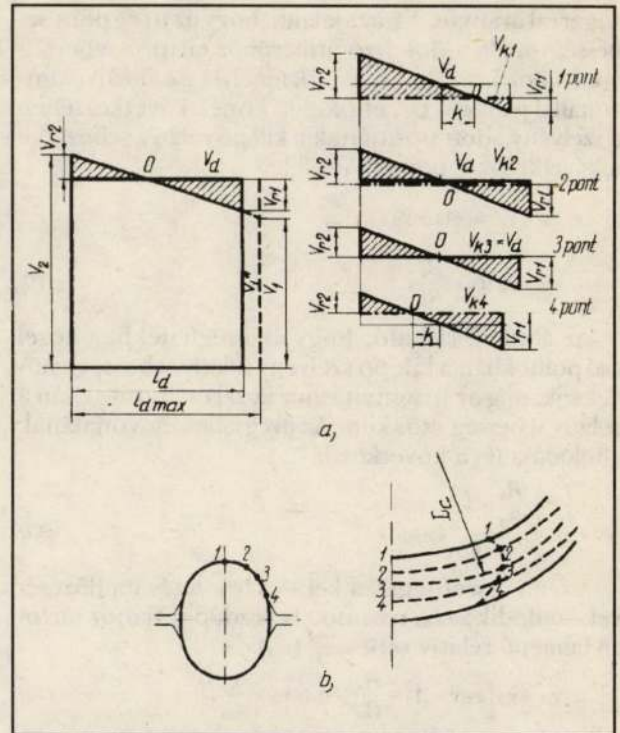
A fenti feltételek szerint meghatározott relatív sebesség eloszlása egy tetszőleges üregben történő hengerléskor a következő egyenletekkel fogalmazható meg (1. ábra.)

A szelvény sebessége az üregből történő kilépéskor:

$$v_2 = e_s \cdot v_d \quad |5/$$

ahol

— e_s — az előresietési tényező



1. ábra. Vázlat a relatív sebességeloszlás tárgyalásához

— v_d — a henger kerületi sebessége a dolgozó átmérőre vonatkoztatva

$$v_d = 2 \pi R_d \cdot n \quad |6/$$

ahol

— R_d — a dolgozó átmérő fele

$$R_d = \frac{\int_{x_1}^{x_2} R_{di}^2 dx}{\int_{x_1}^{x_2} \Delta h_i dx} \quad |7/$$

ahol

- l_{di} — az üreg adott pontjához tartozó nyomott ív hossza,
- k — az üreg félkerülete
- Δh_i — az üreg adott pontjához tartozó magasságcsökkenés.

A hengerrés belépő síkjának azt tekintjük, ahol a darab először érintkezik az üreg felületével. Az üregbe belépő szelvény sebessége az anyagfolytonossági összefüggés alapján (1.a. ábra)

$$v_1 = v_2 \frac{A_{ki}}{A_{be}} = v_d e_s \frac{A_{ki}}{A_{be}} \quad |8/$$

Az üregbe bemenő és kimenő sebességeket lineáris függvényekkel írhatjuk le, amely ábra az üreg dolgozó átmérőjére vonatkozik. Mínt hogy a dolgozó átmérőhöz tartozó nyomott ív hossza nem esik egybe a maximális nyomott ívvel, ezért a dolgozó átmérőhöz tartozó belépő sebesség (v_1) nagyobb, mint a maximális ívhez tartozó belépő sebesség (v_1).

Az üreg kilépő síkjában a dolgozó átmérőre vonatkozó kerületi sebesség és a szelvény kilépő sebessége közötti különbség a relatív kilépő sebesség:

$$v_{r2} = v_2 - v_d = v_d (e_s - 1) \quad |9/$$

A üreg különböző pontjaiban a henger kerületi sebessége az üreg vonatkozó ponthoz tartozó üreg-

sugárral arányos. Ez azt jelenti, hogy az üregpont sebességvonalára a dolgozó átmérőhöz tartozó sebesség vonalához képest (1.b. ábra), amelyet az ábrán pontvonallal jelöltem be, eltolódik. Ennek következtében a szelvény adott pontjának a kilépő relatív sebessége a következőképpen írható fel:

$$v_{r2} = v_d (e_s - 1) + v_d \left(1 - \frac{R_x}{R_d}\right)$$

$$v_{r2} = v_d \left(e_s - \frac{R_x}{R_d}\right) \quad (10)$$

Az ábrából látható, hogy az üregfenékhez közel eső pontokban a kilépő szelvény relatív sebessége növekszik, míg az üregnyitáshoz közel eső pontokban a relatív sebesség csökken. Az üregsebesség vonalának eltolódása (k) a következő:

$$k = \frac{R_x - 1}{e_s \cdot \varepsilon} \cdot l_{dmax} \quad (11)$$

A fenti összefüggésekkel — a leveztetés mellőzésével — adódik az l_{dx} nyomott ív kezdőpontjához tartozó bemenő relatív sebesség (v_{r1}):

$$v_{r1} = v_d \left[e_s (\varepsilon - 1) + \frac{R_x}{R_d} - e_s \varepsilon \left(1 - \frac{l_{dx}}{l_{dmax}}\right) \right] \quad (12)$$

Egy adott nyomott ív mentén az átlagos relatív sebesség a két vonalkázott sebességterület átlagos magasságával lesz egyenlő.

$$v_{rátl} = \frac{v_d}{2l_{dx}} \left\{ \left(e_s - \frac{R_x}{R_d} \right) \left(\frac{l_{dmax}}{2} + k \right) + \left[e_s (\varepsilon - 1) + \frac{R_x}{R_d} - e_s \varepsilon \left(1 - \frac{l_{dx}}{l_{dmax}}\right) \right] \left(l_{dx} - \frac{l_{dmax}}{2} - k \right) \right\} \quad (13)$$

Az üreg nyitásának környezetében a nyomott ív hossza általában rohamosan csökken, ezért ezeken a helyeken a hátramaradási zóna hiányzik, erre a szakzra érvényes az alábbi egyenlőtlenség (2. ábra):

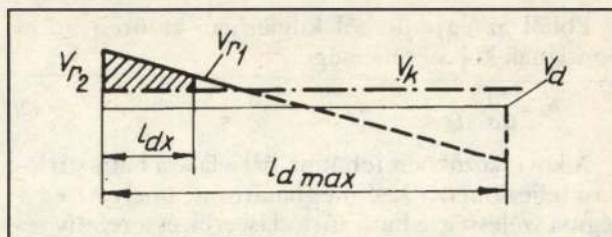
$$l_{dx} < \frac{l_{dmax}}{2} + k \quad (14)$$

Ezekon a helyeken a közepes relatív sebességet az alábbi összefüggéssel lehet meghatározni:

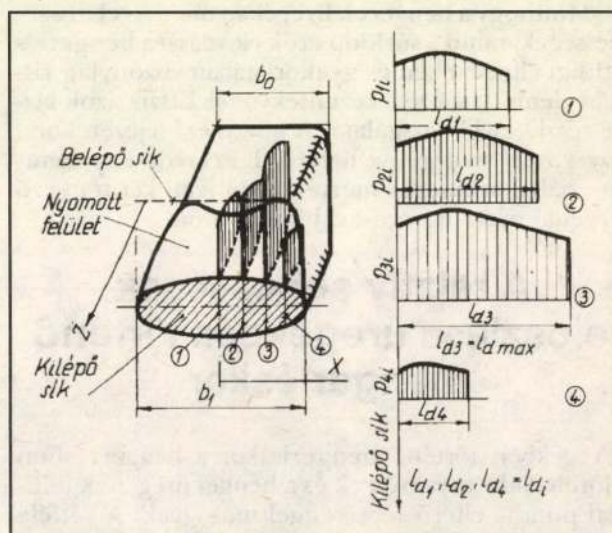
$$v_{rátl} = \frac{v_d}{2} \left[\frac{\left(e_s - \frac{R_x}{R_d} \right) \left(\frac{l_{dmax}}{2} + k - l_{dx} \right)}{l_{dmax} + k} + e_s - \frac{R_x}{R_d} \right] \quad (15)$$

A koptatást előidéző súrlódó erő meghatározása az üregben

A henger üregének felületén a hengerelt darabon végbemenő térbeli alakváltozás hatására nyomófeszültségek keletkeznek. A nyomófeszültségek térbeli eloszlásával — annak rendkívül bonyolult megoldási lehetőségei miatt — csak a legújabb időkben kezdtek foglalkozni a végelemes módszer alapján. A hengerüreg kopásának vizsgálata azonban szükségessé teszi az üreg különböző pontjaiban ébredő feszültségek meghatározását. A viszonylag kis számú elméleti



2. ábra. A nyomott ív hosszának változása az üreg nyitásának környezetében



3. ábra. Vázlat a [16] összefüggésben szereplő paraméterek értelmezéséhez

jellegű vizsgálathoz többen végeztek kísérleti méréseket a különböző üregekben fellépő nyomófeszültségek meghatározására [7], így csövekre vonatkozóan magam is vizsgáltam a hengerüregekben ébredő nyomófeszültségek eloszlását [8].

Mind a szakirodalmi adatok, mind a saját kísérleti eredményeim értékének felhasználásával részletesen elemeztem a nyomófeszültségek eloszlását meghatározó alakítástechnikai paraméterek hatását.

A hengerek üregében a nyomott felület különböző nyomott ívei mentén a nyomófeszültségek eloszlása az elemzések alapján elsősorban a nyomott ívek relatív hosszától függ.

Egy adott hengerrésre vonatkozóan az egyes nyomott ívekhez tartozó közepes nyomófeszültség nagysága az alábbi összefüggéssel határozható meg:

$$P_{ki} = k_{fk} \left(1 + 0,28 \frac{l_{dk}}{h_k} + \frac{l_{dx} - l_{dk}}{l_{dk}} \right) \quad (16)$$

ahol

- k_{fk} — a hengerrésben haladó anyagnak az adott hőmérsékleten és alakváltozási sebességen érvényes alakítási szilárdsága [N/mm^2];
- l_{dx} — az adott nyomott ív hossza;
- h_k — a hengerelt darabnak a hengerrésre jellemző átlagos magassága [mm].

A felsorolt geometriai paraméterek értelmezését a 3. ábrán bemutatott példa szemlélteti. A h_k -val jelzett



átlagos darabmagasság a következőképpen határozható meg:

$$h_k = \frac{2}{l_{dmax} (b_0 + b_1)} \int_0^{l_{dmax} \cdot D_v^2} \int_{-b_2} h_i dx dz \quad (17)$$

ahol

— h_i — a hengerrés adott pontján a darab magassága.

A /16/ összefüggés két állandóját a fenti paraméterek függvényében a már felsorolt mért diagramok felhasználásával határoztam meg, és ezek értékei a használatos üregrendszerekben viszonylag szűk határok között változtak.

A fentiekben meghatározott nyomófeszültségek az üreg felületére merőleges irányban hatnak. Így egy-egy nyomott ív mentén a fajlagos súrlódó erők a következőképpen írhatók fel:

$$p_{si} = \mu p_{ki} \quad (18)$$

Így egy nyomott ív mentén a teljes súrlódási teljesítmény:

$$p_s = p_{si} l dx v_i \quad (19)$$

A hengerüreg kopási profilja

Az előző fejezetekben ismertetett elemzések alapján egyértelműen megállapítható, hogy a hengerüreg egy adott pontján a felületi rétegek leválásának sebessége részben az üreg felületét terhelő súrlódó erőktől, részben a henger anyagának tulajdonságaitól, valamint a kopatás mechanizmusától függ. Ha a /3/ összefüggésbe a /19/ összefüggést behelyettesítjük, a következő kifejezést kapjuk a kopási sebességre:

$$h_v = \frac{\mu p_s v_i}{c \cdot \sigma_h} \quad (20)$$

Ez a kopási sebesség az üreg felületén l_{di} hosszúságú szakaszára érvényes. Minthogy az üreg adott pontjának kerülete ennél lényegesen nagyobb, így a teljes kerület mentén a kopási sebesség $\frac{l_{dx}}{D_i \cdot \Pi}$ hányaddal kisebb:

$$h_k = h_v \frac{l_{dx}}{D_i \cdot \Pi} \quad [mms^{-1}] \quad (21)$$

ahol

— D_i — az üreg adott pontjához tartozó átmérő [mm].

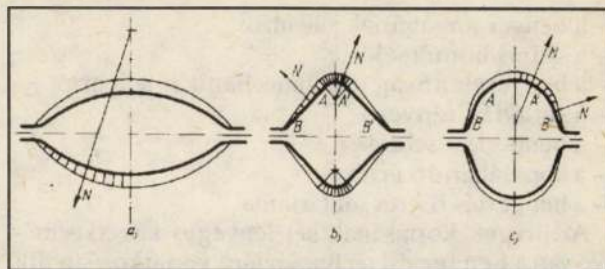
Mivel a kopás időtől függő lineáris folyamat, így egy adott időtartam elteltével végbement üregméret-változást a kopás sebességéből és a folyamat idejéből egyszerűen lehet meghatározni:

$$K_p = h_k \Sigma t \quad [mm] \quad (22)$$

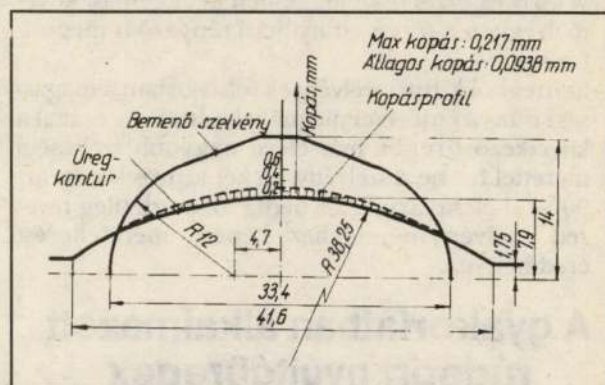
ahol

— Σ — az az idő, amíg a darab az üreg felületével érintkezik, vagy másképpen két üregváltás között eltelt összes szűrásidő.

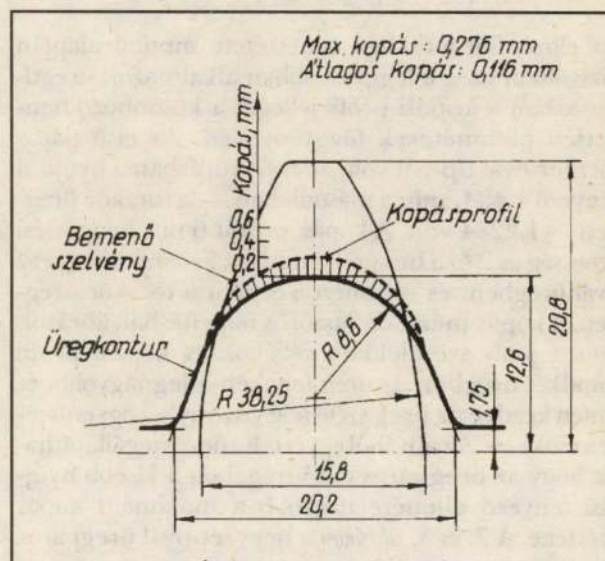
A /18/ összefüggéssel meghatározott kopás az üreg felületének normális irányba eső méretnövekedését jelenti.



4. ábra. Az üregkopás iránya különböző üregtípusok esetén



5. ábra. Az oválüreg kopási profilja



6. ábra. A torzkörüreg kopási profilja

Az üregrajzon a kopás iránya az üregkontúr bármely pontjához húzott normális irányába mutat, amire néhány használatos üregtípus esetében a 4. ábra mutat példát.

Az üregekben egy adott hengerrési időt követően a felület kopása következtében megváltozik az üreg geometriája, ezt a megváltozott geometriát *kopási profil*nak nevezik. A kopási profil megváltoztatásához az eddigi összefüggések alapján a következő adatok szükségesek:

- az üregbe befutó szelvény geometriája
- az üreg geometriája
- a 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.

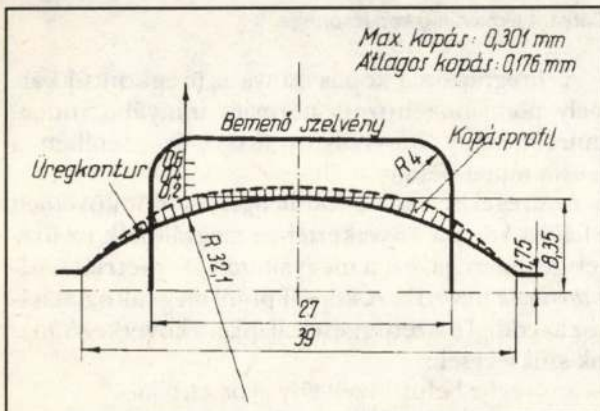
Az üregek kopásának két lényeges következménye van a hengerlési technológiára vonatkozóan [9]:

- a kopás következtében az üregek mérete megnövekszik és ezzel összefüggésben két egymást követő üregben a tervezett nyújtási tényező is megváltozik;

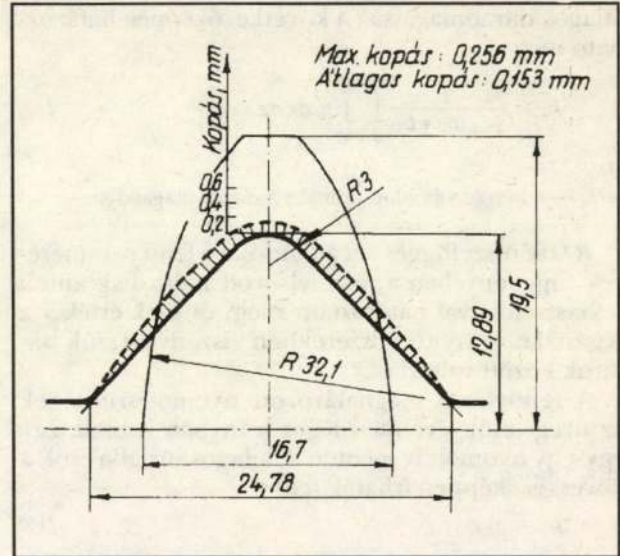
- az üregből kifutó szelvények (elsősorban a magassági irányú) méretei megnövekednek, és ezáltal a következő üregbe már eleve nagyobb szélességi mérettel fut be a szelvény, ha két szűrés között azt 90°-kal elcsavarjuk. Ez pedig az eredetileg tervezett szelvényméretekhez képest méreteltérést eredményez.

A gyakorlatban alkalmazott rúdori nyújtóüregek kopásának jellemzői

Az előző fejezetekben ismertetett modell alapján vizsgáltam meg a leggyakrabban alkalmazott üregtípusokban a kopási profil jellegét a különböző hengerlési paraméterek függvényében. Az első páros torzkör-ovál típusú volt, az első szűrésben a nyújtási tényező 1,484, míg a másodikban — a torzkör üregben — 1,2284 volt. A kopási profilt 6 m/s hengerlési sebesség és 2 óra hengerlés után az 5. ábra mutatja az ovál üregben, és ugyanezt a 6. 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 torlóüregében a kisebb nyújtási tényező ellenére nagyobb a maximális kopás mértéke. A 7. és 8. ábrákon a négyzet-ovál üregpáros



7. ábra. Az oválüreg kopási profilja



8. ábra. A négyzetüreg kopási profilja

két üregében létrejött kopási profil van feltüntetve. Ennél az üregrendszerrel a lapítóüregben — az oválüregben — nagyobb a maximális kopás. A négyzetüreg 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.

Ebből az következik, hogy azonos henger-, illetve rúdanyagok esetében a négyzet-ovál üregezés alkalmazásakor a hengerek élettartama 25–34%-kal lesz kisebb, mint torzkör-ovál üregrendszer esetében.

A fenti kopásprofilokból az is kiolvasható, hogy a két órás hengerlés időtartamán belül, meghatározott időközökben mennyit kell a hengereken állítani annak érdekében, hogy az üregekből kilépő szelvények nyújtási viszonyai, illetve ebből következően azok méretei csak kis mértékben változzanak. Ha két hengerállítás közötti időtartamot t_A -nak vesszük fel (pl. $t_A = 0,5$ óra), akkor egy hengerállítás mértéke:

$$\delta_A = 2 \frac{t_A}{2} K_{pall} \quad |23|$$

-nak adódik.

Így például oválüreg esetében:

$$\delta_A = \frac{2}{2} 0,5 \cdot 0,176 = 0,088 \text{ [mm]}$$

Így az oválüregből kifutó szelvény átlagos méreteltérését, ami a henger kopásából adódik, 0,088 mm-re szorítottuk le.

A fenti számítást és a szükséges hengerállítást a többi üregre is elvégezve előre tervezhető a fokozott méretpontosságot biztosító hengerállások időbeli ütemezése.



Összefoglalás

Jelen tanulmányban a teljesség igénye nélkül ismerttettem a rúdhengerosorok kész- illetve közbülső lépcsőin az üregek, illetve az ebből számítható hengerélettartamot befolyásoló üregkopás számításának módszerét. A viszonylag egyszerű műszaki fizikai kopási modell számítógépes szoftverként beépítve alkalmas a korszerű növelt pontosságú hengerlés feltételeinek elősegítésére. Másrészt a bemutatott számítási eljárás a hengergarnitúrák gazdaságos megtervezésére is a jelenlegi empirikus módszerekhez képest biztosabb alapot szolgáltat.

IRODALOM

- [1] *Prihogyka, I. F. — Prosz E.*: Hengerelt áruk gyártása szigorított tűréssel Budapest, Műszaki Könyvkiadó (1965)
- [2] *Benkovic F.*: Szabályozott tűrésnek megfelelő termékek hen-

gerlése *Bányászati és Kohászati Lapok, Kohászat*, 114. évfolyam 9. sz. (1981)

- [3] *Gulyás J.*: Hengerelt rúdacélok méreteltéréseinek elméleti elemzése *Bányászati és Kohászati Lapok, Kohászat*, 119. évfolyam 2. sz. (1986)
- [4] *Gulyás J. — Szabó L.*: Javított méretpontosságú hengerlés technológiai paramétereinek rendszere *Bányászati és Kohászati Lapok, Kohászat*, 120. évfolyam 2. sz. (1987)
- [5] *Doedje, E. — Melching, R. — Kowallick, F.*: Investigations into the Behaviour of Lubricants and the Wear Resistance... *Journal of Mechanical Working Technologie* 1980. p. 129–144.
- [6] *Gulyás J.*: Verschleisskenngrösse für Rohr-Walzkaliber Bänder Bleche Rohre 22. Jahrg. 8. (1981) S. 194–196.
- [7] *Schlegel, Ch. — Hensel, A.*: Normal- und Tangentialspannungsverlauf im Walzspalt beim Warmwalzen in den Streckkalibern Rauta und Oval Neue Hütte 21. Jahrg. Heft 10. (1976)
- [8] *Gulyás J.*: Feszültségeloszlás vizsgálata csövek hengerlésekor *Bányászati és Kohászati Lapok, Kohászat*, 112. évfolyam, 4. sz. (1979)
- [9] *Varga S.*: Negatív tűrésmezőben történő hengerlés lehetőségeinek elemzése *Diplomaterv, Miskolc, NME*, 1982.

Technika és etika

La punk f. évi 9. számában röviden ismertettük a technika mai etikájának két alapvető fogalmát: a mérnökök szabadságát és felelősségét, valamint az etika és érték viszonyát a mérnöki gyakorlatban. Utaltunk rá, hogy immár két évtizede a piaccgazdaságot folytató államokban megélnékültek a mérnöketikai kutatások, és ma már az a kérdés, hogyan kellene az eredményeket a mérnökképzésben hasznosítani, vagyis olyan mérnököket nevelni, akik tisztában vannak hivatásuk etikai alapjaival, felelősen képesek értékelni a társadalmi elvárásokat, kritikusan tudnak gondolkodni, és hisznek abban, hogy jöhetnek van erkölcsi döntéseket hozni, vagyis megítélni, hogy mi a jó és mi a rossz. Annak megjegyzésével, hogy a mérnöketikai kutatások eredményeinek közvetítésében nagyobb szerepet kell szánni a pedagógiának (nevelésnek), mint a didaktikának (oktatásnak), jeleztük, hogy a leendő mérnökök etikai nevelésére vállalkozó külföldi kísérletek ismertetésére még visszatérünk. Ezúttal tehát a mérnökképzés etikai feladatainak ismertetésére vállalkozunk. Forrásunk ezúttal is a *Mark S. Frankel* szerkesztésében megjelent *Science, Engineering and Ethics* c. kiadvány, mely az AAAS (= American Association for the Advancement of Science) által rendezett 1988. évi bostoni szimpózium anyagát tartalmazza.

Ki csinálja?

Részletesebben kifejtve a címbeli kérdés így hangzik: kinek a feladata a leendő mérnökök etikai nevelése — a filozófusoké vagy a műszaki szakembereké? Ami meglepő: a kérdés a szimpóziumon fel sem merült. Mi azonban erre is választ keresünk, mert nem felejtettük még el a hatvanas évek nálunk folyó vitáját. Akkor az volt a kérdés, ki a felelős a szakmai nyelv-művelésért, a műszakiak vagy a nyelvészek? Lassan született meg a válasz: aki szaknyelvvvel foglalkozik szerezzen némi nyelvészeti ismeretet (ha műszaki), illetőleg tegyen szert némi dologismeretre (ha nyelvész). Miért maradt el ennek a magyaros kérdésnek a felvetése ezen a szimpóziumon? Mert mindnyájan egyetértettek abban, hogy a tudomány és technika speciális folyamat, illetőleg olyan komplex vállalkozás, amely kulturális, politikai és gazdasági értékeket hordoz, az egész társadalmat és annak minden intézményét érinti. Határfeladatról van tehát szó, amely önálló tárgyként is oktatható, sőt gyakoroltatható, vagy valamely szaktárgy oktatási keretében pedagógiai (nevelési) feladatként is felfogható. A továbbiakban figyelmünket arra fordítjuk, hogy mit és hogyan oktatnak mérnöki etika címen az amerikai egyetemeken. Az oktatás tárgya és módszere világot vet a pedagógiai célokra is.

Az erkölcsi döntés

Az ismertetett szimpózium egyik előadója így határozta meg az egyetem tárgyunkat érintő feladatát: „Az egyetemen a hallgatók megtanulnak erkölcsi döntést hozni, illetőleg olyan készségekre tesznek szert, amely az ilyen döntéshozatalban szükséges. Mindazonáltal a tanfolyamok néha inkább akadályozzák, mint előmozdítják a döntéshozatali készség megszerzését.” — Tiszteletre méltó szerénység.

Az etikai döntés két dolgot követel meg. Először: tudást, kritikus gondolkodóképességet, és jól meg-alapozott erkölcsant az elvárások felelős értékeléséhez. Másodsor: azt a hitet, hogy a döntéskényszerben levő egyénnek megvan az erkölcsi kompetenciája ahhoz, hogy értékelje az elvárásokat.

Essék szó először a tudásról, a kritikus gondolkodásról és az erkölcsantáról. A hallgatóknak meg kell tanítani azokat az értékeket, amelyek cselekedeteiket irányítják. Egyik vagy talán a legfőbb érték: a közjó; érték ugyan, de az előbbivel sokszor ellentétes: a vállalati érdek is. El kell ismerni, hogy a mai nevelési rendszer erre csak elvétve utal. A tudás megszerzése nem értéket hangsúlyozó kontextusban történik. A tudományra alapozott modern egyetemi oktatás a hallgatókat egy-egy szakág adattömegének vizsgálatára szorítja, és egyáltalán nem vizsgálja azokat az értékviszonyokat, amelyeket a szakág önmagában vagy a többi szakághoz képest képvisel.

A probléma a reduktív gondolkodásmóddal függ össze. Előző cikkünkben már említettük, hogy ez a gondolkodásmód mintegy kívülről befelé haladva az egyre kisebb összetevőket kutatja. A reduktív gondolkodás — az akadémikus diéta vajjas kenyere — nem alkalmas értékfogalmak alkotására. Ehhez éppen ugyanúgy szükség van a szintetizálásra, mint az analízisre. A szintetizist ebben az esetben a tantárgyként felfogott etika nyújthatja. Enélkül az egyetemi hallgató aligha ismerheti meg az etika elméletét, vagyis a döntéshozatal alapját. A tantárgyként felfogott etika az erkölcsant és az erkölcsi magatartás alapelveit közvetíti, segít az értékítéletek alkotásában, bepillantást enged a filozófiába — ami éppen nem hátránya —, de mégis kevésnek tűnik a tudomány és technika területén az értékre alapozott döntéshozatalhoz. Éppen ezért indultak az amerikai egyetemeken az etika elméletét közvetítő kurzusok mellett gyakorlatiasabb tanfolyamok is.

A tanfolyamok célja általában a kritikus gondolkodás fejlesztése. Módszerük az esettanulmány és a szerepjátszás. Témájuk valamely esemény lehető leg-részletesebb felderítése, magyarázata, erkölcsi megítélése, és ehhez a viszonyítási alapként figyelembe vehető értékek megkeresése. Témaként választható akár egy híd összeomlása, akár a Challenger kataszt-

rófája, de bármely innováció (akár tervezetté is) fel-tételezhető ökológiai haszna vagy kára. A lényeg: a kritikus gondolkodási készség megszerzése, azaz olyan készség kialakítása, amely a probléma megoldására és döntéshozatalra irányul. E tanfolyamokon nem erkölcsant (elméletet és elveket) oktatnak, hanem annak használatát.

Ebben a kijelentésben a használat szón van a hangsúly. Ezt az ideát a szimpózium egyik résztvevője csendes forradalomnak nevezte — legalábbis azt illetően, ahogyan ők a tudományról és technikáról gondolkodnak. Nem arról van szó, hogy a tudományt most gondolkodásmódnak is, és nemcsak a tények kompendiumának tekintik. Sok esetben így kezelték régebben is a tudományt a tudományos oktatásban.

De ami a tudományos gondolkodást illeti, annak fogalmi köre bővült. A tudomány művelése nem pusztán az empirikus és tudományos módszer együttes használata, hanem olyan gondolkodásmód, amelyek döntések sorozata révén keresi a választ az ilyen kérdésekre: hogyan bocsátkozzunk kísérletekbe, hogyan közöljük eredményeinket a tudományos közösséggel, és hogyan használjuk fel az új technológiákat. Ez éppen úgy része a professzionális világ gondolkodásmódjának, mint az a mód, amely jól megalapozott információkat gyűjt a világ működésének hogyanjáról.

Az erkölcsi kompetencia

A gyakorlatiasnak minősített tanfolyamokon — bár közvetetten — szerephez jut és fejlődik az erkölcsi kompetencia is. Az ismertetett szimpózium résztvevői ezt a fogalmat alapvetőnek minősítették azon készségek között, amelyeket fejleszteni kell. Hogy az egyén etikusan cselekedjék, hinnie kell abban, hogy megvan benne az az erkölcsi tudás, amelynek alapján felelős lehet cselekedeteiért. Ha ebben bizonytalan, az egyén másnak engedi át a döntést. Az alapul szolgáló erkölcsantani tétel világos: a cselekvés akkor etikus, ha az egyén elismeri felelősségét cselekedetéért. Bár a tétel világos, kapcsolata a felsőoktatással nem éppen az. Erre a szimpózium egyik résztvevője a következő kérdéssel és válasszal utalt: „Hogyan járul hozzá a nevelés az erkölcsi kompetencia megszerzéséhez? Rosszul. Sokszor nemcsak, hogy nem segíti, de egyenesen akadályozza annak kifejlesztését”. — Ha az egyetem a hallgatót arra ösztönzi, hogy másra bízva oktatásának-nevelésének megtervezését, akkor ebből az következik, hogy ő (mármint a hallgató) nem alkalmas arra, hogy döntsön saját jövőjéről, és át kell engednie a felelősségvállalást ezen a téren másoknak. Ez a típusú passzivitás a felülről irányított



tantervben rejlik, amely nem enged szabad választást (érthetőbben: nincs tanszabadság).

A speciális érdeklődésű hallgatók csak csendes résztvevők lehetnek a tanfolyamokon, átvehetik a professzorok bölcsességét, és legfeljebb azt reprodukálhatják a vizsgán — ha tudják. Ez is egy üzenet, amelynek tartalma az, hogy a hallgató nem képes helyesen megválasztani azt, amit tanulni akar. Nincs tehát alkalma gyakorolni döntési kompetenciáját, és meghatározni azt, hogyan készüljön fel professzionális felelősségének gyakorlására.

Tapasztalatszerzés okán az egyetemek megadhatnák azt a lehetőséget a hallgatóknak, hogy maguk osszák be a tanulmányi időt és a tananyagot. Ez megoldható lenne fakultatív kurzusokkal és némi rugalmassággal. A rugalmassághoz tartozik az olyan tantermi környezet megteremtése, amelyben a hallgatók aktívan vehetnének részt az oktatási-nevelési folyamatban. Mind a hallgatók, mind a professzorok nyerhetnek azon, ha közösen teremtik meg az intellektuális környezetet. A professzorok arra ösztönözhetik a hallgatókat, hogy legyenek aktív tagjai az intellektuális közösségnek, vegyék magukat komolyan és válasszanak bölcsen a kurzusok között.

Hogy mindaz, amit a fentiekben előadtunk, hogyan valósul meg az amerikai egyetemeken, az csak egy igen tarka tablón volna ábrázolható. Mivel szabályaikat és rendjüket maguk alkotják, még vázlatkészítésre sem vállalkozhatunk. Ennél egyszerűbb a kép nyugat-európai egyetemeken. Ennek a még mindig tisztelt tradíció az oka: kevesebb gyakorlat, több prelegálás a hagyományos tantárgyak köréből, de már itt is kezd teret kapni az a nézet, hogy a filozófia alkalmazott tudomány, illetőleg hogy az alkalmazott tudományok is filozófiai vizsgálat tárgyává válhatnak, és a vizsgálat eredményei a gyakorlatban hasznosíthatók.

Összefoglalás

A szóban forgó szimpózium anyagából a következő tanulságok vonhatók le. A filozófia nem sajátítja ki többé az etikát, és többet akar nyújtani az erkölcsi fogalmak és szabályok analízisének. Teret enged az alkalmazott (esetünkben: mérnöki) tudományok filozófiájának (vagyis a mérnöki etikának). Ez kapcsolatban áll a tudós szerepvállalásának, illetőleg a tudomány szerepének megváltozásával.

A tudomány, mely egykor specifikus időtöltés volt, domináns intézménnyé lett. A változás megnövelte a felelősséget a közjó iránt. A tudomány többé nem valami akadémikus foglalkozási ág, amelyről a községek alig van fogalma. A tudós ma ellentmondások kereszttüzében él, és nemcsak az a feladata, hogy súlyos döntéseket hozzon, hanem az is, hogy azokat

nyilvános vitában megvédje. Ugyanez vonatkozik a nem kimondottan kutatómunkát végző mérnökökre is. Bármilyen szerény beosztásban innovatív és kreatív magatartást várnak el tőle. Ez akarva-akaratlan dilemmákhoz vezethet akár a természeti környezet esetleges károsítása, akár a szorosabb munkatársi környezet vélt vagy valóságos megsértése miatt.

Ilyen vagy hasonló esetben van szükség a mérnöki etikára, melynek egyik lehetséges változatát egy amerikai szimpózium ürügyén ismertettük.

Napjainkban szokássá vált, hogy ha bármilyen témában űrt érzünk, azonnal külföldi példát keresünk, s annak bevezetését követeljük. Ezúttal erről szó sincs. A példa olyan, mint a jó tanács: el lehet fogadni, el lehet vetni, meg lehet gondolni. Mi ez utóbbi mellett vagyunk. Amit könnyen elfogadhatunk: a legfőbb érték a közjó. A mérnöki személyiség kibontakoztatásának alapvető feltétele a kutatás szabadsága, annak egyik korlátozó tényezője a mérnöki felelősségtudat, másik a kutatás nyilvánossága. Egyszerű elv, egyszerű fogalmak. Gyakorlati alkalmazásuk azonban egyáltalán nem egyszerű. A társadalom és a vállalati szféra érdekei sok esetben ütköznek. Az újdonságok részben hasznosak, részben károsak, kezdve a mellékhatással járó gyógyszereken, folytatva a DDT-n, az atomenergián, az ártalmatlannak tűnő vízi erőműveken, az azbeszt védőfelszereléseken, a megsemmisíthetetlen műanyag termékeken egészen az egészségre is ártalmas anyagokat tartalmazó gyermekjátékokig.

Míndezen előállításában, technológizálásában részt vesz a gyakorló mérnök, aki a közjó és az ezzel ellentétes érdekek kettős szorításában él. Hogyan egyeztetni ezt össze lelkiismeretével, illetve felelősségtudatával? Erre keres választ a mérnöki etika, melynek alapfogalmai úgy látszik tisztáztak, de gyakorlata színesebb, mint azt a fentiekben lefesteni tudtuk. Az alapfogalmak bemutatásánál többre nem törekedtünk. Csak vázoltuk azokat a dilemmákat, melyek a mérnöki gyakorlatban előfordulnak, és utaltunk arra, hogy a problémamegoldó gondolkodásra való nevelés, egyúttal oktatás az egyetem feladata — persze nem itt kezdve, hanem itt folytatva a középiskolai etikai nevelést. Az alapfogalmakat nyilván más-ként is lehet hangsúlyozni, de mindenképpen figyelembe kell venni a nemzeti hagyományokat, a gazdasági meghatározottságot és a szociális környezetet (s ki tudja, mi mindent még).

A probléma komplex átvilágítása bonyolult feladat. Ezt tudva, e cikkel szándékunk az volt, hogy szóra bírjuk olvasóinkat ebben és más kérdésben, amely a szemünk láttára változó mérnöki arcmást (image-t) érinti.

Pusztai István

Kelet-Európa acélipara a gazdasági reformok bevezetése után

A gazdasági reformprogramok gyors bevezetése igen keményen érinti az acélipart Kelet-Európában, és az új ipargazdasági egyensúly megtalálása nehéz. Az események Nyugat-Európa acéliparát is közvetlenül érintik, ezért érdekelt abban, hogy a megoldást közösen találják meg. Ennek elősegítése érdekében írt tanulmányt a fenti címmel Christian v. Hirschhausen, a Forschungsgruppe Osteuropa, Cerna munkatársa a Stahl und Eisen 9/91. számában. Írását — amely a Cerna The Mining and Metallurgical Industries in the Countries of Eastern Europe címmel az EK Bizottsága számára készült tanulmányon alapul — itt kivonatolva ismertetjük.

A szerkezeti átalakulás általános problémái

A szerző — utalva arra, hogy a problémakörrel már megjelentek részletes híradások — csak tömören tekint át azokat az akut nehézségeket, amelyek váratlanul merültek fel Kelet-Európa acélipara előtt:

- a konvertibilis kereskedelmi elszámolásra való átérés,
- a szubvenciók jelentős mérvű csökkenése,
- a hazai piacok összeomlása,
- az energiaszűkösség, a szállítási és alapanyagellátási gondok, különösen a Szovjetunióval folyó kereskedelemben,
- a hagyományos kereskedelmi kapcsolatok felbomlása.

A kelet-európai acélipar szerkezete

Az 1. ábra bemutatja azt a gyors visszaesést, amely Kelet-Európa acéltermelésében 1988 és 1991 között lejátszódott. Az 1. táblázat hat kelet-európai ország acéliparának strukturális jellemzőit foglalja össze, s a helyzetképhez a következő megjegyzéseket fűzhetjük:

- A legtöbb acélmű kicsi (> 1 Mt) és kedvezőtlen helyen fekszik, a berendezések túlnyomó részének technikai színvonala 60 éves,
- az integrált acélművek lényegében szovjet ércre vannak utalva, a szállítási költségek ezért lényegesen emelkednek.

A 2. ábra a nyersacéltermelés megoszlását mutatja a hat országban 1991-ben. A továbbiak pedig országoként jellemzik a helyzetet.

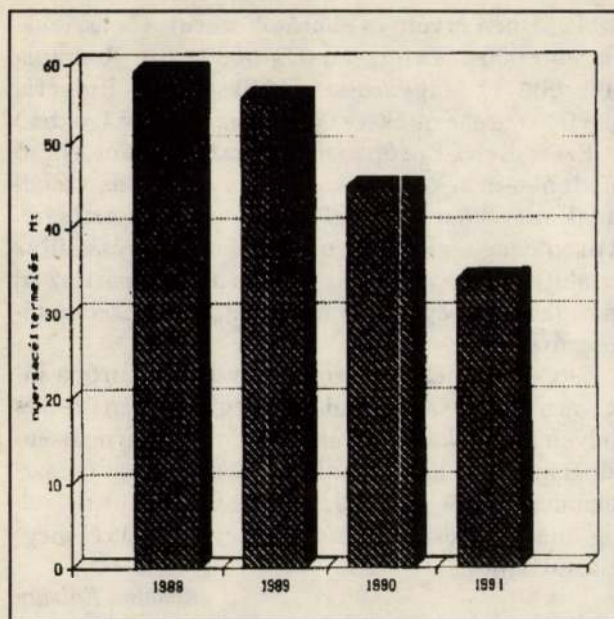
Lengyelországban a 70-es években a kapacitások két kohóműben — a profiltermékeket előállító Huta Katowicében és a lapos termékeket előállító Huta Sendzimirben — való koncentrálására törekedtek, emellett kiegészítésül három elektroacélmű (Zawiercie, Varsó, Ostowitz) is keletkezett. A Huta Katowice már jelentős korszerűsítő beruházásokat kezdhetett. A Huta Sendzimir jövőjéről az új lengyelországi autógyár telepítésével összhangban fognak dönteni.

Csehszlovákiában bátortalanabban fogtak az acélipar szerkezetének átalakításához, mint a szomszédos Lengyelországban és Magyarországon. A kassai Kelet-Szlovákiai Vasmű a legmodernebb Kelet-Európában. S mint ilyen, kell hogy érvényesüljön, és profitáljon az ebben a szektorban várható fellendülésből. A Morva-medence (Ostrava, Vitkovic és Trinec) nehezebb helyzetben van, mert az itt települt,

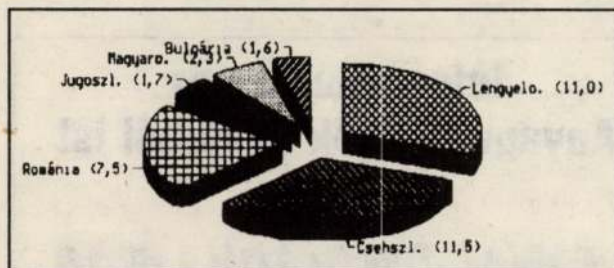
1. táblázat

Kelet-Európa acéliparának strukturális jellemzői

| | M.e. | Kelet-Európa | Lengyelország | Csehszlovákia | Románia | Jugoszlávia | Magyarország | Bulgária |
|----------------------------|------|--------------|---------------|---------------|---------|-------------|--------------|----------|
| Nyersacéltermelés | Mt | 35,6 | 11,0 | 11,5 | 7,5 | 1,7 | 2,3 | 1,6 |
| A foglalkoztatottak száma | | 478 000 | 103 000 | 102 000 | 124 000 | 71 000 | 47 000 | 31 700 |
| A SM-acél részaránya | % | 21,0 | 27,5 | 28,5 | 18,2 | 10,5 | 26,2 | 5,5 |
| Folyamatosan öntött acél | % | 34,0 | 21,9 | 17,3 | 45,2 | 79,3 | 72,3 | 22,2 |
| A lapostermékek részaránya | % | 51,0 | 47,0 | 48,0 | 52,0 | 52,0 | 51,0 | 65,0 |
| Acélművek száma | | 47 | 15 | 11 | 7 | 8 | 4 | 2 |
| ebből 2 Mt/év felett | | 6 | 2 | 3 | 1 | | | |
| 1–2 Mt/év | | 9 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 1 Mt/év alatt | | 32 | 11 | 6 | 5 | 6 | 3 | 1 |
| Szovjet érc a betétben | % | 63 | 75 | 80 | 75 | 40 | 40 | 75 |



1. ábra. A nyersacéltermelés Kelet-Európában 1988–1991 között



2. ábra. Kelet-Európa acéltermelésének megoszlása 1991-ben (Mt)

10 Mt összkapacitású hat acélmű alig képes teljesíteni a piacgazdaság követelményeit.

Románia kénytelen volt acéltermelésének drasztikus visszaesését átélni, az 1989. évi 14,4 Mt-ról az 1991. évi 7,5 Mt-ra. Ez főként az ország nyugati részén elterülő hagyományos nehézipari régiót (Vajdahunyad, Resica) érintette.

Elvileg lehetséges ugyan, hogy az új, víz mellé települt kohászati művek — Galati és Calarosi — átvegyék az ország acéllátását, de a struktúra átalakítása foglalkoztatáspolitikai okok miatt még néhány évig elhúzódik.

Jugoszlávia az egyetlen Kelet-Európai ország, amely nem tarozott a KGST-hez, mégis ugyanazokkal az alapvető problémákkal gyűlt meg az acéltipar baja:

- régi üzemek vannak a hagyományos bányavidékeken (Zenica, Skopje),
- a nagy szubvenciókkal felépített lemezhengermű Szendrőn nem képes kihasználni kapacitását,
- az iparág erősen szétfogácsolódott (8 üzem mindössze 3,5 Mt nyersacélt állított elő 1990-ben).

A helyzetet még nehezíti a politikai megosztottság, amely megakadályozza a termelőhelyek gazda-

ságilag szükséges összehangolását, s ez 1991-ben az acéltermelés drasztikus visszaeséséhez vezetett.

Magyarországon a gyors gazdasági liberalizálás már 1989-ben heves hatást váltott ki az ország ötkohászati üzemére. A Dunaújvárosban települt integrált műnek van még a legnagyobb kilátása arra, hogy pozícióját megtartsa. Az ország északkeleti részén (Miskolc, Ózd) elhelyezkedő üzemeknek a feldolgozóiparban kell új tevékenységi területeket feltárni.

Bulgária az egyetlen kelet-európai ország, ahol az acéltipar csak a KGST-integrációban, a 60-as években épült ki. A Kremikovciban és Pernikben levő üzemeket a 80-as években Burgaszban, víz mellé telepített, direkt redukcióval működő, integrált acélművel szándékoznak tehermentesíteni. E terv zátonyra futását követően Bulgária acéltiparának jövője bizonytalan.

Kelet-Európa acéltiparának kilátásai

- Az ércbányászat lassan kimerül. Az érctermelés 1986-ban még 13 Mt-ra rúgott, 1991-ben 5 Mt alá esik.
- A Szovjetunió jelentős nyersanyagszállító marad, de növekvő mértékben kell számítani arra a nyersanyagra (ércre), amelyet a keleti tengeren (Svédországból), illetve a Dunán (tengerentúlról) szállíthatnak.
- Az integrált kohóművek száma maroknyivá zsugorodik, miközben az acéltolvastást a mindenkori környező acélművek veszik át.
- Néhány elektroacélmű (ún. miniacélmű) előnyös, hosszú távú szállítási szerződést köthet az erőművekkel.
- A hengerlés és a felületbevonás terén a legmesszebb menő specializálódás szükséges. Az egykori integrált acélművek mint hengerművek tovább működhetnek.
- A feldolgozóiparban a specializálódási lehetőségek révén új foglalkoztatási területek keletkezhetnek, melyeket fel kell tárni. Innovatív cégek átvehetnek megbízásokat nyugat-európai termelőktől.

Kooperáció kelet- és nyugat-európai cégek között

A kelet- és nyugat-európai cégek közötti kooperációk hamar és igen változatos formában alakultak ki. Megállapítható emellett, hogy fokozott nyugati érdeklődés nyilvánul meg a disztribúciós és kerekedelmi hálózat átvétele iránt. Különösen aktívnak mutatkoznak cégek Olaszországból, Ausztriából és Németországból.

Újabb megfigyelhetők a japán acéltipar szaporodó kísérletei, hogy kelet-európai kooperációk révén újabb utat nyisson magának az európai piacra.

A kelet-európai acélipar illeszkedése az európai összefüggésekhez

A kelet-európai acélipar többletkapacitása a már megvalósult, illetve a tervezett termelés visszaesést tekintetbe véve már nem tűnik olyan ijesztőnek, mint azt egy évvel ezelőtt vélték. E régió országai mégis még egy ideig kísérletezni fognak, hogy saját országuk keresletcsökkenését exporttal kompenzálják. A nyugat-európai acélipart ez olyan időszakban érinti, amelyben néhány jó év után további szerkezetátalakítási intézkedések előtt áll. Az acélkereskedelem teljes liberalizálásáról beszélni ezért éppen úgy visszas, mint az a kísérlet, hogy e fennálló viszonyokat merev kvótarendszerrel fagyasszák be.

(Mint ismeretes, az EK beviteli kvótákat alkalmaz a Kelet-Európából eredő acélimport korlátozására.

Az 1991-ben érvényes előírások szerint Csehszlovákia 850 000 t, Lengyelország 900 000 t, Románia 500 000 t, Magyarország 450 000 t, Bulgária 320 000 t acélterméket szállíthat az EK-országokba.)

Ezért Kelet-Európában — országonként eltérő módon — arra kell törekedni, hogy megoldást találjanak az acélipar megfelelő szintű visszafejlesztésére. A problémás régiókban emellett előnyben részesül az az aktív gazdaságpolitika, amely az acélipart az új ipari tevékenységek kibontakoztatása érdekében támogatja.

Eltérőek a nézetek arról, hogy Kelet-Európa integrációja az össz-európai közösségbe milyen úton és milyen korlátok között valósulhat meg. A nyugat-európai ipar és politika azonban kész arra, hogy tapasztalataival, know how-val, valamint bizonyos mértékig pénzügyi eszközökkel járuljon hozzá a cél megvalósulásához.

Köhalmi Kálmán

ANYAGVIZSGÁLÓK LAPJA



Előfizethető:
TESTOR Bt.
 1538 Budapest, Pf. 528.

Informálódjon az Anyagvizsgálók Lapjából is!

ANYAGVIZSGÁLÓK LAPJA



FÉM KOHÁSZAT

A magyar alumíniumipar és perspektívái

SZABÓ KÁROLY — SZÖNYI ANTAL

A magyar alumíniumipari vertikum kialakulása után a fejlődés a mennyiségi termelés jelentős növekedésében, majd 1960—62 után a nemzetközi munkamegosztás kihasználásával a termékválaszték növelésében jelentkezett. A perspektívák: az alumíniumipar Magyarországon továbbra is nemzeti iparág marad, de a fokozottan kikészített fémtermékek irányában fog fejlődni. Ezek gyártásához és piaci elhelyezéséhez szükséges a külföldi működő tőke és a nyugati partnerek piaci hálózatának igénybevétele.

A magyar alumíniumipar a tervgazdálkodásról a piacgazdaságra való áttérése során kemény megpróbáltatásokat él át. Ezt fokozza a fém jelenlegi nyomott világpiaci ára is. Mindennek ellenére távlatilag meg kell maradjon az iparág vertikális felépítése és annak nemzeti jellege. Az iparág fejlődésképes és a külföldi tőke érdeklődik iránta.

Történelmi visszatekintés

A magyar alumíniumipar a hazai nyersanyag-készletekre épülve alakult ki és létrejöttétől kezdve arra törekedett, hogy a világ alumíniumiparával együttműködjék. Történetileg visszatekintve: 1934-ig a magyar bauxitot Németországba exportálták. 1934-től a bauxit egy részét már itthon dolgoztuk fel, elkezdte üzemét a *Magyaróvári Timföldgyár*. 1935 elején fel-

A kézirat 1991. november 3-án érkezett szerkesztőségünkbe.

Szabó Károly okl. közgazda a HUNGALU Magyar Alumíniumipari Rt. szakmai holding gazdasági vezérigazgatóhelyettese. Közgazdasági oklevelét 1970-ben nyerte el a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem pénzügyi szakán. Ugyanítt 1984-ben szakközgazdász-oklevelet kapott és doktori címet nyert el. Sokéves alumíniumipari praxisa során elsősorban a teljes magyar alumíniumipart érintő kérdésekkel foglalkozott. Az OMBKE tagja és vezetőségi tagja a Közgazdasági Szakcsoportnak.

Szőnyi Antal a KÖBAL Könnyűfémű Kft. nyugdíjasa, okleveles közgazda. Egyesületünk tagja, 1991. évi közgyűlésünkön egyesületi és szakmai tevékenységének elismeréseképpen kitüntetésben részesült. A BKL Kohászat közgazdasági tanácsadója.

épült a *W. M. Vas- és Fémművekben* a csepeli alumíniumkohó és öntődéje. Ezt követte 1940-ben a *Tatabányai Alumíniumkohó* indítása (amelyet 1991 októberében állítottak le), ugyancsak 1940-ben a *Fémáru-, Fegyver- és Gépgyár Rt.* alumínium félgyártmánygyártó gyáregységének felszerelése, majd 1941-ben elkezdődött (de csak 1950-ben fejeződött be) az *Almásfüzitői Timföldgyár* építése, 1943-ban pedig megindult a termelés az *Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó*, és a *Székesfehérvári Alumíniumfeldolgozó Vállalatnál*. Ezzel a II. világháború végére kiépült a magyar alumíniumipari vertikum, amelynek termelése elérte az 1. táblázatban feltüntetett értékeket.

1. táblázat

A magyar alumíniumipar termelése a II. világháború végén (tonnában)

| Termék | 1943 | 1944 |
|------------------------|---------|---------|
| | Évek | |
| Bauxit | 993 000 | 770 000 |
| Timföld | 19 702 | 20 156 |
| Kohófém, alumínium | 8 964 | 9 923 |
| Alumínium félgyártmány | 4 950 | 6 550 |

Bár a háború rombolása, az üzemek leszerelése jelentős termelésviisszaesést okozott, az újjáépítés gyors ütemben megindult és ebben jelentős lépés volt az 1946-ban a szovjet kormánnyal megkötött műszaki-gazdasági megállapodás aláírása, amelynek eredményeképpen a német tőkeérdekeltségű iparvállalatokból a hazai alumíniumipari vertikumon belül 50—50%-os részesedésű szovjet—magyar vegyes vállalatok alakultak. A *Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Rt.* 1952-re létrehozta a teljes körű és vertikális irányítást. A MASZOBAL 1954 végéig működött és a vertikum termelését jelentősen növelte: 1954-ben bauxitból 1 260 000 t-t, timföldből 131 423 t-t, kohófémről 32 763 t-t és félgyártmányokból 23 927 t-t termeltek.

A továbbiakban a szovjet fél részesedése a magyar állam tulajdonába ment át és ezzel új, 1955—1962 közötti fejlődési szakaszba ért a magyar alumínium-

ipar. Ez időszakra jellemző a termelés intenzifikálása és ennek révén a termelés növekedése. 1962-ben a vertikum termelése a következő értékeket érte el: bauxit: 1 648 000 t, timföld: 232 972 t, kohófém: 52 732 t és félgyártmány: 37 497 t.

A magyar alumíniumipar fejlesztését ebben az időszakban a *NIM Alumíniumipari Igazgatósága* vezette, amely *Dobos György* és *Tímár Vilmos* irányításával kidolgozta az 1962 utáni korszak fejlesztési koncepcióját is.

Fejlesztési lehetőségek 1962—1990 között

A vertikum első három fázisában folyt műszaki fejlesztés eredményeképpen a termelés műszaki paraméterei jelentősen javultak, de emellett elmaradt a félgyártmánygyártás műszaki színvonala, a termelésbővítés is csak kis mértékű volt.

Ugyanekkor az elektrolízissel történő alumínium-előállítás az ország energiaigényének mintegy 6–7%-át vette igénybe. Ennek alapján mind nyilvánvalóbbá vált, hogy a kohászat fejlődése korlátozódik. Két lehetőség között választhattunk:

- vagy lemondunk a hazai bauxit értékes alumínium-félgyártmánnyá és alumíniumalapú készárúvá való teljes vertikumi feldolgozásáról,
- vagy a hazailag jelentősen nem fejleszthető elektrolízis termelés bővítését nemzetközi kooperációra alapozva oldjuk meg.

Az alumíniumipar vezetői előtt tisztán állt, hogy ásványi nyersanyagokban szegény országunk alapvető érdeke számottevő bauxitércünk minél nagyobb mértékben belföldön történő hasznosítása,

2. táblázat

A magyar alumíniumipar kooperációs szállításai 1965—1990 között (tonnában)

| Évek | Magyar—lengyel egyezmény | | Magyar—szovjet egyezmény | |
|------|---|--|---|--|
| | Magyar fél timföldszállítási kötelezettsége | Lengyel fél alumíniumszállítási kötelezettsége | Magyar fél timföldszállítási kötelezettsége | Szovjet fél alumíniumszállítási kötelezettsége |
| 1965 | 10 000 | 2 183 | - | - |
| 1966 | 20 000 | 4 367 | - | - |
| 1967 | 60 000 | 13 100 | 30 000 | - |
| 1968 | 70 000 | 15 284 | 60 000 | 30 000 |
| 1969 | 80 000 | 17 500 | 60 000 | 30 000 |
| 1970 | 80 000 | 17 500 | 120 000 | 60 000 |
| 1975 | 80 000 | 17 500 | 240 000 | 120 000 |
| 1980 | 80 000 | 17 500 | 330 000 | 165 000 |
| 1985 | - | - | 330 000 | 165 000 |
| 1990 | - | - | 530 000 | 205 000 |
| 1991 | - | - | 275 000 | 130 000* |

* egyedi szerz. alapján várható

mivel a benne levő fémtartalom értéknövekedése a bauxithoz viszonyítva a kohófémekben mintegy tízszeres, a félgyártmányokban átlag tizenötöszeres, az alumínium készárúban pedig közel harmincszoros (míg ezekkel szemben a timföldre való feldolgozásnál csupán négyeszeres).

Nemzetközi kooperációk és hatásaik

Az első kooperációs egyezményt Lengyelországgal kötöttük 1960-ban, amely teljes felfutása után évi 80 000 t/év timföld kiszállításáért 17 500 t/év kohófémhez juttatta a magyar alumíniumipart. Ez az egyezmény 1980 végén szűnt meg.

Volumenében lényegesen nagyobb és stratégiai jelentőségű volt a magyar—szovjet timföld—alumínium egyezmény, amelyet 1962 végén kormány szinten kötöttek meg és ez biztosította alumíniumiparunk jelentős fejlődését az elmúlt 25 évben, és összekapcsolta a magyar bauxit és a szovjet villamosenergia hasznosítását.

Ez utóbbi egyezményben a magyar fél vállalta a megfelelő bauxitbányászat és timföldipari kapacitás kiépítését, továbbá a Szovjetunióból importált fém feldolgozására a félgyártmánygyártás fejlesztését. Az egyezményekben a 2. táblázatban bemutatott mennyiségek kerültek kiszállításra ill. behozatalra.

Az egyezmény 28 éves fennállási ideje alatt a Szovjetunióba összesen mintegy 7 millió tonna timföldet exportáltunk és közel 3,2 millió tonna kohóalumíniumot importáltunk a szovjet kohókból. A Szovjetunióba irányuló magyar timföldexport és az onnan importált alumínium összefüggő adásvételi ügyletként került lebonyolításra az értékkülönbözlet más árukkal való kiegyenlítésével.

Erre a jelentős volumenű timföldtermelésre, illetve a nagy mennyiségű fém feldolgozására az 1968-tól indult központi fejlesztési program határozta meg a magyar alumíniumipar K+F feladatait. E feladatok súlypontja a korszerű félgyártmánygyártást érintette, ennek során fejlesztették ki a korszerű szélesszalag-hengerlést, bővítették a fóliagyártást, megvalósult a hegesztett cső, lakkozott keskenyszalag gyártása, különféle profilok széles választékának termelése, trapézlemez és öntött termékek gyártása. A központi termelési program eredményeit a 3. táblázat szemlélteti.

A nemzetközi kooperáció félgyártmánygyártást érintő területén szoros együttműködés folyt a francia *Pechiney*-csoporthoz tartozó *Cegedur-Pechiney* és *Scal* cégekkel, amelyektől jelentős ismeretanyagot vettünk, de rendelkezésre álltak a magyar szakemberek képzésében és francia szakértők kiküldésében is. Ez az ismeretanyag alapozta meg a hengereltáru-termelés jelentős növekedését, a bonyolult keresztmetszetű profilok sajtolásának megoldását, a csőjártatos



3. táblázat

A magyar alumíniumipar termékszerkezete az 1970–1990-es időszakban (kt)

| Termék megnevezése | 1970 | | | 1989 | | | 1990 | | |
|--------------------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | Termelés | Export | Import | Termelés | Export | Import | Termelés | Export | Import |
| Bauxit | 2022,0 | 657,0 | - | 2352,0 | 338,0 | 83,9 | 2333,2 | 281,0 | 61,1 |
| Timföld | 441,2 | 298,1 | - | 890,6 | 675,8 | - | 831,2 | 626,4 | - |
| Műkorund | 9,2 | 4,0 | -* | 31,5 | 23,9 | -* | 41,4 | 21,5 | -* |
| Mullit | - | - | -* | 5,9 | - | -* | 5,9 | 1,6 | -* |
| Kádkő | 3,8 | 2,8 | -* | 8,5 | 7,4 | -* | 7,9 | 6,6 | -* |
| Alu. szulfát | 6,7 | 3,0 | - | 60,5 | 38,8 | - | 52,2 | 33,0 | - |
| Gallium | - | - | - | 6,2 | - | - | 1,6 | - | - |
| Alu. tömb, tuskó | 66,0 | 33,8 | 100,3 | 75,2 | 70,9 | 199,9 | 75,2 | 42,2 | 214,2 |
| Alu. félgyártmány | 81,5 | 5,5 | 10,1 | 198,5 | 69,9 | 4,2 | 162,1 | 71,6 | 14,0 |
| Alu. formaöntvény | - | - | - | 4,0 | 2,1 | - | 3,5 | 1,3 | - |
| Alu. készáru | - | - | -* | 4,0 | 2,1 | - | 3,5 | 1,3 | - |

* Az importadatok más iparágaknál jelentkeztek és nem álltak a szerzők rendelkezésére.

lemezek gyártását, a nemesített, nyomtatott, kasírozott, laminált fóliakombinációk hazai kifejlesztését.

Mindezek előmozdították az alumíniumigényű készáruipar fejlődését, aminek eredményeképpen nemcsak a hazai alumínium készáruigény kielégítését sikerült megoldani (radiátorok, hűtőszekrények, bányatámok, kábelek stb.), hanem sor került az alumíniumtartalmú korszerű termékek exportjára is.

Alumíniumiparunk perspektívái

Az 1990-nel lezárult fejlődési szakasz nyomán alumíniumiparunk új helyzet elé került: a korábbi stabil piac, amely a KGST-országok közötti árucserét jelentette, felbomlott, a korábbi rubelelszámolás helyett minden területen a dolláralapú elszámolásra kellett áttérni, és egyre nagyobb annak a szüksége, hogy beépüljünk az Európai Gazdasági Közösség rendszerébe.

A jövőt illetően a HUNGALU olyan piacgazdasági szervezet és irányítás kialakítását tervezi, amely lehetővé teszi az európai alumíniumiparba való integrálásunkat, a külföldi tőke bevonását, részben külföldi érdekeltségek megszervezését. Ez olyan stratégiát igényel, amely biztosítja az európai piacon igényelt, minél jobban kikészített termékek gyártását, ugyanakkor a már meglévő külföldi piaci szervezetünk mellé a tőkével betársuló partnerek marketing-szervezetének bevonását és ezáltal piaci munkánk kibővítését.

A Magyar Alumíniumipari Trösztből 1991 júliusával alakult Magyar Alumíniumipari Rt. vezetői ma azon dolgoznak, hogy az átalakulási időszakban külföldi működő tőke bevonásával alkalmassá tegyék a hazai alumíniumipart a világ és ezen belül az EGK alumíniumiparába való szerves beépülésre (és fenntartásuk a szovjet alumíniumiparral a műszaki és gazdasági kapcsolatot és a bevált árucserét, hasonlóan ápolják

a cseh és szlovák alumíniumiparral kiépült kapcsolatainkat).

Ezen törekvésünket segítik a már korábban kiépült nemzetközi kapcsolatok, amelyek a külföldi tőke bejövetelét feltétlenül megkönnyítik.

Az együttműködési lehetőségek vizsgálatok a teljes vertikum fázisait vettük részletes vizsgálat alá.

Bauxitbányászatunkban az érc minősége az elmúlt 20 év során fokozatosan romlott. Az utóbbi időben már 7,0–7,5 modulusú bauxitot dolgoztunk fel. Emiatt bauxitgazdálkodásunk módosítására is szükség lesz, amelynél figyelembe kell venni a következőket:

- elérni az egyenletes, homogén bauxitminőség biztosítását;
- szelektív bányászattal megkísérelni a hazai timföldgyárak 7,6–8,0 modulusú bauxittal való ellátását;
- intézkedéseket tenni a hazai bauxittermelés önköltségének, és ezen belül különösen az üzemi általános költségek, valamint a központi irányítás költségeinek csökkentésére (megcélózva e költségtényezők 30–40%-os redukálását);
- növelni a sekély bauxitkutatást és biztosítani a változott körülményekhez igazodó bauxitminőséget.

A timföldgyártás fenntartásának alapja a bauxittal való ellátottság. Az importbauxittal való minőségjavítás (pl. 200–400 kt/év afrikai bauxit esetén) a timföldelőállítás önköltségét kb. 500 Ft/t összeggel csökkenti a tisztán hazai érc felhasználásával szemben.

Timföldgyártásunk jövőjét illetően a következő szempontokra kell tekintettel lenni:

- törekedni kell a timföldgyártásban a nem közvetlen termelési költségek radikális csökkentésére és ezáltal kohászati timföldünk önköltségének leszorítására a világpiaci árszint alá;
- ki kell elégíteni a Szovjetunióval folytatandó kereskedelemben a szovjet kohók számára szükséges timföldigényt, a szlovákiai alumíniumkohó timföldszükségletét, valamint a hazai nem kohászati timföldigényt;

- célszerű a szovjet *Szovajuminij konszernnel* hosszú távú együttműködésre törekedni a timföld—kohófém árucseréjegyben;
- timföldünk hosszútávú értékesítésére meg kell valósítani a homokszerű timföld termelését;
- fokozni kell a nem kohászati timföldek gyártását, gondoskodva ezek piaci elhelyezéséről;
- tovább kell fejleszteni a timföldből készült termékek: pl. műkorund, kádkő, mullit, zeolitok, őrlt timföldek stb. választékát, minőségét és vegyes vállalatok révén biztosítani új termékek (pl. kerámiaszál) gyártását és piaci elhelyezését.

Az alumínium elektrolízisét mintegy 56 évi üzem után — a jelentős villamosenergia-fogyasztása miatt — le kell állítani. E korábban hosszabb időre tervezett folyamat a jelentős energiaárak miatt felgyorsult és a legrégebb, Tatabányán (Felsőgalla) létesített kohót már 1991-ben leállítottuk, az ajkai és inotai kohókat pedig 1992-ben fogjuk kikapcsolni. Ez jelentős munkaerőproblémákat is felvet a fémházi csökkenésén kívül, mivel ilyen rövid idő alatt az érintett régiókban nincs megfelelő munkahelykínálat. A tervek szerint a leállított kohó helyén olyan alumíniumfeldolgozó üzemek vagy vegyes vállalatok létesülnek, amelyek magasabb kikészítettségű, a kohófémnél értékesebb termékek gyártását végéznék.

A HUNGALU jövője szempontjából olyan új vegyes vállalatok alapítására törekszik, amelyek a rendelkezésre álló import fémházi, korszerű technológiával modern termékek gyártását végzik. Ehhez olyan partnerekre van szükség, akik korszerű gépekkel és erős piaci hálózattal tudnak a HUNGALU fejlesztésében részt vállalni.

A jövőben nagyobb súlyt kell helyezni a másodlagos fém termelésére és feldolgozására. A visszaforgatott alumínium és alumíniumötvözetek feldolgozása a kohófém-előállítás energiaigényének alig 5–10%-át használja fel. Ilyen technológiának a HUNGALU-n belül való meghonosításával nemcsak termékvalasztékunkat tudjuk bővíteni, de új munkahelyek teremtésére is lehetőség nyílik.

A félgyártmánygyártás területe az, amely jelentős fejlődés elé néz. Erre alapul szolgál az is, hogy az elmúlt 30 év alatt Magyarország alumíniumfelhasználása ötszörösére, ezen belül a csomagolóiparban hétszeresére emelkedett. A HUNGALU Rt. keretében mind a hengerelt, mind a présárú, mind pedig a formaöntvények választékának, minőségének és gyártástechnológiájának fejlesztése áll az elkövetkezendő időszak középpontjában. Alumíniumfélgyártmány-termékeink választéka és minősége nem éri ugyan el a fejlett ipari államok félgyártmányainak színvonalát, de az 1990. évi 62 618 tonna tőkés és 8 983 tonna rubel relációjú exportunk mutatja, hogy a piaci igények egy standard szintjének eredményesen meg tudunk felelni: félgyártmánygyártásunk fejlesztésének van perspektívája, s a termelési vertikum alsóbb fázisainak megfogalmazott fejlesztésére támaszkodva a legdinamikusabban fejleszthető termelési fázisnak tekinthető. Ezt indokolja, hogy

- a félgyártmánygyártás jelentős termelőkapacitással rendelkezik,
- az alapanyag-ellátás nemzetközi együttműködéssel biztosítható,
- a megfelelő szakembergárda rendelkezésre áll,
- a belföldi alumíniumfélgyártmány-igény évi átlaga 2% növekedéssel számolva 2000-re elérheti a 120–140 kt-t,
- az évi mintegy 70–80 kt exportmunkát megfelelő piaci munkával tartani lehet,
- a tömbárhoz viszonyított európai szintű félgyártmány-fázisárral a termelés képes nyereséget termelni.

E tervek eléréséhez — különösen a jelenlegi nyomott világgpiaci alumíniumárak mellett —, nem elegendők saját erőforrásaink, ezért külföldi működő tőke bevonását kell előirányoznunk. E folyamatban olyan tőkés partnereket keresünk, akik nemcsak tőkével (azaz finánciókejjelleggel) támogatnák fejlesztéseinket, hanem műszaki-szakmai, illetve know-how támogatást is biztosítanának a vegyes vállalatnak és felhasználva termelési, értékesítési és marketing-tapasztalatukat és -hálózatukat, megkönnyítik és meggyorsítják a vegyes vállalatok termelésének fel-futását, illetve termékeik értékesítését.

A jövőben gyorsítani kívánjuk az iparág átalakulását, a veszteséges tevékenységek helyett nyereségtermelő folyamatok beindítását, versenyképességünk javítását. Alumíniumiparunk az átalakulásnál is meg kívánja őrizni nemzeti iparágjellegét és az állami tulajdon többségét.

A HUNGALU piaci helyzetét tekintve a jövőben nem várható a belső, magyar piac alumíniumigényének jelentős növekedése, e piac egyelőre telített, illetve részben az eddigi restriktív gazdaságpolitika miatt kevésbé fizetőképes. Jelentős növekedés — távlatban — a külföldi piacokon várható különösen akkor, ha a HUNGALU megfelelő partnereket talál termelésének és managementjének további korszerűsítésére.

A HUNGALU jövőre vonatkozó piaci stratégiáját a külső és belső piac felé egyaránt a nyitottság jellemzi. A fokozott marketingtevékenység — esetenként külső partnerek részvételével —, és az ebből meghatározható termelés szoros kapcsolatban kell álljanak a mindenkori piaccal úgy, hogy az egyes HUNGALU-hoz tartozó kft-k ezeken a területeken a korábbinál nagyobb döntéshozatali önállósággal rendelkezzenek. Ez a társasági átalakulásból és az Rt. holding-funkciójából is következik.

Az elmondottak lényegében körvonalazzák, hogy a HUNGALU-hoz tartozó kft-k kutatás-fejlesztési tevékenysége is a piaci hatásokra fog még erősebben épülni. Itt új ötvözetek, pl. gyorsan hűtött alumíniumanyagok, és teljesen új termékek kidolgozása mellett a jelenlegi termékstruktúra továbbfejlesztése is szükséges. Ebben a munkában a HUNGALU kutatóbázisa, az *ALUTERV-FKI* fog jelentős részt vállalni annál is inkább, mert már jelenleg is jól képzett sze-



mélyzettel és korszerű műszer- és eszközparkkal rendelkeznek.

Összefoglalva tehát megállapítható, hogy a HUNGALU Rt. pillanatnyilag a szervezeti átalakulás és a privatizálás előtt álló társaság, amely az elmúlt években jelentősen fejlesztette a piaci pozícióit és profitját. Az eredményes működés fenntartása szervezeti és szerkezeti korszerűsítést igényel, amely során számításba veszik a külföldi működő tőke bevonását, egyes vállalatok alapítását elsősorban korszerű termékek gyártása, valamint széleskörű piaci elhelyezése érdekében. A HUNGALU társaságai változatlanul korrekt, jó minőségű árut szállító partnerek kívánnak maradni a jövőben is.

IRODALOM

[1] A magyar alumínium 50 éve. MAT-Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.

- [2] Dózsa L.: *Ekonomiczeszkoje szotrudnyicsesztvo sztrancslenov SzEV*, 1988. No. 4. 32–38.
- [3] World Metal Statistics, 1991. júliusi szám
- [4] *Taigiszter Gy. — Sigmund Gy. — Belházy M.*: Bauxit, timföld, alumínium. Jelen és jövő
- [5] *H. von den Steinen — W. Zekorn*: Düsseldorf. Az alumínium féltermékek külkereskedelmi forgalmának fejlődése
- [6] MAT Kereskedelmi Igazgatóság: A nyugat-európai országok alumíniumiparának áttekintése
- [7] Aluterv-FKI: A világ alumíniumipara: Termelők—Kapacitások—Termelés I-II.
- [8] Metal Statistics 1976—1980.
- [9] OMBKE Fémkohászati Szakosztály Készáru Szakcsoport: Az alumíniumfólia értékelése 2000-ig.
- [10] World Aluminium Survey. Fifth Edition.
- [11] *Nyers Rezső*: A világgazdasági irányítás mint gazdaságpolitikai fordulat és intézményi reform.

A Székesfehérvári Könnyűfémmű rövid távú kilátásai

BAJZA ISTVÁN

A magyar gazdasági átalakulásban az alumíniumiparnak és ezen belül a félgyártmánygyártásnak különösen nehéz helyzete van. A szerző ismerteti a Kőfém helyzetét, intézkedéseit és prognózist állít fel a vállalat jövőjéről.

Bár – szaklapról lévén szó – e cikk olvasói előtt valószínűleg nem ismeretlen a Székesfehérvári Könnyűfémmű neve, mindazonáltal nagyságához és jelentőségéhez képest nem tartozik az ország ismert iparvállalatai közé. Nem fogyasztási cikket, hanem alumínium félgyártmányokat gyárt, így aztán nevét-hírét nem harsogják a reklámok főcímei, s mivel jelenleg nagyságrendjét csak a nyolcvanas években a szocialista nagyipar dicsőségét hirdető „hőskorszakából”.

A kézirat 1991. novemberében érkezett szerkesztőségünkbe.

Bajza István okl. közgazda a Kőfém Székesfehérvári Könnyűfémmű Kft. Controlling főosztályának vezetője. 1957-ben született, 1975 óta a KŐFÉM dolgozója, ahol 1990 óta vezeti a közgazdasági főosztályt. Érdeklődési területei a vállalati stratégia, rövidtávú tervezés, közgazdasági alapkérdések.

Szerkesztőségünk örömmel adja közre Bajza István írását, mert úgy érzi, hogy ilyen és hasonló írások segíthetik tagjaink közvetlen forrásból történő informálását és ötleteket adhatnak a szerkezetváltás gondjainak leküzdéséhez.

Mindazonáltal amikor 1984 áprilisában ünnepélyesen felavattuk a sokmilliárd forintos állami nagyberuházást, joggal és sokan büszkén érezhettük úgy, hogy mégiscsak csináltunk valamit, a sokéves munka eredményének most kell beérnie. Tudtuk ugyan, hogy nem emelkedtünk a világ élmezőnyébe, de azt is tudtuk, hogy a maga műfajában ez a vállalat lett a legjobb az Elbától keletre, és a mi lehetőségeink mellett ez sem semmiség.

Azóta sok év eltelt, s mint ahogy általában a magyar gazdasághoz, a sors mihozzánk sem volt kegyes. Bennünket is folyamatosan sújtott a tőkehiány és a megtermelt jövedelem intézményes kiszivattyúzása, így aztán érhető el a vállalat bármilyen sikereket, milliárd forint feletti nyereséget, 100 millió dollárt meghaladó tőkés kereskedelmi aktívumot, a lépéstartáshoz szükséges előrelátó fejlesztésekre mégsem jutott pénz. Az ilyesmi persze előbb-utóbb törvényszerűen visszaüt. Az már szerencsétlen véletlennek tekinthető (vagy talán mégsem teljesen annak), hogy ezek a tünetek akkor jelentkeznek fenyegetően, amikor az általános belföldi gazdasági válságot világgpiaci recesszió is súlyosbítja. S bár a magyar viszonylatban még mindig jó színvonalú állóeszközállománynak és képzett munkerőnek köszönhetően a gyár még tartja magát, helyzetünk nem mondható rózsásnak. E

körülmények és a sürgős tennivalók rövid összefoglalására vállalkozik ez az írás.

Először: A nemzetközi politikai körülmények az utóbbi évtizedekhez viszonyítva kimondottan kedveznek a gazdasági kapcsolatoknak — kivéve egyes kelet-európai országokat —, ugyanakkor a világgazdaság erős recessziós időszakot él át, és ez a pangás az alumíniumpiacra különösen igaz. Ennek elemei:

- A bányászat, timföldgyártás és kohászat áttelepülése a gazdaságilag versenyképesebb termelőhelyek és energiaforrások környékére gyakorlatilag befejeződött, a nemzetközi fém piac átrendeződött.
- A világon hatalmas raktárkészletek halmozódtak fel fémből és legyártott félgyártmányból egyaránt. Jellemző példa, hogy a londoni tőzsde fémkészlete jelentősen meghaladja a 300 kt-át és ez a mennyiség folyamatosan nyomja a piacot.
- A recesszióból adódóan az 1982-es időszakhoz hasonló lanyha kereslet következett be. A gyártók részéről erős árharc indult meg a vevők és a piacok meghódításáért. Ennek a folyamatnak az eredménye az lesz, hogy a gyengék tönkre fognak menni. Nem nehéz megjósolni, hogy a régi, rossz hatékonysággal dolgozó kohók — pl. Európában — a nem versenyképes termékszerkezetű félgyártmánygyártók és az ügyetlen kereskedők nehéz időket élnek meg most, és fognak a jövőben megélni.

Az előzőek együttes következménye, hogy az utóbbi évtized legalacsonyabb fémára alakult ki a világon, amire jellemző, hogy míg 1990. szeptemberében 2000 USD/t fölött, addig most, egy évvel később 1230 USD/t a három havi londoni tőzsdei fémár. Ezt a folyamatot csak erősíti, hogy az egyéb tőzsdei termékek is csökkenő ártendenciát mutatnak.

Másodszor: A „gazdasági rendszerváltozást” vagy más szóval a működés módbeli változását élő belföldi gazdaságban az átmeneti helyzetből adódóan a teljesítmény természetesen egyre csökken. Ezt a folyamatot erősítik külső és belső politikai és gazdasági tényezők is. Jelenleg a nemzetközi össztermék csökkenése éves szinten 10% körüli. Ezen belül az ipar és különösen a hagyományos keleti piacokra hagyományos termékeket gyártó szervezetek termelése még nagyobb hanyatlást mutat.

A gazdaság mindenkorai állapotának jellemző fokmérője az alumíniumtermékek iránti kereslet. Általános dekonjunkció esetén az alumíniumpiac az elsők között esik vissza, mint ahogy jelenleg is tapasztaljuk. A Székesfehérvári Könnyűfémű, mint a hazai alumínium félgyártmánygyártás meghatározó vállalata, az ország gazdasági életét alapvetően befolyásoló vevőkörrel áll kapcsolatban. Közvetlenül érzi ezen nagyvállalatok minden problémáját és visszasett rendelésállományokon és a fizetési nehézségeken keresztül. A nagyvállalati szféra válságát a most induló magánvállalkozások még nem tudják kiegyensúlyozni, ugyanakkor a liberalizációs törekvések következtében egyre hangsúlyozottabban jelent-

kezik az importverseny, amely a vállalatot további megrendelésektől fosztja meg.

Mindez arra készíti a vállalatot, hogy az eddigi stabilnak nevezhető árrendszert az európai félgyártmány ármozgásokat folyamatosan követő árakkal váltsa fel, ugyanakkor a belföldi piacon is hatékonyabb kereskedelmi munkát fejtessen ki. A belföldi gazdasági helyzetet jellemzi, hogy igen rossz a fizetési fegyelem, szűkek a hitelkeretek és magasak a hitel kamatai, utóbbi jelenleg már 40% körül mozog. Igen komoly a veszély, hogy egyes vásárlóink csődbe mennek és így a leszállított anyag ellenértéke egyáltalán nem, vagy csak hosszú idő után térül meg. Időnként nehéz eldönteni, mi okozza a nagyobb veszteséget, ha nem szállítunk a bizonytalan helyzetű vevőnek, vagy ha kockáztatjuk az esetleges nem fizetést.

Harmadszor: A magyar alumíniumipar az átalakulás időszakát éli. Mint minden gazdálkodónak, neki is megváltozott feltételekhez kell alkalmazkodnia. Olyan strukturális átalakulásnak kell végbemennie, ami nem megy véráldozatok nélkül. Az átalakulás lényege ugyanis nem az, hogy állami vállalatból társasági formában működő céggé alakulunk, amint az megtörtént mind tröszt, mind vállalati szinten, hanem az, hogy az új kihívásoknak megfelelő szerkezetű, gyártmánystruktúrájú és hatékonysági gazdálkodás feltételei megteremtődnek-e?

A szerkezeti átalakulási folyamatnak az egyik következménye a jelenlegi kohófém helyzet, aminek közvetlen lecsapódása számunkra a viszonylag drága fémár. Ez azt jelenti, hogy londoni fémtőzsdei árbázisú, illetve azt különböző felárakkal növelt értéken jutunk a gyártás alapanyagához. Ennek oka, hogy az átállás termékszerkezetű nehézségein kívül ez az ár a kialakult timföld előállítás költségszerkezetet is elismeri. Megjegyzendő az is, hogy az így beszerezhető fém mennyiség jelenleg ugyan még elég, de esetleges későbbi felfutáshoz kevés.

A Magyar Alumínium Rt egésze szempontjából az elmúlt időszakban nagyon fontos tényező volt az egyseges és jelentős biztonságot nyújtó központi pénzgazdálkodás, amely most gondokkal küzd a materiális folyamatok nehézségei miatt. Gondot jelent, hogy az alumíniumipar egy szervezeten keresztül folytatta külkereskedelmét. Ez a rendszer egy kényelmes helyzetre, a fém jelentős árnyereséget biztosító rubel-dollár konverziójára volt berendezkedve. A jelenlegi körülmények más, immár piaci magatartást követelnek.

Negyedszer: A Könnyűfémű eddig képes volt alkalmazkodni az átmenet diktálta tempóhoz. Nem voltak érdemi megrázkódtatások, nem volt jellemző a kapkodás, nem volt a dolgozókat sújtó drasztikus lépés. A folyamatok azonban változnak és a jelenlegi helyzetet röviden összegezve a következő három súlyponti kérdést kell megemlíteni:

- A külső körülmények összességében rosszabbul alakultak a vártnál.
- Az értékesítési lehetőségek alapanyagár és belső



hatékonysági költségszerkezeti oldalról beszűkültek, a termékszerkezet átalakításra szorul.

— Bár folynak ilyen irányú tárgyalások, elsősorban a külső tényezők miatt nem az optimális ütemben halad a privatizáció, a külső tőke bevonása, ami megalapozhatná a következő éveket.

Fontos tényező, hogy az elmúlt gazdaságirányítási gyakorlattal ellentétben a jelenlegi helyzetben külső segítségre a vállalat nem számíthat, részint azért, mert az ország nincs olyan helyzetben, részint pedig azért, mert nálunk sokkal rosszabb helyzetű vállalatok is vannak.

Ha röviden akarjuk megfogalmazni a közeljövőre vonatkozó prognózisunkat, azt mondhatjuk, hogy a mai tendenciák, az ismert jelenségek komoly veszélyeket tartalmaznak. Azonban, ha az országban, vagy az iparág egészében nem következik be valamilyen kiszámíthatatlan, katasztrofális helyzet, akkor a vállalat működőképes marad. Ez a működőképesség azonban sokkal szigorúbb feltételek között lesz fenntartható, mint amit az elmúlt időszakban megszoktunk.

Mindezek alapján rövid távon elsősorban a piac megtartására kell törekednünk, úgy bel- mint külföldön. Ehhez a kereskedelmi munka hatékonyságának növelésén kívül a termelésben is az erőforrások optimális felhasználására kell törekednünk, jelentesen az munkaerőt, gépet vagy anyagot.

Hosszabb távon — versenyképes áron — biztonságos alapanyagellátást kell teremtenünk, új értékesítési mechanizmust kell kialakítanunk, és nem utolsósorban elő kell teremtenünk a termékszerkezet megújítását szolgáló rekonstrukciók és beruházások pénzügyi forrását, amely nagy valószínűséggel csak tőkebevonással létrejövő vegyesvállalati formában képzelhető el.

Az eddig leírt problémák megoldásával juthatunk el az alapanyagkérdés megválaszolásához, ami úgy fogalmazható meg, hogy lépést tudunk-e tartani a velünk szemben támasztott követelményekkel, az új kihívásokkal. Erre a válasz természetesen csak az lehet, hogy lépést kell tartanunk, s ha ezért mindent megteszünk és a külső feltételek is a piaci szabályoknak megfelelően alakulnak, akkor lépést is tudunk tartani. Ezt az optimistának is tekinthető megállapítást támasztja alá, hogy a Kőfém magyar viszonylatban jó pozícióban van. Esélye van a talpon maradásra. Sok más nagyvállalattal szemben még nem rendült meg, bár a jelenlegi körülmények nagyon szigorúak. Ha a Székesfehérvári Könnyűfémű kollektíváján múlik, akkor úgy gondolom, képes lesz megújulni és európai céggé válni a szó igazi értelmében. Ehhez továbbra is egységes fellépés, célorientált cselekvőkészség és kölcsönös bizalom szükséges.

BÖRZE!

A Tatabányai Alumínium Kft. kohászati tevékenységének megszüntetése következtében felajánlja feleslegessé váló állóeszközeit, kohászati szerszámaikat és elfekvő készleteit:

| | | | |
|---|------|---|--------|
| TKV 1/62 tip. kompresszor | 3 db | KG 05 digitális darumerleg | 1 db |
| TKV 1/32 tip. kompresszor | 2 db | 1 tonnás zárt üst | 5 db |
| 10 kA-es egyenirányítóegység (500 V) | 5 db | HARPL frisslevegő-ellátó | 4 db |
| 6 m ³ -es álló légtartály | 4 db | 3 tonnás nyitott üst | 3 db |
| Utóhűtő TKV 1/62-höz | 2 db | OVD 100 acélgolyós tisztítóberendezés | 1 db |
| 2 t/ó-s kalapácsos törő | 1 db | Nagyfeszültségű fázisjavító kondenzátor | 100 db |
| Téglavágógép | 1 db | KT 2 klímaberendezés | 1 db |
| Téglacsiszológép | 1 db | Oldalüléses emelővillás targonca, 1 tonnás | 1 db |
| 6600/400 V 400 kVA-es trafó | 2 db | EP-001 1 t-ás platós, villamos hajtású targonca tirisztoros hajtásvezérléssel | 5 db |
| 6600/400 V 160 kVA-es trafó | 2 db | 1–3 tonnás dízelmotoros emelővillás targoncák | 10 db |
| 110 V 200 A akkutöltő (akkumulátortelephez) | 2 db | BMK 100 alkatrészmosó | 1 db |
| 80 V 160 A akkutöltő (targoncákhoz) | 3 db | ROSYCONT folyamatszabályozó | 50 db |
| 100 kA-es 0,5%-os árammérő (HALMAR USA) | 2 db | 6/60 V-os kádfeszültség-mérő | 150 db |
| BH 025 gumikerekes kotró (UNIRACK) | 1 db | | |

Fentiekén túl kínálunk különféle szén- és grafitanyagokat, kohászati segédanyagokat, pneumatika- és hidraulikaelemeket, különféle vasanyagokat, csapágyakat, ékszíjakat és tömítéseket.

Levélcímünk: 2801 Tatabánya Pf. 192

Telex: 27-319

Telefax: (34) 11-789

Telefon: (34) 17-622

Ügyintézők: Ronyecz Gábor és Frigyes Csaba

Termomechanikus hengerléssel előállított AlMgSi E durvahuzalok

MARTON ÁRPÁD — KOSSELA BÉLA — MÓRICZ IMRE

A tanulmány a termomechanikus hengerléssel gyártott AlMgSi E összetételű durvahuzalok gyártástechnológiájával, és az egyes technológiai lépcsőknél alkalmazott gyártási paraméterek huzalminőségre gyakorolt hatásával foglalkozik.

A villamosiparban használatos szabadvezetékek (föld feletti nagyfeszültségű vezetékek) vezető anyaga ötvözeten alumínium huzalokon kívül az ötvözött nemesíthető alumínium huzal. A különböző szabványok a vegyi összetételt az alábbiak szerint rögzítik:

| Vegyi összetétel % | AlMgSiE min. MSZ 3714/1 | 6101 min. CSA 497 | 6201 min. ASTM B 398 |
|--------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|
| Fe max. | 0,35 | 0,50 | 0,50 |
| Si | 0,5–0,6 | 0,3–0,7 | 0,5–0,9 |
| Cu max. | 0,05 | 0,1 | 0,1 |
| Zn max. | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Mg | 0,35–0,6 | 0,35–0,8 | 0,6–0,9 |
| Mn+V+Cr+Ti | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| B max. | 0,03 | - | - |

Az öntvehengerelt nemesíthető durvahuzalok többféle technológiával készülhetnek. Leginkább használatos az:

a/ oldó hőkezeléssel

b/ termomechanikus hengerléssel (hengerlés és hőkezelés kombinációja) előállított durvahuzal.

Az oldó hőkezeléssel gyártott huzal esetében a hengerlés nem szabályozott. A gyártott huzalköteg az oldó hőkezelést követően vízbe eresztve beedződik. Ezután alacsony hőmérsékleten szárítják a huzalt. A termomechanikus eljárásnál az öntött pászma a hengersonon alakítva és hőkezelve a hengersonból történő kifutást követően vízszugárral lehűtve kerül beedzésre. A hengerlési technológia igen behatárolt, a kedvező hidegalakíthatóság és a jó mechanikai és fizikai tulajdonságok biztosítása érdekében.

A kézirat 1991 júliusában érkezett szerkesztőségünkbe.

Móricz Imre 1978-ban szerzett fizikusi oklevelet a Kossuth Lajos Tudomány Egyetemen. 1978–1984-ig a Székesfehérvári Nehézfémöntőben, 1984-től a Székesfehérvári Könnyűféműben dolgozik, mint fejlesztő mérnök. 1991-ben egyetemi doktori fokozatot szerzett. Érdeklődési területei: alumínium-ötvözetek fémfizikája és témtana, mikroszerkezet és mechanikai tulajdonságok kapcsolata.

Marton Árpád és Kossela Béla életrajzi adatai lapunk megelőző számában találhatók.

Követelmény tehát a durvahuzallal szemben:

— jó alakíthatóság (húzzhatóság)

— kedvező paraméterértékek:

a/ szakítószilárdság 160–200 N/mm²

b/ fajlagos villamos ellenállás max. 35 Ohm.mm²/km

Ezen értékek biztosítják a kedvező végső méret-huzal paraméterértékeit.

A termomechanikus hengerléssel előállított durvahuzalok előnyei az oldó hőkezeléssel szemben:

— gyártási költségek 30%-kal alacsonyabbak (elmarad az oldó hőkezelés + szárítás),

— termelékenyebb,

— nagyobb (0,6–0,7%) ötvözőtartalmú anyagok is jól feldolgozhatók hidegalakítással,

— nagyobb sebességgel történhet a feldolgozás csúszvahúzó gépen.

A dolgozat ismerteti a termomechanikus hengerléssel előállított AlMgSiE minőségű durvahuzalok gyártását, ill. a gyártás eredményeit. A rendelkezésre álló berendezés (6C öntőgép + 9/11 MINI hengerson) alkalmas ilyen huzalok gyártására. A berendezés jellemzői, továbbá az öntésre kerülő fém előkészítése, fém tisztasági követelmények előző cikkünkben kerültek ismertetésre.

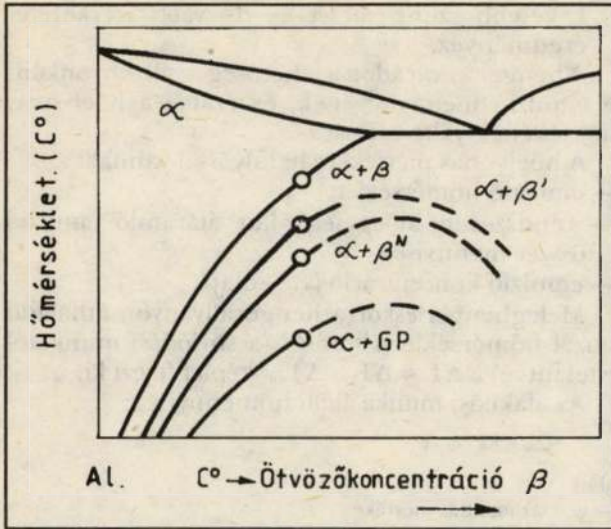
I. Nemesítési és kiválási folyamatok elmélete

Az 1. ábrán az AlMgSi egyensúlyi diagram látható. Az öntés során megszilárdulásakor kialakul az α szilárd oldat és az elsődleges β vegyület fázisok. Az α túltelített szilárd oldat területéből kiindulva folyik a hengerlés. A nemesíthetőség azon alapul, hogy a fő ötvözők (Mg, Si) szilárd oldatban vannak, kivéve az elsődleges fázisokban kiváltak. A szilárd oldatot hűtve (edzés) – átlépve a szolvusz hőmérsékleten – az termomechanikailag instabillá válik, mert a szabad energia csökkenne heterogén szerkezet kialakulása esetén. A szilárd oldat befagyasztása (edzés) során cél, hogy hűlés közben minimális kiválás történjen. A kiválási folyamatok sebességét döntően két tényező befolyásolja:

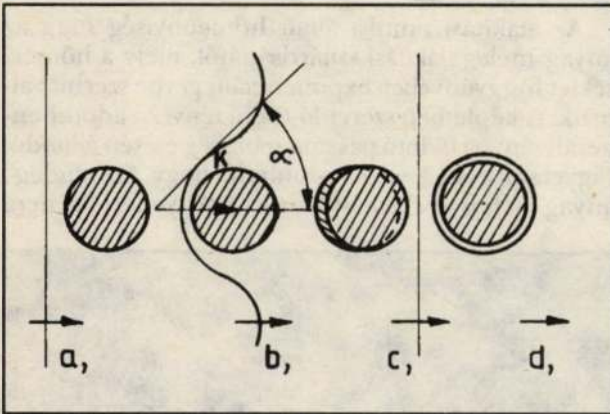
— túltelítettség mértéke,

— diffúzió sebessége.

E két tényező hőmérséklettől való függése ellentétes (maximumos görbe), ezért hűtés közben van egy hőmérséklettartomány, melyben a kiválási folyamatok különösen gyorsak. A kritikus hőmérsékletköz 280–400 °C. A kiválás megkezdéséhez szükséges idő logaritmusát ábrázolva a hőmérséklet függvényében



1. ábra: AlMgSi egyensúlyi diagram



2. ábra: Diszlokációk mozgása

a.) a diszlokációkiválás kölcsönhatása; b.) diszlokáció kihajlik; c.) átvágja a részecskéket; d.) diszlokációgyűrűt hagyva maga után továbbhalad

az ismert „C” görbét kapjuk. A túltelített szilárd oldat bomlása több lépcsőben megy végbe.

Általánosan a folyamat következőképpen írható le (1. ábra):

- túltelített szilárd oldat
- GP zóna alapmátrixszal koherens, azonos rács szerkezet
- átmeneti (tú) β'' fázis
- átmeneti (pálcika) β' fázis
- egyensúlyi Mg_2Si alapmátrixtól eltérő kristálylemez β fázis szerkezet

A hengerson áthaladó huzal hűtése során nem kerülhető el stabil fázisok megjelenése. Elegendő: Mg:Si-nak kell maradni oldott állapotban, ami a vég-ső szilárdságot biztosítja.

Hidegalakítás során az anyag szilárdsága az alakítási keménnyel nő (diszlokáció sűrűség növekedése).

A szilárdság tovább növelhető – és ennek maximuma van –, ha a bevitt ötvözők adott méretű, azaz adott diszperzitású fázisokat alkotnak (mesterséges öregítés).

Ebben az esetben a keménységnövekedést a ré-

szecskék diszlokációmozgást akadályozó hatása okozza (2. ábra).

Ha diszlokáció a részecskét átvágja, akkor a szilárdságnövekedés maximális (átvágási mechanizmus).

Ez történik GP és β'' átmeneti fázis esetében. Ha részecskék nagyobbra nőnek (β' , β fázis) akkor a diszlokáció a részecskét nem tudja átvágni, azt megkerüli és ekkor a szilárdságnövekedés kisebb. A szilárdsági értékeknek akkor van maximuma, amikor β'' fázis átvált pálcika fázissá. A rosszul hőkezelt anyag túlóregedett, kilágyult, már kialakul a lemezes β stabil fázis.

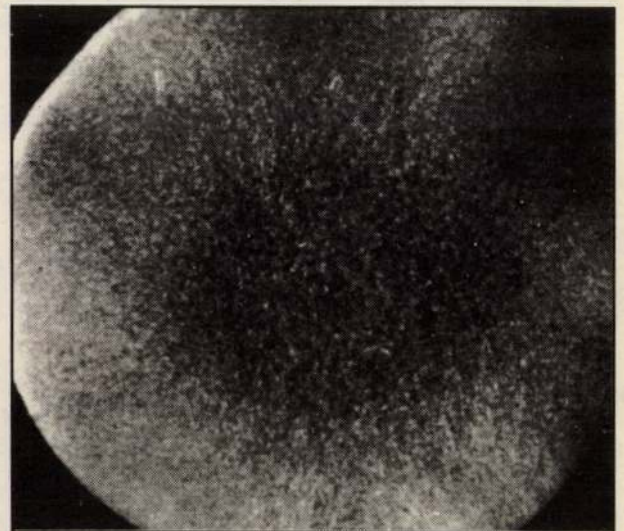
II. Durvahuzal gyártástechnológia

A. Öntés

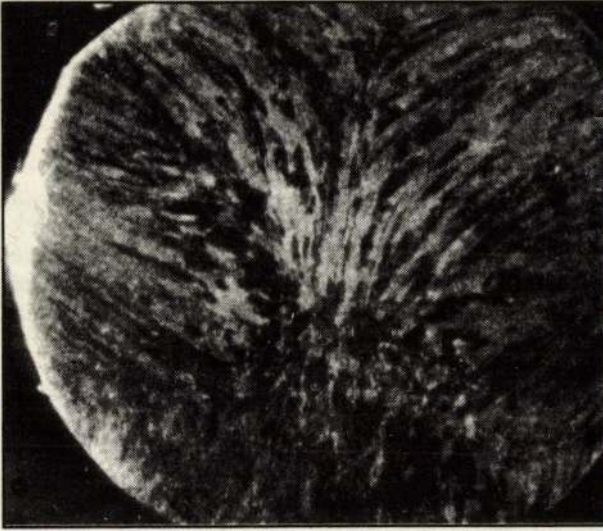
Az öntést úgy kell irányítani, hogy durva hibák (pázmarepedés) az egyenlőtlen hűtés miatt ne keletkezzenek. Az alakítás szempontjából finom makroszerkezet (dendritméret) előállítás a cél, melyet AlTi5B1 szemcsefinomító adagolásával lehet elérni. A szemcsefinomítás növeli a szemcsehatárok összfelületét, ezáltal hígulnak a kiválások, és jobb az eloszlásuk kristályosodás során. A 3. ábra szemcsefinomított huzal makroszerkezetét mutatja, míg a 4. ábrán egy nem szemcsefinomított huzal szerkezetet láthatunk.

A cellaméret (mikroszerkezet) csak a hűtés mértékétől függ. Lassú hűtésnél sokkal kiterjedtebb fázisú durva cellák keletkeznek. Egyenlőtlen hűtés következménye az inhomogén szerkezetű pázma (5. ábra), mely inhomogenitás fellelhető a durvahuzalomal melegalakítás után is. (6. ábra) Az alakíthatóság romlik.

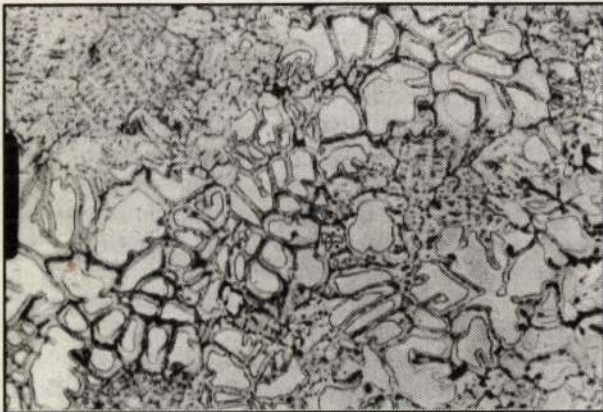
Kristályosodás során öntvehengerlő rendszerekben a nagy lehűlési sebesség miatt eutektikus fázisok jelennek meg, melyek összetöredeznek a hengerlés hatására. A mikrodúsulás nagymérvű, azonban hengerlés után többnyire nem lelhető fel, hasonlóan az eutektikus fázisokhoz.



3. ábra: Szemcsefinomított huzal



4. ábra: Nem szemcsefinomított huzal



5. ábra: Inhomogén pászma szövetkép

B. Huzalhengerlés

A hengerállványok megfelelő kaliberezése és az állványonkénti hőmérséklet beállítása biztosítja a hengerlési hibák elkerülését. A szerkezet kialakulására a hengerlés során különböző tényezők hatnak:

1. egyensúlyi helyzet

A vizsgált ötvözeteknél $Mg/Si \approx 1$. Így a kiválás kezdeti hőmérséklete módosul (csökken)

2. túlhűlés hatása

Túlhűlés esetén a stabil fázisok kiválásának kezdeti hőmérséklete mindig alacsonyabb az egyensúlyi hőmérsékletnél. Jelentős túlhűlésnél a kiválások aránya nagyobb, a növekedésük kisebb, tehát a szövet finomabb lesz. Hengerlésnél a kiválások létrejötte gyorsul. A túlhűlés hatását a 7. ábra szemlélteti.

3. hűlési sebesség

A hengerlési fokozatok között végső soron a hőmérséklet fogja meghatározni a szerkezetet. A hőmérséklet növekedésével a megmunkálási energia csökken; ebből következik, hogy a diszlokációk kialakulási aránya is csökken. A hőmérséklet növekedésével nő a bomlási hányad. Mindkét jelenség

kevesebb szubszemcsét és durvább szerkezetet eredményez.

A hengerson adott a lehetőség az állványonkénti emulzió mennyiségének, és ezáltal a hőelvonás mértékének változtatására.

A hőelvonás mértékére befolyással vannak:

- emulzió hőmérséklet,
- rendszeren időegység alatt átáramló emulzió összes mennyiség,
- emulzió koncentráció (víz+olaj).

Meleghengerléskor a hengerállványon áthaladó huzal hőmérsékletváltozását (a súrlódási munkától eltekintve) a $\Delta T = \Delta T_{al} - \Delta T_{em}$ képlet fejezi ki.

Az alakítási munka általi hőmennyiség:

$$Q_{al} = K_k \cdot \varphi \cdot V$$

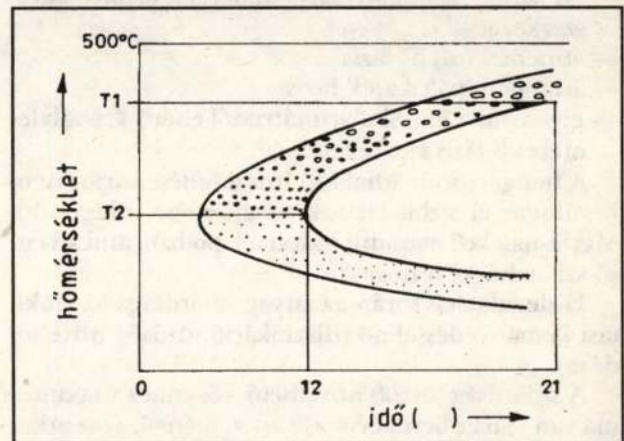
ahol

- φ = az alakítás mértéke
- V = alakított térfogat
- K_k = alakítási ellenállás
- $K_k = f(\mu, \text{geometria}, k_f)$

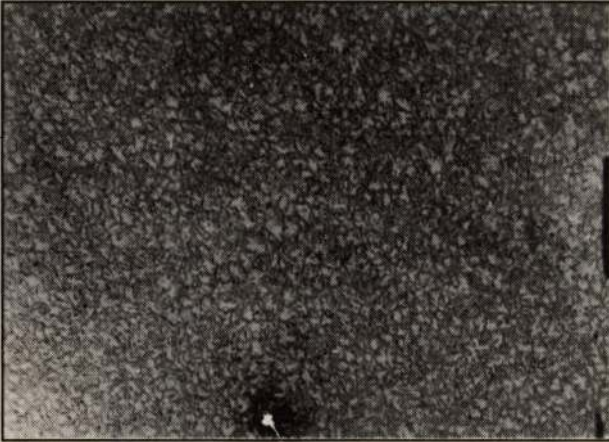
Az alakítási munka általi hőmennyiség függ az anyag melegalakítási szilárdságától, mely a hőmérséklet függvényében exponenciális görbe szerint változik. A képletben szereplő többi tényező adott hengerállványba befutó pászma sebesség esetén állandó. Figyelembe kell venni azonban, hogy túl „hideg” anyag esetén az alakítási munka hőegyenértéke nem



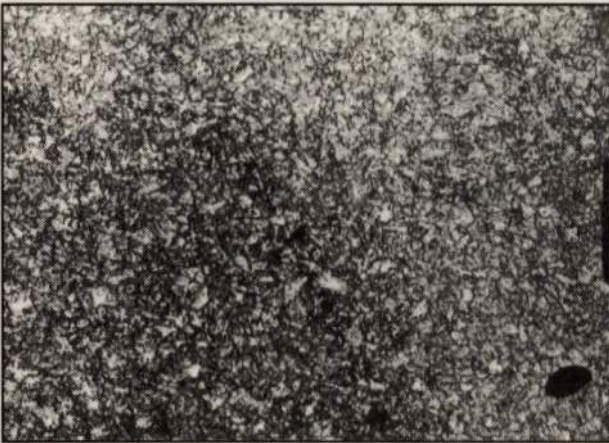
6. ábra: Melegen hengerelt huzal szöve



7. ábra: Túlhűlés hatása



8. ábra: Jellemző huzalszövetkép
N:100x; MgSi = 0,62/0,55



9. ábra: Jellemző huzalszövetkép
N: 100x; MgSi = 0,54/0,52

lineárisan nő. Ezért hengerlésnél egy szabályzott hőmérsékleti sáv követése a cél, a kedvező szövetszerkezet kialakulása érdekében.

A hengsorról kifutó huzal edzési hőmérséklete lényeges a továbbfeldolgozás szempontjából. Befolyással van a természetes öregedési folyamatokra és a végső szilárdságra. Kedvező a 80–90 °C-ra való edzés.

III. Hengerlésnél kialakult szerkezetek

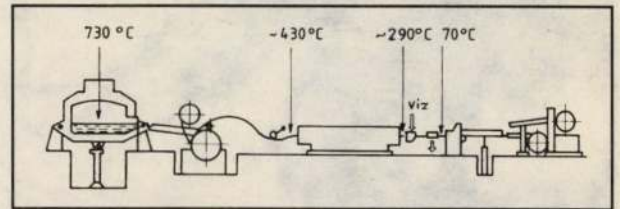
A gyártott huzalok egy részénél a hengsorra befutó pászma hőmérséklete ≈ 430 °C. Pázmasebesség 0,2 m/sec. Az állványonkénti hűtés mértékének változtatásával különféle szerkezetek alakulnak ki. Két jellemző szerkezetet mutat a 8–9. ábra. A hűtés elvi vázlatát a 10. ábra szemlélteti. Indukciós hevítő kemencét alkalmazva ≈ 530 °C befutó pászmahőmérsékletnél intenzív, állványonkénti hűtés nélkül a szerkezet durva, egyenetlen (11. ábra). A hengerlés során hosszirányban rosttextúra alakult ki, amit a huzal finom dendrites szerkezetéből örökölt (12. ábra).

A huzalok szerkezetének tanulmányozására rönt-

gendiffrakciós és transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatok történtek az ELTE Szilárdtest Fizikai Tanszékén, melyet Cziráki Ágnes és Geröcs Imre végeztek. A röntgendiffrakciós mérések DRON-3 típusú diffraktométeren, a transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatok JEOL 100 C, „scanning” feltétellel és ORTEC típusú röntgenes mikroanalizátorral felszerelt készüléken készültek.

A két különböző hőmérsékleti sávban hengerelt huzalok transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálata alapján az alábbi megállapítások tehetők:

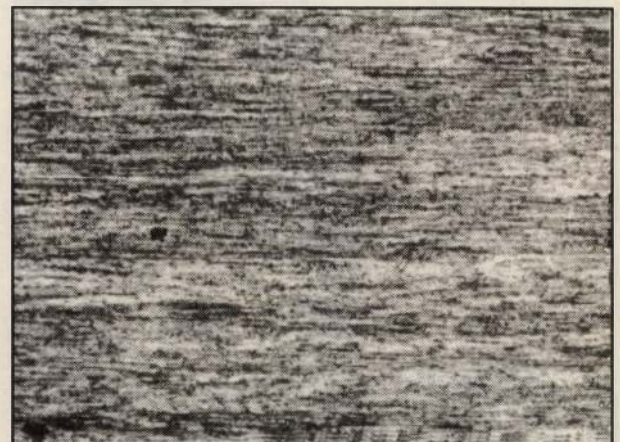
Az alacsonyabb hőmérsékleti sávban hengerelt huzalok szubszemcséi finomabbak, a kialakuló másodlagos fázisok is finomak, 0,05 μ m méretűek. Az alacsony hengerlési hőmérséklet következtében a diszlokációk „torlódása” finom szubszemcsé szerke-



10. ábra: Hűtés elvi vázlata



11. ábra: Nem kielégítő hűtés hatása
N:100x; MgSi = 0,62/0,55



12. ábra: Hengerlési textúra
N:100x



13. ábra: Alacsony hőmérsékletű sávban hengerelt huzal



14. ábra: AlFeSi kiválás



15. ábra: Magasabb hőmérsékletű sávban hengerelt huzal



16. ábra: AlF₆ fázis magas hőmérsékletű hengerlésnél



zetet eredményezett, amely a további alakítás szempontjából kedvező. A fenti szerkezet kialakulásában fontos szerepe van a szemcsehatárokon található kiválásoknak, melyek az elektronmikroszkópos felvételeken igen jól megfigyelhetők. Egy jellemző képet mutat a 13. ábra.

A huzalokban a röntgendiffrakciós és elektron-diffrakciós megfigyelések szerint Al_6Fe , Mg_2Si köbös és hexagonális $AlFeSi$ primér kiválások találhatók, melyből a 14. ábrán kerül bemutatásra egy extrém méretű köbös $AlFeSi$ kiválás. A mérete sokszor nagyobb, mint a huzal átlagos szubszemcse átmérője.

A magasabb hőmérsékleti sávban hengerelt huzal szubszemcse szerkezete jóval durvább, szekunder kiválások kétszer akkorák, mint az alacsonyabb hőmérsékleti sávban hengerelt huzalnál (15. ábra).

A hőmérséklet növelésével a megmunkálási energia csökken. A hőmérséklet növelésével nő a diszlokációk bomlási hányada, ami kevesebb szubszemcse képződést eredményez és durvább szubszemcse struktúrához vezet.

A röntgendiffrakciós rácsparaméter mérések alapján megállapítást nyert, hogy a magasabb hőmérsékleti sávban hengerelt huzal több ötvözőt tartalmaz szilárd oldatban, ez utóbbinak a fajlagos

villamos ellenállása is magasabb $1 \text{ Ohm} \cdot \text{mm}^2/\text{km}$ értékkel.

Látható, hogy az egyenletes finom mikroszerkezet finom szubszemcse méreteket és kiválásokat eredményezett. Az ilyen szerkezetű durvahuzalok nagy sebességgel feldolgozhatók (10–13 m/sec) csúszvahúzógépeken. Fontos azonban, hogy a lehülés után még elegendő ötvözőtartalom Mg , Si maradjon a szilárd oldatban, ami a húzás után történő hőkezelésnél a paraméter értékeket biztosítja.

A 16. ábrán az előzőekben az ún. magasabb hőmérsékleti sávban hengerelt huzal elsődleges kiválásai láthatók. Az elsődleges Al_6Fe fázisai eutektikus-szerűek, melyek környezetében roncsolt tartományok fedezhetők fel. Ezek feltehetően még kristályosodás során alakultak ki, aminek következtében a huzal rosszul húzható volt.

Termomechanikus hengerléssel gyártott durvahuzalok esetében igen behatárolt technológia mellett folyékony fémből néhány perc alatt edzett durvahuzal készül.

IRODALOM

Class F.: Casting rolling and drawing 6201 alloy for overhead conductor Wire Journal Int. 1983 12.

VÁLLALATI HÍREK

Ötven éves fennállását ünnepelte a Székesfehérvári Könnyűfémű

1991. október 21-én ünnepi rendezvénnyel emlékeztek meg a székesfehérvári alumíniumfeldolgozás ötvenedik évfordulójáról. A rendezvénnyel kapcsolatban Keresztes Péter, a Magyar Alumíniumipari Rt. vezérigazgatója interjút adott a TV1 riportereknek. Elmondta, hogy az alumíniumipar szerkezetváltása során a dolgozói létszámot 22 000-ről 15 000-re csökkentik, ... az elektrolízistől mielőbb szabadulni kell, ... a többehozatalra kizemelt külföldi partnerek közül azok élveznek elsőbbséget, az átalakulásnál, amelyek segítenek a fémellátásban. A rendezvényről, amelyről a tv híradójából szereztünk tudomást, bővebben tájékoztatjuk olvasóinkat, ha az alumíniumkonferencia rendezőitől a beszámolót megkaptuk. (Szerk.)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Változások előtt a szovjet alumíniumipar

A Szovjetunió 14 alumíniumkohójának éves kapacitása 4 millió tonnára tehető. A primer alumínium 85%-át az Oroszországi Föderációban termelik. A nyersanyaggyártást 11 bauxitbányaüzem és 10 timföldgyár hivatott biztosítani. A belföldi kitermelésű bauxit azonban nem fedezi a timföldgyártás igényeit. Így növelik az egyéb, olyan ércek bányászatát, melyekből timföldet lehet előállítani, illetve felmerül a bauxitimport lehetősége is. Az állandósult timföldhiány következtében a kohók kihasználtsága csak 70–80%-ra tehető. Pontos kapacitáskihasználási adatok hivatalosan ugyan nem ismertek, de a világ legnagyobb, 1 millió tonna kapacitású ko-

hója a szibériai Bratszkban már hosszabb ideje 840–850 et alumíniumot bocsát ki évente.

Ezenkívül még három, évi félmillió tonnánál nagyobb kapacitású kohó üzemel a Szovjetunióban. A krasznojarszki (Szibéria) 800 ezer, a – legmodernebb – Tadzszik kohó (Tadzszikisztán) 520 ezer, és a szajanogorszki (ugyancsak Szibériában) szintén 520 ezer tonna kohóalumíniumot képes adni évente. A VAMI (Szentpétervári Szövetségi Alumínium és Magnéziumintézet) becslése szerint a szovjet kohókapacitásoknak mintegy 70 százaléka elavult, és erősen szennyező technológiával üzemel. A fémkohászatban érdekelt nyugati cégek szerint ez a becslés ugyan túlzott, de a külföldi befektetők számára a szovjet alumíniumipar legnagyobb vonzereje így is a korszerűsítés lehetősége, a gazdaságosabb és környezetbarát technológiák elterjesztése, illetve a feldolgozóipar kifejlesztése.

A VAMI ez évben 750 et-ra becsüli a nyugati piacokra jutó szovjet alumínium mennyiségét. A fém jelenlegi, igen alacsony árának kialakulásához a nyugati termelők szerint nagy mértékben járult hozzá a szakadatlanul a piacra özönlő szovjet alumínium. A hosszú távú megoldás is valószínűleg ugyanezeketől a nyugati cégektől származik majd, ha a Szovjetunióban – a külföldi tőke bevonásával felfejlődő feldolgozóipar részéről – megnő a primer alumínium iránti kereslet.

A szovjet cégek a VAMI szerint mind a primeralumínium-termelésben, mind pedig a feldolgozóiparban folyamatosan szorgalmazzák a közös vállalatok létrehozását.

Az amerikai Kaiser Alumínium a krasznojarszki kohó felújításában vesz részt, míg a finn Kumera Corp. a finn-szovjet határ közelében lévő két üzem (Nadvjotszi és Kandalaksa) korszerűsítéséhez nyújt segítséget.

Szovjet-amerikai közös vállalat modernizálja a zaporozsjei üzemet Ukrajnában. A Kaiser egy új, évi 130 et kapacitású kohó felépítésében is részt vesz a szibériai Irkutszk közelében. A tervek szerint az itt termelt alumíniumot exportálják, és ebből finanszírozzák a már meglévő 250 et-ás üzem felújítását.

Az ország politikai és gazdasági helyzetének bizonytalansága is hozzájárul ahhoz, hogy az üzemfelújítási programok – az első tárgyalásoktól az üzem beindulásáig – hét-nyolc évig is elhúzódhatnak.

A nyugati cégek számára a szovjet feldolgozóipar fejlesztésében való részvétel nem túl vonzó, mert a nagyobb hozzáadott értéket tartalmazó termékek gyártása ezen a területen nem okvetlenül hoz magasabb profitot. A Szovjetunióknak azonban több feldolgozott alumíniumra van szüksége – különösen a mezőgazdaságban, az építőiparban –, hogy enyhítsék és megszüntessék a fogyasztási cikkek már krónikussá vált hiányát. Tehát a belföldi kereslet növekedésére lehet számítani annak ellenére, hogy a nyereségesség a feldolgozóiparban nincs feltétlenül biztosítva.

Amíg a szovjet alumíniumiparban közös vállalatok nem adnak lendületet a fejlődésnek, várhatóan tovább tart a hatalmas alumíniumexport az ország devizabevételeinek növelése érdekében. A külföldi befektetések tehát kifizetődők, ha csak hosszú távon számíthatnak is nagy nyereségre. (Financial Times alapján H. J.)

A timföldpiac változásai

A világ timföldgyártó kapacitásának kétharmad része azon nagy integrált alumíniumkohászati cégek kezében van, amelyek a világ primer alumíniumpiacán is vezető szerepet játszanak. A 60-as évektől azonban a timföldpiac is regionális átrendeződés ment végbe: a termelés a fejlett régióból jórészt áttevődött a fejlődő országok egy csoportjába (elsősorban Dél-Amerikába). Ez egyfelől az utóbbiaknak az integrált alumíniumgyártás kifejlesztésére irányuló törekvéseit tükrözi, másfelől a nagy termelők azon felismerését, hogy a magas fajlagos költségek csökkenthetők, ha a timföldgyártás a bauxittelelőhelyek közelében folyik. A fejlődő országok többségében alacsonyabbak az energiaköltségek, illetve korlátozottabb az állami beavatkozás.

A timföld világgpiaci pozíciójában az elmúlt évtized során számottevő változások következtek be. A 80-as évek elején a világpiacot sújtó recesszió a timföldszállítókra is „padlóra küldte”: az árak összeomlottak, több üzemben le kellett állítani a gyártást. Az alumínium iránti kereslet 1987–89 között föllendült, ekkor a timföld piacán is hiány keletkezett, s az árak majdnem megháromszorozódtak. A korábban leállított timföldgyárakat újból üzembe helyezték, aminek nyomán idővel ismét túlkínálat alakult ki. A szakértők szerint azonban ennek nem kellett volna törvényszerűen bekövetkeznie, hiszen a nagy termelők képesek hatást gyakorolni a piaci viszonyok alakulására. A termeléskorlátozások azonban kellő összehangolás nélkül hajtották végre, s így az árak jelentősen csökkentek.

Az igazán drasztikus áresés azonban elmaradt, mégpedig egy előre nem látható esemény miatt. A világpiacra ugyanis hatalmas vevő jelent meg, amely megakadályozta a még súlyosabb áresést: a Szovjetunió aktív vásárlásaival fölszívta a világban keletkezett fölösleget.

Az elkövetkező évek során továbbra is a szovjetek világgpiaci tevékenysége meghatározó a timföld kereslet-kínálati viszonyainak alakulásában.

A Szovjetunió egyelőre nem köt hosszú távú megállapodásokat nyugati timföldgyártókkal, inkább a szűk, ám annál nagyobb jelentőséggel bíró szabadpiacon vásárol. Az a törekvése, hogy az alumíniumexport révén is minél nagyobb konvertibilis bevételekre tegyen szert, nem csupán a fém, hanem a timföld piacán is érezteti hatását. A szovjet kivitel 1991-ben óriási szerepet játszik abban, hogy az alumínium világgpiaci ára nyomás alá került, s a világ több részén veszteségesé vált a termelés. Az alumíniumpiacon kialakuló recesszió gyorsan átterjedhet a timföldre is.

Kelet-Európában leépülési folyamat figyelhető meg. A magyar timföldgyártást a bauxitbányászat magas költségei mellett elsősorban az óriási változás fenyegeti, amely a Szovjetunióval hagyományosan folytatott timföld-alumínium csere megszűnésével függ össze. A Szovjetunió ugyanis úgy döntött, hogy a magyar helyett

az olcsóbb nyugati timföldet vásárolja. (A kisteljesítményű kelet-német timföldgyárat már be is zárták, de a szintén kicsi, bár alacsony költségekkel termelő cseh üzem létét is megkérdőjelezi az a tény, hogy energiaellátása környezetszennyező barnaszénre épül.)

A szakértők azzal számolnak, hogy az évtized közepéig a nyugati világ timföldgyártása az ez évré jelzett 35,5 millió tonnáról 37,4 millióra nő. Nagyobb fejlesztés ugyan sehol nem várható, de a számos kisebb üzemben prognosztizált csekély termelésnövekedés összességében mégis nagy valószínűséggel túlkínálati helyzetet fog eredményezni. (Financial Times.) (H. J.)

Aranyat érő szemét

A rohamos technikai fejlődés rendkívül felgyorsította a számítógépek elavulását. Vagyis a számítógépek sem kerülhetik el minden földi használati cikksorsát: feleslegessé, így hulladékká válnak.

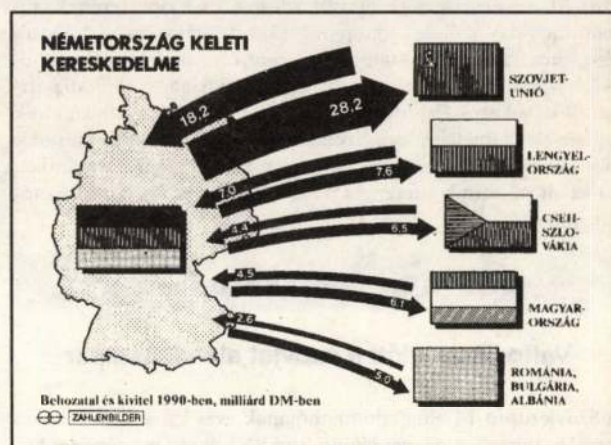
A keletkező komputerhulladékok mennyiségéről csak becslések vannak. Németországban tavaly több mint 70 ezer tonnányi számítógépet adtak el (a játékkomputereket nem számítva). Évi 15 százalékos termelésnövekedéssel kalkulálva Németországban az elmúlt öt év alatt minegy 300 ezer tonnás „komputerhegy” halmozódott fel, amelynek elhelyezése rövidesen fejfájást okozhat.

A nagyobb cégek önkéntes alapon már most is visszaveszik régi készülékeiket, Németországban azonban ezt 1993-tól már minden gyártóra kötelezővé teszik.

A számítógépekbe beépített nemes- és színesfémek kivonása egyelőre még kifizetődővé teszi reciklálásukat. Egy tonnányi integrált áramköri lapocska német becslés szerint 1 kg aranyat, 6 kg ezüstöt, 12 kg alumíniumot és 20 kg ónt tartalmaz. Emellett a kiserelt IC-eket gyakran még egyszer felhasználják játékok gyártásához. A csökkenő aranytartalom és a növekvő feldolgozási költség miatt azonban 1993-ra a visszavételi kötelezettség feltehetőleg már többletköltségeket ró a gyártókra. (Handelsblatt/Üzlet 1991. 10. 22.) (H. J.)

Magyarország helye a német gazdaságban

A sajtóban, rádióban, televízióban, de néha szakírók cikkeiben is hangsúlyt kap, hogy milyen fontos számunkra a német gazdaság. Sokszor hajlamosak vagyunk elképzelni, hogy a német gazdaság számára mi is bizonyos mértékig fontosak vagyunk. Ha megnézzük a Profil-ban, a hazánk számára kiadott német tájékoztató lap-



ban megjelent grafikát, szomorúan láthatjuk, hogy milyen mellékes szerep jut nekünk. A német kereskedelmi forgalomban megelőz a Lengyel Köztársaság és a Cseh- és Szlovák Köztársaság is bennünket (ábra). Persze, ha exportunk elérné a külgazdasági miniszter által megálmodott egymilliárd dolláros átomhatárt, akkor talán a Németországgal kapcsolatos adatok is szebbek lennének. (H. OR.) (Forrás: Profil, 1991. 5. sz.)

Az OMBKE 79. küldöttközgyűlésének napirendje

1. Megnyitó
Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke
Üdvözlés
Königh László, Szolnok város polgármestere
2. Előadás
A magyar gazdaság jelenlegi helyzete és kilátásai
Dr. Kupa Mihály pénzügyminiszter
3. Az elnökségi beszámoló szóbeli kiegészítése
Dr. Tardy Pál, az OMBKE főtitkára
4. Az ellenőrző bizottság jelentése
Soltész István, a bizottság vezetője
5. Az alapszabály-bizottság előterjesztése az alapszabály módosítására
Dr. Imre József, a bizottság vezetője
6. Indítványok, hozzászólások
7. Kitüntetések átadása
8. Határozati javaslat
9. Zárzó
Fogadás

Dr. Tóth István elnök

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület elnökségének nevében tisztelettel köszöntöm küldötteinket, tiszteletli tagjainkat, pártoló tagjainkat, gyémánt- és aranydiplomás bányamérnökeinket és mindenkit, aki megtsztelelt küldöttközgyűlésünket. Közgyűlésünkön 257 küldött van jelen, vagyis a 300 küldöttnél több mint kétharmada. Ez azt jelenti, hogy határozatképesek vagyunk. Engedjék meg, hogy tisztelettel köszöntsem Szolnok város polgármesterét, valamint az olajbányászoknak Szolnok városi vezetőit. Az ő vendég- és szakmaszeretetüknek köszönhető, hogy 79. közgyűlésünket itt nyithatjuk meg.

Megkülönböztetett tisztelettel kívánom köszönteni dr. Kupa Mihály pénzügyminiszter urat, aki kérésünkre szívesen vállalkozott arra, hogy küldötteink előtt felvázolja Magyarország jelenlegi gazdasági helyzetét. El kell itt mindjárt mondanom azt is, hogy nem kellett különösebben agítani. Külön örülök neki, hogy el tudott jönni, mert mindnyájan tudjuk, hogy mennyire zsúfolt a miniszter úr programja.



A 79. küldöttközgyűlés résztvevőinek egy csoportja

Az elmúlt egy évben, amióta a jelenlegi elnökséget megválasztotta a tisztújító közgyűlésünk tagsága, az egyesületünkhöz tartozó tagvállalataink gazdasági helyzete sajnos nem sokat változott, ha változott, akkor sem pozitív értelemben. Meg kell állapítanunk azt, hogy az elmúlt egy év alatt történt változások mind olyanok, amelyek nem a márt, nem a holnapot, hanem lehet, hogy a következő évszázadot is döntően befolyásolják. Éppen ezért a 79. közgyűlést a magunk részéről nagyon fontosnak tartjuk. Azért is fontosnak tartjuk, mert tudjuk azt, hogy az itt elhangzott előadások, hozzászólások is igen értékesek, de sokkal fontosabbak lesznek talán azok, amelyek a szünetben kis csoportokban, egymás közti konzultációkon, tanácsadásként, tippként majd egymásnak átadásra kerülnek.

Sajnálattal kell azonban megállapítani azt is, hogy az elmúlt egy év alatt tagságunk ezekben az átalakulásokban nagyon sokszor nem aktívan, hanem passzívan, csak érdeklődőként vett részt. Márpedig ezt nem engedhetjük meg magunknak. Tudomásul kell venni azt, hogy egy-egy



A közgyűlés elnökségében helyet foglaló egyesületi tisztségviselők egy csoportja

megtörtént eseményen utólag változtatni borzasztóan nehéz. Változtatni akkor lehet, ha tagtársaink azokat az esetenként nagyon jó tippjeiket, melyeket kics csoportos beszélgetéseknél lehet hallani, szélesebb körben is megismertetik, mégpedig olyan időpontban, amikor a jövőt formáló események előkészítésében még lehet remény arra, hogy egyik vagy másik területen változtassunk. Nem szabad beletörődni az olyan negatív jelenségekbe, amelyek megfordíthatók. Sokszor az hangzik el, hogy ja, az én témám egészen kis területre korlátozódik. Erre szoktam én azt mondani, hogy az ember sejtekből, atomokból, azon belül neutronokból épül fel. Amikor megbetegszik, lehet, hogy éppen csak egy atommag betegedett meg, s ettől az egész ember válik beteggé. Lehet, hogy egy esemény, amely egy üzemen belül, még atom szintjén megváltoztatható lenne, egy egész vállalat életét döntően befolyásolhatja. Épp ezért mindenkinek, aki a maga területén tehet valamit, tennie is kell. Én arra szeretném kérni e közgyűlésen a tagtársainkat, hogy hazamenve próbáljanak meg a most zajló eseményekbe aktívan bekapcsolódni. Nagyon helyes a történelemmel, a múlttal foglalkozni, kell is foglalkozni addig, amíg abból a tanulságokat le nem vontuk. A tanulságokat le kell vonni, hogy ebből holnapot, holnapután lehessen csinálni. Ha mi egy helyben topogunk, akkor lehet, hogy holnap soha nem lesz.

E gondolatok jegyében nyitom meg a 79. közgyűlésünket, és elsőként Szolnok város polgármesterének, Königh László úrnak adom meg a szót.

Königh László, Szolnok város polgármestere

Jó napot kívánok, hölgyeim és uraim!

Sok szeretettel köszöntöm önöket Szolnokon, az Alföld közepén, egy olyan városban, amelynek kohászati hagyományai úgyszólván alig vannak, és bányászokdása sem olyan ősi, mint a Felvidéken, ahol az önök díszegyenruháját valamikor mindennap, később pedig minden jelesebb ünnepen felöltötték. Az elmúlt negyven évben a város megtanulta mi az, hogy ha itt működik az ország egyik legjelentősebb bányavállalata, kőolajvállalata. A város sorsa ily módon az újkori magyar bányászkozással összekötődik. Ezért érthető, hogy Szolnok népe is nyugtalansággal figyeli a bányászat sorsát, a bányászat jövőjét. Hiszen bajban van a bányászat, bajban van a kohászat, és gondjai vannak, súlyos gondjai vannak a városnak is. Ennek a városnak, amely 900 éves, de ha szétnéznek az utcákon, a 900 évet nem találják. Ezt a várost sokszor szétverték, sokszor tönkretették. Ez a város dacolt a törökkel és elbukott, ez a város a szabadságharcban is szerepet játszott, de akkor győztünk. Ez a város megpróbálta az inváziós erőket föltartani az első világháború végén 1919-ben, sikertelenül. Ezt a várost szétverték a második világháborúban, de mindig képes volt magához térni, mindig képes volt föltámadni. Ha házai veszték is, de az emberi értékek megmaradtak, gyarapodtak, erősödtek. Ezáltal vált Szolnok egyre gazdagabbá, egyre erősebbé, és bízom benne, hogy lakói számára egyre elfogadhatóbbá, egyre lakhatóbbá. Ezért tekintek optimizmussal, bár szerény optimizmussal a jövőbe, mert 900 éven keresztül annyi viharon, annyi bajon, gondon túl tudtuk tenni magunkat. A tanulság, hogy képesek voltak elődeink kiválogatni a fontosat, az értékeset, képesek voltak megvédeni azt, és képesek voltak a jövőt megmenteni az utódaiknak.

Azt hiszem, tanulságos lehet sok más területen is, tanulságos lehet a kohászoknak, bányászoknak. Nem lehet dacolni azzal, ami erősebb nálunk, ami nem változtatható. Nem lehet dacolni a természeti adottságokkal, nem lehet semmibe venni a természeti adottságokat. Nem lehet figyelmen kívül hagyni a gazdasági törvényszerűségeket. Alkalmazkodni kell hozzájuk úgy, hogy azt az értéket, azt a tudást, tapasztalatot, ami főlhalmozódott részben a városban is, részben a kohászok és a bányászok között, megvédeni, fejleszteni, használni valamennyiünk javára képesek legyünk.

Hölgyeim és uraim! Kívánok önöknek itt-tartózkodásuk során sok érdekes, tartalmas beszélgetést, előadást, kívánom, hogy minél többen találjanak hasznos, gazdag, értékes gondolatokra és kívánom, hogy érezzék jól magukat városunkban.

Dr. Tóth István elnök

Tisztelt közgyűlés!

Lapjainkban és a meghívóban is közzétettük a napirendi pontokat. Megkérdezném, hogy elfogadja-e a közgyűlés a meghirdetett napirendet, vagy van-e ezzel kapcsolatosan más javaslata valakinek? Mivel nincs, elfogadottnak tekintem. Akkor tehát a meghívóban rögzített napirendi pontok szerint fogunk haladni. Ennek megfelelően felkérem *dr. Kupa Mihály* miniszter urat előadásának megtartására.

Dr. Kupa Mihály pénzügyminiszter

Tisztelt közgyűlés, tisztelt hölgyeim és uraim!

Mint annyi mindenhez, a bányászathoz és a kohászathoz sem értek, ezért nem akarom helyettesíteni az ipari miniszter urat vagy az Ipari Minisztériumot. Ők sokkal jobban értenek hozzá, nálam csak a pénz van. Az első, amiről szeretnék rendkívül röviden beszélni, az a '91-es és a '92-es év. Egész héten keresztül erről beszéltem, úgyhogy semmi értelme olyan sokat mondani róla, de mégis néhány ügyet megemlítek. Ha a szervezetnek egy atommag



Dr. Kupa Mihály pénzügyminiszter előadását tartja

bead, ahogy ezt az elnök úr mondta, akkor a magyar gazdaság el van atomizálva nagyon szépen és rendesen. Azt lehet mondani, hogy a '91-es év rendkívül súlyos év, rendkívül nehéz év, de hát eddig megéltük, és a végére is remélem, valahogy el fogunk jutni. Mi jellemzi igazán '91-et? Elsősorban és alapvetően a keleti piacok rendkívül nagymértékű szétesése, másodsorban a piacok konvertibilissé válása, tehát magyarul az, hogy dollárral kereskedünk egymással, harmadrészt az, hogy áttértünk a világpiaci árakra most már minden területen. Ez rettentő súlyos veszteséget okoz a magyar gazdaságnak. Összességében keleti kereskedelmünk kb. a tavalyi felére esik vissza, de lehet, hogy még jobban, és ebből a visszaesésből következik az, hogy a magyar gazdaság nem nő, hanem csökken. A teljesítmények 6–8%-kal alacsonyabbak, mint 1990-ben. A munkanélküliek száma is elég jelentősen emelkedik. Év végére valószínűleg eléri a 300 000 főt. Ezek rendkívül negatív jelenségek, bár várhatóak voltak. Mértékük, valamint az, hogy ilyen gyors lesz a változás

ebben a térségben, az nem volt megjósolható, még kevésbé az, hogy lövöldöznek a szomszédos országban.

Reméljük, hogy előbb-utóbb helyreáll a stabilitás. Pozitív körülmények közé lehet sorolni azt, hogy a gazdaság szerkezeti átalakulása megindult, ennek eredményeként fejlett piacokon nagyon erőteljesen tudtuk növelni a teljesítményeinket. A gyors exportnövekedés eredménye az, hogy külkereskedelmi mérlegünk a várható körül alakul, fizetési mérlegünk pedig rendkívül jó. A forint stabil, nem kell leértékelni, és nagyon erőteljes a külföldi tőke Magyarországra való beáramlása. Persze nem a kohászatot keresik — egyelőre legalábbis. Pozitív az is, hogy az előre látható inflációt meg tudjuk fogni, nem fogjuk túllépni. Pozitívunk ítéhető az is, hogy az ország belső pénzügyi egyensúlya valamivel stabilabb, mint volt egy évvel ezelőtt. Persze nagyon súlyos gondok vannak, és amikor én azt mondom, hogy nem állunk rosszul, ez nem azt jelenti, hogy nem vagyok tisztában azzal, hogy tele vagyunk regionális problémákkal, hogy egyes ágazatok válságban vannak, hogy bizonyos területeken sokkal magasabb a munkanélküliség, mint az országos átlag, és mondhatnám tovább. Tehát gondunk azért nagyon szépen van. Nem beszélve azokról a kis huzavonákról, amik ott folynak fenn. 1992-re a mi megítélésünk szerint a gazdaság visszaesését meg lehet állítani, és talán el lehet érni némi szerény növekedést. Ezzel párhuzamosan le lehet fékezni az infláció mértékét és nagyságát, és talán 20–25% közötti inflációs rátával lehet működni.

Mire alapozzuk ezt? Egyrészt arra, hogy a keleti országokkal folytatott gazdasági kapcsolataink jobban már nem eshetnek vissza. Szeretném elmondani, hogy a magyar külgazdasági kapcsolatokban egész Kelet-Európa súlya alig több mint 15%, tehát elhanyagolható nagyságrendű. Hogy egy mércét mondjak, az NSZK-val a kapcsolatunk 30% felett van. Magyarul: akármilyen történik ott, a gazdaságra gyakorolt hatása nem lehet olyan jelentős, mert nagyon alacsony az aránya. Dehát mi abban bízunk, hogy sikerül az újonnan alakuló államokkal, köztársaságokkal megfelelő gazdasági kapcsolatokat kiépíteni, és mindent megteszünk azért, hogy a keleti piac ne vesszen el Magyarország számára, hanem egy bővülő tényezőt jelentsen. Másodszor semmi olyan külső árhatást és belső inflációs tényezőt nem látunk, amelyik ne tenné reálissá azt, hogy leszorítható az infláció, és hogy megteremtődhet a gazdaság kiegyensúlyozott állapota. Szeretném elmondani, hogy az antiinflációt tesszük az első helyre, még azon az áron is, ha átmenetileg a munkanélküliség nő, mert le kell fékezni az inflációt, szilárd pénzügyi viszonyokat kell kialakítani. A mai kamatokkal és árakkal nem lehet tartósan és nagyon sokáig együtt élni. A gazdaság teljesítményét továbbra is az export növekedése fogja meghatározni, tehát amilyen mértékben bővül az export, olyan mértékben tud expandálni a gazdaság. Ezt elő fogja segíteni, hogy reményeink szerint Magyarországot január 1-jétől beveszik az Európai Közösségbe társult tagként. Elősegíti az, hogy a szabad kereskedelmi övezetekkel megfelelő kapcsolatot tudunk kiépíteni, és elősegíti az, hogy a nyugati segélyprogramokban, amelyek a Szovjetunióba irányulnak, Magyarország mint beszállító részt tud venni, és közre tud működni. A '92-es év tehát stabilabb helyzetet eredményez.

Szeretném a privatizációt tovább gyorsítani, a külföldi tőke bevonását erősíteni és '92 második felében, ha Isten is úgy akarja, akkor egy tisztességes konvertibilitást alkal-

mazni, illetve bevezetni. '92 még mindig nagyon nehéz lesz, de remélem, hogy a '91-es szintet már nem fogjuk alulmúlni, hanem azon megmaradunk, vagy egy kicsit feljebb megyünk. A kibontakozásnak mindenestre több pozitív jele lesz, mint ebben az évben volt.

Ami az önök helyzetét illeti, nem újság, hogy válság-ágazatokról van szó, és a válság sok mindentől származik. A '80-as évektől jelen van ezekben az ágazatokban. Ezt a válságot mindenütt átértékelték a világon, és mindenütt nagyon hosszú időt vett igénybe a válság leküzdése, megnyugtató rendezése. Hosszú időt vett igénybe emberileg, hosszú időt vett igénybe a hagyományok miatt, és Magyarországon hosszú időt vett igénybe az ostobák miatt is — ez nem önöknek szól természetesen. A szénbányászatban ma az a helyzet, hogy a vállalatok adósságai megközelítik a vállalatok vagyoni értékét. Tehát nullán áll az egész vagyron, ha szabad így fogalmaznom. A veszteség aránya az ágazatban az árbevétel 10%-a körül mozog, bár vannak nyereségesen dolgozó üzemek. Öt szénbányavállalat: Nógrád, Dorog, Borsod, Mátraalja és Mecsek áll felszámolás alatt. A felszámolás elve az a '88-ban elfogadott program, amelyik biztosítja a bányabezárások költségeit, ideértve a szociális költségeket, valamint évről évre egy meghatározott összegű adósságtól megszabadítja a bányákat. Ebben az évben 2,6 milliárd Ft volt az összeg, ami rendelkezésre állt, és 9 milliárd forint adósság leírására került sor. Az állami költségvetési támogatás jelentős részét az idén a bányászok hűségjutalmának a kifizetésére kellett fordítani, mert más keret nem volt, és a vállalatoknak sem volt pénzüik. '92-re 2,5 milliárd Ft lesz az egyedi támogatás, és 11,5 milliárd Ft adósság elengedésére kerül sor. A kormány szociálisan eléggé érzékeny, ezért került sor arra, hogy a mecseki szénbányák esetében kivételes eljárást alkalmazzunk. Az mégsem lehetséges, hogy egy város, amelyik egyetlen tevékenységre épült, összeomoljék. Ezért átmeneti segítséget adtunk. A végleges megoldás nyilvánvalóan a bánya fokozatos bezárása lesz. Azon a véleményen vagyok, és remélem, ebben egyetértenek velem, hogy a széntermelés önfinanszírozó képességét, egyrészt regionális energiaellátó gazdasági társaság létrehozásával lehet és kell megoldani, másrészt pedig, ahol lehetséges, oda külföldi tőkét kell bevonni. Megvan az új koncessziós törvény, az árrendszer elég jó, tehát meg lehet teremteni hosszú távon a gazdaságos energetika és szénbányászat együttműködését. Az uránbányászatot illetően a kormány az idén úgy döntött, hogy nem zárja be az uránbányát, hanem megfelelő rendszerben biztosítja a működést. A Magyar Villamos Művek Tröszt részére szállított urán átvételi ára magasabban van megállapítva, mint a jelenlegi világpiaci ár, és ez biztosítja a bánya fennmaradását. Meg kell mondanom, hogy egyelőre a benyomásaim szerint, dehát én nagyon távol vagyok ettől, nem sikerült a szükséges racionalizálási lépéseket megtenni. Abba az árba, amit az energiafogyasztók fizetnek, természetesen a bánya nem fér bele. Remélem az új vegyes vállalat hogyha létrejön, akkor hatékonyabban fog működni.

Recsket, azt hiszem, hogy az egy régi szép álmom volt, be kell fejezni. Most nem a táborra gondolok, de a bányára. A kőolaj- és földgáztermelés rendkívül sikeres ágazat, amely jól működik. Tudom, hogy sok gondjuk is van. Elkézdődött a privatizáció, az OKGT szervezetének az átalakítása, és azt hiszem, hogy Magyarországon ez a két ágazat hosszú távon is biztos jövőre számíthat, még akkor is,



hogya ha a különbözeti járadék valószínűleg 1992. január 1-jétől meg lesz emelve.

Momentán a kohászatban van a legtöbb gond. A legrosszabb helyzetben a vaskohászat van, pedig már annyiszor elengedtük adósságait. Én sokat jártam Miskolcra, jártam Dunaújvárosban is. Dunaújváros az jó példa. Ma is 10,5 ezer embert foglalkoztat. Éppen csütörtökön jártam lent, bent a gyárban. Jól működik. Gondjai persze hogy vannak, de talpon tudott maradni, és fel tudta használni azokat az előnyöket, amelyek az adósságelengedésből származtak. Másutt ez nem így történt. Mi úgy látjuk, hogy a vaskohászatnál jelentős átalakításra van szükség, és átmenetileg keresünk is megoldásokat, de nem tudjuk, mármint az állam vagy a kormány, megoldani ennek az ágazatnak minden problémáját. Én egyetértek kezdeményezésükkel, hogy a belső piacot védelmezni kell a cseh és egyéb árak és a dömping ellen. Nem tudom, hogy ez a kérdés hogy áll, de amíg a közös piaci tárgyalások folynak, addig biztosan a fiókba dugták. A mi megítélésünk szerint állami, hazai forrás a kohászat fejlesztésére nincs, nem volt és nem is fog rendelkezésre állni. Ezért külföldi tőkét kell bevonni. Na nem úgy, ahogy ezt Ózdon csinálták, mert annak még nem tudom, meddig fogom fizetni az árát. Arról nem beszélve, hogy azért, ha közgazdaságtant végzett valaki, akkor tudnia kellene, hogy a transzfer árakon keresztül ki lehet szívni a nyereséget. Ezt gyönyörűen megcsinálták, nekem meg otthagyták a veszteséget. Tehát teljesen alámerült az egész cég. Ezért a kormány csütörtökön úgy döntött, hogy átmeneti támogatást ad a részleges tevékenység beindítására, megfelelő megvalósíthatósági tervek és szigorú ellenőrzés mellett. A átmeneti beindítás azt jelenti, hogy ennek a finanszírozási időszaknak kell biztosítania azt is, hogy átalakítsák a céget, megszabaduljanak a felesleges tevékenységektől, és fenntartsák a rudat és a drótot és a hozzá tartozó korszerűsített rendszert. Én úgy látom, hogy erre szükség volt. Nem hiszem, hogy a kormánynak ésszerű lett volna felvállalni azt a konfliktust, hogy télen kohászokkal vitatkozik. Elég sok forrás áll rendelkezésre regionális foglalkoztatáspolitikára, területfejlesztésre és így tovább. Remélem, hogy az ózdi városi vezetők is a kohászokkal együtt megpróbálják az átalakítást valamilyen formában felgyorsítani, mert a sült galamb nem fog odaszállni.

Az alumíniumiparban is elég súlyos gondokkal nézünk szembe, bár rendkívül jó stratégiai programot dolgoztak ki a vállalat és a tröszt vezetői mind a hosszú távú szerkezetet illetően, mind a vállalat jövőbeni holdingstruktúráját illetően. Itt azt hiszem, hogy akkora válsággal nem kell szembenéznünk, mint a kohászatnál. Megfelelő a magyar szakértelem, rendkívül jól ismert a világon, ezért elég sok külföldi be óhajt szállni ebbe az üzletbe. Az alumíniumipar átalakításánál lehetővé tettük, hogy az adósság egy részét az állam átvállalja. 2,1 milliárdot tőkésítünk, tehát részvényként berakjuk a cégbe. Azt szeretném mondani, hogy effektív készpénzünk tényleg rendkívül kevés van, de amikor ésszerű és jó tervről van szó, akkor mindig együtt tudunk működni, hogy megtaláljuk a jó megoldást, még *Petrenkó* úrral is.

Az egyéb színesfém-kohászati szakágazatról munkatársaim azt írták, hogy minden rendben van, úgyhogy én erről nem akarok most beszélni. Úgy gondolom, hogy 1992-ben, ha sikerül megállítanunk a gazdaság visszaesését, tehát stabilizálni a helyzetet, bizonyos területeken elindulhat egy kis élénkülés. A gépiparnál, építőanyagnál,

építőiparnál ez nem irreális, mert a beérkező import jelentős része beruházási javakból áll. Gépipari termékeket importálunk elsősorban Nyugat-Európából. Tehát azok majd termelni fognak. Ha szükség lesz majd a termelésre az exporthoz, akkor valószínűleg valamit javulhat a bányászat, mindenekelőtt a kohászat helyzete, hiszen a belső piac visszaesése és a keleti piac helyzete okozza itt a legnagyobb válságot. A köztársasági elnök úrnál találkoztam, vagy találkoztunk, ha szabad így fogalmazni, egyesületüknek szélesan vett elnökségével, és megállapodtunk abban, hogy együttműködünk, ha jobban tetszik a gazdasági kabinetben létrehozunk egy speciális együttműködési munkacsoportot, amely egy kicsit újabb szemlélettel nézi meg, hogy mit lehet itt tenni. Én partner vagyok ehhez a munkához. Csütörtökön a dunaújvárosi elnök-vezérigazgatóval is beszéltem erről. Ha komoly, megalapozott anyagot kapunk, akkor le tudunk ülni, és át tudjuk lendíteni a pillanatnyi nehézségeken egy megfelelő stratégiával ezt a területet. A stratégia kidolgozásában hamar egyezsége jutunk. Úgy gondolom, hogy soha nem kell azt mondani, hogy nem, mert ezt a legkönnyebb. Általában azt kell firatni, hogyan lehet valamit megoldani, hogy lehet kevés erőforrással erőrehaladni, és hogy lehet megőrizni, fejleszteni azt a hihetetlen szellemi és fizikai tőkét, és szellemi és fizikai tudást, ami ezekben a szakmákban Magyarországon felhalmozódott. Amennyire én a külföldet ismerem, a kohászat megmaradt, csak teljesen más lett, és teljesen megújult. A bányászatot egészen másként művelik, mint ahogy ezt némely tudós Magyarországon gondolta. Ezek a szakmák nem veszték el, magasabb szintre emelkedtek. Nem feltétlenül függőlegesen szedték ki a szenet a földből, amikor vízszintesen is lehet. Én jó szerencsét és nagyon jó munkát kívánok önöknek. Köszönöm a figyelmüket.

Dr. Tóth István elnök

Megköszönöm miniszter úrnak valamennyiünk számára igen értékes tájékoztatóját, előadását. Volt egy olyan fél mondata, hogy csak a pénz van nála. Azt hiszem, hogy ez olyan, mintha csak azt mondanánk, hogy nekünk csak a szívünk van meg. Sajnos ez így igaz, de szívünkkel és agyunkkal a köztársasági elnök úrnál történt megbeszélés szerint szeretnénk olyan javaslatokat kidolgozni, amelyek a gazdasági kabinetben keresztül a kormány elé kerülhetnek. A miniszter úrral azt követően történt megbeszélésünkön ebben megállapodtunk. Itt szeretném megjegyezni, hogy a kiadott rövid anyagban is van erre utalás. Elnökségünk úgy döntött, hogy nem komplex anyagot ad ki, hanem tagolja a témát, mégpedig bányászatra és kohászatra. Veszprémben már volt egy előzetes megbeszélés. A bányászati és energetikai anyagot október elején a miniszter úrral szeretnénk megbeszélni. Remélhetőleg a bizottság több tagja jelen van, és egyetért velem. A kohász kollégákkal hasonlóképpen megállapodtunk, feltételezem, hogy az ő anyaguk is készül abban az ütemben, ahogy abban előzetesen megállapodtunk. A bevezetőben általam csak atomjaira gondolt példában is erre céloztam. Meg vagyok róla győződve, hogy ha tényleg nem teszünk le az asztalra semmit, akkor utólag aztán csak magyarázkodhatunk. A segítőkészség megvan, azt itt is hallhatták, ezért sok minden most rajtunk múlik. Végül is nem elég valamit betervezni, annak végrehajtásában kell majd jeleskedni, és én erre kérek mindenkit. Most a határozatszö-

vegező bizottságot illetően pedig szeretném a küldöttközgyűlést megszavaztatni, mert ahhoz, hogy a végén döntéseinket lerögzíthessük, bizottságot kell létrehoznunk. A bizottság vezetőjéül dr. Csaba József főtitkárhelyettes, tagjaiul négy szaklapunk felelős szerkesztőjét javasolom. Amennyiben elfogadja a közgyűlés, kérem szavazni, amennyiben van más javaslat, azt megtenni. Köszönöm szépen. A javaslatot elfogadottnak nyilvánítom. Amikor arra kerül sor, kérem, hogy kezdjék el a munkát. Mivel a közgyűlés jegyzőkönyvét hitelesíteni kell, kérem, hogy a jegyzőkönyv hitelesítésére fogadja el a küldöttközgyűlés dr. Fazekas János és dr. Mezei József tagtársainakat. Köszönöm. Ezek után dr. Tardy Pál főtitkára a szó.

Dr. Tardy Pál főtitkár

Tisztelt közgyűlés!

Beszámolóm előtt hagyományos kötelességemnek teszek eleget akkor, amikor a közös tisztelgés és megemlékezés céljából felsorolom azokat a tagtársainkat, akik utolsó közgyűlésünk óta távoztak az élők sorából.

Kérem a közgyűlés résztvevőit, tisztelegjünk felállással elhunyt tagtársaink emlékének.

Elhunyt tagjaink névsora

1990. évi közgyűléstől 1991. évi közgyűlésünkig eddigi értesüléseink alapján

BÁNYÁSZATI SZAKOSZTÁLY

| | | |
|----------------------|------------------------|---------------------|
| Bíró Béla | technikus | Oroszlányi Szb. |
| Budaméry Béla | okl. gépészmérnök | Dunántúli Kőbányák |
| Csákvári Ervin | tanár és bányásztechn. | Oroszlányi Szb |
| Darányi Mihály | okl. építészmérnök | Oroszlányi Szb |
| Daróczy Miklós | okl. bányamérnök | KBF Bp. |
| Faragó János | okl. bányamérnök | Oroszlányi Szb |
| Farkas István | okl. bányagépészmérnök | |
| Fribicz Ervin | okl. bányamérnök | Bány. Egyesülés Tb. |
| Fuchs Jenő | okl. bányamérnök | Tatabányai Szb. |
| Germuska Kálmán | bányásztechnikus | Tatabányai Szb. |
| Hanzlik Jánosné | mérlegk. könyvelő | Tatabányai Szb. |
| Honvári István | technikus | Oroszlányi Szb. |
| Kádi István | bányásztechnikus | Tatabányai Szb. |
| Kakas István | okl. bányamérnök | Mecseki Szb. |
| Kertai László | bányásztechnikus | Tatabányai Szb. |
| Dr. Lévárdi Ferenc | okl. bányamérnök | Bp. E. |
| Motuz Tibor Béla | okl. bányamérnök | Dorogi Szb. |
| Muntyán István | geológus | Dorogi Szb. |
| Német István | okl. bányamérnök | Pécsi lakos |
| Dr. Pákozdi Kálmán | okl. közgazdász | Oroszlányi Szb. |
| Riczó István | okl. bányamérnök | Oroszlányi Szb. |
| Sike István | bányásztechnikus | Eger, Putnoki bánya |
| Slezák József | okl. bányamérnök | Oroszlányi Szb. |
| Dr. Szentpétery Ernő | okl. bányamérnök | Borsodi Szb. |
| Szintai Major Miklós | okl. bányamérnök | Tatabányai Szb. |
| Tittmann János | bányásztechnikus | Dorogi Szb. |
| Vájer László | okl. bányamérnök | Veszprémi Szb. |

KŐOLAJ-FÖLDGÁZ- ÉS VÍZBÁNYÁSZATI

SZAKOSZTÁLY

| | | |
|-------------------|---------------------|--------------------|
| Pákozdi Pál | okl. gépészmérnök | VIKUV |
| Sturm Lajos | könyvelő | Bp. E. |
| Dr. Szilas A. Pál | okl. bányamérnök | NME |
| Tóth József | olajipari technikus | Nagykanizsai csop. |

VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY

| | | |
|-------------------|---------------------------------|------------|
| Barta Endre | okl. kohómérnök | ÓKÜ |
| Kurta László | okl. kohómérnök | ÓKÜ |
| Dr. Benyó Tibor | okl. kohómérnök | VASKUT |
| Borbély János | üzemmérnök | LKM Acélmű |
| Ivócs László | okl. kohómérnök | ÓKÜ |
| Dr. Kiss Ervin | okl. kohómérnök, tiszteleti tag | NME |
| Dr. Mosoni Elemér | jogász | LKM |
| Óvári Antal | okl. kohómérnök, tiszteleti tag | VASKUT |

| | | |
|---------------|-----------------------|------------------|
| Peres Sándor | okl. kohógépészmérnök | Kemenceép. Váll. |
| Dr. Répás Pál | okl. vegyész mérnök | VASKUT |
| Tóth László | üzemmérnök | ÓKÜ |
| Szécsi Márton | kohásztechnikus | ÓKÜ |
| Újvári János | okl. vegyész mérnök | VASKUT |

FÉMKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY

| | | |
|----------------------|---------------------|-------------|
| Dr. Boczor E. István | okl. kohómérnök | Bp. E. |
| Móricz István | okl. vegyész mérnök | Ajkai Timf. |
| Sántha János | okl. kohómérnök | KÖFÉM |
| Dr. 'Sigmond György | okl. vegyész mérnök | ALUTERV |

ÖNTÉSZETI SZAKOSZTÁLY

| | | |
|----------------------|---------------------------------|-------------------|
| Dr. Farkas I. Zoltán | okl. kohómérnök | KGyV „S” Iroda |
| Molnár József | okl. kohómérnök | DIMAG |
| Pálinkás István | mintakészítő mester | Szf. Nehézf. Önt. |
| Dr. Varga Ferenc | okl. kohómérnök, tiszteleti tag | VASKUT |
| Wimmer György | kohásztechnikus | CSMVA |

Az egyesület új elnöksége 1990 szeptemberében kapott megbízást arra, hogy az alapszabállyal, az akkori közgyűlés határozataival és — amit mindig hozzá kell tenni — a lehetőségekkel összhangban munkálkodjék a két szakma és a tagság érdekében. A tisztújításra olyan időpontban került sor, amikor az egész ország, egész Közép-Európa, de nyugodtan mondhatjuk, hogy az egész világ a ma aktív generációk számára teljesen szokatlan mértékű és ütemű gazdasági és politikai változásokon megy át. A gazdasági változások különösen súlyosan érintik szakmáinkat, a bányászatot és a kohászatot. Ennek alapvetően két oka van:

— a technika és a gazdaság fejlődésének eredményeképpen ez a két iparág az elmúlt évtizedben a fejlett ipari országokban is alapvetően átalakult, ott is súlyos szociális gondokat okozva; — a korábbi magyar — ill. általában a szocialista iparpolitika egyik jellemző eredménye, hogy országainkban az alapanyag-kitermelés és -gyártás súlya, jelentősége a gazdaságon belül nagy a korszerű piacgazdaságokhoz viszonyítva; illetve, ha úgy tetszik, a felhasználó iparágak színvonala és teljesítőképessége nem elegendő a megtermelt alapanyagok ésszerű felhasználására.

Ezekre a szakmaspecifikus, öröklött problémákra rákódolnak rá az átalakuló magyar gazdaság nem kevésbé súlyos általános problémái: az elavult termelőberendezések és termékszerkezet, a likviditási gondok, a rendelkezések drasztikus csökkentése, a nemzetközi gyakorlatnál sokkal liberálisabb importpolitika, az energiaárak növekedése és így tovább. Súlyosbítja a helyzetet, hogy a fentiek következményként kialakult súlyos foglalkoztatási és szociális gondok gyakran egy-egy településre, régióra koncentrálnak. Ezekkel a problémákkal egyesületünk és tagjaink nap mint nap szembesülnek; részletesebb elemzésük azonban nem lehet tárgya a főtitkári beszámolóknak. Arra viszont utalni szeretnék, hogy a fejlett ipari országokban ezeknek a problémáknak a megoldására több idő — és ami talán még fontosabb — lényegesen több pénz állt rendelkezésre.

Iparágaink, illetve az egyesület működésének anyagi és szellemi bázisát jelentő vállalataink helyzete szélsőszerűen rányomja bélyegét az egyesületi munkára is. Az adott körülmények között elsősorban a következő feladatokra kell koncentrálnunk: közreműködés szakmáink, iparágaink túlélési, vagy ami ugyanaz, átalakulási feltételeinek elemzésében, ill. megteremtésében; az egyesület alapszabályszerű működési feltételeinek biztosítása a változó gazdasági környezetben; az érdekvédelem lehetőségeinek feltárása, az érdekvédelmi munka megindítása, a jövőre esedékes centenáriumi ünnepségek előkészítése



oly módon, hogy azokra a gazdasági nehézségek ellenére is az eseményhez méltó körülmények között kerülhessen sor.

Az írásos beszámolóban leírtak ismétlésének mellőzésevel az alábbiakban azt szeretném vázolni, hogy milyen eredményeket értünk el ezen célkitűzések megvalósításában.

1. A tisztújítást követően erőfeszítéseket tettünk arra, hogy az illetékes állami vezetőkkel megteremtjük a kapcsolatot és a párbeszéd lehetőségét. Az áttörést az emlékezetes december 4-i Borbála-napi ünnepség alkalmával sikerült elérnünk; ezen *Göncz Árpád*, a köztársaság elnöke is részt vett. A vele folytatott konzultáció eredményeképpen írásban foglaltuk össze a szakterület legfontosabb problémáit, majd júniusban a Parlamentben került sor arra a tárgyalásra, amelyen a köztársasági elnök úr mellett a kormányzat részéről Kupa Mihály pénzügyminiszter úr, *Surányi Miklós*, a Nemzeti Bank elnöke, *Bakai Árpád* államtitkár, meghívottként *Tolnay Lajos*, a Gazdasági Kamara elnöke és *Halz József*, a Villamos Művek Tröszt vezérigazgatója vett részt. A több mint két órás, konstruktív légkörű konzultáció legfontosabb eredménye, hogy rendszeres párbeszéd indulhatott meg a Gazdasági Kabinet és az OMBKE között. Ennek keretében mód nyílik az iparágaink jövőjére vonatkozó elképzeléseink közvetlen előterjesztésére, ill. bejuttatására a meghatározó kormányzati körökbe. Szakosztályaink az ezzel kapcsolatos feladatokat megkapták. A tárgyaláson nyílt mód arra is, hogy elnökünk felkérje a pénzügyminiszter urat a mai közgyűlésen való szereplésre.

2. Az egyesületi munka szervezését és gazdálkodási lehetőségeinket egyaránt jelentősen befolyásolta a bányás-és kohászvállalatokon, öntödéken végigsöprő átalakulási illetve felszámolási hullám. Jellemzőképpen néhány adat:

1990-ben 75 fizető jogi tagunk volt, 1991-ben pedig eddig 42 vállalat fizette be az esedékes tagdíjat; 1990-ben közel 3,5 millió forint, 1991-ben eddig kevesebb mint 2,5 millió forint folyt be ezen a címen hozzánk. Örvendetes viszont, hogy a szakterületeinken alakuló új vállalkozások, kft-k közül egyre többen lépnek jogi tagjaink sorába. A kapcsolat megteremtése vezetőikkel, a náluk dolgozó tagjaink bevonása az egyesületi munkába új, fontos feladat.

3. Jelentősen változott az egyesületi titkárság — vagy ahogy az új alapszabályban az elnevezést módosítani javasoljuk — az egyesület központi hivatalának tevékenysége. A változások egy része már korábban megindult, ill. lezajlott. A szerződéses munkák átalakulásáról, a Műszaki Információs Iroda és az elsősorban öntészeti területen működő Export Iroda munkájáról az írásos anyag tájékoztatást adott; a felsorolt három terület bevételei jelentősen hozzájárulnak a pénzügyi egyensúly fenntartásához. Nehéz — a régi felállásban megoldhatatlannak bizonyuló — feladat elé állította az apparátust, hogy a pénzügyi munkát 1990 közepén teljes egészében átvettük a MTESZ-hivaltól. Az első félévben folyamatos nehézségekkel küzdöttünk; a pénzügyi nyilvántartás számítógépre vitele és gyakorlott pénzügyi szakember alkalmazása reményeink szerint hosszú távon meg fogja oldani ezeket a nehézségeket.

A változások közé kell sorolni azt is, hogy június eleje óta új ügyvezető főtitkára van egyesületünknek; *Schimdt György* kohómérnök pályázat alapján nyerte el ezt az állást. Egyesületi és szakmai előlétele alapján bízunk benne, hogy meg fogja állni a helyét.

4. A pénzügyi egyensúly biztosítása érdekében takaré-

kossági intézkedéseket is hoztunk: csökkent az egyesületi adminisztráció létszáma; a korábban a MTESZ által végzett feladatok egy részének átvállalásával csökkentek az ilyen célú kiadásaink; szaklapjaink terjesztését — ahol ez megoldható volt — a posta helyett helyi szervezeteinkre bíztuk. Így sem tudtuk azonban elkerülni azt, hogy az év elejétől emelni kelljen a tagdíjat.

A 60 Ft/hónapos tagdíj még mindig alacsony a hasonló szervezetek tagdíjához képest; különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a tagság által ingyen kapott szaklapjaink kiadását és terjesztését sem fedezi ez az összeg. A tagdíjme-lléssel egyidőben 70 év feletti tagjaink részére megszüntet-tük a tagdíjfizetési kötelezettséget.

A bevételek növelésére és a kiadások csökkentésére irányuló intézkedések eredményeképpen az egyesület pénzügyi mérlegét lényegében folyamatosan egyensúly-ban tudjuk tartani; likviditási gondjaink nem voltak.

5. A szaklapok kiadásának költségfedezetét hagyományos módon a szakosztályok, ill. a mögöttük álló vállalatok biztosítják. Az iparágaknak és vállalatoknak a bevezetőben vázolt helyzete miatt egyre nagyobb nehézséget okoz ezeknek a nem kis összegeknek az előteremtése. Az elnökség jelenleg is foglalkozik a felmerülő problémák megoldásával.

6. Ugyancsak a gazdasági helyzet következtében került előtérbe az érdekvédelmi tevékenység. A racionalizálások, vállalatfelszámolások következtében mérnökeink közül is sokan veszélyeztetetté váltak, ill. már elvesztették munkahelyüket. Ezért tartotta fontosnak már az előző közgyűlés az érdekvédelmi munka megindítását. Az erre a célra létrehozott ad hoc bizottság munkájáról az írásos anyag beszámolt. Tudjuk azt is, hogy az átalakult MTESZ a teljes magyar műszaki értelmiséget képviselve ugyancsak lépéseket tesz az értelmiség anyagi és szociális helyzetének javítására, nagyobb súlyánál fogva feltehetően a siker nagyobb reményével. Ezekhez az akciókhoz csatlakoznunk kell.

7. A centenáriumi ünnepségek tervezett programját és a szervezőmunka állását az írásos beszámoló tartalmazza. Itt csak annyit emelek ki, hogy a jubileumi közgyűlésre 1992. július 27-én szombaton, pontosan 100 évvel az alakuló ülés után a Miskolci Egyetemen, a Selmeci Akadémia utódjánál kerül sor.

Az ünnepségek hetében rendezik meg a szakosztályok megemlékezéseiket. A kiadások részbeni fedezetének biztosítását szolgálja a tervezett bányász-kohász szakkiállítás. Terveink szerint az ünnepségek keretében avatjuk fel a bányász-kohász halottak emlékművét, 8 új professzorszobrot, és adjuk át az egyetemi karok zászlóit is; közülük kettőt már az ezévi évnyitón átadtunk.

Talán szokatlan, hogy nem foglalkoztam a szakosztályok, a helyi szervezetek, az elnökségi bizottságok munkájával, a fontosabb rendezvényekkel. Ezekről az írásos anyag beszámolt. A végzett munkát összességében sikeresnek mondhatjuk. Köszönet mindazoknak, akik az egyre nehezedő feltételek mellett is időt, energiát áldoztak a siker érdekében; ugyancsak köszönet jár a vállalatoknak a szaklapjaink kiadására és egyéb közérdeklő költségeink fedezetére nyújtott támogatásukért.

Egy történelminek tekinthető — 99 éves — egyesület főtitkáraként stílszerűen, történelmi időzettel fejezem be mondandómat. *Dr. Chorin Ferenc*, a Magyar Bányás-és Kohászvállalatok Egyesületének elnöke az OMBKE 1903-as közgyűlésén a következőket mondta:

„A magyar nemzet helyzete aránytalanul nehezebb, mint más nemzeteké, melyek már kiépítették állami szervezetüket és rég túlvannak azokon a kérdéseken, melyeket közéletünk ural, és melyek lekötve tartják a nemzet al-

kotóerejét. Nekünk egyrészt őrt kell állani, hogy azok a sáncok, melyek állami önállóságunkat biztosítják, le ne döntessenek, másrészt erőnket a gazdasági térre kell irányítani, ahol elmaradottságunk óriási, hol annyi teendő vár az államra és a társadalomra, hogy kibontakozzék a kezdetleges és egyoldalú gazdasági rendszerből, mely a nemzetet többé fönntartani és az állami terhek fokozódó mértékével lépést tartani nem képes...

Ebben a helyzetben nem szabad megfélekednünk azokról a köteleességekről, melyek élethivatásunkból ránk hárultak, s a nemzeti termelés ama jelentékeny ágazatának a gondozásáról és előbbreviteléről, melyet a bányászat és a kohászat képvisel."

Tisztelt közgyűlés!

Ennek a ma is érvényes köteleességnek a teljesítéséhez kívánok mindnyájuknak jó szerencsét!

Dr. Tóth István elnök

Megköszönöm dr. Tardy Pál főtítkárnk részletekbe menő szóbeli kiegészítését az írásban már előzőleg kiadott elnökségi beszámolóhoz. Felkérem *Soltész István* tagtársunkat, tegye meg kiegészítő megjegyzéseit az ellenőrző bizottság írásban előzetesen benyújtott jelentéséhez.

Soltész István, az ellenőrző bizottság vezetője

Tisztelt közgyűlés!

Minden küldött megkapta írásban az elnökség beszámolóját, ennek a végén szerepel az ellenőrző bizottság írásbeli beszámolója is. Ehhez a rövid írásos jelentéshez szeretnék egy még rövidebb szóbeli kiegészítést tenni. Teszem ezt azért, mert amióta a jelentés elkészült, azóta még egy ülést tartottunk, ahol is megvitattuk az elnökségi beszámolót és ezen belül különös tekintettel megvitattuk a vállalkozási tevékenységet, úgy a belföldit, mint a külföldit.

Az a megállapításunk, és azt szeretném közölni, hogy az elnökség beszámolójával az ellenőrző bizottság egyetért. Ami pedig a vállalkozásokat illeti, úgy a belföldit, mint a külföldit, az a véleményünk, hogy igen hasznos és célszerű és ezt fokozni is kell, ha lehet. Azért hasznos ez, mert aki megrendelést ad fel a szerződésekre, az eredményt vár. És ha ezt már kifizeti, és megismétli a más megbízásokkal, az bizonyára hasznos részére.

De hasznos az egyénnek is, nemcsak azért, mert a szakmából ki tudja fejteni a különböző felfogásait és érdekeit, hanem anyagilag is érdekelt ebben, de jelentős és hasznos az egyesületnek is, hiszen mint hallottuk és láttuk a most megkapott írásból, a bevételeknek több mint a fele ezekből származik. Ez aláhúzza a jelentőségét, és azt, hogy fejleszteni kell. Ez minden, amit mondani akartam, kérem, hogy a jelentésünket fogadják el.

Dr. Tóth István elnök

Megköszönöm *Soltész István* szóbeli kiegészítését az ellenőrző bizottság jelentéséhez. Felkérem *dr. Imre Józsefet*, az alapszabály-bizottság vezetőjét, hogy ismertesse kiegészítő gondolatait a bizottság írásban előterjesztett módosításához.

Dr. Imre József, az alapszabály-bizottság vezetője

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Az alapszabály-bizottságot egyesületünk elnöksége azzal bízta meg, hogy bizonyos szempontok alapján egyesületünk alapszabályát korrigálja. Mielőtt ezekre a szempontokra rátérnék, néhány általános gondolatot szeretnék fölvetni.

Az alapszabály módosítása mindig igényes feladat, hiszen bizonyos érdekeket ütköztet és megszokott munkamódszerek megváltoztatását vonja maga után. Ha végignézzük egyesületünk alapszabályán, végigolvassuk alaposan, akkor visszaköszönnék egyes paragrafusaiából az elmúlt évtizedek történései, hiszen az egyesület az alapszabály egyes paragrafusain, passzusain keresztül próbálta megvédeni érdekeit a külső változások ellen, külső változásokkal szemben. Ennek köszönhetően alapszabályunk bizonyos részei olyan eljárási szabályzat mélységűek, amelyek már nem egy alapszabályba valók a jelenlegi követelmények szerint. Ezért általánosságban elmondható, hogy jelenlegi alapszabályunk bizonyos mértékben túlszabályo-



Dr. Imre József, az alapszabály-bizottság elnöke előterjeszti javaslatát

zott. Ezt ismerte fel elnökségünk, és ezért, illetve a külső gazdasági, társadalmi, politikai környezetben bekövetkezett változások miatt kérte az alapszabály-bizottságot az alapszabály korrigálására. Melyek ezek a szempontok?

Először is, az egyesület jogi státusza megváltozott, a MTESZ tagegyesületéből a cégbíróság által bejegyzett önálló egyesület, jogi személy lett. A MTESZ-szel ennek következtében függőségi kapcsolatrendszere megváltozott. Ezeket az alapszabálynak mindenképpen tükröznie kell. Időközben épp az előző két pont miatt megváltozott az egyesület ügyvezető főtítkárnak a funkciója, feladatköre, státusza is, nem beszélve az időközben bekövetkezett személyi változásról is. A külső, változó gazdasági követelmények az egyesülettől is azt várják el, azt követelik, hogy az egyesület gazdálkodása, ügyrendszere, ügyintézése sokkal szigorúbb, sokkal átgondoltabb, rendezettebb legyen. Éppen ezért az elnökség úgy gondolta, hogy a szakmai és gazdasági vonalat, a hatásköröket bizonyos fókig tisztázni kell. Ezért az ügyvezető főtítkárn, aki az egyesület választott tisztségviselője és ez év nyaráig fizetett alkalmazottja volt, bizonyos mértékig a szakmai irányításból átteszi a működési területét a gazdasági irányítás területére. Ezt az elnevezésben is módosítani, kifejezésre kíván-



ta juttatni az elnökség, azért az ügyvezető igazgató elnevezés szerepel a javaslatokban és a módosított javaslatokban. Az ügyvezető igazgató a hivatali szervezetnek a vezetője, és természetesen szakmai feladatai is vannak, de elsőrendű feladata az egyesület gazdasági, hatékony gazdasági működtetése.

A következő sokat vitatott téma az ún. ciklusidő. Ez jelenleg öt év, és ez úgy hiszem, hogy az utóbbi évtizedek társadalmi, politikai ciklusidejéhez igazodott. Megnézve a régebbi alapszabályokat, ezek hároméves ciklusidőt tartalmaznak, de ettől függetlenül a jelenlegi gyors gazdasági, politikai, társadalmi változások miatt úgy érezte az előkészítő bizottság, hogy a hároméves ciklus sokkal reálisabb, indokoltabb lenne, figyelembe véve azt, hogy a tisztviselő egyszer újraválasztható. Az összesen hat év elég a tisztviselőnek arra, hogy kifejtse azt, amit az egyesület érdekében tenni tud. Ez rögtön fölveti azt a kérdést, hogy a tavalyi, 78. közgyűlésen megválasztott jelenlegi vezetőség mandátuma öt évre szól. A javaslat szerint ennek a letöltése után kerülne sor a hároméves ciklusok bevezetésére.

Következő téma a tiszteleti tagok megválasztása. Itt ügyrendi gondok, problémák és a nagyon elhúzódozó procedúra miatt hangzott el olyan javaslat, hogy a közgyűlés hatásköréből elnökségi hatáskörbe kerüljön a tiszteleti tagok megválasztása. Ennek egyedüli oka az volt, hogy egy tiszteleti, különösen külföldi tiszteleti tag esetében az egész procedúra előkészítése, közgyűlés megszavaztatása és utána a következő közgyűlésen ennek a kitüntetésnek az átadása nagyon hosszú átfutási időt eredményezett.

Még egy nagyon súlyos kérdés szerepelt ezekben a pontokban. Ez az egyesület érdekképviseleti tevékenysége, érdekképviseleti munkája. Itt nagyon élesen vetődnek fel a kérdések. Ismerve a kohászat és a bányászat jelenlegi súlyos helyzetét, az általános megállapítás az volt, hogy nagyon intenzív érdekképviseleti munkára van szükség, de az egyesület munkajogi és szociális egyéni érdekképviseletét a tagoknak felvállalni nem tudja. Ezt se anyagi, se szervezeti keretben nem tudja megoldani. Természetesen minden érdekképviseleti akciót, minden szervezetet támogat, illetve szakmai érdekképviseletet, a rétegek érdekképviseletét, mint ahogy ezt a mai közgyűlésen láttuk is már, maximálisan el kívánja látni. Tehát még egyszer: egyéni munkajogi és szociális érdekképviseletet az elnökség, az egyesület nem tud vállalni, és ez az alapszabálytervezetben így szerepel.

Az alapszabály természetesen, a bevezetőben említett okok miatt, túlszabályozott. A jelenlegi viszonyok között egy sokkal rugalmasabb, tömörebb, átfogóbb alapszabályra van szükség. Épp ezért az egyesület azt kéri, az egyesület elnöksége azt kérte az alapszabály-bizottságtól, és én is most azt szeretném kérni a küldöttközgyűléstől, ezeket a kiemelt témákat próbáljuk meg ezen a küldöttközgyűlésen elfogadni.

Az alapszabályon rengeteg apró korrekciót lehetne most végrehajtani. Az eddigi előkészítő munka során végeláthatatlan viták voltak az apró részletekben, amelyek nem alapszabályt érintő kérdések voltak. Épp ezért a parttalan vitát megszüntetendő, kérte az egyesület is, hogy ezeket a súlypontokat tekintsük csak az átdolgozás alapjául.

Befejezésül szeretném indítványozni az elnökségnek támogató egyetértésével, úgy mint az alapszabály-bizottság vezetője, hogy a közgyűlés bízza meg az elnökséget az egyesület új szellemű működési feltételeinek és alapszabályának elkészítésével, amely figyelembe veszi, illetve

biztosítja az egyesület szakmai céljait és feladatait, a közel 100 éves hagyományok értékeinek megőrzését és ezek továbbélésének, továbbfejlesztésének feltételeit, a változó társadalmi, gazdasági környezet követelményeit és biztosítja az ezekhez rugalmasan alkalmazkodó működés feltételeit, valamint megőrzi és tovább erősíti az egyesület szakmai, társadalmi, politikai, gazdasági, valamint nemzetközi súlyát és tekintélyét.

Dr. Tóth István elnök

Megköszönöm dr. Imre József szóbeli kiegészítését az alapszabály-bizottság előterjesztéséhez.

A beszámoló meghallgatásával elfogadott napirendünk első felének végére értünk. Most szünetet rendelék el. Szünet után először az előre bejelentett hozzászólásoknak adom meg a szót, majd vitát nyitunk. Vita után meghallgatjuk az érembizottság, majd a határozatszövegező bizottság vezetőjének jelentését.

S z ü n e t

Dr. Tóth István elnök

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Be szeretném jelenteni, hogy a miniszter úr zsúfolt programja miatt nem tud a továbbiakban velünk lenni. Kimentését el kell fogadnunk. Így a háta mögött még korrektebb annak hangsúlyozása, hogy benne megértő, sőt szakértő támogatóra találtunk. Azt hiszem mindnyájan érzékelték, hogy ő egyébként is fogékony a problémáink iránt. Az elmúlt időszakban történt megbeszélések szerint szeretné, ha ágazataink valóban úgy kerülnének a helyükre, ahogy azt a magyar népgazdaság ma igényli is. Sokféle vélemény hangzik el a bányászatról, kohászatról. Neki kb. az a meggyőződése — hogy egy rövid mondatban összefoglaljam —, hogy addig, ameddig ember él a Földön, addig nyersanyagra szükség van, és ha nyersanyagra szükség van, akkor valakinek elő kell állítania. Ennek a bázisát valahol meg kell teremteni. Lehet ez honi földön is, meg lehet importból is. Azonban ennek vannak egyéb jellegű vetületei is, tehát azt, hogy ezt mennyire lehet honi földön megteremteni, ehhez kéri a bányász-kohász társadalom segítségét. És ha ezt a bányász-kohász társadalom nemcsak megígéri, hanem ezért tenni is fogunk valamit, akkor rajta, ahogy ő fogalmazott, nem fog múlni. Kérte általam az egyesület minden tagjától, hogy ebben legyünk az ő segítségére, és kérte, hogy mentsem ki a továbbiak alól.

Ismeretes az, hogy alapszabályunk értelmében az indítványokat és hozzászólásokat előzetesen be kell jelenteni. Több tagtársunk jelentkezett. Szeretném felkérni dr. Teleki Pál urat, aki a bányatörvénnyel kapcsolatosan kíván tájékoztatni bennünket. Szeretném addig, míg fölfárad ide, elmondani, hogy egyesületünknek első elnöke hosszú időn keresztül az ő dédapja volt. Tehát az egyesületünkhöz ilyen jellegű kötődései is vannak.

Dr. Teleki Pál kormányfőtanácsos

Köszönöm a meghívást. A téma, amiről szó van, fontos. De először engedjék meg, hogy bemutatkozzam.

Washington a lakóhelyem. Az amerikai és a magyar kormány megegyezése alapján Bod Péter Ákos tanácsadója vagyok. Az egyik a sok feladatom közt a bányatörvény, és

az ezzel kapcsolatos szerkezeti megújulás. Az 1960-as bányatörvény, természetesen nem is kell mondanom, hogy mire épült. Én most arról szeretnék beszélni, hogy mire kellene építeni. Ez a munka több országban 8–10 évig tartott. Példának mondom: a norvég petróleumtörvény 12 évig készült. Mi 10 hónap alatt lettünk készen az új bányatörvénnyel. Most a szakembereknek, tehát beleértve ennek az egyesületnek és más szaktanácsadói köröknek az asztalára fog kerülni.

Alapvetően más, mint volt az elődje. Kidolgozása során három szempontot vettünk figyelembe. Egyik az, hogy a koncessziós törvény előírta, hogy a bányászat is koncesszió alá tartozik. Tehát van egy rész, ami azzal foglalkozik, hogy a jövőben bányászat megfelelő feltételek mellett koncessziós alapon folytatható. Van egy második rész, ami a mai vállalatokra vonatkozik. Eszerint a mai működő vállalatok továbbra is bányászhatnak előjogi alapon. És a harmadik szempont, amit nagyon figyelembe vettünk az, hogy nagyon sok kis bánya van különösen a homok- és kavicsbányászat területén. Ezek sem előjogi, nem is koncessziós jogi, hanem engedélyezett alapon bányászhatnak. A három részből álló törvénytervezetet gazdasági alapokra építettük fel, mert semmi más nem fogadható el. Ennek a gazdasági alapnak az a fontossága, hogy kiterjed a vállalatoknak a felelősségére is. Megpróbáltuk érvényesíteni azt az elvet, hogy az államnak a keze ne nyúljon bele a vállalatok napi munkájába. Tehát két dologról beszélek: az egyik az, hogy az államnak a tulajdonjoga világosan, érthetően és összeférhetetlenség nélkül választódjon el a hatóság szerepétől. Ez alapvető feltétel. A második az, hogy a vállalatoknak a belső működési módszereit ne ellenőrizze az állam. Tehát csak olyan módon lehet belső működési szabályzata, működési terve, amit a nem felső utasításos módszer módján felügyel az állam. Tehát, ha magában a munkatervben változás van, ha alapvető, akkor bejelentés alapján, de ha nem alapvető a kérdés, akkor saját hatáskörben és felelősségre válaszolandó meg. Azaz legyen a vállalatoknak lehetőségük, hogy önmagukat szabályozzák. Ez azt jelenti, hogy az államnak a szerepe nem utasításos, nem lépcsős, hanem monitor, tehát felügyeleti rendszer. Ez azt jelenti, hogy bízik abban az állam, hogy a vállalat tudja, illetve az ipar jobban tudja, hogy hogyan kell jól végezni valamit. Annak érdekében, hogy azért ne legyenek visszaélések olyan ügyekben, amelyek kihatnak a közérdekre, tehát a környezetvédelemre, a vízügyre, különösen a rekultivációra, tájrendezésre, egy biztosítási rendszert szeretnénk bevezetni, ami azt jelenti, hogy a vállalatoknak majd meg kell keresni azt a biztosítót, amely az államnak garantálja, hogy ha tönkremegy a vállalat, akkor is lesz miből a tájat rendezni, visszaállítani. Természetesen az a cél ebben az egészben, hogy a külföldi befektetőket is érdekeltté tegyük abban, hogy olyan rendszer legyen, ami nemzetközileg is elfogadható. Tehát ha mi azt várjuk el, hogy vagy koncessziós alapon, vagy társulásos alapon a külföldi vállalkozók a bányászati ágazat, ipar után vagy pedig az ásványkincs után érdeklődjenek, akkor olyan rendszert kell bevezetnünk, ami nem eltérő az általános normáktól, mert az ásványkincsek az ára, különösen a szilárd ásványoké nyomott. Ezt is nagyon figyelembe kell venni.

Ennyit szerettem volna mondani a törvényjavaslat tartalmáról. Az a szándékunk, hogy október 15-e körül a kormány elé terjesszük a törvénytervezetet és ha jóváhagyják, akkor már novemberben a parlament elé kerülhet. Azon vagyunk, hogy ne maradjon ki a törvényhozási programból ez a törvénytervezet ebben az évben. Mert elég sok külföldi vállalat jelentkezett az olajiparban. Reméljük, hogy

ugyanazt meg tudjuk tenni más iparágakban is folyamatosan és folytonosan. Köszönöm szépen.

Dr. Tóth István elnök

Köszönöm szépen Teleki úrnak az információját. Zárójelben szeretném csak megtenni azt a megjegyzésemet, hogy nagyon sajnáljuk azt, hogy az ipari és a kereskedelmi miniszter ezt a törvénytervezetet a tervezés és előkészítés stádiumában egyáltalán nem vitatta meg egyesületünk tagjaival, nem volt lehetőségünk hozzászólni, a bányász-kohász egyesületbe hivatalosan nem jött el. Úgy ismertük meg, hogy a bányász-szakszervezet volt szíves személy szerint nekem megmutatni ezt a törvénytervezetet. Jobb lett volna talán szélesebb körben ismertetni. Csak azt a célt szolgálja a zárójel, hogy a szorosabb kapcsolat az Ipari és Kereskedelmi Minisztériummal nem ártana, ha már megvolna. Mi ezt a javaslatunkat az egyesület elnökségének megválasztása után egy héttel megtettük. Valahogy döcögve halad az előre. Sokkal szorosabb kapcsolataink vannak más tárcákkal, mint a sajátunkkal. Ez sajnálatos dolog, semmiképpen nem jó.

Következő hozzászólónk Dr. Pilissy Lajos, aki indítványt kíván tenni. Felkérem, tegye meg.

Dr. Pilissy Lajos tiszteleti tag

Tisztelt elnökség, kedves barátaim, tagtársaim!

Csodálkozom, hogy most kerülök sorra, de mindegy, hogy mikor kell elmondanom azt, amit tulajdonképpen már a tavalyi tisztújító közgyűlésen is el akartam mondani.

Tekintettel arra, hogy az akkori részvétlenség miatt kitört a selmeci nóták éneklése, elmondani nem tudtam. El akartam mondani a tiszteleti tagok szokásos év végi ülésén is, de ilyen tudtommal nem volt, vagy legalábbis én nem kaptam rá meghívót. Így egy év késéssel mondom el azt. Én az elnökségnek ezt úgy terjesztettem be, hogy rehabilitációs problémát akarok előadni. Egyetlen nevet jölközt meg, azt, hogy dr. Papp Simon. Hajdani elnökünk ügyének rendbetételével véleményem szerint késlekedni nem lehet. Mégis hogy kerül a csizma az asztalra? Hogy kerül ide Pilissy, a kohász? Miért nem egy olajos mondja ezt el? Hát erre talán azt tudnám mondani, hogy ha akkoriban — 1948 végét írtuk — éppen egy kohász, Vajk Péter tette meg azt az elítélendő javaslatot, hogy akkori elnökünket zárják ki az egyesületünkől ötödmagával, akkor az igazságtétel jegyében éppen egy kohásznak illik betervezni a rehabilitációs javaslatot is. Itt most szeretnék néhány dolgot ezzel kapcsolatban elmondani. Megpróbálom mondókámat viszonylag rövidre venni. Az első az, ami lehet, hogy sokaknak nem fog tetszeni, hogy én bizonyos összefüggést és kapcsolatot látok. Lehet, hogy nincsen igazam. Itt most egy kronologikus sorrendet olvasok fel a lapok alapján. Nagyon sok munkát fektettem bele.

A pártállam, vagy állampárt, ha úgy tetszik, létrehozta a MTESZ-t, nem sokkal eme esemény előtt. Mi, akik nem gyerekcipőben járó egyesület voltunk a 40-es években, hanem már több évtizedes múlttal rendelkezünk, nekünk nem nagyon hiányzott egy ilyen pátyolgató egyesület, amelyik a bizalmatlanság jegyében felügyeleti szerv szerepét töltötte be. Örülök, hogy ez a funkció azóta már megszűnt.

Dr. Papp Simon 1948. július 13-án mondta el utolsó beszédét a centenárius ülésen. Nem tudom, hogy erre az ülésre akkor azért volt-e szükség, hogy tényleg megünnepel-



jük 1948-at, vagy pedig azért, hogy kizárjuk a hat olajbányásztagot a MAORT-per alapján. Lehet, hogy csak ürügy volt. Mindenesetre a BKL november 15-i számában „Miért csökken a MAORT kőolajtermelése” címen megjelent egy cikk, sajátos módon szerzők megjelölése nélkül, de a vádlottak neve nélkül is. Ez szabotorként emlegette a vezetőséget. Ugyanennek a számnak a 299. oldalán megjelent azóta is szokatlan módon egy rövid közgyűlési beszámoló, ami egy fél hasábot sem tett ki. Ebben azt közölték, hogy Papp Simon dr.-t és társait kizárták az egyesületből. Majd ezt követte december 15-én a szokványos, normális részletes közgyűlési beszámoló, amelyben az már lényeges pont volt. Nagyon érdekes a lapokat alaposan tanulmányozni, ti. a novemberi előzetesben az áll, hogy az indítványt mégpedig a kizárással vonatkozó indítványt, egyhangúan fogadta el a közgyűlés. Érdekes módon a részletezésben csak az van, hogy elfogadta. A betérjesztést *Kerpely Kálmán* akkori főtitkár tette, az ülésen *dr. Székely Pál* elnököt, hiszen akkor már Papp Simon nyilvánvalóan ült valahol. Az elnök feltette a kérdést, hogy van-e valakinek soron kívüli indítványa. Hát volt. Felszólalásra Vajk Péter a következő határozati javaslatot terjeszti a közgyűlés elé: „Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület mélyszégyen megdöbbenéssel ítéli el azon vezető tagjainak tevékenységét, akik szembeszálltak a magyar népi demokráciával és idegen néppellenes érdekek szolgálatába állva részt vettek a MAORT- és a MASZOLAJ-szabotázsban.” A közgyűlésnek a következő programpontra utasítja a vezetőséget, hogy tegyen javaslatot az említett ügyekben részt vevő egyesületi tagoknak a kizárására. A közgyűlés ilyen értelemben határozott. Egy szó sincs teljes egyhangúságról. Fél vagy egy órával később Vajk Pétert (jutalmul?) megválasztották az egyesület főtitkárává, tudniillik ez a közgyűlés egyben szokványos tisztújító közgyűlés is volt. Hát ennyit erről és ennyit az eseményekről.

Még azt szeretném elmondani, hogy több nálamnál jóval fiatalabb barátom aggodalmát fejezte ki emiatt, hogy kíváncsi-e így elmondani, mert ez megindíthat egy lavinát. Én már akkor elmondtam azt a véleményt, hogy ez nem indíthat el semmiféle lavinát, tudniillik én egyik szerzője voltam annak a pillanatnyilag tudtommal elvetelt anyagnak, amelyikben többen megírtuk az egyesület tisztviselőinek, érmeztetteinek, kitüntetettjeinek az életrajzát. Ergó én két évig tanulmányoztam lapjainkat, mert egy-egy kitüntetés sokszor csak egy kétsoros hírbe volt elbújthatva. Én már korábban mondtam azt, hogy nem volt soha ilyen eset egyesületünk életében. Amikor a kizárás megszületett, akkor bírósági végzés még nem volt. Tehát megelőzte a koncepció per végeredményét.

Itt most arra szeretnék visszatérni, hogy ezen aggodalmak után átnéztem 1946-tól 1960-ig oldalról oldalra lapjainkat, mert úgy véltem, hogy '60 után már nem lehetett ilyen ügy. Megkerestem több nálamnál idősebb kollégát és olajosokat is, hogy volt-e ilyen ügyük. Mindenki azt mondta, hogy nem volt. Ergó az a véleményem, hogy lavina ebből nem indulhat el, ami természetesen nem vonatkozik arra, hogy sok kartársunkat üldöztetés érte a pártállam időszakában. Megjárták a recski haláltábor, voltak akik börtönben voltak, internálva voltak, állásukból leváltattak, visszaszorítottak, és soha a tudásuknak megfelelő helyet nem kaphattak. Ezzel is foglalkozni kell, de ezzel foglalkozzon az elnökség vagy bízson meg valakit. Nekem könnyű dolgom volt, mert írásos anyagokra tudtam támaszkodni. Javaslom az elnökségnek, hogy ezt a munkát, ha akarja, végeztesse el. Ezek után szeretnék két javaslatot tenni. Indítványozom, hogy a közgyűlés itt és most, nem pedig egy év múlva rehabilitálja dr. Papp Simont, a nemzetközi hírű

szakembert és tudóst, akit az egyesületi elnöki tisztéből zártak ki. Vele együtt rehabilitálja *Binder Bélát*, a Kőolaj és Földgáz későbbi főszerkesztőjét és többi társát. A többiek nevét azért nem mondom, mert őket személyesen nem ismertem. Papp Simont ismertem, mert hallgató koromban '44-ben nyerte el katedráját Sopronban. Tehát rehabilitálást javaslok. A második indítványom, hogy a jövő évi közgyűlésen Papp Simonnak adassék Zsigmondy Vilmos-emlékérem. Talán meglep egyeseket, hogy posztumusz kitüntetést javaslok. Hadd mondjam el, mint az érembizottság volt vezetője, hogy mi valaha adtunk ki két posztumusz érmet, a nagyon fiatalon elhunyt *Studján István* barátunknak, a bányászati szakosztály akkori elnökének, és *Serfőző Ivánnak*. Még egy gondolat ehhez: aki a szakmai kiválóságokról többet akar tudni, az olvassa el *Galgóczi Erzsébetnek* bátor kiállású Vidravas című könyvét. Jó szerencsét!

Dr. Tóth István elnök

Köszönöm szépen Pilissy Lajos tagtársunknak az indítványát. Amikor ezt az indítványt megkaptuk, a szűk körű elnökség megtárgyalta. Ott még 2-3 név merült fel, akiket ugyancsak az egyesület részéről ért sérelem. Az a meggyőződésünk, hogy mi csak az egyesület által okozott sérelmeket vállalhatjuk fel, és az egyesület által törvénytelennek minősíthető dolgokat rehabilitálhatjuk. Teljes körű vizsgálatot kellene csinálni. Alakuljon bizottság, és az elmúlt 40 évnek ilyen jellegű történéseit ez a bizottság vizsgálja felül. Én úgy érzem, hogy akkor vagyunk becsületesek, ha egyszerre mindenki érdekében megtegyük ezt. Mert amit az egyesület követett el, azt az egyesületnek kell helyrehoznia. Tehát az indítvánnyal ilyen értelemben az elnökség is egyetért. Én szélesebb körű vizsgálatot javaslok, tehát nem csak Papp Simonét. Azt szeretném, ha Pilissy Lajos vezetésével alakulna egy bizottság. Elfogadja-e Pilissy Lajos a módosításomat?

Dr. Pilissy Lajos tiszteleti tag

A magam részéről nem, mert én tökéletesen tisztában vagyok vele, hogy több kizárás az egyesületben sem politikai, sem egyéb ok miatt nem volt. Ennek kellően utánanézttem. Megkérdeztem a mellettem ülő *Érsek Elek* barátomat is, aki az egyesület történetének egyik írója volt. Ő is megerősítette azt, hogy ilyen nem volt.

Dr. Tóth István elnök

Miután javaslatomat az előterjesztő Pilissy Lajos nem fogadta el, szavazásra kell feltennem a kérdést. De mielőtt szavazunk, megkérdezem, van-e valakinek ezzel kapcsolatosan észrevétele és valami hozzáfűznivalója?

Molnár László, a Bányászati Múzeum igazgatója

Tisztelt elnökség!

Javaslom, hogy a három nevet szavazzuk meg. Azt hiszem, hogy mindenki így érzi, és én elnök úr előzetes javaslatával maximálisan egyetértek. Azért szükségesek maradnak a további vizsgálatok is. Ezeket bízuk Pilissy úrra.

Tóth János, a Zalai Múzeum igazgatója

Nagy meghatódottsággal és örömmel hallgattam Pilissy Lajos tagtársamnak szavait Papp Simonnal kapcsolatban. Papp Simon rehabilitálásáról a következőket szeretném megemlíteni. Papp Simont a szakma formailag rehabili-

tálta 1986-ban, amikor 100 éves születésnapján életművének a kiállítását megrendezték Zalaegerszegen és Miskolcon, a Műszaki Egyetemen. A következő hasonló formai rehabilitáció pedig egy évvel később az OMBKE vándorgyűlése keretében történt, amikor Zalaegerszegen Papp Simonnak 8 társával együtt felavattuk a bronz mellszobrát. Sajnos a formai rehabilitációt sohasem követte hivatalos rehabilitáció, ez valóban még várat magára. Én a következőt szeretném javasolni ezzel kapcsolatban. Itt most hadd jelentsem be önöknek, mivel sokan még ezt nem tudják, hogy 1991. október 25-én a nagylengyeli olajmező 40 éves jubileumi rendezvénye kapcsán szakmai nap lesz. Ugyanezen nap délelőttjén Zalaegerszegen a Magyar Olajipari Múzeumban elhelyezzük dr. Papp Simon és felesége hamvait. Mindezt azért tesszük ugyancsak sokak véleménye alapján, mert nincsen családjuk, nincsen hozzátartozójuk és köztudott az, hogy Papp Simon felesége akkor hunyt el, amikor férje a börtönben volt. Ő ezt csak akkor tudta meg, amikor kiszabadult. Utalnék a posztumusz Zsigmond Vilmos-díjra. Papp Simon megkapta az elmúlt évben a posztumusz Széchenyi-díjat is. Ezt ugyancsak a mi múzeumunk őrzi. Még azt szeretném itt megjegyezni, hogy én nagyon örültem volna annak, ha Pilissy Lajossal együtt tudtunk volna működni. Nagyon sokat tudtunk volna ebben segíteni, mert Papp Simon életművét, hagyatékát mi őrizzük Zalaegerszegen. Tehát összefoglalva: azt szeretném javasolni, hogy Papp Simon és felesége hamvainak örök nyugalomra helyezését előzze meg Papp Simon hivatalos rehabilitációja. Köszönöm szépen.

Molnár László, a Bányászati Múzeum igazgatója

Pilissy Lajos véleménye mellett vagyok. Legyen egyszer és mindenkorra egy vízvonal az egyesületünk életében. Valamennyien laboráltunk itten 40-43 évig. Mondhatjuk azt, hogy kollaboráltan dolgozni kellett. De egyről azért ne feledkezzünk el. A MAORT-per, akármilyen per volt, a magyar iparnak a vízvonalas pere, a döntő pere volt. Ez abban az időszakban volt, kedves barátaim, amikor a rendőrpincék mélyén és a bírói pulpitusok előtt megfojtódott a lelkiismeret szabadsága és az ezeréves nemzeti többszólamúság szellemi gályarabsággá változott. Közönséges latorként verték bilincsbe Esztergom hercegének. Az egyetlen ősi magyar szerzetesrend, a pálosok perjele tehetetlen kábulatában rablógylkosnak vallotta magát, és lelkendező büntudattal lépett a bitó alá. Kitelepítés címén hirtelenjében negyedmillió magyart vertek ki egzisztenciájából. A keleti országhatáron át emberekkel és javakkal zsúfolt szerelvények görögtek a testvéri nagyhatalom szolgálatára. A nyugati országhatárok mentén, a kertek alatt pedig vértől áztatódta a robbanékony mezsgyék. Ilyen történelmi közegben szeretném, ha döntéseiket meghoznák. Köszönöm.

Dr. Tóth István elnök

Van-e még valakinek hozzászólása? Miután itt a hozzászólások Pilissy Lajos indítványát erősítették, azt hiszem, hogy valóban úgy volt teljes az indítvány, ahogy ezt Tóth János tagtársunk elmondta. Ebből is az látszik, hogy az információáramlással még vannak problémák az egyesületünkön belül is, nem csak máshol. Tehát tényleg akkor lett volna komplett, ha együtt készülhetett volna ez az anyag. Amikor a szűk körű elnökségi ülésen foglalkoztunk ezzel,

mi ezt már akkor tudtuk, hogy így volt. Próbáltuk vizsgálni, hogy az egyesületnél voltak-e mások hasonló helyzetben. Nem volt más. Előfordult persze az is, hogy a Bányászati Lapok főszerkesztőjét is politikai megfontolásból leváltották. Nem akarok én ebbe belemenni, mert ennek nincs semmi értelme, és ezzel azt hiszem, csak az időt húzom. Fölteszem tehát az indítványt szavazásra. Ki fogadja el az itt elhangzott indítványt annak megfelelően, ahogy azt Pilissy Lajos megtette? Talán egy kicsit kiegészítve azaz, amit Tóth János mondott, mert úgy érzem csak így komplett. Elfogadja Pilissy Lajos, hogy ezzel a kiegészítéssel legyen ez komplett?

Dr. Pilissy Lajos tiszteleti tag

Természetesen elfogadom. Az utolsó szavam jogán hadd mondjam el, hogy amit itt Tóth János mondott, ismert volt előttem.

Dr. Tóth István elnök

Akkor még jobb lett volna, ha ez így hangzik el. Tehát fölteszem szavazásra a javaslatot. Ki fogadja el az indítványt? Azt hiszem, nem kell most számolni. Ki tartózkodott? Tehát két tartózkodással elfogadottnak nyilvánítom az indítványt, és az a kérésem, hogy így legyen a jegyzőkönyvben rögzítve.

Következő hozzászólónk dr. Szabó Ferenc, a dunaújvárosi helyi szervezet elnöke és a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülésnek az elnöke.

Dr. Szabó Ferenc, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatótanácsának elnöke

Tisztelt közgyűlés, kedves kollégák!

Kupa úr nagyon jól jellemezte a magyar vaskohászat helyzetét. Nagyjából is, de inkább lényegében egyetérték az ő értékelésével, mégis néhány gondolatot szeretnék mondani a vaskohászatról. A magyar vaskohászat 4-5 évvel ezelőtt még 3,8 millió tonna acélt termelt. Az idén várhatóan az 2 millió tonna alatt lesz. Tehát a termelés visszaesett a felére. Az acéltermelés, ehhez kapcsolódóan a hengereltáru-termelés, nyersvastermelés is hasonlóan alakul. A magyar építőipar tönkrement, olyan nagy gépipari vállalatok, mint az Ikarusz, a Rába, a Digép, a Ganz-Mávg, a hajógyár stb. ugyancsak tönkrement. A felét és a negyedet sem termelik annak, mint korábban. Rendkívül alapos elemzés szükséges ahhoz, hogy hogyan tovább. A hogyan továbbot illetően ma két fogalmat szoktunk hangsúlyozni: a piacgazdaságot és a privatizálást. A harmadik hogyan tovább talán az, amiről már szó esett a bevezetőben. Az elnök úr is, meg Kupa úr is szólt arról, hogy a saját munkánkat is ajánlatos figyelembe venni. Saját munkánkat — gondolom odáig eljutottunk — másképpen kell csinálni.

A piacgazdaságról szeretnék annyit elmondani, hogy a piacgazdaság önmagában nem oldja meg a mi problémáinkat. Amikor 10 évvel ezelőtt a nagy kohászati világválság volt, nem a piacgazdaság oldotta meg, hanem a Közös Piac. A kormányok foglalkoztak a kohászat témájával és megfelelő intézkedéseket hoztak. Tehát be kellett avatkozni a piacgazdaság körülményei között. Köszönjük most, hogy a kormány tegnapi ülésén beavatkozott az őzdi témába. Mert valami lehetőséget jelent a kibontakozás-



hoz. Ha időt nyerünk, talán életet nyerünk, és várható, hogy az ózdi kibontakozás esetleg megindul. A piacgazdaság körülményeihez tőke kell. Kupa úr nagyon hangsúlyozottan elmondta, hogy a továbbfejlődéshez tőkét kell biztosítani, de azt is nagyon határozottan mondta, hogy nincsen tőkéje a magyar kormányoknak. Tőke van Nyugat-Európában, van Amerikában, de ehhez a tőkéhez nem jutottunk hozzá. Itt a kormány felé teszem fel a kérdést, illetve az igényt. Kupa úrnak a szünetben el is mondtam, hogy ma gátló körülmény az, hogy ha tőkét akarunk igénybe venni például a nyugatnémetektől, akkor vegyes vállalatot kell alapítani. Ha ők nem akarnak vegyes vállalatot, akkor nem jutunk a tőkéhez. Tehát hiába van beférve a baden-württembergi és a bajor hitel, nincs tőke. Vethetünk igénybe más országoktól is tőkét, de abban az esetben minimális követelmény a kormánygarancia. Tehát valamikor ki kell mondania a kormányoknak, és gondolom, ezt a mi segítségünkkel kell, hogy kimondja, hogy erre az ágazatra szükség van, vagy erre a vállalatra szükség van, mert muszáj, hogy garanciát vállaljon. Másképpen nem jutunk tőkéhez, nem jutunk pénzhez.

Most holt időszakban vagyunk, amikor a gazdaság lerombolása vagy tönkretétele megtörtént. Valami újat kell építeni. Ha az új építésével elmaradunk, akkor még nagyobb gondban, még nagyobb bajban leszünk. A privatizálást illetően sem egyértelmű a dolog, ha tudjuk azt, hogy Olaszországban a kohászat nyolcvan-valahány százalékban állami, Franciaországban a vaskohászat 93%-ban állami, Ausztriában kilencven-valahány százalékban állami, Angliában is nagyobb arányban állami. Akkor nem biztos, hogy Magyarországon tudunk privatizálni. Eddig a külföldi privatizálók nem jelentek meg. Ha a világ jelentős részében, mondjuk Nyugat-Európában, állami a kohászat, akkor nem biztos, hogy nálunk is államinak kell maradnia. Tehát azt a témakört is végig kell gondolni, hogy mit várunk el a privatizálástól, és mi az, amiben a kohászatnak lépnie kell.

Nem akarom azt, hogy a hozzászólásom csak a kormányzat feladatairól szóljon, ezért ismét visszatérek arra, hogy nekünk is vannak lehetőségeink, hiszen vannak vállalataink, és nagyon sok lehetőség van a mi szakmai tevékenységünkben is.

Befejezésül engedjenek meg egy személyes jellegű mondatot. 37 éves dunaivasműs tevékenységem, közel 16 éves vezérigazgatói tevékenységem után megköszönöm az OMBKE elnökségének azt a segítséget, amit az évtizedek során a vállalatnak, személyemnek adtak, kívánok sok sikert a továbbiakban is a magyar kohászat összefogásához. Köszönöm.

Dr. Tóth István elnök

Köszönöm szépen dr. Szabó Ferenc tagtársunknak a hozzászólását. Azt hiszem, amit ő kért, az az egyesületünk elnökségének feltétlenül kötelességei közé tartozik. A legnagyobb baj akkor van, mikor a tagság is széthúz. Ennek a jelei mutatkoznak ma az egyesületünkben is. A következő hozzászóló Molnár László tagtársunk.

Molnár László, a Bányászati Múzeum igazgatója

Magas prezídium, tisztelt barátaim!

Szíves elnézésüket kérem az előbbi terven felüli emocionális hozzászólásért. Most egy kicsit előkészítettebbet mondok el. Ma reggel, amikor egyenruhában jöttem az

autóbuszhoz, évek óta először éreztem valami gátlást, azért mert bányász-díszegyenruhában vagyok. Úgy érzem, hogy benne van a levegőben, hogy mi bányászok vagyunk a felelősek a sok rosszért, mégis ünnepeljük magunkat. Ez a zavar valamennyi tagtársunkon meglátszik, mert ha jól nézem, egyetlen emberen sem látok kitüntést. Az elmúlt években mindig szépen, dölcegen vonultunk fel. Ennek ellenére az a véleményem, hogy beszélünk kell a mi önmegbecsülésünkéről, még ebben a kissé zavart lelkiállapotunkban is. Az egyesület közgyűlésein több ízben nekem jutott osztályrészül az a feladat, hogy ebben az elsősorban műszaki szemléletű társaságban kultúráról, hagyományvédelemről, muzeológiáról szóljak. A '80-as évek elejéig a hozzászólásaim általában optimista hangvételűek voltak, összeszedtem az adatokat a többi muzeológustól, és emelt fejjel bejelentettem új kulturális centrumok létesítését, fejlődését, új kiadványokat. Ma sajnos csak gondokról kell beszámolnom, tájékoztatást adnom. Rendkívül sajnálom, hogy Kupa Mihály pénzügyminiszter urat elszóllította a kötelesség. Ugyanis általában pénzügyekkel függ össze, amit mondani fogok. Általános óhaj, majd követelés volt Magyarországon, hogy szűnjön meg már végre az irányított kultúrpolitika. Nos, ez megtörtént, véleményem szerint túlságosan is. Az állam kivont a kultúrából, magára hagyta, pénzre nincs, esetenként silány adományai vannak a leghangosabban protestáló lyukak betömésére. Tehát ma már nincs kultúrpolitika, van viszont válság, elkeseredés. Általában nincs tisztázva, hogy van-e, és milyen kötelezettsége van egyáltalán az államnak, van-e joga, hogy anyagi eszközöket nem hagyva, egyszerűen kivonuljon a kultúrából.

Hogyan fest ez a kép a mai bányászati-kohászati hagyományvédelem, múzeumok terén. Az utolsó három évben az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium támogatása egyszerűen megszűnt. Tudomásunk szerint ebben a pillanatban hivatalos képviselője nincs itt az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumnak. Ez az ő véleményük szerint a Pénzügyminisztérium nyomására szűnt meg. Ezt szerettem volna többek füle hallatára a pénzügyminiszter úrral közölni. A másik gond a Művelődési és Köznevelési Minisztérium teljesen elhárító magatartása a mi hagyományvédelmi múzeumainkkal szemben. Következő a termelővállalatok anyagi romlása, majd az önkormányzatok teljes közömbössége, általában a hazai kulturális támogatás bizonytalansága. Emiatt a bányászati és kohászati múzeumok egy része jelenleg tartaléklángon működik. Tevékenységünk színvonala is kényszerűen elmarad ma már nemcsak a nyugati, hanem a keleti múzeumok mögött is. Pedig, és ezt jó lett volna, ha a miniszter úr is hallja, a bányászati és a kohászati hagyományok védelme jelentős feladat lenne. Ezen iparágak jelentősége hazánk történetében nagyobb volt bármely iparágénál. A közép- és az újkorban a nemzeti jövedelem 30–40%-át tette ki a nemesérc és a réz bányászatából és kohászatából származó jövedelem. A múlt század második felében a szénbányászat meghatározta számos országrész fejlődését, a bányák létesítésével és a bányászatra települt iparágakkal, városokkal, községek széles körével. A bányászat és a kohászat építette ki a technikai infrastruktúrát; vasutat, utat, villamos-, vízvezetékrendszert, kórházakat létesített korábban elmaradott vidékeken, de a bányászat révén alakult ki a kulturális infrastruktúra is, melyek iskolák, kultúrházak, zenekarok, dalárdák, könyvtárak, sportlétesítmények és nem utolsósorban múzeumok létesítésében, fenntartásában je-

lentkezett. A bányák és kohóvállalatok nemcsak munkát adtak, hanem az élet minőségét teremtették meg Magyarországon területének 20–25%-án. Mindezt a múltban. A mi hibánk, hogy ezt nem hangsúlyoztuk eléggé. A jövőben feladatunk lenne, hogy változtassuk meg a bányászatról és a kohászatról alkotott képet, iparágaink imázsát. Annak ismeretében, hogy mi egy manipulálható nép vagyunk, tereljük új irányba a rólunk kialakult képet. Szerettem volna, ha a főtanácsos úr egy szóval megemlíti, hogy a bányatörvényben szerepelni fog a bányászati hagyományvédelem korábbi s-ze talán modernebb hangszerelésben. Ugyanis azt is tudnunk kell, hogy a bányászati és kohászati emlékek védelme világszerte elismerten fontos kulturális és műszaki feladat. Az általam ismert múzeumok és emlékhelyek száma kb. 100 a világon. A szakmai múzeumoknak a támogatása országonként változó, de az állami támogatás a 30%-ot jóformán sehol nem múlja alul. Érdekes, hogy ez a központi vállalati támogatás csak az ipari és kereskedelmi tárca területén ilyen mostoha. A Magyar Köztársaság 1991. évi állami költségvetése szerint a Közléki és Hírközlési Minisztérium az ő múzeumára 61 millió forintot, a Földművelésügyi Minisztérium a Magyar Mezőgazdasági Múzeumra 72 millió forintot fordíthat. Sopronban elő fog fordulni, hogy a kék színű múzeumot be kell zárni, ahol minden megvan. Mellette pedig egy másikba most pumpálnak bele pénzt, ahol nincs múzeum. Még több hasonló példát is felhozhatok.

Nincs más megoldásunk, mint az alapítvány, amibe igen elismerő és ragyogó példát mutat az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, amelyek 45 millió Ft-os alapítványt létesített. Ugyanilyen elismerés illeti a Magyar Alumíniumipari Trösztöt, amelyik 30 millió forintos alapítványt hozott létre. De tudnánk sorolni a többi vállalatot is. Sajnos ez a bányászati vállalatoknál csak két helyen történt meg. A mi alapítványunkhoz 12 milliót összeadtak a vállalatok. Nagyon köszönöm.

Befejezésként elnézést kell kérnem, hogy gondok halmozásával hozakodtam elő. A bányászati és kohászati múzeumok ma már oda jutottak, hogy nem a múzeum munkáját kell, hogy végezzék, hanem energiájukat, ha van még, arra kell fordítani, hogy munkafeltételeikért küszködjenek.

Végül, szó volt már róla, de szeretném felhívni a mai nap egy merőben véletlen jubileumára a figyelmet. *Gróf Teleki Géza* 1882. június 27-től kezdve 21 éven át volt az egyesületünk elnöke. Ez a kiváló személyiség éppen tegnap 148 éve született és 1913. szeptember 28-án hunyt el. Ez csodálatos egybeesése a dolgoknak. Amikor ennek a kiváló személyiségnek a szellemét idézem, akkor megemlítem, hogy az 1890-es évek végén ő tett javaslatot egy bányászati könyvkiadó és egy bányászati múzeum létesítésére. 1901-ben Teleki Géza alapítványt tett, melynek hozamából a legjobb bányamunkákat és szakcikkeket jutalmazták. Szeretném, ha jövőre egyesületünk centenáriumi évében követnénk a nagy elődök példáját. Köszönöm.

Dr. Tóth István elnök

Köszönöm szépen Molnár László tagtársunknak a hozzájárulását. Sajnos sok igazság van benne. Sokszor azonban azért jelenik meg a belső zavar, mert mi vagyunk zavarban. Nem biztos, hogy a környezetünk is látja azt, amit mi látni vélünk. Valahol itt kellene keresni a bajok okát. Nekünk kellene először is levetkőzni azt, hogy nem kell szé-

gyelleni azt, hogy mi ezt a szakmát képviseljük. És főleg nem feltétlenül kell azt hinni, hogy csak akkor vagyunk bátrak, ha kitüntetéseinkkel jelenünk meg. Szeretném mindenképpen hozzátenni, hogy a múltnak a megbecsülése, az szerintem azért fontos, mert akinek nincs múltja, azt én úgy tudom elképzelni, mint egy olyan fát, amelynek nincs gyökere. Mert legalább higgyük azt, hogy nekünk lesz jövőnk, mert van múltunk, és higgyük azt, hogy ezért tenni is tudunk valamit. Ezt én nem győzöm hangsúlyozni, mert az elsősorban rajtunk múlik. És ha ezt valóban megfontoljuk, higgyük el, hogy valóban lesz jövőnk is. A következő indítványt négy kolléga nyújtotta be. Ennek az előterjesztője *Pantó Dénes*, a Bányászat főszerkesztője.

Pantó Dénes, a Bányászat felelős szerkesztője

*Tisztelt elnökség, tisztelt küldöttközgyűlés,
kedves tagtársak!*

Az alapszabály-bizottság vezetője előterjesztette az alapszabály módosítását, megemlíttette azt is, hogy most csak a legfontosabb részeket módosítjuk. Mi négyen, *Kárpáti Lóránt*, *Kremencsics István*, *Szebenyi Ferenc* és én a következő indítványt terjesztjük a küldöttközgyűlés elé. A 78. tisztújító küldöttközgyűlés első számú határozata, valamint az alapszabály-bizottság vezetője által a szünet előtt előterjesztett alapszabály módosításaként indítványozzuk, hogy a 79. küldöttközgyűlés a következő határozatokat is hozza meg. Egyesületünk alkotmányát, a mai napon módosított alapszabályt haladó hagyományainkra és az ezeket megtestesítő korábbi, kiemelten az 1929-ben, valamint 1939-ben elfogadott alapszabályokra támaszkodva teljes egészében újra kell fogalmazni, hogy az minden paragrafusában hűen tükrözze az országunkban nemrég végbement változásokat és egyesületünk újbóli önállósá válását. Az új alapszabály tervezetét széles körű közvéleménykutatás és lapjaink hasábjain is teret kapó vita után a legközelebbi tisztújító küldöttközgyűlést megelőző küldöttközgyűlés elé, vagy ha ez bármi okból nem lehetséges, rendkívüli küldöttközgyűlés elé kell terjeszteni jóváhagyás végett. Ez lenne az első határozati javaslat. Az egész országot és ezen belül az egyesületünket is sújtó gazdasági nehézségekre utalva, valamint egyesületünk első több mint öt esztendeje alatt folytatott gyakorlat felújítása végett indítványozzuk, a következő határozat meghozatalát is: „A küldöttközgyűlés szükségesnek tartja, hogy az elnökség a minden részletre kiterjedő egyesületi pénzügyi mérleget évenként a tárgyévet követő márciusban, első ízben 1992 márciusában az egyesületi lapokban tegye közzé”. Mi négyen kérjük a küldöttközgyűlés résztvevőit, hogy indítványunkat megvitatni, és azt követően elfogadni szíveskedjenek. Jó szerencsét!

Dr. Tóth István elnök

Köszönöm szépen Pantó Dénes indítványát. Javaslatairól később rendelkelem el szavazást. Egyelőre az előre benyújtott indítványokkal megyünk tovább, és gondolom Pantó Dénes ez ellen nem emel kifogást. Az egyetem hallgatók közéleti felhívást. Az itt lévő *Zelei Gábor* valétaelnök kéri ezt előterjeszteni.

Zelei Gábor valétaelnök

Mélyen tisztelt közgyűlés!

Zelei Gábor vagyok, a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karának valétaelnöke. Kéréssel szeretnék önökhöz fordulni. Eddig minden évben a valétállással, a hagyományápolással, az elsősök fogadásával felmerülő költségeket a bányavállalatok évenként egyszer adták össze. Az idén szeretnék, mivel egyre nehezebbek a pénzügyi lehetőségek, tartósabb alapítványt létrehozni. Ennek kamataiból szeretnék ezeket az összegeket előteremteni. Ez az alapítvány „A jövő évezed bányamérnökéért” címen indul és azért, hogy minél hamarabb működjön, még október elején szeretnék benyújtani a cégbírósághoz. Ezért bárki, aki alapítóként csatlakozni akar ehhez az alapítványhoz, megkérjük, hogy hamarosan jelezze szándékát. Magánszemély, vállalat és jogi személyek egyaránt csatlakozhatnak. Kint van egy kis standunk, ahol korszókat is árulunk, szíves figyelmükbe ajánljuk. Mellette van egy tábla, amelyen az alapítvány tervezetét el lehet olvasni.

A másik kérdés, amellyel szeretnék önökhöz fordulni, az a pályakezdők munkába állása. Adatbázist akarunk létrehozni, ahol minden vállalat, aki tud vagy szeretne bányamérnök-hallgatókat fogadni, szándékát jelezze nekünk. Mi is tudnánk jelezni azt, hogy ki hova menne, hogyha lenne erre igény. Nagyon szépen köszönöm figyelmüket. Jó szerencsét!

Dr. Tóth István elnök

Tisztelt közgyűlés!

Elhangzott egy felhívás, amelyről nem kell szavazni. Az a kérésem, mint elnöknek, hogy amennyiben tehetik, csatlakozzanak ehhez a felhíváshoz. Több előzetesen bejelentett indítvány nincs. Most azt szeretném megkérdezni, hogy hány hozzászólás várható, mert a határozatszövegező bizottságnak is meg kell adni a lehetőséget, hogy az eddig elhangzott hozzászólásokat, beszámolókat figyelembe véve, ők is elkezdhesék munkájukat. Alelnökünk kíván szólni.

Dr. Szabó György alelnök

Tisztelt elnök úr, közgyűlés, hölgyeim és uraim!

Egyszerű bejelentésem van. Sajnálatos az, hogy a pénzügyminiszter úr eltávozott. Korábban kilátásba helyezte a magyar olajipar különleges termelési és forgalmi adójának jövő évi emelését. Ennek ellenére az olajipar (és nem az OKGT) az 1992-ben Miskolcon konstruálandó emlékmű finansziális terheit vállalná. Teszem azt a bejelentést nemcsak a jelenlegi olajipari vezetés nevében, hanem az itt ülő Trombitás István, dr. Szalóki István nevében is. Tehát az olajipar finanszírozni fogja az emlékmű felállítását. Minden olajipari szakember meggyőződése az, hogy a múlt gyökere a jövő alapítménye. Köszönöm figyelmüket.

Dr. Tóth István elnök

Köszönöm szépen. A tisztelt küldöttközgyűlést emékeztetni szeretném arra, hogy az egy évvel ezelőtti vezetőségválasztó küldöttgyűlésünkön volt egy határozat, amely úgy szólt, hogy a miskolci egyetemen a centenáriumi évben, tehát 1992-ben állítsunk föl egy emlékművet. Azóta megalakult egy bizottság, elkészült a mű tervezete. A költségfedezete is biztosítottak tűnik. A bányavállalatok és

kohászok a szobrok költségének vállalásában elég intenzíven részt vesznek. Az olajbányászok részéről közzétett indítványt köszönettel vesszük, mert ezzel elhárult az utolsó akadály is az emlékmű felállítása elől. Merjük remélni, hogy akik egy év múlva ott lesznek, azok örömmel fogják fogadni. Mindezek után még egyszer megkérdezem, hogy van-e valakinek még hozzászólása. Ha nincs, akkor hagyományainknak megfelelően, még mielőtt az alapszabály-módosítást jóváhagynánk, a kitüntetések átadására kerül sor. *Lohrmann Keresztélyt*, aki az érembizottság nevében elkészítette javaslatát, felkérem, hogy előterjesztését tegye meg.

Lohrmann Keresztély, az érembizottság elnöke

Tisztelt közgyűlés!

Ma, amikor a bányászat és a kohászat nehéz napokat él át, egyesületünk elnöksége különös figyelemmel kísérte tagjaink tevékenységét és a lehetőségén belül méltányolni szeretné azon tagjainak odaadó, kiemelkedő egyesületi munkáját, akik a szakmájuk érdekében végzett igen nehéz, egész embert kívánó munkájuk mellett időt és fáradságot nem kímélve nagy múltú egyesületünk érdekében is lelkiismeretesen dolgoztak.

Elnökségünk az érembizottság előterjesztését 1991. június 27-én és szeptember 2-án tárgyalta meg és fogadta el. E határozat alapján ismertetem kitüntetettjeink méltatását az idő kímélése végett röviden, egyedül a tiszteleti tagságra vonatkozó előterjesztésem lesz részletes. A méltatások egyébként a Bányászati és Kohászati Lapokban meg fognak jelenni. De amennyiben a tisztelt közgyűlés kívánja részletes is lehetek. Rövid leszek.

Egyesületünk elnöksége az alapszabály 4. § (2) bekezdése és az öntészeti szakosztály javaslata alapján az egyesület legmagasabb kitüntetésére, tiszteleti tagnak javasolja a tisztelt közgyűlésnek megválasztani *Kovács László* okleveles kohómérnök tagtársunkat, a Vasipari Kutató Intézet nyugalmazott tudományos



Kovács László

főmunkatársát, a BKL Öntöde felelős szerkesztőjét az egyesületben végzett odaadó munkájáért.

Szakmai tevékenysége során a Vaskutban elsősorban a vas- és acélöntészeti témákkal, az olvasztás és olvasztóberendezések, vas- és acélöntvények gyártása és minősítése, a folyékony öntöttvas komplett ellenőrzése témákkal foglalkozott. Közreműködött a felsőfokú technikusképzésben is.

Egyesületünknek 1950 óta tagja. 1966 óta számos tisztséget töltött be az öntészeti szakosztályban, így az oktatási bizottság vezetője és több szakbizottság tagja volt. Az Öntészeti Zsebkönyv munkatársa, 1982-től szerkesztője. Több publikációja, tankönyve és szakkönyve jelent meg. Hazai és külföldi rendezvényeken számos előadást tartott. Egyesületi kitüntetései: 1976-ban a Kohászat Kiváló Dolgozója, 1976-ban Péch Antal-emlékérem, 1985-ben a Művelődésügyi Minisztérium Kiváló Munkáért kitün-

tés, 1988-ban MTESZ-díj és 1990-ben Sóltz Vilmos-emlékérem negyven éves egyesületi tagságáért.

Kérem tisztelt elnök urat, hogy a tisztelt közgyűlést az új tiszteleti tagunk elfogadásáról megszavaztatni szíveskedjék.

Bejelentem, hogy a most tiszteleti taggá megválasztott Kovács László okl. kohómérnök tagtársunk az erről szóló dokumentumot az alapszabály 4. §. (3) bekezdés szerint később, elnökségi ülésen ünnepélyesen fogja kézhez kapni.

Tisztelt közgyűlés!

Most pedig az alapszabály és az éremszabályzat előírásai szerint elnökségünk 12 emlékérmét adományoz az egyesületért végzett munka elismeréseként, és az egyesületünkhöz való 50 és 40 éves folyamatos ragaszkodásért 33 Sóltz Vilmos-emlékérmét ad át tagtársaink. Összesen 45 tagtársunk részesül egyesületi kitüntetésben.

Kérem a tisztelt elnök urat, hogy az emlékérmeket a kitüntetett tagtársainknak átnyújtani szíveskedjék.

Kitüntetettjeink az emlékérmek alapítási sorrendjében és azon belül betűrendi névsorban a következők:

Egyesületünk elnöksége a Wahlner Aladár-emlékérmét adományozza

Dr. Szabó Ferenc okl. közgazda tagtársunknak, a Dunai Vas- és Gépipari Minisztérium vezérigazgatójának, egyesületünk vas-kohászati szakosztálya dunaiújvárosi helyi szervezete elnökének a gazdaságos termelés érdekében végzett munkájáért és az egyesület segítségéért.



Dr. Szabó Ferenc átveszi kitüntetését

Irányítása alatt a Dunai Vasmű — az egyre nehezedő gazdasági körülmények között is — jelentős eredményeket tudott elérni a műszaki fejlesztés és az érdekeltégi rendszer fejlesztésével. A piactudományok körülményeinek megfelelő megoldásokkal és a célorientált intézkedésekkel a vállalat további korszerű követelményeinek megfelelő hatékony működését alapozta meg. Mint a Magyar Gazdasági Kamara vaskohászati tagozatának és a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatótanácsának elnöke a magyar vaskohászat eredményeinek hazai és külföldi elismertetésén fáradozik.

1963 óta tagja egyesületünknek. Mint a helyi szervezet elnöke a DV Műszaki és Gazdasági Közlemények megjelenítésében, a gyártörténeti múzeum fejlesztésében és kétévenként a „Kohászati Anyag- és Energiatakarékossági Konferencia”, továbbá az „Országos Nyersvasgyártó és Acélgyártó Konferencia”-k kezdeményezésében, a szak-

osztály erkölcsi és anyagi támogatásában szerzett érdemeiért. Egyesületi munkájáért 1985 óta a Sóltz Vilmos-emlékérem tulajdonosa.

Szónyi Antal okl. közgazda tagtársunknak, a Magyar Alumíniumipari Tröszt nyugalmazott vezérigazgatói szaknácsoadójának az ipargazdasági szakcsoportban végzett sikeres munkájáért.

Egyetemi tanulmányainak befejezése után állt a magyar alumíniumipar szolgálatába, amelynek átszervezés-sorozatát átélve, végig e szakmában és érdekében dolgozott (Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt., Maszobal, Aluterv, MAT).

Egyesületünknek, azon belül a fémkohászati szakosztálynak, 1982 óta tagja. Az ipargazdasági szakcsoportban 1983-tól szervező titkár, majd 1985-től titkár. A szakcsoportban főleg a MAT vállalatai hatékonyságának növelési lehetőségeivel, az elektrolízis és félgymű fejlődési, fejlesztési kérdéseivel foglalkozik. A nagy előadások szervezése mellett a szakcsoport feladatainak kidolgozásában is részt vett, ebben is az alumíniumipar tevékenységének elősegítését tartotta szem előtt.

Egyesületünk elnöksége a Zorkóczy Samu-emlékérmét adományozza

Csicsay Albin okl. bányamérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök tagtársunknak, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság fősztályvezetőjének, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület két cikluson (1981—1990) át főtítkárának az egyesület céljainak megvalósítása érdekében végzett elvitatlan fáradozásaiért.

Szakmai tevékenységét a Bányászati Tervező Intézetben tervező mérnökként kezdte, majd a Nehézipari Minisztériumban területi főmérnökként működött, később a hazai bányászati beruházások gazdasági, műszaki előkészítésének ügyeit intézte. Kezdetben a szénbányászat, majd a szilárd nyersanyagok bányászata, végül az egész bányászat területén. 1979-től az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságban dolgozik, jelenleg a bányászat és a kohászat szakmai felelőse.

Egyesületünknek, azon belül a bányászati szakosztálynak 1953 óta tagja. 1981-től két cikluson át egyesületünk főtítkára volt. Főtítkársága során az egyesületi élet fejlesztése mellett a bányászat és a kohászat általános megítélésének és helyzetének javítását is igyekezett az egyesület útján elősegíteni, mindezek mellett nem feledkezett meg nemese hagyományaink ápolásáról sem.

Soltész István okl. kohómérnök tagtársunknak, volt kohó- és gépipari miniszternek, nyugalmazott ipari miniszterhelyettesnek, az OMBKE két cikluson át (1981—1990) elnökének, jelenleg az OMBKE ellenőrző bizottsága elnökének, az egyesület fejlesztése érdekében végzett önzetlen és fáradhatatlan munkájáért.

Szakmai munkáját az egyetemen tanársegédként kezdte, majd az Oktatásügyi Minisztériumba és onnét a Kohó- és Gépipari Minisztériumba került, ahol eleinte oktatási ügyekkel foglalkozott. Ezután a Fémtermia, majd a Metallochemia Vállalat igazgatója. 1964-ben a Csepeli Fémmű igazgatója, 1974-ben a tröszt vezérigazgatója. 1978-ban kohó- és gépipari miniszter, a minisztériumok átszervezése után 1981-től nyugalmomba vonulásáig az Ipari Minisztérium kohászattal foglalkozó miniszterhelyettese. A magyar ipar több ágazatával volt kapcsolata, részt vett a nem-



Dr. Tóth István, egyesületünk elnöke kitünteti Soltész Istvánt, az egyesület volt elnökét

zetközi munkában is, főleg a KGST különböző bizottságaiban.

Egyesületünknek 1950 óta tagja. A Csepel Művek helyi szervezetének elnöke, a fémkohászati szakosztály elnöke, majd az OMBKE alelnöke, majd elnöke volt, ma az ellenőrző bizottság elnöke. A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen, illetve annak Dunaújvárosi Karával folyamatos kapcsolatot tartott fenn. Az egyesület elnökeként igyekezett e nagy múltú egyesület hírnevét öregbíteni, kapcsolatait mind belföldön, mind külföldön fejleszteni. 1990 óta a Sóltz Vilmos-emlékérem tulajdonosa. Ezt 40 éves egyesületi tagságával érdemelte ki.

Egyesületünk elnöksége a Mikoviny Sámuel-emlékéremet adományozza

Dr. Bakó Károly okl. kohómérnök tagtársunknak, a CastTech Öntészeti Technológiai Iroda Kft. igazgatójának, egyesületünk volt ügyvezető főtűtkárának a tudományos kutatás, az oktatás és az egyesület fejlesztése terén szerzett érdemeiért.



Dr. Bakó Károly

Szakmai tevékenységét a Csepel Vas- és Acélöntödéjében kezdte, ahol a dízelmotor-forgattyúházöntvény gyártástechnológiájának kidolgozásában vett részt, majd az MTA tudományos munkatársaként a Nehézipari Műszaki Egyetemen az öntészeti tanszéken, azután a Vasipari Kutató Intézet öntödei osztályán dolgozott. Széles körű szakirodalmi tevékenységet folytatott. Több évig oktatott a Miskolci Egyetem Dunaújvárosi Főiskolai Karán, volt meghívott előadó a Miskolci Egyetemen is, ahol címzetes docens.

Egyesületünknek 1964 óta tagja. 1972–81 között az öntészeti szakosztály titkára, 1981-től az egyesület főtűtkárhelyettese, 1987-től ügyvezető főtűtkára volt. Működése egybeesett a MTESZ szerepének megerősödésével, és ebben az időszakban indult meg az egyesület bel- és külföldi vállalkozása, valamint a műszaki információs irodája. Egyesületi munkájáért 1971-től a Kohászat Kiváló Dolgozója kitüntetés és 1981-től a Sóltz Vilmos-emlékérem tulajdonosa.

Egyesületünk elnöksége a Kerpely Antal-emlékéremet adományozza

Dr. Voith Márton okl. kohómérnök tagtársunknak, egyetemi tanárnak, a Miskolci Egyetem kohógéptani és képlékenyalakítástani tanszéke vezetőjének, a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kara dékánjának a kohászat tudományos szintű művelésében szerzett érdemeiért.

Az alakítástechnológia terén elismert hazai szak tekintély, több könyve, sok egyetemi jegyzete, szakcikke, előadása jelzi magas szakmai felkészültségét, melyet a vas- és fémkohászati ipar egyaránt gyakorta hasznosít.



Dr. Voith Márton átveszi kitüntetését

Egyesületünknek 1968 óta tagja, az egyesület egyetemi osztálya munkáját mindenkor pozitívan támogató tagja. Jelenleg a fémkohászati szakosztályban az egyetemi osztály összekötője. Jelenetős érdemei vannak abban, hogy ma a kohászati szakosztályok és az alma mater kapcsolatai problémamentesek.

Egyesületünk elnöksége a Sóltz Vilmos-emlékéremet adományozza

Dr. Csaba József okl. olajmérnök tagtársunknak, az NKFFV — Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet tudományos főosztályvezetőjének, egyesületünk főtűtkárhelyettesének az egyesület céljai megvalósításában szerzett érdemeiért.

Szakmai tevékenységét a nagylengyeli olajmezőn fúrómunkával kezdte, majd a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán szerzett diplomát. Ezután Zalában és a Kisalföldön vezette a fúrásokat, illetve 1965-ben a bázarekettyei területen a nagy mélységű kutatófúrásokat irányította. Közel tízévi üzemi gyakorlat után az SZKFI-ben a fúrástechnológia fejlesztésével foglalkozik. Legfontosabb témái a bélésűcsőrákatok ültetési módszerei, a hőmérsékletmérések és kiértékelésük, a bélésűcsőfeszültség mérése, a geotermikus energia hasznosítása. Több tanulmányt írt és sok előadást is tartott.

1958 óta tagja egyesületünknek, azon belül a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálynak. Aktívan kapcsolódott be az egyesületi munkába, 1976-tól a szakosztály vezetője tagja, 1987-től az egyesület főtűtkárhelyettese. A BKL Kőolaj és Földgáz szerkesztőbizottságának 1966 óta tagja, 1973 óta szerkesztője. A geotermikus szakcsoport alapító tagja. Egyesületi munkájáért 1985-ben OMFB Kiváló Munkáért kitüntetésben részesült.

Dala János okl. kohómérnök, okl. kohóipari gazdasági mérnök tagtársunknak, a Ferroglobus vezérigazgatójának, az OMBKE helyi szervezete elnökének az egyesületi munka támogatásáért.

Gazdasági tevékenységét különböző beosztásokban a vas- és acélipar területén folytatta. Több éven át a Kohó- és Gépipari Minisztériumban is dolgozott. A Ferroglobusnál 1968-tól kereskedelmi igazgató, majd 1983-tól a vállalat vezérigazgatója.

Tagja egyesületünk vaskohászati szakosztályának, 1987-től alapító tagja az OMBKE Ferroglobus-szervezetének, ahol a vezetőség elnöke. Az OMBKE vaskohászati szakosztálya tevékenységét sokoldalúan és régóta támogatja. Egyesületi munkája eredményeként a helyi szervezet taglétszáma és aktivitása reményt kelten emelkedett.

Dr. Sohajda József okl. kohómérnök, okl. gazdasági mérnök tagtársunknak, a Csepel Művek Vas- és Acélöntődéje Vállalat vállalkozási főmérnökének az egyesületben végzett eredményes munkájáért.

Műszaki tevékenységét az NME öntészeti tanszékén kezdte, majd a jelenlegi munkahelyén folytatta, ahol az olvasztómű, később a programiroda vezetője, és termelési főmérnök beosztásokban dolgozott. Az öntészet mind elméleti, mind gyakorlati területével találkozott. Az öntészeti betétanyagok tulajdonságaival, az öntődei minőségbiztosítás kialakításával és bevezetésével foglalkozott.

1977 óta tagja egyesületünknek. 1976–78 között az egyetemi osztály vezetőségi tagja, majd 1982–90 között két cikluson át az öntészeti osztály vasöntő szakcsoportjának titkára, 1985–90 között a csepeli helyi szervezet titkára, 1990-től elnöke. 1985–90 között a MTESZ csepeli szervezetének elnökségi tagja, 1990-től alelnöke. Szakirodalmi tevékenységet is folytatott, OMFB-tanulmány készítésében és tankönyvírásban is részt vett.

Egyesületünk elnöksége a Szentkirályi Zsigmond-emlékérmet adományozza

Forisék István okl. bányamérnök tagtársunknak, a Tatabányai Bányák bányászati igazgatójának a bányászat elméleti és gyakorlati fejlesztésében és az egyesületért végzett munkájáért.

1958 óta dolgozik vállalatánál, 1964 óta felelős műszaki vezetői beosztásban. Szakmáját elméleti és gyakorlati síkon műveli. A bányaműveletek tervezésében és megvalósításában következetesen a műszaki fejlesztés eszközeinek és lehetőségeinek minél jobb kihasználására, a technológiák javítására törekszik. A vastagtelepi szénomlasztásos, több egy időben üzemelő frontfejtési művelési mód, a szilárd főtét kialakító omladékezelés bevezetésével ért el sikereket. Részt vett és irányította a tatabányai medence bányüzemeinek rekonstrukcióját, szervezte a termelési kapacitásbővítési munkát. Számos újítása és több szabadalma van.

1957 óta tagja egyesületünknek, azon belül a bányászati szakosztálynak. A tatabányai helyi szervezet vezetőségi tagja. Alapvető feladata volt a szakmai továbbképzés, a mérnök-technikus képzés szervezése és megvalósítása. Több szacikke, közleménye, szemelvénye jelent meg.

Szuromi Béla okl. bányamérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök tagtársunknak, az Érc- és Ásványbányászati Múzeum Alapítvány rudabányai múzeumi igazgatójának, a

rudabányai bányászat elméleti és gyakorlati fejlesztésében és az egyesületi munka elősegítésében végzett munkájáért.

Szakmai tevékenységét 1960-ban a recski ércbányában kezdte, 1963-tól Rudabányán dolgozik, ahol a föld alatti és a külszíni vasércbánya üzemvezetője, majd a műszaki termelés osztályvezetője, később főmérnök-helyettes, 1986-tól főmérnök és 1988-tól nyugdíjazásáig megbízott igazgató volt.

A 105 éves nagyüzemi vasércbányászat utolsó főmérnökeként a helyi körülményekhez igazodó robbantásos technológia kidolgozásában, a rudabányai ércek komplex feldolgozásának megvalósításában, a föld alatti bányászatban az LHD-technológia meghonosításában tevékenykedett. A megszűnő rudabányai bányászatot átmenteni hivatott alsótelekesi gipszbánya megnyitásban is kivette részét.

1960 óta tagja egyesületünknek, azon belül a bányászati szakosztálynak. Az „500 éves a Felső-Magyarországi Bányavárosok Szövetsége” rendezvény szervezésében kiemelkedő részt vállalt. Társszerzőként a BKL Bányászatban „Bemutatjuk az OÉÁ Vasérc Műveit” című cikk írásában is közreműködött.

Egyesületünk elnöksége a Debreczeni Márton-emlékérmet adományozza

Benyó István okl. bányamérnök tagtársunknak, a Veszprémi Szénbányák nyugalmazott vezérigazgatójának, az OMBKE bányászati szakosztály veszprémi helyi szervezete elnökének a szénbányászat fejlesztése érdekében végzett alkotó munkájáért és az egyesületet segítő tevékenységéért.

A Veszprémi Szénbányák jogelődjénél kezdte szakmai műszaki tevékenységét, végigjárta a szakmai vezetés minden lépcsőjét. Ezalatt számos széntermelést segítő új megoldást, berendezést, technológiai eljárást — frontfejtések szénomlasztásos művelése, kiegyenlítő vágatbunkerek, bányatűzvesz elleni preventív módszerek stb. — alkalmazott. Közben öt éven át az Országos Terhivatal ipari főcsoportja keretében csoportvezetőként a szénbányászat népgazdasági tervezésével foglalkozott, a Szénbányászati Állandó Kormánybizottság tagja is volt. Aktívan tevékenykedett a Haldex Rt. munkájában és nemzetközi elterjesztésében is. Nagy része volt a frontfejtési pajs és irányítás-technikai termékek előállítására irányuló háttérpar megerősítésében és az export növelésében.

Egyesületünknek 1956 óta tagja. Egyesületi munkáját számos műszaki rendezvény, előadás és klubnap kezdeményezése fémjelzi. Több cikke jelent meg a BKL Bányászatban, előadásokat is tartott. Az egyesület munkáját felkarolta, támogatta és mindig segítette.

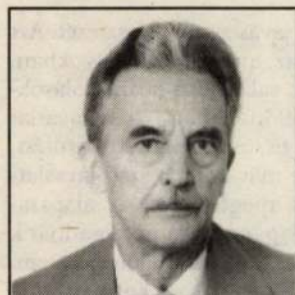
Tisztelt Közgyűlés!

Most pedig azokról a tagtársakról emlékezünk meg, akik az egyesülethez sok-sok éven át hűek maradtak és ezt az 50 és 40 éves tagságuk folyamatos fenntartásával is bizonyították.

Elnökségünk a Bányászati és Kohászati Lapokban közzétett felhívás útján, az érembizottság a tagnyilvántartással közösen végzett kutatással igyekezett a jubiláló tagtársak névsorát összeállítani. Remélem, hogy a jogosultak közül senkit nem hagytunk ki.



Dr. Farkas Ottóné átveszi kítüntetését



Benedek Attila



Kovács Dezső



Horváth László



Gimesi (Gremesperger) Mihály



Dr. Marschek Zoltán



Matura Ferenc

Egyesületünk elnöksége a jubiláló tagtársainkat köszöntve az egyesületünkhöz való öt évzidesz ragaszkodásért a Sóltz Vilmos-émlékérmeket adományozza:
Szűcs Endre okl. kohómérnök tagtársunknak.

Egyesületünk elnöksége a Sóltz Vilmos-émlékérmeket adományozza 40 éves egyesületi tagságukért:

Benedek Attila okl. kohómérnök, Buzánszky Albin okl. kohómérnök, dr. Csiky Gábor okl. geológus, dr. Farkas Ottóné dr. Mayer Klára okl. kohómérnök, Ferenc István okl. kohómérnök, Gimesi Mihály okl. kohómérnök, Honti Ferenc nyugalmazott igazgató, Horváth László okl. kohómérnök, okl. gépipari gazdasági mérnök, Jánosi Miklós okl. kohómérnök, Komjáthy László okl. kohómérnök, Kovács Dezső okl. kohómérnök, okl. kohóipari gazdasági mérnök, Laár Tibor okl. vegyész mérnök, dr. Marschek Zoltán okl. vegyész mérnök, Martinkó



Pál Imre

Mátyás okl. mérnök-közgazdász, Matura Ferenc okl. kohómérnök, dr. Moharos Jenő okl. bányamérnök, Nagy János okl. kohómérnök, Nagy Tibor okl. vegyész mérnök, Pál Imre okl. kohómérnök, Pantó Dénes okl. bányamérnök, okl. külker. gazdasági mérnök, dr. Pera Ferenc okl. bányamérnök, Pete István okl. bányagépész mérnök, Dr. Schippert László okl. kohómérnök, Schoppel János okl. bányamérnök, dr. Simon Kálmán okl. bányamérnök, okl. külker. közgazdasági mérnök, Szabó László okl. kohómérnök, Theobald János okl. kohómérnök, Tiborc Lászlóné okl. bányamérnök, Tóth Ferencné Vajda Márta okl. kohómérnök, Varga József okl. bányamérnök, Vincze Tibor okl. bányamérnök és Wieder István okl. kohómérnök, okl. vegyész mérnök tagtársunknak.

Megköszönöm tisztelettel elnökünknek az egyesületi emlékérmek átadását. Egyben köszönetet mondok mindenkinek, akik az érembizottság munkájában közreműködtek, és azt segítették. Az igen tisztelt kítüntetettjeinket pedig arra kérem, hogy fényképeiket, ha ezek még az egyesületben nem lennének fellelhetők, két héten belül szíveskedjenek részemre beküldeni az egyesületbe a Bányászati és Kohászati Lapokban való megjelentetésük végett.

Végezetül pedig engedjék meg, hogy a megválasztott új tiszteleti tagunknak, minden kítüntetett tagtársunknak az érembizottság nevében gratuláljak, további sikereket, jó munkát és jó szerencsét kívánjak.

Dr. Tóth István elnök

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Az elnökség nevében a kítüntetetteknek én még egyszer gratulálok. Köszönjük szépen mindazt, amit eddig tettek az egyesületért és bízom abban, hogy ez nem egy olyan kapu, amely most bezárul. Egyesületünk továbbra is számít odaadásukra, amelyre nagyobb szükség van most, mint a múltban bármikor. Köszönöm szépen az érembizottság vezetőjének, Lohrmann Keresztélynek és segítőinek az előterjesztés előkészítése során végzett munkát. A határozatszóvevő bizottság közben visszaérkezett. Felkérem dr. Csaba Józsefet, terjessze elő határozati javaslatát.

Dr. Csaba József főtitkárhelyettes*Tisztelt küldöttközgyűlés!*

A határozati javaslat az alábbiak szerint szól:

A közgyűlés jóváhagyja az elnökségi beszámolókat és az ellenőrző bizottság jelentését. A beszámolókat, a hozzászólások és indítványok figyelembevételével az alábbiakban határozza meg a legfontosabb feladatokat:

1. Az egyesület tisztségviselői a kialakított és lehetőség szerint tovább bővítendő kapcsolatrendszer felhasználásával folytassák erőfeszítéseiket abból a célból, hogy a bányászat és a kohászat mielőbb kialakíthassa és elfoglalhassa helyét az átalakuló magyar gazdaságban. Ennek érdekében rendezvényein, helyi és országos tanácskozásain, szaklapjaiban kiemelten foglalkozzon azokkal a műszaki és szervezési feladatokkal, amelyekkel elősegíti a két szakma, illetve a vállalatok beilleszkedését a modern szociális piacgazdaságba. Dolgozza ki és terjessze elő a két szakma beilleszkedésével kapcsolatos javaslatait a döntésben részt vevő kormányzati szerveknek, és adjon szakmai támogatást az érdekvédelmi szervezeteknek is. Hívja fel a figyelmet az átalakulással járó feszültségekre, és támogassa a feszültségek csökkentését célzó intézkedések megvalósítását.

2. Az egyesület tisztségviselői folytassák erőfeszítéseiket az egyesület pénzügyi egyensúlyának folyamatos megőrzésére, felhasználva mind a bevételek növelésének, mind a kiadások csökkentésének lehetőségeit. Az elnökség a minden részletre kiterjedő pénzügyi mérleget készítse el és a tárgyévet követő márciusban, első ízben 1992 márciusában hozza nyilvánosságra.

3. A szaklapok kiadásával kapcsolatos problémákat kiemelten kell kezelni. Az anyagi nehézségek megoldására az elnökség tegye meg a szükséges intézkedéseket.

4. Az egyesület tisztségviselői törekedjenek arra, hogy a szakterületükön átalakuló, illetve az újonnan alakuló vállalatok mielőbb váljanak jogi tagjainkká, és kapcsolódjanak be az egyesület munkájába.

5. Az egyesület elnöksége saját hatáskörben és a MTESZ-nek a műszaki értelmiség érdekvédelmével kap-

csolatos tevékenységével karöltve folytassa és fejlessze tovább az érdekvédelmi munkáját.

6. Az egyesület tisztségviselői tegyenek meg mindent annak érdekében, hogy 1992 júniusában a centenáriumi ünnepek méltó körülmények között kerüljenek megrendezésre.

7. A mai napon módosított alapszabályt haladó hagyományainkra és az ezeket megtestesítő korábbi alapszabályra támaszkodva teljes egészében újra kell fogalmazni. Az új alapszabály-tervezetet a széles körű közvéleménykutatást és nyilvános vitát követően a legközelebbi tisztújító küldöttközgyűlést megelőző küldöttközgyűlés elé kell terjeszteni jóváhagyás végett.

8. A 79. közgyűlés e határozatban megsemmisíti a dr. Papp Simont és társait kizáró közgyűlési határozatot.

Dr. Tóth István elnök

Köszönöm szépen a határozati javaslat előterjesztését. Azt hiszem, hogy benne van mindaz, ami az indítványokban, illetve a főtitkári beszámolóban, valamint a hozzászólásokban elhangzott. Azonban mielőtt a határozati javaslat megszavazására felkérném a tisztelt küldöttközgyűlést, először azt szeretném, ha most már a határozati javaslatban rögzített elképzeléseknek megfelelően az alapszabályt elfogadnánk. Tehát az alapszabályt úgy fogadnánk el, ahogy a határozati javaslatban itt most előterjesztem. Ha ezt az alapszabályra nézve elfogadják, akkor nyilván a határozati javaslat is ebben a szellemben fog élni. Tehát az alapszabály módosítását azzal a kiegészítéssel, amely itt most a határozatszövegező bizottság részéről elhangzott, felteszem szavazásra. Ki fogadja el az alapszabályt? Köszönöm szépen. Elfogadva, I tartózkodással. Megállapítom tehát, hogy az alapszabályt ennek megfelelően módosítottuk és elfogadtuk, egyetértve mindazokkal, akik azt mondják, hogy ilyen gyorsan jó alapszabályt tényleg nem lehet csinálni. Azt valóban át kell rágni, és ehhez feltétlenül időre van szükség.

A 79. közgyűlést bezárom.





SZEMÉLYI HÍREK

Üdvözljük 1991. I. 1. és 1991. IX. 30. között belépett új tagtársainkat, és kérjük, hogy egyesületi elméneikről vagy szakmai eredményeinkről tájékozassák lapunkat, hogy az érdekesebb eseményekről az Egyesületi Hírmondó rovatban beszámolhassunk olvasóinknak.

A vaskohászati szakosztály új tagjai:

| | | |
|--------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Agócs Tamásné | okl. gépészmérnök | 3535 Miskolc Szépvölgy u. 2/a. |
| Almássy Tibor | okl. gépészmérnök | 3503 Miskolc Somogyi B. u. 24. |
| Babiák Jánosné | vegyészmérnök | 3100 Salgótarján Zagyva u. 61. |
| Baráth József | okl. kohómérnök | 1213 Budapest Puli S. u. 15. |
| Bársony Bertalan | üzemszervező | 3535 Miskolc Partos u. 3. |
| Batta Bertalan | okl. kohómérnök | 1182 Budapest Nagydobos u. 1. |
| Benkó István | kohótechnikus | 3528 Miskolc Elek Tamás u. 9. |
| Bércesi József | kohótechnikus | 1212 Budapest Kolozsvári u. 19. |
| Bernáth János | rendszer-szervező | 3524 Miskolc Jósika u. 49. |
| Boros László | okl. kohómérnök | 3528 Miskolc Klapka Gy. u. 46. |
| Csizmadia Károly | okl. villamosmérnök | 2030 Érd Kastély u. 4. |
| Csohány Gyula | okl. kohómérnök | 1212 Budapest Kolozsvári u. 19. |
| Dezső András | okl. kohómérnök | 3811 Alsóvadász Fő u. 13. |
| Erki Ottó | okl. kohómérnök | 3533 Miskolc Vörösbérc u. 1. |
| Falacska József | szakközgazdász | 3527 Miskolc Elek Tamás u. 14. |
| Faragó Barnabás | okl. kohómérnök | 3526 Miskolc Blaskovics u. 16-21. |
| Fatalin László | szerk. techn. | 1195 Budapest József Attila u. 90. |
| Feledi Dezső | üzemmérnök | 3533 Miskolc Ládi u. 6. |
| Gábor Zsigmond | okl. kohómérnök | 1196 Budapest Jókai u. 100. |
| Gitta Tibor | autom. üzem mérnök | 3534 Miskolc Stadion u. 27. |
| Herk Ferenc | okl. villamosmérnök | 1191 Budapest Simonyi Zs. u. 29. |
| Hornyák Sándor | okl. kohómérnök | 3529 Miskolc Középszer u. 84. |
| Horváth Zoltán | okl. kohómérnök | 8200 Veszprém Felszabadulás u. 59/1 |
| Kilvádi Péter | üzemmérnök | 3100 Salgótarján Somogyi B. u. 1. |
| Kiss Dezső | okl. kohómérnök | 3531 Miskolc Bodó sor 34. |
| Kiss József | okl. kohómérnök | 3532 Miskolc Bíró u. 24. |
| Kiss Pál | koh. technikus | 3533 Miskolc Árvíz u. 2. |
| Kommandinger Zsolt | okl. villamosmérnök | 2400 Dunaujváros Barátság u. 15. |
| Korányi Tamásné | kohóüzemmérnök | 3529 Miskolc Martinovics u. 7. |
| Kovács László | okl. gépészmérnök | 3525 Miskolc Toldi u. 38. |
| Kvassay Dezső | okl. gépészmérnök | 1123 Budapest Nagyenyed u. 5. |
| Madarász István | | 2400 Dunaujváros Hámán Kató u. 1. |
| Markó István | okl. gépészmérnök | 2400 Dunaujváros |
| Miklós Lajos | rendszer-szerv. | 3532 Miskolc Győri Kapu 89. |
| Nagy József | gépészmérnök | 1144 Budapest Ond vezér park 4. |

| | | |
|--------------------------|---------------------|---|
| Nemesné Járjai Gabriella | | 1191 Budapest Dobó Katica u. 5. |
| Nyilas Ferenc | technikus | 3529 Miskolc Kulich Gy. u. 4. |
| Orava István | okl. gépészmérnök | 2400 Dunaujváros Hámán Kató u. 3. |
| Pallainé Gál Marianna | vegyészmérnök | Miskolc Vándor Sándor u. 29. |
| Papp Zoltán | koh. technikus | Miskolc Szeder u. 2. |
| Perjési Jenő | okl. gépészmérnök | 3534 Miskolc Lankás u. 10. |
| Petró Zoltán | okl. közgazda | 1144 Budapest Füredi u. 19/d |
| Rádai Imréné | okl. kohómérnök | 3529 Miskolc Középszer u. 82. |
| Rétfalvi Ferenc | okl. közg. mérn. | 1025 Budapest Cseppkő u. 43/a |
| Rőczei István | koh. üzem mérnök | 3791 Sajószentpéter Petőfi u. 98. |
| Szarvas Sándor | üzemmérnök | 3100 Salgótarján Pécskő u. 10. |
| Szántó Gábor Zoltán | okl. kohómérnök | 1084 Budapest Lévai Oszkár u. 20. |
| Szehényi Zoltán | okl. kohómérnök | 2400 Dunaujváros Apáczai Csere J. u. 79/3 |
| Szívós Zoltán | üzemgazdász | 1151 Budapest Kossuth u. 31. |
| Tengeri Attila | okl. villamosmérnök | 3711 Szirmabesnyő Rákóczi u. 14. |
| Tordai László | koh. technikus | 3100 Salgótarján Nógrádi S. u. 6. |
| Tóth Tibor | okl. kohómérnök | 1036 Budapest Lajos u. 53-63. |
| Tökés Attila | okl. kohómérnök | 3779 Alacska Tancsics M. u. 11. |
| Triznya János | gépészmérn. | 3530 Miskolc Vándor S. u. 14. |
| Újvárosi Huba | | 1026 Budapest Hűvösvölgyi u. 59. |
| Verbó Gyula | autom. üzem mérn. | 3532 Miskolc Győri Kapu 160. |
| Veres János | okl. gépészmérnök | 1165 Budapest Futórózsa u. 24. |
| Vida János | kohótechnikus | 1043 Budapest Nyár u. 51 |
| Voronkov Vladimir | okl. kohómérnök | Moszkva |
| Zíperer Konrád | okl. villamosmérnök | 3793 Sajócsereg Jókai u. 23. |
| Zöld István | okl. közgazda | 3530 Miskolc Sarolta u. 18 |

A fémkohászati szakosztály új tagjai:

| | | |
|----------------|---------------------|--------------------------------|
| Imre József | okl. kohómérnök | 1147 Budapest Fűrész u. 71/d |
| Koltai Tamás | okl. gépészmérnök | 1124 Budapest Koszta F. u. 26. |
| Kovács Miklós | technikus | 8127 Aba Vak Bottyán u. 4. |
| Martin József | | 1141 Budapest Kőszeg u. 23. |
| Reszler Jenő | | 1132 Budapest Csanádi u. |
| Scheili Zoltán | technikus | 1204 Budapest Kossuth L. u. 81 |
| Szántai István | okl. gépészmérnök | 1196 Budapest Nagykőrösi u. 42 |
| Takács Béla | okl. gépészmérnök | 8157 Füle Széchenyi u. 105. |
| Turcsán József | okl. kohómérnök | 1124 Budapest Jagelló u. 40. |
| Ványi Gábor | okl. villamosmérnök | 8100 Várpalota Árpád u. 18. |

Az új tagok adatait a tagnyilvántartásból vettük át. Kiegészítésre, helyesbítésre, adatváltozások közlésére a beérkező adatok alapján folyamatosan sort kerítünk.

Reméljük, hogy további számainkban ismét újabb tagok adatait közölhetjük.

Szerkesztőség

NYELVMŰVELÉS

A szaknyelvművelés feladata

Legutóbbi cikkünkben többször említettük, hogy vannak, akik a terminologizálásban, tehát a köznyelvi szavak szak kifejezéssé alakításában feszültségforrást látnak. Vajon tényleg így van-e? A pontos válasz érdekében vizsgáljuk meg, mi a hatása a terminologizálásnak — hangsúlyozva, hogy azt mi is mesterséges beavatkozásnak tartjuk — az össznemzeti nyelvre.

Vajon miféle feszültség keletkezik a köznyelvi szavak és a szakmai definíciók önkéntes összerendelése folytán? Íme, a szépírók egyikének válasza: „A nyelv, mint minden élő szervezet, változik... a változtatás viszont szándékos, hiszen a szakmák, tudós- vagy technikuscsoportok születési, önkéntes alkotások, nem spontán erők termékei... minél több a voluntarista változtatások száma, annál zavartabban működnek a nyelvben a végbemenő folyamatok, köztük az öntisztítás. Meggyőzően bizonyítja ezt a nyelvújítás.”

Próbáljuk felvázolni ennek alapján a terminologizálás (szakszóalkotás) várható következményeit: a) a hagyományok feladása, b) a tudományos eredmények hozzáférhetetlensége, c) a nyelv öntisztításának megszüntetése.

A hagyomány valóban nagy úr. Nem egy köznyelvi kifejezést őrzünk új tartalommal. Ma is azt mondjuk, hogy *a nap felkel*, illetőleg *lenyugszik* (holott tudjuk, hogy nem kel fel); vannak akik a golyósírónt és a filcírónt *loll*-nak mondják, holott mindenki tudja, hogy ez illogikus kifejezés. Pontatlan kifejezés mögött is lehet tehát pontos fogalom (de fordítva nem, mert akkor a kifejezés is pontatlan). Ha azonban a hagyományra való tekintettel legalább újonnan keletkező fogalmaink kifejezésének pontosságával nem törődünk, akkor egyre több kifejezésünk válik pontatlanná, illetőleg nem lesz többé alkalmas arra, hogy alakjával vagy jelentésével hozzásegítsen a fogalmi tartalom kihámozásához. A hagyományhoz való ragaszkodás bizonyos esetekben hátrányosabb következményekkel jár, mint a nyelv fejlődési törvényszerűségeinek ismeretében vezetett változtatás. Bizonyára nem kell ecsetelnem, milyen következményei lennének annak, ha a gazdasági-technikai életben (például egyes vállalkozási szerződések megkötésekor) úgy kezelnénk a szakmai megnevezéseket, mint a következő sorok írója: „S ha egyszer nagyjából megtanultuk, mi a vasbeton-építkezés, tökéletesen mind egy nekünk, hogy a falakban alumínium- vagy esetleg rézhuzalok szövik át meg át a betont.” Mint tudjuk, ez

egyáltalában nem mindegy. Ilyen módon legfeljebb újratermelnénk a feszültséget.

Nehéz, talán reménytelen vállalkozás lenne megvonni azt a határt, ameddig az időközben pontatlanná vált kifejezések a köznyelvben megőrizhetők. A szaknyelvben soruk azonban nem függhet a véletlentől. A beavatkozás elkerülhetetlen.

A bármely időponthoz tartozó, hagyományosnak tűnő össznemzeti normák is spontán folyamat és mesterséges normalizálás kölcsönhatásában keletkeznek. A hagyományra való hivatkozás éppen a mesterséges beavatkozást igazolja (a nyelvújítás óta már a beavatkozás is hagyomány!).

Az ismeretek tömegének gyarapodása és hozzáférhetetlensége nem a terminologizálás következménye, hanem fordítva: a szakszóalkotás célja az ismeretek könnyebb felhalmozása, rendszerezése, megőrzése és továbbadása. A szakmai ismeretek közvetítőitől mindenesetre elvárható, hogy „fogyasztóik” ismeretéhez alkalmazkodva fejtsék ki gondolataikat.

Fentiekben azt a nézetet is említettük, mely szerint a terminologizálás korlátozza a „nyelv öntisztulását” is. A terminologizálás azonban éppen a nyelv e képességének a felhasználása! Jól emlékszünk még gyermekkorunk „meghitt” megnevezésére: a *villanykörté*-re. Helyette a szakmai fogalmat pontosan tükröző *villamos izzólámpa* kifejezést szabványosították (MSZ 9620/3—73). Ma már mindenki ezt használja (legfeljebb lerövidítve *izzó-ra*). Mi más ez, mint az öntisztulást elősegítő tudatos tevékenység?

„A terminologizáláshoz — mondja egy nyelvész-terminológus — felhasználható valamennyi nyelvi eszköz, az egyszerű szó, az összetett szó, a szócsoport, a fogalomszó, a segédző, sőt a mondat is... A terminológiai és nem terminológiai egység között csak funkcionális oppozíció áll fenn.” Az ebben az idézetben nincs benne, hogy a szaknyelv romlással fenyegeti a köznyelvet, de az igen, hogy a szakszóalkotáshoz szükség van minden nyelvi eszközre. Ezek szerint a szaknyelvművelés feladata azoknak a nyelvi eszközöknek a feltárása, amelyek a szakmai kommunikációt elősegítik. A szaknyelvi jelenségek megítélésében rendkívül fontos szerep jut az érthetőségnek és a gazdaságosságnak, kevesebb a stilisztikának, még kevesebb a hangulati elemeknek. Az érthetőség megköveteli a nyelvet és a társadalom viszonyának vizsgálatát. Ebből valóban hasznot húzhat az, aki a magyar szaknyelvek ügyét a szíven viseli.

Pusztai István

*A BKL Kohászat szerkesztősege
és szerkesztőbizottsága minden kedves
tagtársunknak boldog új esztendőt kíván!*

FROM THE CONTENT

Szabó J. — Szűcs L. — Márkus L. — Ágh J.: Metallurgical, Energetical and Economic Relations on the Basis of Investigations Carried out at Dunaferri Steelworks Ltd 449

The authors give the reasons for a change of attitude in assessing the position and role of costs and specific indices in cost analysis. The system developed by them is intended to minimize the costs of continuously cast billets by reducing the Si and Mn content in the pig iron.

Key words: steel metallurgy, energy consumption, costs of production

Kalmár E.: Hydrogen Permeability of Enamelling Sheets 452

Even in the early 'eighties' sheet made of semi-killed steel was not considered suitable for enamelling. With oxygen contents of about 200 ppm sheet without flaking tendency may be produced with suitable production technology. The paper discusses mainly the connection between the oxygen content of the sheet and its permeability to hydrogen. Equipment for determining the permeability to hydrogen (to-value) is presented.

Key words: steel sheets for enamelling, H-permeability, oxygen content

Verő B. — Takácsné S. — Fauszt A.: The Massive Cementite and its Importance in the Production of Steel-Strip for Enamelling . . . 458

Normally the continuously casted, semi-killed mild steel isn't suitable for enamelling because of the low number of microvoids beside the oxide inclusions. In the case of high coiling temperature massive cementite forms instead of the perlit. During the cold rolling the massive films cementite are fragmented. The microcracks in cementite can grow by short — circuit diffusion of excess vacancies during the annealing.

Key words: steel sheet for enamelling, massive cementite, coiling temperature

Gulyás J.: Theoretical and Experimental Determination of Wear on Wire and Bar Mill Rolls 470

Roll life on hot rolling mills depends on groove wear. Wear is defined from the friction power created in the roll gap on the basis of the Archard model. The changes in groove dimensions may be monitored during rolling with the wear profile computed for the full groove circumference. For equal degrees of stretching the wear profile is also a function of groove geometry and that is why various grooving systems have different influence on roll consumption. Continuous monitoring of the wear profile is a certain basis for scheduling roll adjustment which improves dimensional accuracy.

Key words: hot rolling, wire and rod, wear

Szabó K. — Szőnyi A.: Hungary's Aluminium Industry and its Prospects 481

After the significant development of Hungary's aluminium industry during the sixties the nineties bring several problems. This industry branch remains the country's national industry in the future too. The updating of the downstream industry and the cut of the electrolysis are the main steps to be done.

Key words: aluminium industry, Hungary

Bajza I.: The Short-term Prospects of the Light Metal Works Székesfehérvár 485

During Hungary's economical transformation the aluminium industry and within this scope the semis production's situation is particularly difficult. The author presents the situation and the measures to be taken at the Light Metal Works. Finally the reader will be acquainted with the author's prognostic about the future of the enterprise.

Key words: Semis production, aluminium recession, economic transformation, price policy, production cut.

Marton Á. — Kossela B. — Móricz I.: AlMgSi Coarse Wires Manufactured by Thermomechanical Rolling 488

The paper deals with the technology of AlMgSi coarse wires manufactured by thermomechanical rolling and with the effect of the parameters influencing the quality of the wire.

Key words: AlMgSi coarse wires, thermomechanical rolling

TESTVÉRLAPJAINK TARTALMÁBÓL

BKL ÖNTÖDE 1991/11-12

Utószó 229

Nándori Gy.: Összefüggés a vékony falú vasöntvények minősége és az olvadék felületén képződő oxid-szilikát-salak reakcióképessége között 231

Möllmann, E.: Öntött fémek — még sokáig nem „kiszolgált” anyagok 237

Ládai B.: Ausztemperált gömbgrafitos öntöttvasak melegszilárdságának vizsgálata . 241

Varga F.: Az öntödei szakosztály története (V. rész) 245



DUNAFERR

**Minden kedves
partnerünknek és kollégának
kellemes karácsonyi ünnepeket
és eredményekben gazdag
új esztendőt kívánunk!**

**DUNAI VASMŰ, 2401 Dunaújváros, Pf. 110.
Tel.: 25-11522; Telex: 29221; Fax: 22-10929**