

# KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

2000-937  
2000 APR 3



1.

BUDAPEST  
1993. JANUÁR HÓ

126. ÉVFOLYAM



# KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

**ALAPÍTOTTA:  
PÉCH ANTAL 1868-BAN**

**Az Országos Magyar Bányászati és  
Kohászati Egyesület Lapja**

**Szerkesztőség:**

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

**Felelős szerkesztő:**

dr. Verő Balázs

**A szerkesztőség tagjai:**

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

**A szerkesztőbizottság tagjai:**

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

**Tervezőszerkesztő:**

Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné készítette.

**Kiadja**

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

**Felelős kiadó**

Somoskői Gábor  
ügyvezető igazgató

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

## TARTALOM

### VASKOHÁSZAT

- |   |    |   |
|---|----|---|
| L. von Bogdandy                                     | 1  | Bemutatjuk a VOEST-Alpine AG-t  |
| Beagles, A. E. — Hewitt, E. C. — Mizban, S. I.      | 4  | Szélesabroncs-hengerművek termikus modellezése  |
| Bleck, W. — Köhler, D. — Mayer, L. — Reisendanz, C. | 9  | Jól hidegalakítható melegen hengerelt acélok személyautók és haszonjárművek gyártásához   |
| Kircheisen, Ch.                                     | 17 | A laposacél-szolgáltató központ, mint a felhasználók és az acélgyártók közötti összekötő láncszem Flachstahl-Service-Center, als Bindeglied zwischen Stahlverbraucher und -erzeuger |

### ÖNTÉSZET

- |            |    |  |
|------------|----|--|
| Engels, G. | 21 | Az öntészet alkalmazkodása a piac lehetőségeihez és korlátaihoz a kitáruló Európai Közösségben Anpassung der Giessereitechnik an die Möglichkeiten und Grenzen des Marktes in der sich öffnenden Europäischen Gemeinschaft |
|------------|----|--|

### FÉMKOHÁSZAT

- |               |    |  |
|---------------|----|--|
| Gallaioli, G. | 31 | Az alumíniumipar helyzete és kilátásai a 90-es években Situation and Perspective of the Aluminium Industry in the 90ties |
|---------------|----|--|

### EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

45

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



# VASKOHÁSZAT

## Bemutatjuk a VOEST-Alpine AG-t

LUDWIG VON BOGDANDY

**Már több mint egy éve működik a DWA Dunaferri VOEST-Alpine Hideghengermű Kft., mégis némi tájékoztatatlanságot tapasztalunk a magyar-osztrák vegyes vállalatot illetően. Az alábbiakban a legilletékesebb mutatja be a vegyes vállalat osztrák résztvevőjét (üzletrésze: 31,9%).**

### A vállalatról általában

A VOEST-Alpine Stahl AG vállalati csoport Ausztria legnagyobb acélgégyártója, és jelenleg a világ 50 legjelentősebb acélermelője közé tartozik. A mintegy 30 ezer munkatárs az 1991-es gazdasági évben 55 milliárd schilling forgalom mellett 600 millió schilling nyereséget ért el.

A VOEST-Alpine Stahl AG 1988-ban alakult. Azóta a forgalom több mint 30%-kal, az egy főre eső teljesítmény 70%-kal növekedett; a magas alapanyag-felhasználást (nyersvas költséghányada az üzem teljesítményére vetítve) sikerült 21-ről 13%-ra csökkenteni; növeltük a magas technológiai felkészültséget igénylő, nagy értékteremtő termékek hányadát; jelentősen javítottuk a környezet védelmét, (legnagyobb ipari létesítményünk közvetlen környezetében, Linzben nem rosszabb a levegő, mint pl. Grácban vagy Bécsben; valamint kiterjesztettük a vállalat nemzetközi kapcsolatait.

Fenti erőfeszítéseink hatására vállalatunk 1988 óta minden évben pozitív eredményt ért el, és összességében kb. 6,5 milliárd schilling nyereséget termelt.

A VOEST-Alpine Stahl AG jelenleg az európai acélipar első harmadában található, és szilárdan támaszkodik négy támpilléire, éspedig a laposacél-, a szélesacél- és a nemesacélgégyártásra, valamint az acéltermék-kereskedelemre. A minden termékcsoportban jelenlévő legmagasabb minőségű termékeink jelzik azt az igényes és következő munkát, amely ez előtt 40 évvel az LD-eljárás kifejlesztésével Linzben, majd röviddel ezután Donawitzben indult meg. Az LD-eljárás ma a világ legelterjedtebb acélgégyártási eljárása.

Az európai acéliparban elfoglalt kedvező helyét a VOEST-Alpine Stahl AG döntően az alábbiaknak köszönheti:

– A linzi kohászati üzemben a felületnemesített hidegen hengerelt termékek részarányát 40%-ra nö-

velték; középtávon ezt az arányt 50% fölé tervezik emelni.

- Jelentős előrelépéseket tettek a síngégyártás területén Donawitzben. A VOEST-Alpine Schienen GmbH vezető szerepet tölt be a síngégyártástechnológiában, és napjainkban az edzett fejű sínek egyedüli szállítója (120 m-es hosszú).
- Növelték a nemesacélgégyártás arányát. A svéd Uddeholm-csoport átvételének hatására e termékek részesedése a konszern összforgalmában az 1991-es üzleti évben már több mint 50% volt.
- Fokozták a nemzetközi együttműködést. Részesedést szereztek a Steel-Service Centers vállalatában Olaszországban és Franciaországban. Egész Európára kiterjesztették az együttműködést a Magna-International nevű céggel, mely az autóalkatrész-gégyártásban tevékenykedik, és egy német nemesacélkereskedelmi vállalat átvétele után az elmúlt évben átvették a svéd Uddeholm-nemesacélcsoportot, a német-svájci UTP-hegesztéstechnológiai csoportot és a belga SADEF, speciális keresztmetszeteket gyártó vállalatot. 1991 végére – emeljük ki újra – létrejött a magyarországi kooperáció.
- A nyeresacélgégyártás koncentrációja keretében az LD-III acélműben létrejött a világ egyik legtermékenyebb, a környezetet leginkább kímélő acélműve.

### A szakágazatok

A Dunaferri partnere, a VOEST-Alpine Stahl Linz GmbH különleges minőségű hengerelt lemezárú előállítására specializálódott. A linzi üzemben évi 2,5–2,7 millió tonna laposacél terméket állítanak elő széles termékválasztékban a finom-, közepesen finom-, durva- és plattírozott lemeztől a merítéssel nemesített (Thervagal) és elektrolitikus nemesítésű finomlemezeken (Gravival) keresztül a szerves bevonatolású szalagokig (Colofer). E széles termékválasztékknak megfelelően a VOEST-Alpine Stahl Linz GmbH egy sor vezető európai autógyárnak, háztartási gépgyártónak, az építőiparnak és a gépgyártóiparnak szállít lemezárut. Ezen a piaci területen a legjelentősebb szállítók közé sorolható.

A VOEST-Alpine Stahl Linz GmbH-nak van alárendelve a VOEST-Alpine Kreams GmbH, amely maga ugyan leányvállalat, de az 1991-ben megszerzett belga hidegen hajlított szelvényeket előállító üzem, a SADEF felett rendelkezik. A Kreams a belga SADEF fel való egyesülés révén Európa egyik legnagyobb acélszelvénygyártójává vált. További leányvállalat a VOEST-Alpine Stahl Traisen GmbH.

Ludwig von Bogdandy dr., dr. h.c., kohómérnök, egyetemi tanár, a VOEST-Alpine Stahl AG vezérigazgatója és igazgatótanácsának elnöke.



Vállalatunk hosszűtermék-csoportjának tagjai: a VOEST-Alpine Stahl Donawitz GmbH, a VOEST-Alpine Schienen GmbH, a VOEST-Alpine Walzdraht GmbH, a VOEST-Alpine Stahlrohr Kindberg GmbH, a VOEST-Alpine Stahl Judenburg GmbH és az AUSTRIA Draht GmbH. A stájerországi vas- és acélgártás tekintélyes múltra tekinthet vissza. Jellemző példa Donawitz: tavaly ünnepelhetette 110 éves fennállását. A donawitzi VOEST-Alpine Schienen GmbH vezető helyet tölt be a kopásálló, edzett fejú, nagy hosszúságú sinek gyártástechnológiájában: szállítóként első helyen áll Ausztriában, Svájcban és Skandináviában, de sikerült már a német piacra is betörnie.

A VOEST-Alpine Walzdraht GmbH termékeit leginkább az olasz és német piacra, de az utóbbi időben, növekvő mértékben, Magyarországra és a jugoszláv utódállamok területére is szállítják.

A VOEST-Alpine Stahlrohr Kindberg GmbH minőségi és olajbányászati csövek gyártására specializálódott, termékválasztékát saválló csövek és nyomásálló csőkapcsolatok előállításával bővítette.

A nemesacélgártó csoporthoz tartozik a Böhler és az 1991-ben megvásárolt svéd Uddeholm. Ezek a nemesacélgártás, a szerszám- és gyorsacélgártás és speciális rozsdamentes acélok előállításának legregibb és legismertebb üzemei. A Böhler-Uddeholm világszerte fontos szerepet tölt be a szerszámacélgártás, a turbinalapát-előállítás, valamint a légi közlekedéshez és űrrepüléshez kapcsolódó iparágak területén. A hegesztéstechnológia terén, az UTP-csoport megszerzése óta, a Böhler-Uddeholm a vállalatok rangsorában Francia- és Svédország mögé a harmadik helyre zárkozott fel.

A kereskedelemben a VOEST-Alpine Stahl AG következő leányvállalatai vesznek részt: a VOEST-Alpine Stahlhandel AG, a VOEST-Alpine Rohstoffhandel GmbH és az 1991-ben megvásárolt VOEST-Alpine Intertrading GmbH.

A VOEST-Alpine Stahlhandel AG Ausztria legjelentősebb acél-nagykereskedelmi vállalata, mely a határokon túl is eredményeket ér el. Nemrég nyit meg a vállalat prágai irodája, és a keleti „reformországok” területén további képviseltek felállítását tervezik.

A VOEST-Alpine Rohstoffhandel GmbH a vashulladék-kereskedelem és -előkészítés területén tevékenykedik.

A VOEST-Alpine Stahl AG nemzetközi kereskedelmi központja a VOEST-Alpine Intertrading GmbH, mely forgalmának legjelentősebb hányadát az acél-, szerszámgép-, élelmiszer- és takarmánykereskedelem területén bonyolítja le. Tevékenységének nagy részét kompenzációs üzletek teszik ki.

## Az LD-eljárás kezdetei

A VOEST-Alpine AG sikeres működése az LD-eljárás bevezetéséhez köthető. Ennek lényegét és történetét tekintjük az alábbiakban át.

1952 novemberében Linzben új 30 tonnás acélművet helyeztek üzembe. Félévre rá követte ezt egy további, hasonló eljárással működő acélmű Dona-

witzben is. E két város kezdőbetűje adta annak a technológiai újításnak a megnevezését, mely – bátran mondhatjuk – a műszaki-tudományos forradalom része volt (LD-eljárás).

A világ acélgártása az ötvenes évek óta 200 millió tonnáról 700 millió tonnára növekedett. Ennél semmi sem fejezheti ki egyértelműbben a 40 éve megindult folyamat sikerét és a „forradalmi” megjelölés jogosságát.

Az új eljárás bevezetésének 40. évfordulóján nem feledkezhetünk meg a néhai úttörőkről, kik az acélgártás megállapodottnak tűnő technológiáját bátran megváltoztatták. Első helyen Suesst kell említeni, ki egy tragikus esemény folytán már nem vehetett részt a többi feltalálóval (Cusceola, Grohs, Hauttmann, Klepp, Kühnelt, Rinesch, Rösner és Trenklerrel) együtt 1959-ben a tiszteletükre rendezett ünnepi kormányülésen. Más egyéb kitüntetés mellett a feltalálók megkapták 1972-ben az UNESCO tudományos díját is.

Az oxigénfuvatásos acélgártás, ahogy az LD-acélgártás nevezhető még, olyan ötletre vezet vissza, melyeket már a modern acélgártás atyja, Bessemer is felvetett. Már ő is javasolta oxigén felülről való befúvatását az acélfürdőre (BS 356–1858 sz. angol szabadalom). Ez az ötlet annak idején még nem volt kivitelezhető, mert csupán 1928 óta volt ismeretes olyan eljárás, amellyel kellő mennyiségű oxigén volt előállítható.

A 30-as és 40-es évek politikai eseményei és a technológiai fejlődés csak a II. világháború után tették lehetővé az új acélgártási eljárás továbbfejlesztését. E különleges osztrák gazdasági helyzet általában, és a kohászat sajátságos helyzete teremtették meg azokat a szükségszerűségeket, melyek az áttöréshez vezettek. Az Alpine Montan Társaság csökkenteni kényszerült az acélgártás költségeit, hogy versenyképes maradjon; a VOEST pedig a tervezett acélgártás-kapacitásbővítéshez keresett lehetőség szerint olcsó eljárást.

A nyersvasra alapozott, Siemens–Martin kemenében végzett acélgártás nem mutatkozott versenyképesnek. Acélhulladék, amely az eljárást olcsóbbá tehetné volna, nem állt kellő mennyiségben rendelkezésre. A tervezett szélfrissítési eljárásból nyert acél felhasználásának minőségi korlátai lettek volna, és a nyersvas hőháztartása is rendkívül kedvezőtlennek mutatkozott.

## Áttörés és felemelkedés

Linzben Dürrer és Hellbrügge 1948-ban Gerlafingenben (Svájc) szerzett tapasztalatokra támaszkodva kezdték meg a kísérleteket. Ezek során az acélfürdőre ferde irányból fúvattak oxigént. Ez 1948-ban nem vált ugyan alkalmazható eljárássá, mégis eléggé érdekesnek mutatkozott ahhoz, hogy Linzben egy eredményes kísérletsorozat kiindulópontja legyen.

Az első próbálkozások során az oxigént az olvadékok mélyére fúvatták. Ez nem vezetett eredményre. De hamar rátaláltak a helyes útra: csökkentették az oxigén nyomását, és a lándzsa csúcsát az olvadéktól visszahúzták. Az ily módon történő fúvatás alkalmá-





val a tégely fenékrésze nem tört át, megfelelő volt a lándzsa tartóssága is, és a szén kiégetése során keletkező szén-monoxid biztosította az olvadék keveredését, valamint a salakképződés ellenőrizhetőségét. További, Linzben és Donawitzben végzett kísérletek után, végül 1952 novemberében üzembe helyezték a világ első LD-acélművét (egy 30 tonna adagméretű konverterrel). 1956-ban tértek át első ízben a kétkonverteres üzemmódra. 1957-ben a 3 db 30 tonnás konverterrel felszerelt acélmű elérte a teljes teljesítőképességét (évi 850 ezer tonnát).

Az eljárás útját természetesen folyamatos üzemi javítgatások kísérték. A tartós falazatot, ill. a hatásos füstgáztisztítást kell itt megemlítenünk.

Legnehezebben megoldható feladat a füstgáz portalanítása volt. Már az első kísérletek alkalmával kitűnt, hogy a nagy helyi hőmérséklet hatására létrejövő vaselgőzölgés során keletkező vörösesbarna füstöt ártalmatlanítani kell. Különböző cégek más-más megoldással próbálkoztak a különlegesen finom por megkötésére. A Waagner-Bíró nevű vállalat találta meg hosszú eredménytelen kísérletek után a VOEST mérnökeivel együtt a helyes megoldást. A tégelyben keletkezett gázokat a kazánon keresztül elvezették, és ott levegővel keverve elégették. Az előállított hőenergiát a kazán csőrendszerével vezették el, és gőzként hasznosították. A lehűtött füstgázokat végül egy nedvesüzemű szűrőberendezésbe vezették. A fúvatósi üzemnek megfelelően rendszertelenül érkező gőzt gőzgyűjtőbe vezetve táplálhatták folyamatosan a gőzhálózatba.

A füstgáz-portalanítás újabb nehézségekbe akkor ütközött, mikor növekedni kezdett a horganyzott acélhulladék-felhasználás. Cinktartalmú acélhulladék adagolása során az LD-eljárás folyamán a cink legnagyobb része a füstgázokkal távozik. A por cinktartalma több mint 2%-ot érhet el.

Ilyen összetételű port sem a szinterező berendezésen keresztül a nyersvaskohóban, sem a fémfeldolgozó kohókban nem lehet felhasználni. A VOEST-Alpine Stahl AG linzi üzemében sikerült jelentős lépést tenni e probléma megoldásának irányában: a 80-as évek végén felszerelt szárazüzemű portalanító berendezésben a durva por a Venturi-porleválasztóban, a finom por az elektrosztatikus porleválasztóban marad vissza, és gyűjthető össze. Az összegyűjtött port felhevítve brikettsajtoló berendezésben dolgozzák fel.

A brikett az acélgártás során mint hűtőadalek alkalmazható. Ezt a folyamatot többször megismételve a cinktartalom feldúsul. 20%-os cinktartalom elérése esetén a brikett a fémfeldolgozó kohóban már felhasználható.

## Az LD-eljárás sikere

Az LD-eljárás gyors és következetes alkalmazása az ausztriai acélipar gyors, az európainál gyorsabb fejlődéshez vezetett. Japán reagált leggyorsabban az új technológia megjelenésére, és sikerült neki a világ acéltermelői között vezető szerepet tenni.

A Siemens-Martin eljárást az LD kiszorította a piacról, az LD-eljárás kisebb beruházási költségeket ígé-

nyel, és összehasonlíthatatlanul termelékenyebb. A teljes sikert az a felismerés hozta meg, hogy az LD-acél az SM-acél minőségét eléri, sőt bizonyos szempontokból túl is szárnyalja.

Ausztriai bevezetése óta egyre több ország vette át ezt az acélgártási eljárást. A legfejlettebb acélipari üzemek különböző feltételek és körülmények között az eljárás továbbfejlesztésén és más acélgártási eljárásokkal való kombináláson fáradoztak. A Linzben kifejlesztett LD-eljárás tehát egy egész sor LD-változatnak lett alapja, mely változatok valamelyikével a piaci acélminőségi igények szinte 100%-ban kielégíthetők.

## Üzletpolitika

Az osztrák fél üzletpolitikája (és nyilván most már a magyar féle is) a következőből indul ki: A cél egy ofenzív, de szakszerű piaci tevékenység, amely képes bizonyítani a vevők előtt, hogy az acél modern és jövővel bíró, ökológiailag kitűnő alapanyag. A marketing stratégiája azon alapul, hogy az acéliparnak nemcsak termékeket kell piacra dobni, hanem a problémamegoldásban is részt kell vennie. Ide is illik Kotlernek, az amerikai „marketingpápának” a szlogenje: „Háromféle vállalat van: azok, amelyek a fejlesztést előrelendítik, azok, amelyek fejlesztenek és azok, amelyek csodálkoznak, hogy van fejlesztés is.”

Ebből az alábbi üzletpolitikai elvek vonatkoztathatók el:

1. A fejlesztéseket a vevők bevonásával kell előrelendíteni: – Ehhez kitűnő és különleges acélokat kell ajánlani. Olyanokat, amelyek a feldolgozási és felhasználási igényeket kielégítik, és lehetővé teszik az alternatív alapanyagok kiküszöbölését, illetőleg az acél helyettesítésének megelőzését. Ilyenek: a nagy szilárdságú, súlyt csökkentő acélok, különösen jól alakítható acélok (gondoljunk a design-ra), tiszta felületű jó hegeszthető és a vevőnél termelékenység-növelést lehetővé tevő acélok.
2. Az acélfeldolgozó vevő első lépése a mi utolsó lépésünk kell, hogy legyen. – Vagyis: olyan acélt kell adnunk a feldolgozóknak, hogy az minden előmunkálat nélkül a gyártási folyamatba kerülhessen.
3. A vevőszolgálat színvonalát növelni kell – hogy kell ismerni a vevőnél a feldolgozási folyamatot és az azokkal kapcsolatos problémákat. Ezek ismeretében kell a vevőnek ajánlatot tenni.
4. A tájékozódásnak még erősebben a piacra kell irányulnia. – A piaci, gyártási és fejlesztési ismeretek elválaszthatatlanok.
5. Az acél imázsát állandóan és pozitív irányban javítani kell. – Ez nemcsak a vevőkre, de a hatóságokra és a közvéleményre is irányuló feladat.

Röviden összefoglalva a fenti elveket: mindazoknak, akik közvetlenül vagy közvetve acéllal foglalkoznak, azt kell szem előtt tartaniuk (és ezt népszerűsíteniük), hogy az acél már régóta elvesztette a jellegtelen „jó öreg vas” jelentését, és átalakult a jövő alapanyagává.



# Szélesabroncs-hengerművek termikus modellezése

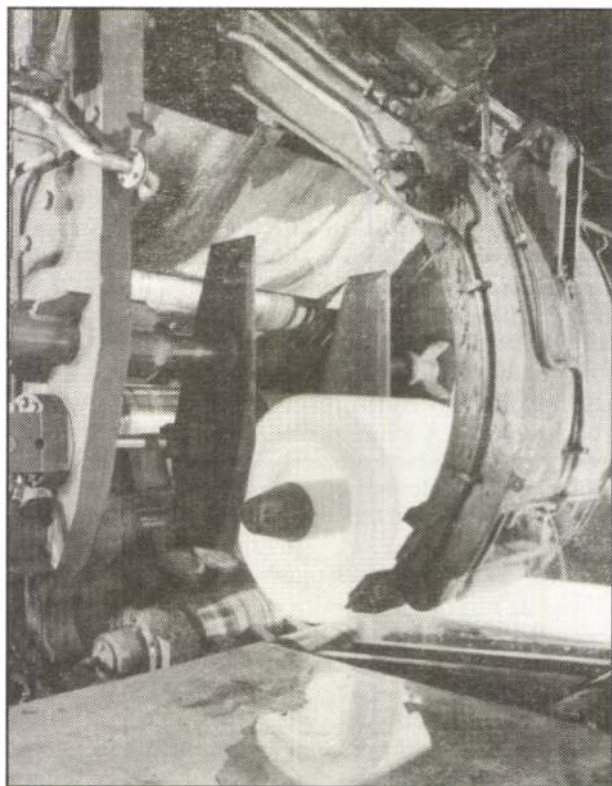
BEAGLES, A.E. — HEWITT, E.C. — MIZBAN, S.I.

**A szélesabroncs hengerművek termikus modellezése mind az ilyen hengerműveket szállító, mind az ilyen műveket üzemeltető vállalatok számára elengedhetetlenül fontos annak előzetes megítélésére, hogy az adott beruházás mindkét félnek megelégedésére szolgál-e majd. A Davy McCee Sheffield Ltd. ma már abban a helyzetben van, hogy sokrétűen ellenőrzött modellekkel állhat az érdeklődők rendelkezésére.**

A szélesabroncs-hengerlés mechanikai, termikus és metallurgiai műveleteket egyesítő, összetett eljárás. Mivel ez az eljárás bonyolultságánál fogva igen tökeigényes, mind műszaki, mind gazdasági szempontból optimalizálni kell a folyamatot annak érdekében, hogy a befektett tőke megtérülési ideje minél rövidebb legyen. Kihara, J. a tokiói egyetem professzora e folyamat minden részletére kiterjedő módszert dolgozott ki [1, 2].

Kihara, J. és szerzőtársainak modellje elsősorban olyan szélesabroncs-hengerművekre vonatkozik, amelyeknek szokásos bevezető görgősora van, de azok nincsenek ellátva hővisszatartó készülékkel, és amelyeknél nem veszik figyelembe az állványok közötti hűtés teljesítménynövelő, és a hengerlési véghőmérsékletet módosító hatását. Ennek ellenére a kidolgozott modell rugalmasan használható a különböző kiépítettségű hengersorok és technológiai variációk műszaki és gazdasági lehetőségeinek elemzésére.

A szélesabroncs-hengerművek termikus folyamatainak kézbe tartása hatékony működésük egyik alapkérdése. Ha modellünk tökéletes, kiszámíthatjuk azt a legkisebb bugahőmérsékletet, amelyhez az elérni kívánt hengerlési véghőmérséklet tartozik. Ez önmagában azonban még nem elegendő, hiszen el kell érni, hogy a szélesabroncs méretpontossága és alakhűsége kielégítő legyen, továbbá az előnyújtott és a készsor terhelése összhangban maradjon. Mivel a szélesabroncs mechanikai és fémtani jellemzői is kötöttek, a modellnek alkalmasnak kell lenni a metallurgi-



1. ábra A Davy által szállított coilbox a Dunai Vasműben

ai követelmények előrejelzésére is. Az úgynevezett ideális szabályozási modellek segítségével feltárhatók az adott gyártósorok leggyengébb pontjai. Tapasztalat szerint a kemencék jelentik ezeket a pontokat. Ilyen modellt fejlesztettek ki nemrég az *Inland Steel Company*-nál [3].

A hevítő kemencéknél akkor érhető el a legnagyobb energiamegtakarítás, ha az azonos kiadási hőmérsékletű bugákat csoportosítani lehet, összehangolva a vevők megrendeléseit az acélmű illetve az öntőmű termelési programját és a hengermű ütemtervét. Az ideális szabályozási modellek használatakor az azonos kiadási hőmérsékletű bugacsoportokból még nagyobb csoportok is szervezhetők, ha a hengersor képes ún. *schedule free* (ütemterv nélküli) hengerlésre. A tüzelőanyag-felhasználás hatékonysága elsősorban a beadó görgősoron megtakarítható energia nagyságától függ. A hővesztesség csökkentésének egyik lehetőségét az előlemez csévelő készülék telepítése teremti meg, ezt az utat választotta a Dunai Vasmű a

Beagles, A. E., Hewitt, E. C. és Mizban, S. I. a Davy McKee (Sheffield) Ltd. munkatársai. A dolgot az Hewitt, E. C. úr szakmai marketing igazgató bocsátotta lapunk rendelkezésére. A Davy McKee címe: Prince of Wales Road, Sheffield, S9 4EX, England





STELCO coilbox (1. ábra) telepítésével. Hasonló célt szolgál az ENCOPANEL hővisszatartó alagút (2. ábra). Ezek a készülékek csökkentik az előlemez hőmérsékletének egyébként törvényszerűen bekövetkező csökkenését, és így kisebb gyorsulással is betartható az állandó hengerlési vég hőmérséklet.

Ez a hatás nem lényeges a kisteljesítményű hengerek sorokon, és ott sem, ahol a kemencék vagy maga az előnyújtó határozza meg a ciklusidőt. A hengerek többségén azonban fennáll annak veszélye, hogy a hengersor teljesítménye visszaesik, ha a nagy sebességre felgyorsított hengersor állványai között nem élünk a hűtés lehetőségével.

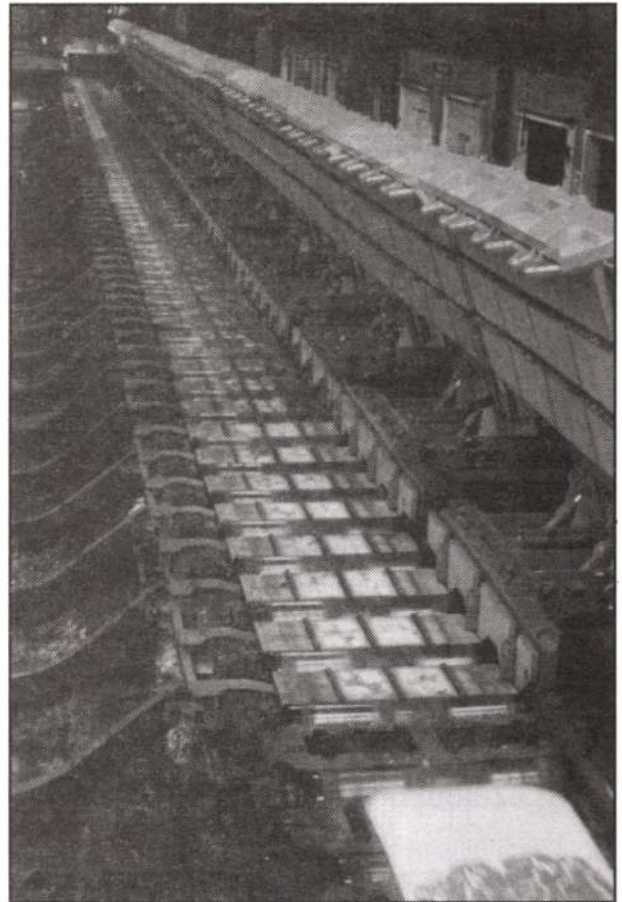
Mielőtt valamely hengersor felújítását megkezdénénk, szükségünk van arra, hogy a tervezett változtatások hatását *off line* módon számítástechnikai úton értékelni tudjuk. Dolgozatunk a Davy cégnél kidolgozott, majd folyamatosan továbbfejlesztett modellt mutatja be. A fejlesztés eredményeként egyre pontosabb gazdasági előrejelzés érhető el.

### A szélesabroncs közép vonalának hőmérsékletére vonatkozó modellek

A hengersor termikus modelljeiben kezdetben a bugának, az előlemeznek és a szélesabroncsnak a hengersor közép vonalában érvényes, a termék közép vonalában kialakuló hőmérsékletét vették alapul. A Davy cég az 1960-as évek elején fejlesztette ki termikus modelljét, felhasználva azokat az adatokat, amelyeket eredetileg a BISRA tett közzé [4, 5]. A modellt az elmúlt évek folyamán számos országban több hengersor mért adataival hitelesítették. A modell alapváltozatát más hengersori ellenőrzések sajátosságaival kiegészítve lehetővé vált a tandem-reverzáló előnyújtó, a STELCO coilbox, az ENCOPANEL, az ún. M-állvány\* és az állványok közötti hűtés szerepének tisztázása.

### A szalag vastagságirányú hőmérséklet-eloszlásának modellezése

Mint ahogy a Davy cég alapmodellje a szalag közép vonalában kialakuló hőmérsékletre vonatkozik, a szélességmenti hőmérsékleteloszlás hatását nem lehet meghatározni a modell segítségével. Ez még arra a véges differenciák módszerét alkalmazó modellre is érvényes volt, amellyel az ENCOPANEL hatása már vizsgálható volt. A felhasználók igényeit azonban még ezzel a modellel sem lehetett maradéktalanul kielégíteni, hiszen mind az abroncsprofil, mind az abroncsalak, továbbá a mechanikai és fémtani jellemzők tekintetében is egyre szigorúbb követelményeket támasztanak. A szélesabroncs szélei gyorsabban hűl-



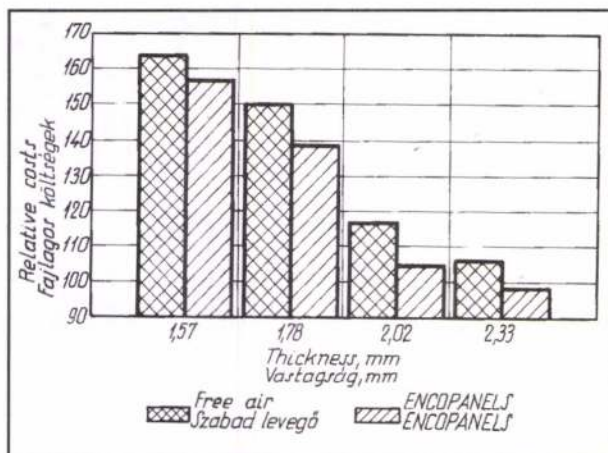
2. ábra Encopanel-rendszer felnyitott fedéllel a British Steel Ravenscraigi szélesabroncssorán. Látható a hőelnyelés az alsó panelekben.

nek, mint a közepe. A kialakuló hőmérséklet-különbséget az egyes, eltérő elrendezésű és technológiájú hengerek esetén is meg kell tudnunk határozni. Legalább kétdimenziós modellek szükségesek ahhoz, hogy a szél és a közép közötti hőmérséklet-különbséget, és így az ENCOPANEL vagy a coilbox működésének hatását számítani tudjuk.

A Davy cég néhány éves munkával fejlesztette ki a végeelem (FE) eljárásra épülő modelljeit. Ezek a modellek már a tervezés fázisában nagy segítséget nyújtanak, de a megvalósult hengerek munkájának elemzésében is fontos szerepet játszanak. A kifejlesztett modellek alkalmasak lemezbugák, durvalemezek, szélesabroncsok, négyzetes bugák, hengerelt rudak és idomok hőmérséklet-eloszlásának leírására. Az FE-módszerre alapuló modellek szolgáltatata eredmények helyességét igazolták az ellenőrző vizsgálatok. Mind a már üzembe helyezett hengerek mért adataival, mind a korábbi, átlaghőmérséklet modellek eredményeivel való összevetés kedvező képet mutatott. Ezek a sikerek alapozták meg a modellek továbbfejlesztésének lehetőségét, pontosabban a vastagságirányú hőmérséklet-eloszlás FE-modelljének kidolgozását. Az ENCOPANEL-re vonatkozó modell megalkotásakor bonyolult egyenletrendszert kell megoldani, hiszen le kell írni a szélesabroncs és a hő-

\*Az M-állvány előnyújtó állvány, amely szorosan kapcsolódik a készsorhoz és közvetlenül a végógó olló előtt helyezkedik el. A Muroan Works of NSC cégről nevezték el, amely először alkalmazta.





3. ábra Fajlagos műveleti költségek

visszatartó alagút közötti hőáramot, ehhez pedig figyelembe kell venni a sugárzásos hőcserét is. A következőkben az FE-modell alapján kapott eredményeinkre térünk ki.

### A hővisszatartás hasznának modellezése a szélesabroncs-hengerműben

Egy közelmúltban telepített szélesabroncs-hengermű esetén vizsgáltuk az ENCOPANEL beépítésével adódó gazdasági eredményeket. Összehasonlítási alapként először a hagyományos görgősorral végzett hengerlés jellemzőit ismertetjük.

vastagság, mm	1,57	1,78	2,02	2,33
szélesség, mm	900,00	914,00	1204,00	1231,00
fajlagos tömeg, kg/mm	16,85	14,69	14,36	16,56
előírt véghőmérséklet, °C	860,00	860,00	875,00	890,00
fejvég hőmérséklete, °C	842,00	848,00	867,00	888,00
lábvég hőmérséklete, °C	827,00	834,00	860,00	895,00
előlemezvastagság, mm	38,00	35,00	37,50	40,80
bevezetési sebesség, m/s	11,10	10,45	10,69	9,91
csúcssebesség, m/s	18,14	18,14	17,42	15,31
hengernyomás (F1...F4)*, t	6268,00	5793,00	7289,00	6446,00
ciklusidő (F1)*, s	103,60	82,00	74,20	80,90
teljesítmény, t/h	526,00	588,00	837,00	905,00

\*F1...F4 készsori állványok

A hengerműben négy, 250 t/óra teljesítményű kemence dolgozik, és a hengersor teljesítményét az előnyújtó kapacitása sohasem korlátozza. Az ENCOPANEL beépítésének, s a bugahossz növelésének hatását modelleztük, és a következő eredményeket kaptuk:

fajlagos tömeg, kg/mm	18,33	18,33	18,33	18,33
bugahőmérséklet, °C	1235	1192	1196	1171
fejvég hőmérséklete, °C	847	852	873	888
lábvég hőmérséklete, °C	858	856	885	895
előlemezvastagság, mm	43,0	42,0	42,5	45,0
bevezetési sebesség, m/s	11,10	10,90	11,00	10,80
csúcssebesség, m/s	18,5	18,5	18,00	16,00
hengernyomás (F1...F4), t	5769	5761	7217	6894
ciklusidő (F1), s	108,6	96,8	87,6	83,6
teljesítmény, t/h	546	622	906	970

A tőkeköltségeket is magába foglaló fajlagos műveleti költségeket a 3. ábra mutatja a szalagvastagság függvényében, ha a modell által szolgáltatott adatokat Kihara módszerével értékeljük. Az éves termelésre vonatkozó műveleti költségek alakulása is számítható a fajlagos adatokból. Az ilyen elemzések azt mutatják, hogy a hőenergia-megtakarításból és a hengersor teljesítményének növekedéséből adódó pénzügyi eredmény összemérhető nagyságú a hővisszatartó alagút beruházási költségeivel.

Az a tulajdonos, akinek a hengerművére vonatkozó adatokat közöltük, nemrég úgy értékelte a helyzetet, hogy ez a többletbevétel biztos alapot jelent a hővisszatartó egység, az állványok közötti hűtés és a számítógépes szabályozó rendszer beruházási költségeinek fedezéséhez, s nemrég egy 7 millió dolláros megrendelést adott a Davy-cégnek.

### Az ENCOPANEL modell eredményeinek elemzése

Az ENCOPANEL hatásának leírására alkalmas átlaghőmérséklet-modellt az *Encomech Engineering Services Ltd.* fejlesztette ki csaknem tíz éve.

Az EES Ltd – amely egyben az ENCOPANEL szabadalma – ezt a modellt egy 75 m hosszú rendszerre vonatkoztatta, és az asztali számítógépen futtatható program néhány perc alatt a darab minden egyes méterére vonatkozóan megfelelő pontosságú eredményt ad. Egy modern PC-n a futtatási idő már csak 15–20 sec, míg a Davy-cég HSM-modellje a szélesabroncs-hengerlés folyamatának valamennyi jellemzőjét 2–10 sec alatt szolgáltatja, de az ENCOPANEL hatását nem tudja figyelembe venni. Az ENCOPANEL-modellt tíz, különböző telepítésű hengersor teljesítményének számítására használták fel. E hengersorok közül néhányan tényleges méréseket is végeztek, az ENCOPANEL beépítése előtti állapotot a hővisszatartó rendszer fedeleinek felnyitásával közelítették meg. Az összehasonlításnál az adódott, hogy a lábvégre vonatkozó előrejelzés általában elfogadható pontosságú, a fejvég előrejelzett hőmérséklet-növekedése azonban kisebb volt, mint a számított érték. Minél nagyobb a hengersor teljesítménye, azaz minél kisebb a darabok közötti követési idő, illetve minél vékonyabb az előlemez, annál nagyobb az eltérés. Ez egyben azt is jelenti, hogy a buga beadási hőmérsékletét az átlaghőmérséklet modell által megadott mértéknél jobban lehet csökkenteni [6, 7]. Ennek további következménye, hogy a hengersort fel lehet gyorsítani nagyobb hengerlési végsebességre annak veszélye nélkül, hogy kevésnek bizonyulna az állványok közötti hűtéshez rendelkezésre álló víz mennyisége.

Megállapíthatjuk tehát, hogy az ENCOPANEL hővisszatartó rendszer alkalmazásának előnyeit a jelenlegi modellekkel csak nagyon mértéktartóan vesszük számításba.

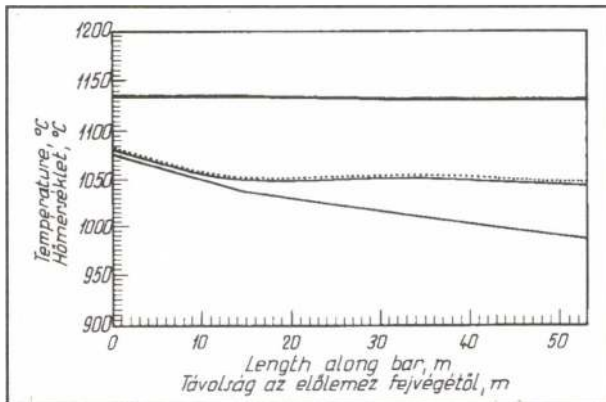


## A modellezés pontosságának javítása

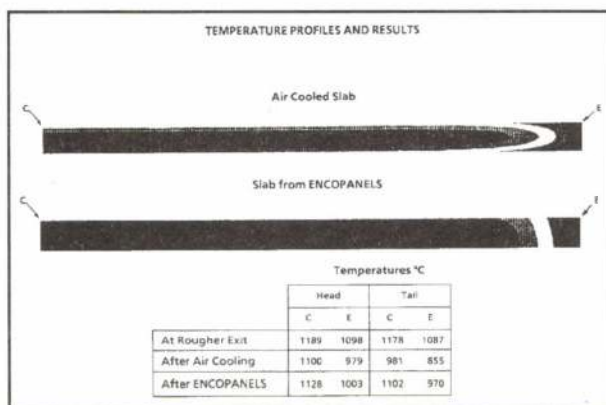
A Davy-cég véges differenciák modellje – amelyre már utaltunk – a valóságot jobban megközelítő eredményeket szolgáltat mind a fej-, mind a lábvégen, futtatási ideje azonban viszonylag hosszú (IBM PC-re fordított BASIC-ben 4 perc). Lévéen ez a modell ún. középvonalra vonatkozó modell, mely a szélek hőmérsékletére nem ad előrejelzést, nem helyettesítheti általánosan az átlaghőmérséklet-modelleket. A programfuttatás grafikus formában megjelenített eredményeinek egy példáját láthatjuk a 4. ábrán. Ebben a programban figyelembe vehetjük a csúszósínek elhelyezkedését és a hengersor bármely kiválasztott pontján a hengelési vég hőmérsékletre gyakorolt hatásukat. A darab felső és alsó felületének hőmérsékletét a hővisszatartó fedelek felnyitásának és/vagy becsukásának hatásával lehet megjeleníteni.

A program futtatásakor a fedelek felemelésének és visszazárásának valamely részjelensége is elemezhető.

Az Encomech nemrég fejlesztett ki egy véges differenciák módszerére alapuló modellt, amely 5 mm-es hálóban vizsgálja a vastagság irányú hőmérsékleteloszlást. A kezdeti eredmények jól egyeznek a British Steel ravenscraigi hengerművében meghatározott



4. ábra Az előlemez felületi hőmérséklete az Encopanelbe való belépéskor és az F1 állványba való belépéskor



5. ábra Az előlemez hőmérséklet-profilja

termovíziós mérések adataival [6]. Ezek a mérések azt mutatják, hogy az abroncs szélei irányában jelentős a hőmérsékletesés, és ez a lábvégeken különösen kifejezett. A futtatási idő asztali PC-re vonatkozóan nem lefordított BASIC-ben egy percet vesz igénybe a szalag első méterére és a szalag külső 50 mm-es szélére vonatkozóan, ha 10 sec-onként vagyunk kíváncsiak az adatokra. A szalag első méterére vonatkozó lehűlési idő kb. 10 sec. Ennél kb. hatszor nagyobb a szalag utolsó méterére vonatkozó lehűlési idő (~60 sec). Ennek megfelelően egy 60 m hosszúságú előlemez minden méterének termikus modellezése mintegy 210 percet vesz igénybe.

Még lefordított program esetén is igen nagy futtatási idő adódik, ha az intervallumok hosszát 1 sec-ra csökkentenénk. A pontosság fokozásának azonban van egy másik lehetősége is, hiszen a számított eredmények pontossága alapvetően az előtermék hőmérsékleteloszlásának kezdeti, feltételezett állapotától, a hálómező hőmérsékletétől függ. A hálómező hőmérséklete a szélesabroncs széle felé változik, továbbá a szélesabroncs görgősoron való előrehaladásával együtt állandóan növekszik is. Az előlemez sebessége is változik, az előnyújtót elhagyva lelassul a végvágás sebességére, majd belépve a hengersorba felgyorsul a csúcssebességre, így a darab minden egyes méterén eltérő a hőáram nagysága. A program reális időn belüli futtatásának akkor van esélye, ha feltételezzük, hogy a darab kezdeti és a hálómező hőmérséklete egyaránt egyenletes. A peremfeltételeket ezután úgy kell megválasztani, hogy az eredmények összhangba kerüljenek a mérési eredményekkel.

Az 5 mm-es hálósűrűség azonban semmiképpen sem elegendő a hideg sarkok hatásának megfelelő pontosságú leírásához, ezért a Davy-cég elhatározta, hogy ezen a kritikus területen 1 mm-es hálósűrűséget használ. Hasonlóképpen szükségesnek tartották azt is, hogy a kezdeti hőmérséklet-eloszlás modelljének megalkotásakor a szélről a közép felé mutató hőmérséklet-gradienseket is figyelembe vegyék. Gyakorlati szempontból az sem bizonyult kedvezőnek, hogy a rendszer minden egymást követő méterén eltérő legyen a hálómező-hőmérséklet jellege. Az előlemez előrehaladásának időbeli vizsgálata azt mutatta, hogy a rendszernek van egy első része, amelyben a darab mindkét vége az előnyújtó kifutási sebességével mozog. Ennek a résznek viszonylag hosszú a hűlési ideje, hiszen a következő darab viszonylag hosszú idő után követi az előzőt. Az első részt követi a második, amelyben az elülső vég többnyire az előnyújtó kifutási sebességével mozog, de a hátsó vége a készsor sokkal kisebb belépési sebességével halad át. Ennek a második résznek ezután sokkal kevesebb ideje van a hűlésre, mielőtt a következő darab megérkezik. Következésképpen a második rész hálómezeje sokkal magasabb hőmérsékletet ér el, és hőcseréje az előlemezrel hosszabb. A Davy-cég modellje ezért két eltérő hálómező-hőmérsékleten és hőmérséklet-eloszlá-



son alapul. Ezek a fej- és lábvég áthaladási idejének megfelelő részében működnek.

Az FE-modellek általában kétdimenziósak, de három D-s modellek is ismertek. Az előnyújtót elhagyó darab hőmérsékleteloszlásának meghatározása tíz percig tart, minden egyes áthaladó szelvényre vonatkozó számítás pedig egyenként 150 másodpercig. Ez a számítási idő az egyébként nagyon gyors Titán típusú számítógépekre vonatkozik. Ezek a futtatási idők azt jelzik, hogy a ténylegesen 3 D-s modellek alkalmazása alig járható utat jelent. Gyakorlati szempontból igen jól használható eredményeket kapunk azonban akkor is, ha az FE-modellt a középvonal hőmérsékletére vonatkozó modellek előrejelzésével kalibráljuk.

Példaként az 5. ábra mutatja be egy 1250 mm széles, 35 mm vastag és 61 m hosszú előlemez első negyedének hőmérsékletprofilját, amely 4,5 m/s sebességgel hagyja el az előnyújtót, és áthalad egy 72 m hosszú ENCOPANEL rendszeren. Az elülső vég 39 sec múltán éri el a készsori revetőröt (FSB), a hátsó vég pedig 94 másodperccel később ér oda.

Az ENCOPANEL hatása abban nyilvánul meg, hogy a fejevég hőmérséklete 28 °C-kal, míg a lábvége 111 °C-kal emelkedik meg a hengsorsor középvonalában. A hengsorsor szélére vonatkozó hasonló értelmű adatok a következők: 12 °C, illetve 115 °C.

A közép illetve a szél közötti kezdeti 91 °C-os hőmérsékletkülönbség az előnyújtón 121–125 °C-ra nő a fej-, és 126–132 °C-ra a lábvégen. Így a hővisszatartó berendezés alkalmazásával a különbségek nőnek, de abszolút értelemben a lábvég szélének hőmérséklete 115 °C-al melegebb, és csak 9 °C-al hidegebb, mintha a fej szabad levegőn hűlne. A modellezés tehát azt a meglepő eredményt szolgáltatta, hogy teljesen felesleges a szélhevítő berendezések telepítésére több millió dollárt fordítani, amelynek működése az igen jelentős beruházási költségen túlmenően igen nagy eregiaköltséget is maga után von. Sokkal kedvezőbb lehet egy hővisszatartó berendezés telepítése, amelynek üzemeltetési költségei jelentéktelenek.

Minden hengsorsor és valamennyi kritikus termék külön-külön modellezhető.

Ha ma nem jelent problémát az elülső vég széleinek hengerlése, akkor az ENCOPANEL üzembehelyezése után joggal számíthatunk arra, hogy a lábvég hengerlése sem fog nehézséget okozni.

A Davy-cég a STELCO coilbox FE-modelljét is ki fogja dolgozni a jövőben. Ebben az esetben mód nyílik a coilbox és az ENCOPANEL hatásának összevetésére, különösen a szalag közepének és szélének hőmérséklete tekintetében. Az összevetés alapja értelemszerűen a szabad levegőn való hengerléskor kialakuló hőmérsékletkülönbség. A coilbox FE-modelljének birtokában már valamennyi információ rendelkezésünkre fog állni e két beruházási lehetőség alapos értékelésére.

A Davy-cég a két rendszert már minden egyéb szempontból összehasonlította. A coilbox egyedülálló lehetőséget nyújt a görgősornál hosszabb előlemez

befogadására. Ez volt az elsődleges oka annak, amiért a Dunai Vasmű a coilboxot választotta szélesabronccsora korszerűsítésekor. Ha a bevezető görgősor elég hosszú ahhoz, hogy az előlemez ki tudjon feküdni teljes hosszában, akkor – ez az elemzés legfontosabb eredménye – az ENCOPANEL beruházási, üzemeltetési és karbantartási költségei kisebbek, mint a coilboxé, emellett a hevítő kemencék 35–50 °C-kal kisebb kiadási hőmérsékletre szabályozhatók be a hengerlési vég hőmérséklet változtatlansága mellett is. Az ENCOPANEL gazdasági eredménye – értékcsökkenés, karbantartási költségek, a kamatköltségek csökkenése révén – 3,5 Mt/év teljesítménynél 60–90 US cent/t között van, a tüzelőanyag és az acél árától függően. A széleffektus szerepe ma még nem tisztázott gazdaságossági szempontból.

## Összefoglalás

A szélesabroncs hengerművek rekonstrukciójával kapcsolatos döntéseket a befektetések gyors megtérülését szem előtt tartva kell meghozni. A dolgozatban tárgyalt off-line termikus modellek megfelelő alapot szolgáltatnak a döntéselőkészítéshez.

További előnyöket szolgáltatnak azok a modellek, amelyek a darab vastagsága menti hőmérsékleteloszlást is figyelembe veszik. A szélességirányú hőmérsékleteloszlás FE-modellje újabb lépést jelent előre. A különböző bonyolultságú modellek összevetése azonban azt mutatta, hogy a gyorsan futtatható átlaghőmérséklet modellek a gyakorlati követelményeknek jól megfelelnek, néhány kritikus termék és hengerlési program kivételével.

## IRODALOM

- [1] Koinov, T.–Kihara, J.: „Process Optimisation for a Hot Strip Mill.” Research Article 895, JISI, 13th June 1986
- [2] Koinov, T.–Kihara, J.–Tsankov, T.: „Optimisation of a Whole Line System for Strip Rolling” Proceedings of the IMACS/IFAC Int'l Symposium on Modelling . Simulation of Distributed Parameter Systems, pp 697 to 704. October 1987. Hiroshima, Japan
- [3] Pais, R. J.–Lincourt, J. M.: „On-line system for specifying required slab reheat temperatures in a hot strip mill.” Iron . Steel Engineer, Volume 68 No. 4, April 1991.
- [4] BISRA „Physical Constants of Some Commercial Steels at Elevated Temperatures.” Butterworth Scientific Publications, London 1953.
- [5] Lee, P. W.–Soms, R. B.–Wright, H.: „A method for Predicting Temperatures in a Continuous Hot Strip Mill.” Journal of the Iron . Steel Institute, Vol 201, pp 270 to 274. March 1963.
- [6] British Steel Technical Paper presented at AISE Autumn Conference in Toronto, October 1990. „ENCOPANEL Installation on Ravenscraig Hot Strip Mill” 9th April 1990. Summary published by AISE, Iron . Steel Engineer Volume 69 No. 2, February 1992. Copies of the full paper are available from Davy.
- [7] Hewitt, F. C. és társai: „Control of Finishing Temperatures at POSCO's No 2 hot strip mill”. Iron . Steel Engineer Volume 68 No 6, June 1991.



# Jól hidegalakítható melegen hengerelt acélok személyautók és haszonjárművek gyártásához

BLECK, W. — KÖHLER, D. — MAYER, L. — REISENDANZ, C.

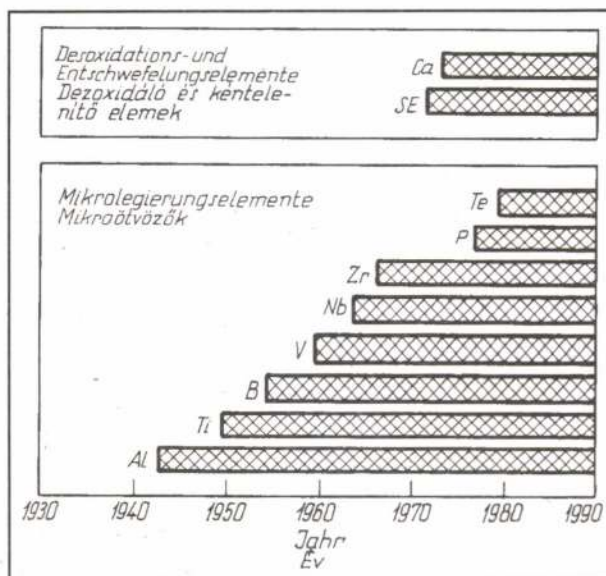
**Az acélfejlesztés és a hengerlési paraméterek hatása a mechanikai és technológiai tulajdonságokra. A jól hidegalakítható melegen hengerelt acélok szövetszerkezete. A lengőfáradási viselkedés és a hegeszthetőség. Jellemző alkalmazási területek.**

Az autóipar a melegen hengerelt lemezek és szalagok jelentős felhasználója. Az állandóan fokozódó minőségi követelményekre a gyártók fokozatosan javított hengerlési technikával, ill. technológiával, valamint új ill. továbbfejlesztett acélokkal válaszolnak. Ez a cikk példákon keresztül mutatja be, hogy az elmúlt években a melegen hengerelt szélesszalagok gyártói milyen erőfeszítéseket tettek. Ezen túlmenően áttekintést ad a ma használatos jól hidegalakítható melegen hengerelt szélesszalag minőségekről és a tulajdonságok befolyásolási lehetőségeiről.

## Acélgártás

A melegen hengerelt szélesszalag, mint késztermék tulajdonságát az acélgártás során a vegyi összetétel beállításával alapozzák meg. A gyártott acél minősége a kombinált fűtású konverterek alkalmazásával, a szűkebb összetételbeli szórás révén egyértelműen javult. A folyamatos öntés lehetővé teszi a szalag hossza mentén állandó vegyi összetételt [1]. Sok modern acélba  $10^{-1}$ – $10^{-3}$ % nagyságrendben ötvöznek mikroötvözőket. Ezeket a mikroötvözőket mind a mechanikai tulajdonságok javítására, mind a drága ötvözőelemek megtakarítására alkalmazzák.

A mikroötvözők szerkezeti acélokból való alkalmazásának történeti fejlődéséről az 1. ábra ad áttekintést [2]. A nagyszilárdságú mikroötvözött acélok hasznosításának kezdetén csupán egyetlen mikroötvözőelemmel próbálták az anyagtulajdonságok lehetőség szerint átfogó befolyásolását elérni. Így hasz-

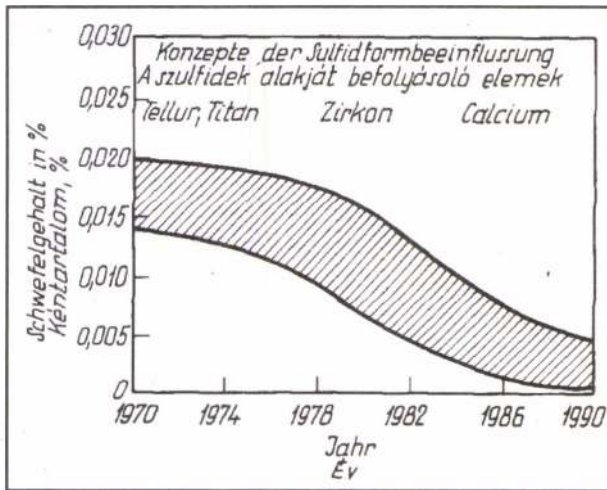


1. ábra. Mikroötvözők szerkezeti acélokból való alkalmazásának időbeli fejlődése

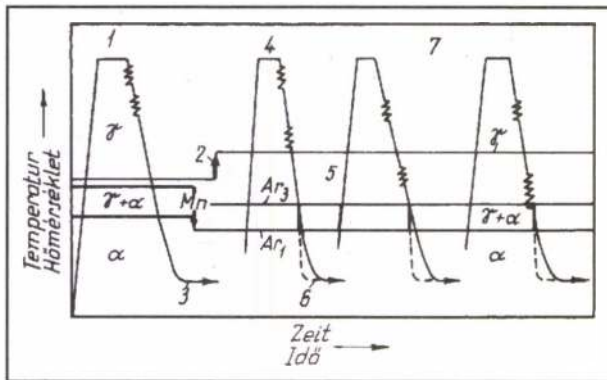
náltak például a titánt egyidejűleg az ausztenit szemcsefinomítására, a szulfidok alakjának befolyásolására és a finomeloszlású karbidos szilárdságnövelésre. Ez szükségszerűen vezetett a mikroötvözőelemek relatív magas adalékolásához és ezáltal megnehezítette a tulajdonságok szűk határok közötti beállítását. Ezért újabban az acélokat több elemmel ötvözik, és így az egyes ötvözőelemekhez különböző fémtani és technológiai feladatokat rendelnek. Az acélgártás fejlődése a nemkívánatos kísérőelemek eltávolításával is mérhető. Vegyük példaként a kén esetét. Kén megkötő adalékok nélkül a szélesszalag melegen hengeresorokon való alakítása, sőt a sajtolással történő hidegalakítás is megnehezül [3]. A kénhez nagy affinitást mutató elemek hozzáadásával szulfidok képződnek, melyek mennyiségük és fajtájuk szerint az anyagtulajdonságokat befolyásolják. Az acélgártási eljárások továbbfejlesztésével a kén tartalmát jelentősen lehetett csökkenteni (2. ábra). Ezenkívül a szulfidok befolyásolására különféle elképzeléseket dolgoztak ki. Míg korábban erre a célra tellur, titán és cirkon adagolást végeztek, napjainkban túlnyomórészt kalciumot alkalmaznak.

A szerzők a Thyssen Stahl AG. munkatársai. A dolgozatot Bleck, W. úr bocsátotta rendelkezésünkre. A dolgozat először a Thyssen AG által kiadott „Thyssen Technische Berichte” című folyóiratban jelent meg.





2. ábra A kéntartalom és a szulfidalak befolyásolásának fejlődése melegen hengerelt szalagoknál és lemezeknél



3. ábra Meleghengerlés termomechanikus kezeléssel

## Meleghengerlés

A melegen hengerelt szélesszalagok geometriáját – nevezetesen a szélesség- és vastagság állandóságát – is sikerült újabban eljárásoptimalizáció révén jelentős mértékben javítani. Például szolgál a hengerlés- és mérés technikai haladásra a CVC-eljárás (*Continuously Variable Crown* = folyamatosan állítható bombírozás) alkalmazása, valamint a síkkifevés folyamatos mérése [4, 5].

Vastagság szabályozás és hidraulikusan állítható hengerek segítségével teljes szalaghosszban szűk határok közé állítható be a kívánt vastagság. A szalaghossz menti vastagságeltérés mellett a szalag szélessége menti vastagságeloszlása – amit szalagprofilnak neveznek – sok felhasználónak igen fontos. Erre a célra vált be különösen a CVC-eljárás. A megkívánt profil mindenkor beállítását ez az eljárás úgy teszi lehetővé, hogy a palack alakú munkahengerek axiális eltolásával folyamatosan változó hengerrést hoznak létre. Folyamat szabályozással jó reprodukálóképesség biztosítható, és ezáltal a mindenkor felhasználási célnak megfelelő optimális profil gyártható.

A melegen hengerelt szélesszalag közvetlen feldolgozása sok esetben jó síkkifevést tételez fel. Ennek érdekében kifejlesztettek és a készsor végére felsze-

reltek egy folyamatosan működő mérőrendszert, a szalag síkkifevésének mérésére. Hélium-neon lézerrel monokromatikus fényjelet állítanak elő a szalag szélessége mentén. Több diódasor-kamerával mérik azt a szöveget, aminél a visszavert lézersugarak megjelennek. Egy – a diódasor-kamerákkal összekötött – számítógép értékeli a mérési pontokat, és a távolságváltozásokból meghatározza a tényleges síkkifevést.

Nagyszilárdságú acélok gyártására a szélesszalag meleghengerosorok régóta bevált a termomechanikus hengerlés. A termomechanikus eljárás során a hőmérséklet és alakítás időbeli lefolyását ellenőrzik, illetve szabályozzák. A „*Stahl-Eisen Werkstoffblatt 082*” különbséget tesz az a/ szabályozott hőmérsékletvezetésű alakítás és a b/ termomechanikus alakítás között. A két fogalmat röviden a 3. ábra magyarázza.

A szabályozott hőmérsékletvezetésű hengerlés egyrészt a normalizációs hőmérsékleten – azaz jóval  $A_{13}$  hőmérséklet fölött – végzett végső alakítás, másrészt az ausztenit tökéletes és gyors újrakristályosodása, majd azt követő átalakulása jellemzi. Az így hengerelt acél tulajdonságai megegyeznek a szokásos módon normalizált acél tulajdonságaival.

Termomechanikus hengerléskor az utolsó alakítás hőmérséklete az  $A_{13}$  hőmérséklettartományban fekszik. A mikroötvözők, mint a niobium és a titán jelentős mértékben késleltetik az újrakristályosodást, a mangán hozzáadása pedig egyidejűleg csökkenti a  $\gamma/\alpha$  átalakulás hőmérsékletét, úgy, hogy az alakított ausztenit alakul át. A termomechanikusan hengerelt acélok szövetszerkezete és ebből adódóan mechanikai tulajdonságaik pusztán hőkezeléssel nem állíthatók be, és ilyen szempontból ez az állapot irreverzibilis [6].

A gyakorlatban a termomechanikus hengerlés a szélesszalag hengeroson a tolokemencében  $1250^\circ\text{C}$ -on végzett ausztenitesítéssel kezdődik. Ekkor az összes kiválás annak a titán-nitridnek a kivételével, ami folyamatos öntéskor keletkezik, újraoldódik. Az előnyújtás után a szélesszalag hőmérséklete jellemzően  $1050^\circ\text{C}$ , és a készrehengerlés éppen az  $A_{13}$  hőmérséklet fölött megy végbe, tehát pl.  $850^\circ\text{C}$ -on. Csévélési hőmérsékletnek mindenek előtt a kiválásos keményedés szempontjából  $600\text{--}650^\circ\text{C}$  hőmérséklet vált be.

## Szabványok

A hidegalakításra szánt melegen hengerelt acélok – melyek általában alacsony C-tartalmúak – a DIN 1614 első lapján, illetve az európai szabványban (EN 10111) található (1. táblázat). A klasszikus általános szerkezeti acélokat a DIN 17100 és az EN 10025 szabvány írja le, míg a mikroötvözött, termomechanikusan hengerelt vagy szabályozott hőmérsékletvezetéssel alakított acélokat a *VDE-Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 092*, illetve az EN 10149 európai szabvány tartalmazza.

A termomechanikusan hengerelt acélok egyik különleges fajtája a duális fázisú acél. Ezeket olyan kü-

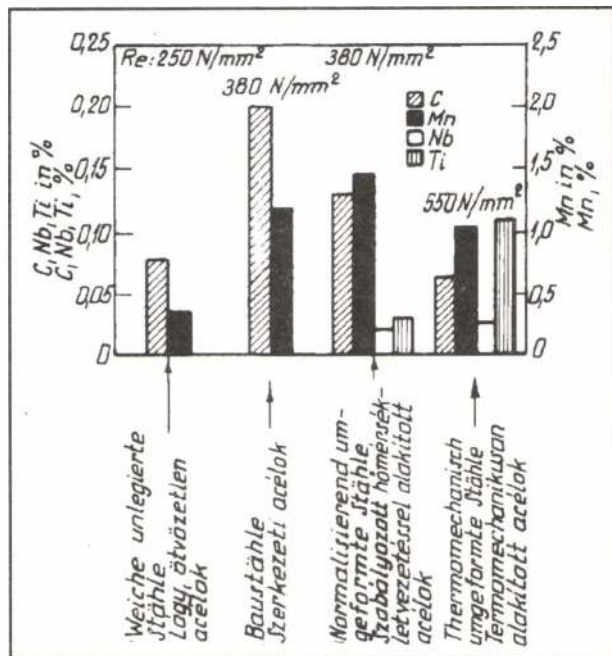




1. táblázat

**Hidegalakításra szánt melegen hengerelt acélok szabványai**

Anyagszabvány	Nemzeti szabvány	Európai szabvány	Nemzetközi szabvány
lágú, ötvözetlen acélok	DIN 1614 Bl.1	EN 10 111	ISO 3573 ISO 3576 ISO 6317
szerkezeti acélok	DIN 17 100	EN 10 025	ISO 630
mikroötvözött, termomechanikusan alakított acélok	SEW 092	EN 10 149	ISO 5951
mikroötvözött, szabályozott hőmérsékletvezetéssel alakított acélok	SEW 092	EN 10 149	ISO 5951



4. ábra. Ötvözési koncepciók melegen hengerelt szalagok és lemezek esetében

lönleges területeken alkalmazzák, mint pl. a keréktárcsa-gyártás. Ennek az acéltípusnak még nincs semmilyen szabványa.

**Ötvözési koncepciók**

A mechanikai-technológiai tulajdonságok iránt támasztott különböző követelmények vezettek a bemutatott jellemző ötvözési- és hengerlési koncepciójú anyagszabványokhoz. Jó hidegalakíthatóságuknak köszönhetően ezek az acélok a gyakorlatban igen jól beváltak.

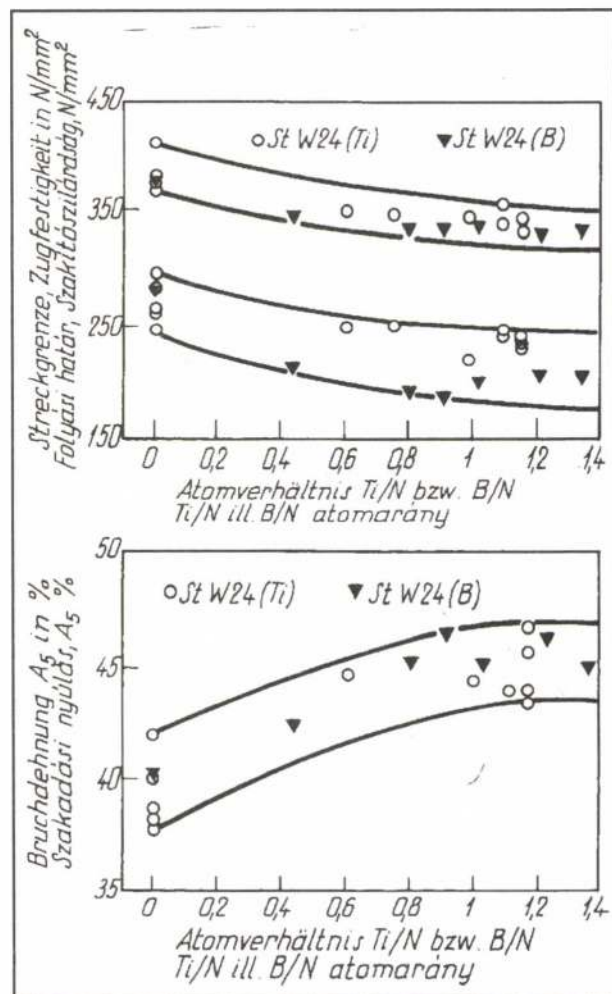
A DIN 1614 első lap szerinti lágú, ötvözetlen acélok a karbon mellett mangánt és alumíniumot tartalmaznak. Igényesebb esetekben alkalmanként mikroötvözőket, pl. titánt vagy bór használnak nitrogénlekötés céljából. Ezeknek az acéloknak a folyáshatára jellemző módon 220 N/mm<sup>2</sup> és 300 N/mm<sup>2</sup> között van (4. ábra).

A szerkezeti acéloknál a karbon- és a mangántartalmat is megnövelték. A szilárd oldatos keményítés mechanizmusa révén nő a folyáshatár és a szakítószilárdság.

A folyáshatár 250 N/mm<sup>2</sup> és 400 N/mm<sup>2</sup> közötti értékeket ér el.

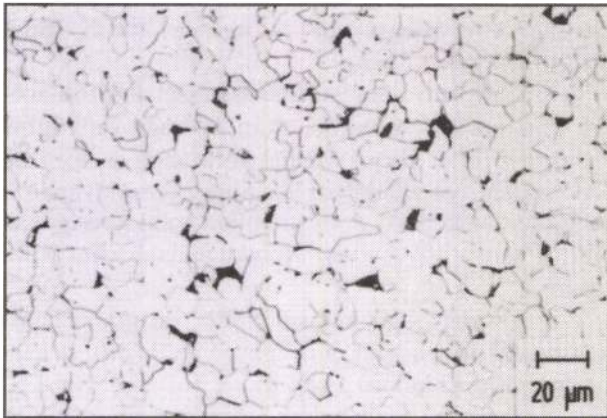
A szabályozott hőmérsékletvezetéssel alakított acélok koncepciója nióbium, titán és/vagy vanádium mikroötvözésen alapul. Ezáltal kötik meg az acélban a nitrogént, és akadályozzák meg a nemkívánatos szemcsenövekedést. A mechanikai tulajdonságokat 260 N/mm<sup>2</sup>–460 N/mm<sup>2</sup> folyáshatárral lehet jellemezni.

A nagyszilárdságú mikroötvözött, termomechanikusan alakított acélok lényegesen csökkentett karbon-tartalmukkal tűnnek ki. A folyáshatár kb. 550 N/mm<sup>2</sup>-es szintje túlnyomórészt a finom titán-nióbium-karbidkiválásoknak és a nagyon finom szemcseméretnek köszönhető. Termomechanikus hengerlés szempontjából a rekristallizációt késleltető elemek hozzáadása különösen fontos. Legkevesebb 0,02% nióbium ötvözés szükséges ahhoz, hogy a  $\gamma/\alpha$  átalakulás alakított ausztenitből indulhasson ki. Az igen nagy szilárdságú acéloknál a mikroötvözést mind a kiváló keményítés, mind az átalakulással járó nitridképződés szempontjából hasznosítják. Eb-



5. ábra. A mechanikai tulajdonságok befolyásolása a nitrogén lekötésével lágú, ötvözetlen acéloknál. Melegszalag vastagság: 4–7 mm





6. ábra. Lág, ötvözetlen StW24 jelű acél melegen hengerelt szélesszalag jellemző szövetekepe

ben döntő szerepet játszik a kiválások oldódási és újrakiválási viselkedése. A mikroötvözők alkotta vegyületek a titánnitrid kivételével magas hőmérsékleten (a tolokemencében) oldatba mennek. A kiválások mennyisége és az egyes kiválások megjelenésének sorrendje az azt követő melegen hengerléskor a termodinamikai és kinetikai feltételekből adódik. A  $\gamma/\alpha$  átalakulás megkezdődésével az ausztenit és a ferrit közötti oldóképességbeli különbség miatt nagy keményedési potenciál adódik.

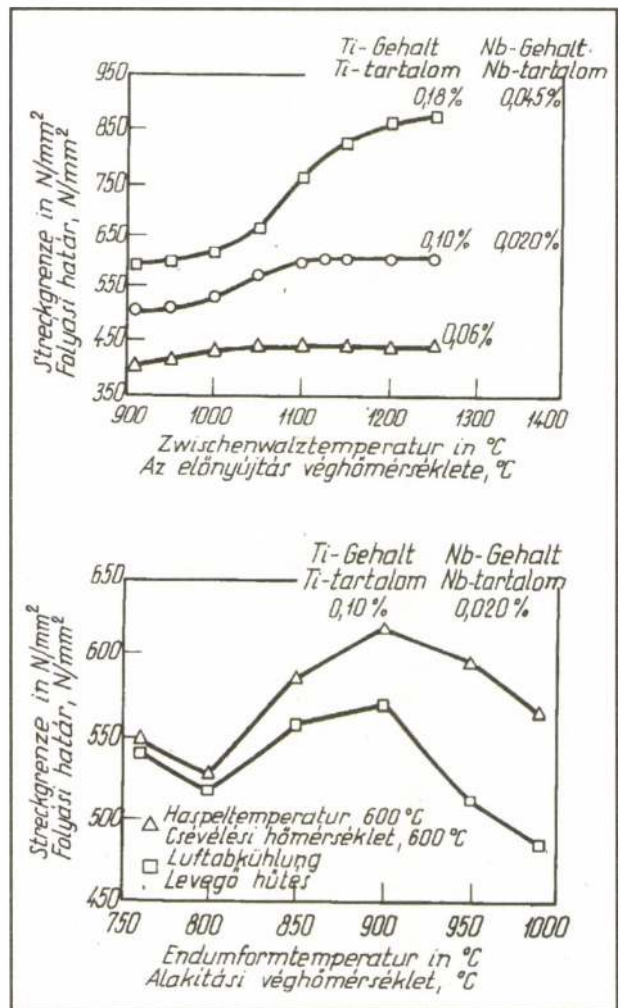
## A mechanikai tulajdonságok és a szövetszerkezet

A lág, ötvözetlen, melegen hengerelt szélesszalag mechanikai tulajdonságait a szilárd oldatban oldott nitrogén alapvetően befolyásolja. A szokásos minőségek csekély öregedésszállósága – melyet köztudottan az oldott nitrogén okoz – a hidegalakíthatóság romlásához vezethet, miáltal feldolgozási nehézségek és szélsőséges esetekben selejt jelentkezhet. A nitrogéntartalmat ezért a lág, ötvözetlen acéloknál a DIN 1614 I.lap  $N < 0,07\%$ -ra korlátozták. Az anyagtulajdonságok pótlólagos javítása érhető el a nitrogéntartalom mechanikai intézkedésekkel való csökkentésével, és különösképpen a nitrogén lekötő ötvözőelemekkel [7]. Igen hatásosnak bizonyult ebből a szempontból a titán és a bór. Különböző Ti/N és B/N viszonyú lág, ötvözetlen acélból vett próbatetek vizsgálata ezen paramétereknek a mechanikai tulajdonságokra gyakorolt egyértelmű hatását jelzi. Az 5. ábra a folyáshatárt, a szakítószilárdságot és a szakadási nyúlást ( $A_5$ ) ábrázolja a Ti/Ni illetve a B/N arány függvényében. A nitrogén teljes megkötése az atomarány egyes értékénél adódik. Ennél kisebb arányszám esetén a nitrogén nincs lekötött állapotban. A bór és a titánnitrid képződésének fokozódásával csökken a folyáshatár és a szakítószilárdság, nő a szakadási nyúlás, mivel a szilárdoldatos keményedést és az öregedést a visszamaradó szabad interstíciós nitrogén nem teszi lehetővé. A hidegalakíthatóság ezáltal javul. Alumíniummal csillapított acélokhoz

nitrogén lekötése külön ötvözés nélkül is elérhető, a hengerson optimális hőmérsékletviszonya révén. A megkövetelt magas csévélesi hőmérséklet miatt azonban a mechanikai tulajdonságok szalag hossz menti egyenletessége már nem teljesíthető, ezen túlmenően a szalag pácolása is nehezebb lesz.

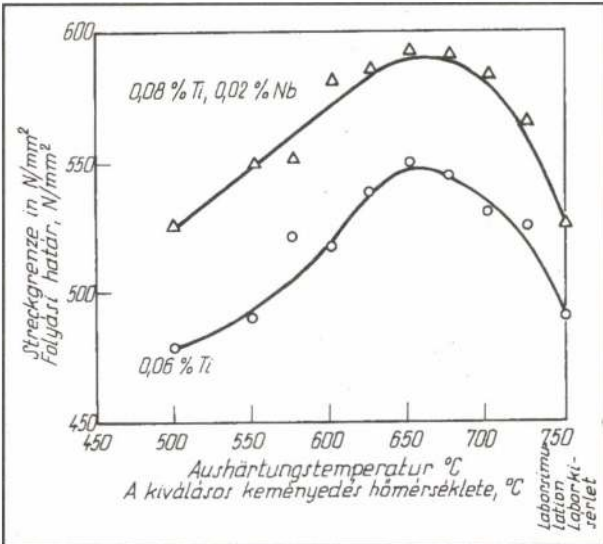
A lág, ötvözetlen, melegen hengerelt szélesszalag szövetszerkezete finom ferritszemcsékből (ASTM 9–10) áll, homogén cementiteloszlással és finom lemez perlitel (6. ábra). Ez a jellegzetes szövetszerkezet hidegalakítás szempontjából előnyös.

A hidegalakításra szánt mikroötvözött, melegen hengerelt szélesszalag mechanikai tulajdonságait az előnyújtás és a hengerlési véghőmérséklet, valamint az acél vegyi összetétele erősen befolyásolja [8]. Az előnyújtási véghőmérséklet hatását a folyáshatárra különböző mikroötvöző (Ti, Nb) tartalom esetére a 7. ábra mutatja. A hengerlési véghőmérséklet és az előnyújtás véghőmérsékletének kombinációjával a termomechanikus alakítás intenzitása szabályozható. Csökkenő előnyújtási hőmérséklettel már a hengerlés folyamán létrehozhatók a képlékeny alakváltozás hatására megjelenő titánkarbid kiválások. Ezek vi-



7. ábra. A hengerlési paraméterek hatása a folyáshatárra mikroötvözött, melegen hengerelt szélesszalag esetén





8. ábra. A kiválásos keményedés hőmérsékletének hatása a mikroötvözött acélok folyáshatárára



9. ábra. QSTE 500 TM jelű melegen hengerelt szélesszalag jellemző szövete képe



10. ábra. PAS 70 jelű melegen hengerelt szélesszalag jellemző szövete képe

szonylag durvák, és nem járulnak hozzá a szilárdság növeléséhez [9], következésképpen csökken a folyáshatár. Ez a jelenség igen tisztán felismerhető a 0,18% Ti és a 0,045% Nb tartalmú acéloknál, melyek 1000 °C és 1200 °C közötti hőmérséklettartományban a TiC oldódási határát átlépik. Az alacsonyabb mik-

roötvöző tartalmú acélok erre a jelenségre kevésbé érzékenyek, és így anyagjellemzőik is kedvezőbbek.

Az alsó ábra az alakítási véghőmérséklet hatását mutatja a folyáshatár különböző gyártási feltételek mellett. Az előnyújtás befejező hőmérsékletét 1050 °C-on állandó értéken tartották. Csökkenő alakítási véghőmérséklettel (1000 °C-ról 900 °C-ra) nő a termomechanikus kezelés intenzitása, következésképpen nő a folyáshatár. Alacsonyabb hőmérsékleten a keletkező alakításindukálta kiválások folyáshatár csökkenéshez vezetnek. Csak igen alacsony hőmérsékleten tapasztalhatunk ismét a diszlokációsűrűség növekedése következtében enyhe emelkedést. A különböző lehűlési feltételeket a gyorsan lehűlő szalagszél (levegőhűtés) és a szalagközép (csévélési hőmérséklet 620 °C) szimulálja. A szalag szélessége és hossza menti kedvezőtlen folyáshatár különbségek mindenekelőtt a szélsőségesen magas alakítási véghőmérsékletek mellett adódnak.

További fontos paraméternek kell tekinteni a szélesszalag coil box-ban történő csévélésének hőmérsékletét. Laboratóriumban különböző hőmérsékletű megeresztésnek vetettek alá szélesszalag csévélésekor igen gyorsan lehűlt szalagszéleket. Ezek szimulálták a csévéléskor lejátszódó keményedést. A 8. ábra ábrázolja a folyáshatár függését a kiválásos keményedési hőmérsékletétől két különböző acél (Ti-acél, Ti+Nb-acél) esetére. Alacsonyabb hőmérsékleten a keményedési potenciál egy része nem érvényesül, a magas hőmérséklet pedig a kiválásos eldurvulása miatt folyáshatár csökkenéshez vezet. A keményedés optima a 0,08% Ti- és 0,020% Nb-tartalmú acél esetében 630 °C–650 °C között van. Ugyanez érvényes a 0,06% Ti tartalmú acélra is.

A nagyszilárdságú mikroötvözött acélok – QSTE 550 TM minőséggel bezárólag – ferrit–perlites szerkezetűek. A 9. ábra a QSTE 550 TM jelű acél jellemző szövete képét mutatja 500-szoros nagyításban. A szemcseméret kb. ASTM 11-nek felel meg. Feltűnő a perlit nagyon csekély mennyisége, valamint néhány durva titánkarbid részecske. A 600–700 N/mm<sup>2</sup> minimális folyáshatárú nagyszilárdságú mikroötvözött acélok vegyi összetételük és termomechanikus hatásuk alapján karbonban szegény, finom szemcsés ferrit-bainites illetve tisztán bainites szövetszerkezetűek. A szemcseméret az elnyújtott, finoman tagolt szövet miatt többnyire nem állapítható meg. A PAS 70 jelű 700 N/mm<sup>2</sup> minimális folyáshatárú acél bainites szövete a 10. ábra mutat példát.

A duális fázisú acélt jó hidegalakíthatóság jellemzi, ami lényegében a szövetszerkezet jellegéből adódik. A szövet ferritmátrixba ágyazott, finoman diszpergált martensit szigetekből áll, amint azt a 11. ábra mutatja [10]. A melegen hengerelt duális fázisú acél vegyi összetételét a hengerson hűtési lehetőségeihez kell illeszteni (12. ábra). Miután az átalakulás kezdeti szakaszában nagy mennyiségű ferrit keletkezik, a restaustenitet nagy hűtési sebességgel kell alacsony hőmérsékleten martensitté alakítani. Ezért

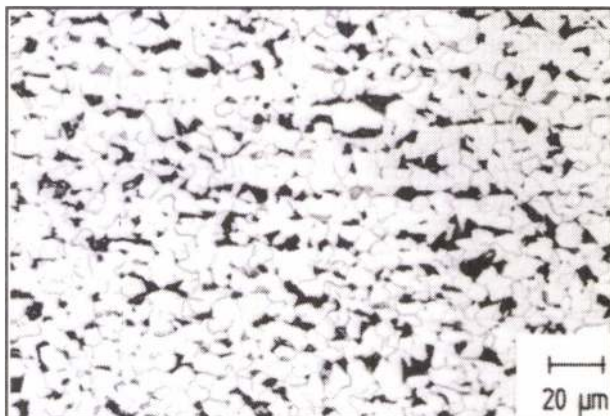


2. táblázat

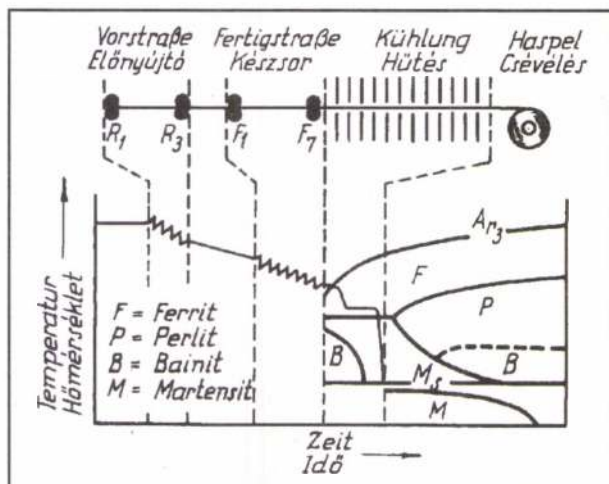
**Jól hidegalakítható melegen hengerelt acélok mechanikai tulajdonságainak áttekintése**

Előírás	Acéltípus	Thyssen jelölés	Lemezvastagság, mm	$R_{1, \text{min}}$ N/mm <sup>2</sup>	$R_{n, \text{min}}$	$A_5, \text{min}, \%$
DIN 1614 1. lap	SW 22-HI St W 24-Ig	—	≤20	—	390-HI* 440-Ig*	32-HI 29-Ig
SEW 092	QStE 280 N-HI	TQ 26-Ig	≤16	260-HI	370-HI	30-HI
	QStE 460 N-Ig	TQ 46-Ig	—	460-Ig	550-Ig	21-Ig
SEW 092	QStE 340 TM-HI	PAS 34-HI	≤13	340-HI	420-HI	25-HI
	QStE 550 TM-Ig	PAS 55-Ig	—	550-Ig	600-Ig	15-Ig
—	—	PAS 60-HI	≤10	600-HI	650-HI	14
		PAS 70-Ig	—	700-Ig	750-Ig	—
—	—	Duális fázisú acél	5	340	550	21

\* maximális érték



11. ábra. Duális fázisú acélból melegen hengerelt szélesszalag jellemző szövetepe

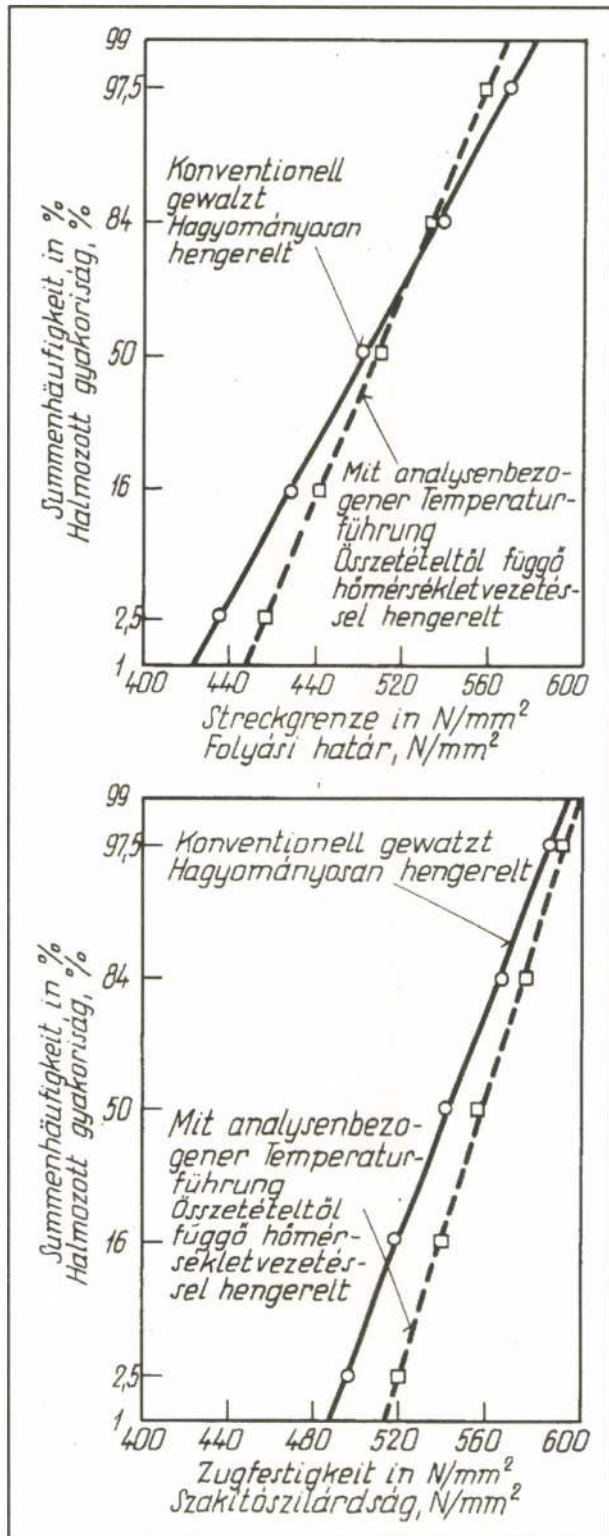


12. ábra. Duális fázisú acélból hengerelt szalag gyártásának meleghengerlési feltételei

célszerű a csévelést a martensit kezdő hőmérséklete alatt kezdeni, ami azonban gyakran a hengersor teljesítményének csökkenésével jár. A duális fázisú acélokra tehát alacsony folyáshatárviszony, nagy egyenes nyúlás és intenzív hideg felkeményedés jellemző. A jól hidegalakítható melegen hengerelt acélok mechanikai tulajdonságairól a 2. táblázat ad áttekintést.

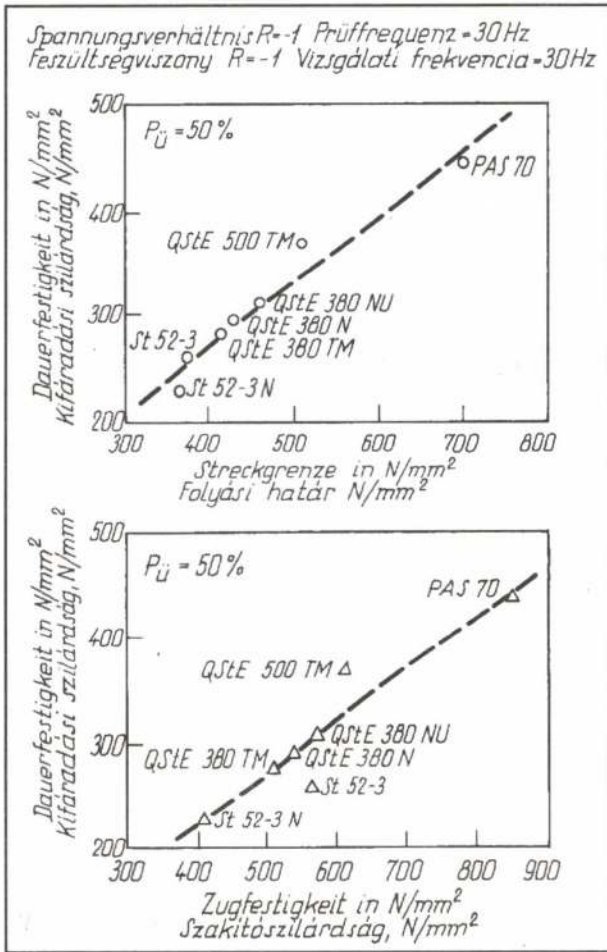
**Vegyösszetétel-függő hőmérséklet-szabályzás**

A melegen hengerelt szélesszalag jellemzőjének szűk határok között tartása az összetétel és az egyes hengerlési paraméterek optimalizálásával érhető el.

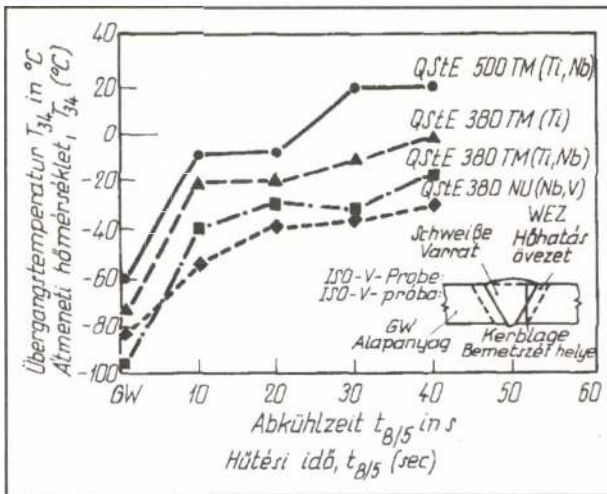


13. ábra. A tulajdonságok csekély szórása összetételfüggő hőmérséklet-szabályozás révén QStE 380 TM acél





14. ábra A mechanikai tulajdonságok hatása a hidegalakítható melegen hengerelt szélesszalag kifáradási szilárdságára



15. ábra. A  $t_{8/5}$  lehülési idő hatása mikroötvözött acél hegesztési kötésének szívósságára

Az összetétel ingadozásait a csévélési hőmérséklet módosításával lehet kompenzálni. Vegyi összetétel függő hőmérsékletszabályozás alkalmazása a szélesszalag meleghengesorokon előnyös, amint a 13. ábrán látható példa is mutatja, a QStE 380 TM acél esetében. Az eredmények statisztikai kiértékelése

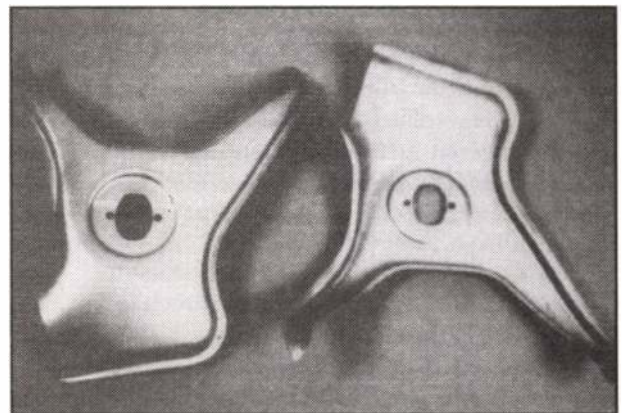
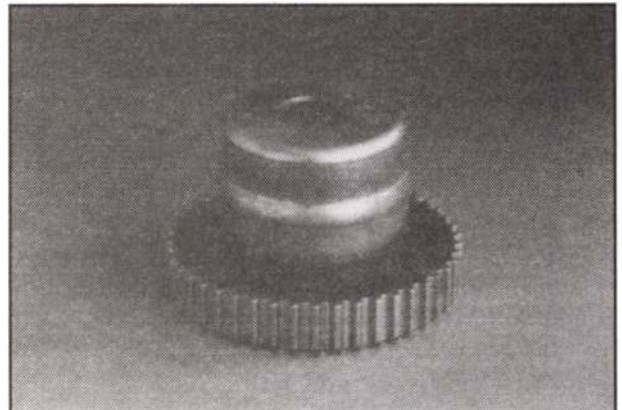
azt mutatja, hogy ilyen módon a mechanikai tulajdonságok szórása szűkíthető.

### Kifáradási jellemzők

Az említett acélok járműipari alkalmazásánál fontos a fárasztó igénybevétel során megnyilvánuló viselkedésük. A hidegen alakítható melegen hengerelt szélesszalagok fárasztóvizsgálati eredményeit mutatja a 14. ábra, a folyáshatár és a szakítószilárdság függvényében. A tartamzilárdságot sima, minden oldalon megmunkált próbatesten, tiszta húzóigénybevétellel határozták meg. Ez a szilárdsági érték arányosan nő a folyáshatár, illetve a szakítószilárdság növekedésével. Az ötvözési rendszerek és a gyártástechnológia közvetlenül nem befolyásolja a tartamzilárdságot.

### Hegeszthetőség

A személygépkocsi- és a haszonjárműgyártás a felhasznált lemezanyag jó hegeszthetőségét igényli. Ez a tulajdonság vizsgálható a lemezanyag különböző mértékű hőbevitelére és – ennek megfelelően – különböző hűlési sebességekre (800–500  $^{\circ}C$  hőmérséklettartományban,  $t_{8/5}$  hűlési idő) való reagálásával. A hűlési sebességet állandó értéken tartott feszültség (30 V) és áramerősség (220 A) mellett kizárólag a hegesztési sebességgel állították be. A hegesztéssel bevitt energia illeszkedik a hegesztési eljáráshoz, a le-



16. ábra Lág, ötvözetlen acélból készült alkatrészek



mezvastagsághoz, a varratípushoz és a konstrukció által támasztott követelményekhez. Az alapanyag és a hegesztett kötés között a QStE 460 TM szilárdsági fokozatig 800 °C és 500 °C közötti különböző hűlési sebességek esetére nincs semmilyen szakítószilárdságbeli különbség.

A QStE 500 TE minőség esetében a hőbevitelt korlátozni kell, egyébként a hőhatás övezetben szilárdságcsökkenéssel kell számolni, mely a kiváló keményedés leépülésével függ össze.

A szívóssági tulajdonságokat az átmeneti hőmérséklettel jellemezve a 15. ábra mutatja QStE 380 TM és NU minőségekre. Ezek minden vizsgált lehűlési idő ( $t_{8/5}$ ) mellett elegendően alacsony értékeket adtak. Összehasonlítva a QStE 380 TM két változatának minőségi értékeit, világosan kítűnik a termomechanikus kezelési acélok továbbfejlesztésével elért javulás, különösen az, amit az egyetlen mikroötvözőről a több mikroötvöző alkalmazására való áttérés eredményezett. A QStE 500 TM minőségnél értelemszerűen a hőbevitelt korlátozni kell.

### Alkalmazási példák

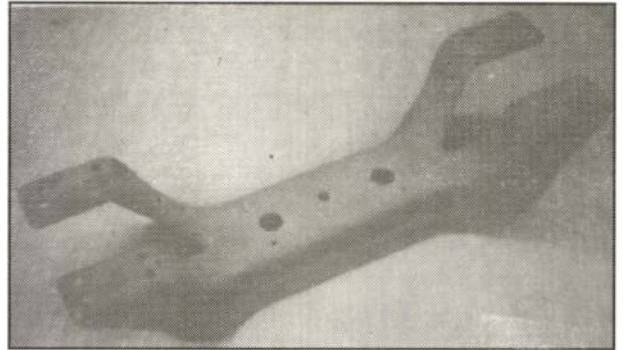
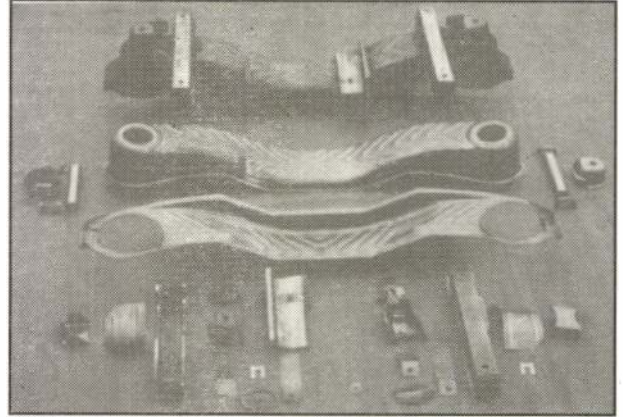
A lágy, ötvözetlen, jól alakítható acélminőségeket mind a személy-, mind a tehergépkocsi gyártásnál használják. Ebből a minőségből készül pl. a lökhárító, a lökésálló, az ékszíjtárcsa vagy a 16. ábrán látható terelőlemez és fogazott szíjtárcsa. Különösen az utóbbinál támasztanak nagy követelményeket az alakíthatósággal és a méretpontossággal szemben.

Nagyszilárdságú mikroötvözött acélokat használnak például a tehergépkocsi kereszttartójához, illetve a kistehergépkocsi első tengelytestéhez (17. ábra). A mellső tengelytest lényegében egy bonyolult hegesztett szerkezet, és főleg méretpontos, sajtolt alkatrészekből áll. A hossztartók gyártásához mind a normál teherautóknál, mind a különleges járműveknél majdnem kizárólag nagyszilárdságú mikroötvözött acélokat használnak. A bemutatott példák jelzik a lágy és nagyszilárdságú, jól hidegalakítható melegen hengerelt szélesszalag kiterjedt alkalmazási lehetőségeit.

### Összefoglalás

Az acél- és a melegen hengerelt szélesszalag gyártásban, valamint az anyagfejlesztésben elért haladás a lágy és a nagyszilárdságú, jól hidegen alakítható melegen hengerelt szélesszalag minőségek széles választékát eredményezte. A vegyi összetétel optimalizálásával és az erre épülő szélesszalag-hengersori hőmérsékletszabályozással széles határok között lehet a mechanikai tulajdonságokat tudatosan beállítani.

A különböző anyagcsoportok mechanikai tulajdonságait és szövetszerkezetét tárgyalja a dolgozat. A lágy, ötvözetlen acélok hidegalakíthatósága a nitrogén lekötése révén javítható. A nagyszilárdságú, termomechanikusan kezelt acélokat ma általában egyidejűleg több mikroötvözővel ötvözik annak érdeké-



17. ábra. Jól hidegalakítható mikroötvözött, termomechanikusan hengerelt acélból gyártott alkatrészek

ben, hogy a kiválási mechanizmusokat jobban kézben tarthassák. A nagyszilárdságú termomechanikusan hengerelt acéloknál a szórás szűkítése a szélesszalag hengersorokon a vegyi összetétel függő hőmérsékletszabályozással lehetséges. A nagyszilárdságú acélok esetében a tartamszilárdság független az ötvözés módjától, ez a jellemző csak a szilárdsági kategória függvénye. A termomechanikusan hengerelt acélok alapvetően hegeszthetők, mindamellett az igen nagy szilárdságú minőségeknél a hőbevitelt korlátozni kell.

### IRODALOM

- [1] Meyer, L.: Thyssen Tech. Ber. 18 (1986) H.1,S.9–19
- [2] Meyer, L.: Thyssen Tech. Ber. 16 (1984) H.1,S.34–44.
- [3] Dahl, W.: Stahl u. Eisen 97 (1977) Nr.8,S.402–409
- [4] Klamka, K.: Stahl u. Eisen 104 (1984) Nr.22,S.1167–1170
- [5] Schmitz, H.-Jansen, W.-Wolpert, W.-Wilms, W.-Friedrich, K. E.: Stahl u. Eisen 109 (1989) H.18,S.823–832
- [6] Meyer, L.: Optimierung der Werkstoffeigenschaften bei der Herstellung von Warmband und Kaltband aus Stahl; Düsseldorf: Verlag Stahleisen, 1988
- [7] Lang, C.-Stich, G.-Meyer, L.: Stahl u. Eisen 106 (1986) Nr.3, S.122–128
- [8] Bleck, W.-Massip, A.-Meyer, L.-Müschelborn, W.: How to Improve Mechanical Properties of High Strength Steels for the Automotive Industry; In: Microalloyed HSLA Steels, Proceedings of Microalloying '88, Metals Park: ASM International, USA (1988) S.337–344
- [9] Meyer, L.: Z. Metallkunde 81 (1990) H.1,S.1–7
- [10] Maid, O. - u. a.: Thyssen Tech. Ber. 17 (1985) H.1,S.28–33





# A laposacél-szolgáltató központ, mint a felhasználók és az acélgyártók közötti összekötő láncszem

## *Flachstahl-Service-Center als Bindeglied zwischen Stahlverbraucher und -erzeuger*

KIRCHEISEN, CH.

**A piacgazdaságra való áttérés Magyarországon is megköveteli a modern szemléletű kereskedelem—politika térhódítását. A készterméket előállító üzemeknek törekedniük kell a tökelekötés minimalizálására. Ennek egyik lehetséges útja, hogy az alapanyagokat azonnal és megfelelő formában vihesse a termelésbe.**

**A** felhasználók megváltozott igényeinek megfelelően az acélipar világszerte jelentős változáson ment át. Az acélkereskedelem a végfelhasználók érdekében több feladatra vállalkozik, nevezetesen több szolgáltatásra és szélesebb körű feldolgozásra.

A korábbi kereskedelmi filozófia alapja a 70-es évekig az acéltermékek iránti nagy kereslet volt, amely még a piacgazdasági körülmények között is a mennyiségi szemlélet meghatározó voltát vonta maga után a termelésben.

Az acélraktárak tulajdonosai az előfeldolgozás fogalmán kizárólag a raktáron levő termékek előfeldolgozását értették. Az előfeldolgozás lehet vágás, darabolás, hajlítás, fúrás és más műveletek is.

A magyarországi nagyfelhasználók abban voltak érdekeltek, hogy szélesszalag igényüket közvetlenül az acélműből beszerzett termékkel elégítsék ki, és az így beszerzett szélesszalag gyártáshoz való előkészítést maguk, saját gépi berendezéseikkel végezzék el. Az előkészítő munka főleg darabolást jelentett. Ez a helyzet lényegesen megváltozott, illetve jelenleg is változóban van:

- a konjunktúra gyengülése
- az erősödő versenyhelyzet
- a termelés finanszírozásának problematikája: a gazdaságosság mai követelményei már nem engedik meg nagy mennyiségű előtermék raktárkészleten való tartását, mivel ez nagy tökelekötéssel jár

**Die Umstellung zur Marktwirtschaft fordert auch in Ungarn die Verbreitung der Handelspolitik zeitgemässer Anschauung. Die Werke, die das Endprodukt herstellen, sollen das Minimalisieren der Inanspruchnahme des Kapitals bestreben. Ein möglicher Weg dieses ist, dass die Grundstoffe jeweils sofort und in einer geeigneten Form in die Produktion eingeleitet werden.**

**D**er Stahlsektor hat im letzten Jahrzehnt aufgrund der geänderten Bedürfnisse der Stahlverbraucher weltweit bedeutende Veränderungen erfahren. Der Stahlhandel hat im Interesse der Endverbraucher mehr Funktionen wie Dienstleistungen und Anarbeitung übernommen.

Der Grund für die frühere Handelsphilosophie war bis zu den 70er Jahren die Hochkonjunktur, die auch unter den marktwirtschaftlichen Verhältnissen ein Mengendenken in der Produktion zur Folge hatte. Die Stahläger verstanden bzw. verstehen unter dem Begriff Anarbeitung nur das Bearbeiten (z.B. Schneiden, Sägen, Biegen, Bohren etc.) von gelagerten Produkten.

Der Großteil der Großverbraucher in Ungarn war daran interessiert, seinen Bedarf an Breitband direkt von dem Stahlwerk zu beziehen und die Vorbereitung des Materials für die Produktion (im wesentlichen Querteilen) auf eigenen Maschinen selbst durchzuführen. Dies hat sich aus verschiedenen folgenden Gründen geändert bzw. ändert sich noch zur Zeit:

- Abschwächung der Konjunktur
- sich verstärkender Wettbewerb
- Problematik der Finanzierbarkeit der Produktion: die heutigen Forderungen der Wirtschaftlichkeit erlauben nicht mehr eine große Lagerhaltung von Vormaterialien wegen der entstehenden hohen Kapitalbindungskosten
- Investitionssumme für den Maschinenpark ist hoch, damit die erforderliche Genauigkeit sowie die gewünschte Flexibilität im Anarbeitungsprozess gewährleistet Flachstahl-Service-Center im Dreischichtbetrieb z.B. mit einer kombinierten

Kircheisen, Ch. a Klöckner Co. munkatársa. A dolgozatot a cég marketing-igazgatója bocsátotta rendelkezésünkre.





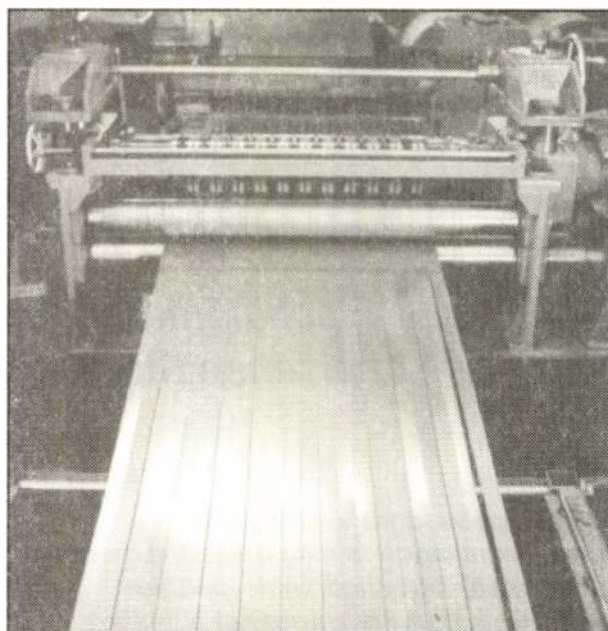
1. ábra. Szélesabroncsok feldolgozás közben  
Bild 1. Stahlrollen bei Verarbeitung

– azoknak a gépi berendezéseknek a beruházási költségei igen nagyok, amelyekkel a megkövetelt pontosság, továbbá a megkívánt rugalmasság biztosítható. Ezeket a járulékos költségeket, még azok a nagy felhasználók sem tudják elviselni, amelyek az előfeldolgozó berendezések kapacitását és flexibilitását teljes mértékben kihasználni nem tudják. Az igazán korszerű előfeldolgozó berendezések ugyanis egyidejűleg képesek hossz- és keresztirányú darabolásra és nagysebességű hasításra, folyamatos üzemmódban. Ennek következtében még a nagy személygépkocsigyártók is egyre több méretre szabott lemezanyagot kénytelenek az előfeldolgozó központokból beszerezni.

Ennek a kihívásnak megfelelően az acélkereskedelemben a legfontosabb törekvés arra irányul, hogy a szolgáltatások szintjét és azok fajtáját növeljék, különösen pedig az előmegmunkálásokét. A vázolt folyamatok eredményeképpen jöttek létre az acél-szolgáltató központok.

Minél sokrétűbb az ASzK-kal (Acél Szolgáltató Központ) kapcsolatos elvárás, és minél több szolgáltatást követelnek meg az ASzK-tól, annál szorosabban kapcsolódnak az ASzK-k az acélkereskedelemehez. A kereskedelmi funkciók kibővülése egyrészt azal jár, hogy az acélgyártók és -felhasználók közötti munkamegosztás módosul, vagy például egy ASzK-ban való részesedés (közös vállalat) révén a termelés és a kereskedelem közötti közeledés alakul ki.

A megvalósult ASzK-k jellemző fő vonásai a következők: egy lapos termékkel foglalkozó ASzK modern, automatikus berendezéseken meleg- és hideg hengerelt előterméket dolgoz fel, amelyet általában tekercsek formájában szállítanak az acélművek. A tekercseket a megfelelő berendezéseken leteker-ceselik, hossz- illetve keresztirányban hasítják illetve



2. ábra. Hasító sor  
Bild 2. Eine Längsteilanlage

Quer- und Längsteilanlage und mit einer Hochgeschwindigkeitsspaltanlage können sich verhältnismäßig große Produzenten, die aber die Kapazität und die Flexibilität der Anlagen nicht voll ausnutzen können, nicht mehr leisten. Folglich müssen sogar auch große PKW-Hersteller immer mehr zugeschnittenes Material in großer Stückzahl von Anarbeitungszentren beziehen.

Entsprechend der beschriebenen Herausforderung ist der wichtigste Anpassungsschritt im Stahlhandel die Erhöhung des Niveaus und der Arten der Serviceleistungen, insbesondere die Verstärkung der Anarbeitungsfunktion. Das Ergebnis dieses Vorganges ist das Entstehen der Stahl-Service-Center.

Desto vielschichtiger die Erwartungen an ein SSC sind und desto mehr Dienstleistungen von dem SSC verlangt werden, umso mehr gehört das SSC in den Bereich des Stahlhandels. Die Ausweitung der Funktionen des Handels hat einerseits eine weiter fortschreitende Arbeitsteilung in der stahlproduzierenden und -verbrauchenden Industrie zur Folge, andererseits kommt es durch z.B. gute Lieferperformanace oder gemeinsame Beteiligung an einem SSC in Form eines Joint-Ventures zu einer Annäherung von Produktion und Handel.

Die Hauptmerkmale der existierenden Flachstahl-Service-Center sind folgende: Ein Flachstahl-Service-Center (SSC) verarbeitet auf modernen automatischen Anlagen warm- und kaltgewalztes Vormaterial, das in Stahlrollen (Coils) angeliefert wird. Die Coils werden auf den Anlagen abgewickelt, längs- und/oder quergeteilt und anschließend verpackt. Die Kunden eines SSC kommen hauptsächlich aus den Branchen der Automobilindustrie und deren Zulieferer, der Elektrogeräte- und Haushaltsgerätein-





darabolják, majd csomagolják. A vevők általában a gépkocsiiparból jönnek; a gépkocsiipar beszállítói. A vevőkört az elektromos és háztartási készüléket gyártó, valamint a gépipari cégek egészítik ki. Egy ASzK tevékenységét a következőképpen lehet jellemezni:

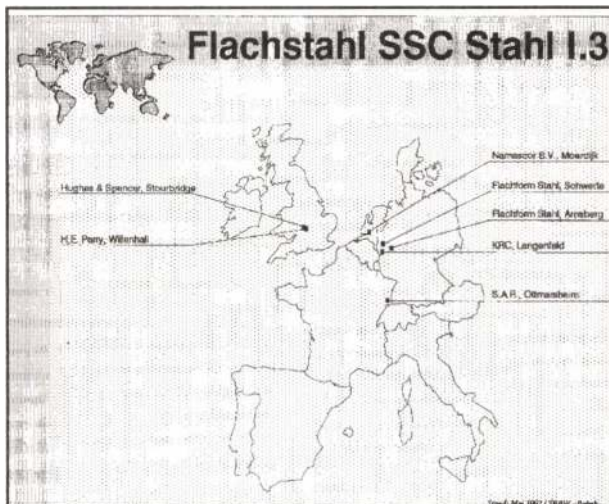
- a vevők kívánsága szerinti szerződés elkészítése
- a megrendelt anyag csoportosítása a vevő logisztikai követelményeinek megfelelően (*just-in-time* szállítás)
- minőségellenőrzés és biztosítás (az ISO 9000 szerinti szabványsorozatnak megfelelően)
- felesleges készletek forgalmazása

Az acélkereskedelem üzemviteléhez viszonyított különbség abból adódik, hogy egy ASzK-ban az előfeldolgozás raktári készletekre vonatkozik.

Egy ASzK-ban általában az alábbi gépi berendezések működnek:

Berendezés neve	A munkafolyamat neve	A termék neve
Hasítóberendezés	Hosszirányú hasítás	Hasított szalag
Egyengető- és daraboló berendezés	Darabolás	Méretre szabott termék
Hideghengermű	A lemezvastagság csökkentése, a vágott élek lekerekítése	
Átcsévlő berendezés	A hasított szalag belső átmérőjének megváltoztatása	
Csomagolósor	A késztermék csomagolása (pl. acélszalaggal való kötözés, faalátétek, szállítólapok készítése)	

Az acélgyártók és felhasználók közötti munkamegosztás egyre nyilvánvalóbb folyamat: az acélgyártók a szélesszalaggyártásnál mint az utolsó, a felhasználók mint az első munkafolyamattól határolódnak el. A gyártók számára gazdaságos tömegtermelés és a vevők igényei között keletkező űrt az acél szolgáltató központok, mint intelligens összekötőkapcsok tölthetik ki, hiszen képesek kisebb tételek esetén *just-in-time* szolgáltatásra, megfelelő méretválasztékban.



3. ábra. A cég európai ASzK-i  
Bild 3. Flachstahl SSC in Europa

dustrie, aus dem Maschinenbau usw. Ein SSC kann wie folgt charakterisiert werden:

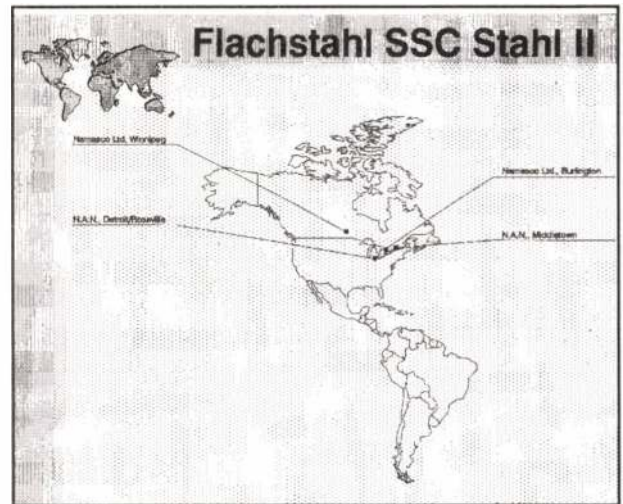
- Auftragsfertigung nach Kundenwunsch
- Portionierung des Materials entsprechend den logistischen Anforderungen des Kunden (*just-in-time*-Lieferungen)
- Qualitätskontrolle und -sicherung (gemäß ISO 9000-Normenreihe)
- Absatz in Kleinlosen

Ein Unterschied zum Geschäft des Stahlhandels ergibt sich daraus, daß sich hier die Anarbeitung auf Lagerformate bezieht.

Die Anlagen, die in einem SSC betrieben werden können, sind:

Anlagen	Arbeitsschritt	Produkt
Spaltanlage Richt-/Quertellanlage	Längsschneiden Querschneiden	Spaltband Zuschnitte, Tafeln
Kaltwalze	Verringern der Materialdicke, Arrondieren der Schnittkanten	
Umwickelanlage	Änderung der Innendurchmesser von Spaltbandrollen	
Verpackungslinie	Verpacken des Fertigmaterials (z.B. Stahlbandumreifung, Holzunterleger, Paletten)	

Grundsätzlich ist ein Trend zu fortschreitender Arbeitsteilung in der stahlproduzierenden und -verrauchenden Industrie spürbar: die Stahlerzeuger trennen sich von der Stahlbandproduktion als der letzten, die Stahlverbraucher als der ersten Arbeitsstufe. Die so entstandene Lücke zwischen der wirtschaftlichen Großproduktion auf der Erzeugerseite und dem Bedarf nach *just-in-time*-gerechter Lieferung von kleinen Losgrößen und den passenden Abmessungen auf der Kundenseite wird von den SSC als intelligentes Bindeglied geschlossen.



4. ábra. A cég észak-amerikai ASzK-i  
Bild 4. Flachstahl SSC in USA und Canada



A Klöckner Co. Európában összesen 7 ASzK-t működtet, mintegy 800 000 tonna éves forgalommal. További négy működik az USA-ban és Kanadában.

A következő években kapacitásbővítő, ésszerűsítő, modernizáló és a minőségbiztosítást szolgáló beruházásokat tervezünk a meglévő üzemekben. Hasonlóan stratégiai beruházásokra és piacbővítésre is sor kerül.

A magyar acéliparban jelentős mennyiségi visszaesés tapasztalható az elmúlt években, amely a Szovjetunió és a KGST megszűnésével és a magyar ipari termelés radikális csökkenésével van közvetlen összefüggésben. Különösen a gépipar és az építőipar visszaesése jelentős ebből a szempontból. A következő években várható, hogy az acélfelhasználás ezen a lecsökkent szinten stabilizálódik.

A lemeztermékek előfeldolgozásának mindeddig Magyarországon nem volt különösebb jelentősége: a piac ellátását alapvetően a Dunai Vasmű biztosítja, a hiányzó részt a volt KGST-országokból import útján szerzi be. A feldolgozó üzemekben a megmunkálási lehetőségek széleskörűek.

A bekövetkező gazdasági változások eredményeképpen várható, hogy Magyarországon is felmerül az ASzK-k létesítésének igénye, mivel a felhasználók kénytelenek lesznek elavult berendezéseiktől megválni, azért, hogy a jövőbeni minőségi követelményeket kielégíthessék.

Klöckner et Co betreibt in Europa sieben SSC mit einer Jahresproduktion von ca. 800.000 to und in USA/Kanada weitere vier SSC Investitionen zur Kapazitätssicherung in bestehenden Gesellschaften sowie strategische Investitionen und Akquisitionen sind für die nächsten Jahre geplant.

Auf dem ungarischen Stahlmarkt ist in den letzten Jahren ein starker Volumenrückgang spürbar geworden, der u.a. durch den Ausfall der ehemaligen UdSSR und anderer ehemaliger RGW-Länder sowie durch den starken Rückgang der ungarischen Industrie (z.B. Maschinenbau, Bauindustrie) hervorgerufen worden ist. In den nächsten Jahren kann mit einer Stabilisierung des Volumens gerechnet werden.

Die Anarbeitung von Flachstahlprodukten hatte bisher in Ungarn keine große Bedeutung; die Marktversorgung erfolgt durch Dunai Vasmű oder durch Importe aus anderen ehemaligen RGW-Ländern. Zudem verfügen die bestehenden Verarbeiter über eine hohe Fertigtiefe.

Durch den sich vollziehenden wirtschaftlichen Wandel durch geplante neue Produktionen wird zukünftig auch in Ungarn ein Bedarf an SSC-Leistungen entstehen, da die Verarbeiter sich von ihren veralteten Anlagen trennen müssen, um den zukünftigen Qualitätsanforderungen gerecht werden zu können.

## A 126. évfolyam elé

A BKL Kohászat szerkesztősége szaklapunk 126. évfolyamát nemzetközi számmal indítja útjára. A dolgozatok jelentős részét olyan cégek bocsátották rendelkezésünkre, amelyeknek magyar vállalatokkal közvetlen, élő kapcsolata van. A külföldi cégek ily módon is köszönteni kívánták az OMBKE 100 éves és a BKL Kohászat 125 éves jubileumát. A centenáriumi és a csepeli célszám miatt azonban csak most közölhetjük e dolgozatokat.

A BKL Kohászat szerkesztősége ugyanakkor jelképesnek is tartja ezt a számot. Nyitás a világ, nyitás a fejlett világ felé – csak ez lehet, ami előmozdíthatja gazdaságunk fejlődését. Minden igyekezettel azon leszünk, hogy e cél megvalósítását elősegítsük. Igyekszünk mindazok igényeinek megfelelni, akik velünk együtt gondolkodnak, éreznek és cselekednek. Hisszük, hogy munkánkkal segítjük az egész világot átfogó bányász-kohász társadalom céljainak megvalósulását.

Kérjük partnereink, olvasóink támogatását a közös cél megvalósulása érdekében.

BKL Kohászat  
szerkesztőség



# ÖNTÉSZET

## Az öntészet alkalmazkodása a piac lehetőségeihez és korlátaihoz a kitáruló Európai Közösségben

*Anpassung der Gießereitechnik an die Möglichkeiten und Grenzen des Marktes in der sich öffnenden Europäischen Gemeinschaft*

GERHARD ENGELS

**Az öntészet a szerkezeti anyagok versenyében. Az öntvénytermelés változása, a szerkezetátalakítás. A kelet-európai öntőipar alkalmazkodása az új piacszerkezetekhez. Az integrált minőségbiztosítás, a simultaneous engineering, a környezetvédelem és a munka humanizálása mint a túlélés stratégiái.**

Hitetlen csodálkozással és nagy megkönnyebbüléssel éltük meg, hogy a Magyarország által tett első bátor lépés után határok nyíltak meg, sorompókat bontottak le, és az emberek, akik évtizedekig egymással szemben álló tömbökben éltek, ismét szót értenek. Mi az NSZK-ban mindezeket különös intenzitással éltük át, és nagyon örültünk nekik.

Minden gondolkodó ember számára azonban világos volt, hogy az örömtűzek egy napon kialszanak, s aztán azzal kell foglalkozni, hogyan lehet a Kelet és Nyugat, a tervezettség és a piacgazdaság, a diktatúra és a szabadságszerető demokrácia közti ellentmondásokból fakadó sok társadalmi, gazdasági és technikai feladatot megoldani.

Rá kellett jönnünk arra, hogy ezek a problémák nagyobbak, mint ahogy az első órák eufóriájában látszottak. A hajdani keleti tömb embereinek és népeinek először meg kell találniuk a saját helyüket. És ez fájdalmas folyamat. A tegnapi barátok között ma ádáz viták alakulnak ki a gyakorlatlan parlamentekben, sőt az utcán, fegyverrel a kézben.

Az Európába vezető út, amelyen mindnyájan haladni kívánnak, alig érthető ellentétek között, új határokon át vezet: a helyi autonómiák iránti igény lega-

**Die Gießereitechnik im Wettbewerb der Werkstoffe. Entwicklung der Gußherzeugung, Fortschritt des Strukturwandels. Anpassung der osteuropäischen Gießereindustrie an neue Marktstrukturen. Integrierte Qualitätssicherung, Simultaneous Engineering, Umweltschutz und Humanisierung der Arbeit als Strategien zum Überleben.**

Mit ungläubigem Staunen und mit großer Erleichterung haben wir erlebt, daß sich nach dem mutigen Beginn in Ungarn überall in der Welt Grenzen öffneten, Schlagbäume niedrigerissen wurden und Menschen, die Jahrzehnte lang in gegensätzlichen Welten lebten, wieder miteinander sprachen. Wir in der Bundesrepublik Deutschland haben dies in besonderer Intensität erlebt, und wir waren sehr glücklich darüber.

Jedem denkenden Menschen mußte aber klar sein, daß die Freudenfeuer eines Tages verlöschen würden und daß es dann darum gehen mußte, die vielen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Probleme zur Überwindung der Gegensätze zwischen Ost und West, zwischen Planwirtschaft und Marktwirtschaft, zwischen Diktatur und freier Demokratie zu lösen.

Wir mußten erkennen, daß diese Probleme größer waren, als es uns in der Euphorie der ersten Stunde erschien. Im Zusammenleben der Menschen und der Völker des früheren Ostblocks muß zunächst jeder seinen Platz finden. Und dies ist ein

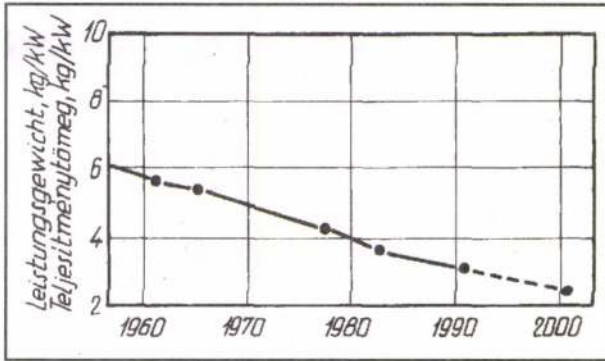
*Gekürzte Fassung des Vortrags, der auf der hundertjährigen Jubiläumssitzung der Gießereiabteilung des Vereins Ungarischer Berg- und Hüttenleute am 26. Juni 1992 in Miskolc gehalten wurde.*

*Az öntészeti szakosztály jubileumi ülésén Miskolcon, 1992. június 26-án elhangzott előadás rövidített változata.*

**Dr.-Ing. Gerhard Engels, a Clausthali Műszaki Egyetem címzetes egyetemi tanára, a Német Öntő Szakemberek Egyesületének ügyvezető igazgatója.**

**Dr.-Ing. Gerhard Engels, Honorarprofessor der Technischen Universität Clausthal, ist Hauptgeschäftsführer des Vereins Deutscher Gießereifachleute.**





1. ábra. Dízelmotorok teljesítménytömege  
Bild 1. Leistungsgewicht von Dieselmotoren

lább olyan erős, mint a népek szabad, határok nélküli közösségének az igenlése.

Ezek a folyamatok megbénítják a gazdasági életet, pedig éppen felvirágoztatására kellene törekednünk, mert ennek gyümölcse az országok felépítéséhez sürgetően szükséges.

Ebben a helyzetben nem könnyű számomra olyan kijelentéseket tenni, amelyekkel a magyar öntő szakemberek valamit kezdenek abban az évben, amelynek végén Európában be kívánják fejezni a Közös Piac kialakítását. A következőkben megkísérlem, hogy három kérdéscsoportban állást foglaljak.

## Hol áll az öntészet a szerkezeti anyagok versenyében és a nemzetközi versenyben?

A szerkezeti anyagok versenyére és a nemzetközi versenyre nézve a utóbbi években két helyzetfelmérést végeztünk, ezeket itt röviden összefoglalom. Abból az ismert tényből indultunk ki, hogy az ipari országok öntvénytermelése a 70-es évek elejéig nőtt, de azóta folyamatosan csökken.

„A fémek nemsokára kiszolgált anyagok lesznek” – ez áll elhamarkodottan a gazdasági lapokban. A valóság azonban mást mutat.

Egyrészt megállapítottuk, hogy az öntvénytermelés csökkenésének 80%-a csak két termékcsoporthoz vezethető vissza, éspedig az acélműi kokillákra és az építőipari öntvényekre. A folyamatos öntés bevezetése előtt a nehéz acélműi kokillák Nyugat-Németországban évente közel egymillió tonnát tettek ki. Ma az öntvények háromnegyed részét a gép- és a járműipar használja fel. Ezeken a területeken a konstrukció és a szerkezeti anyag optimálása, a jobb műszaki funkció révén elért tömegcsökkenés az öntvénytermelést évente 2%-kal csökkenti; ezt szemlélteti az 1. ábrán a dízelmotorok teljesítménytömegének csökkenése. Ez nem visszaesés, hanem előrelépés.

Most térjünk rá az új szerkezeti anyagok témájára. Az öntészeti ötvözetek a nagy szilárdságú, szálerősítésszerű anyagokkal vagy a műszaki kerámiákkal csak igen szűk területen helyettesíthetők, mivel jelentős különbség van a feldolgozás jellegében, az alakadás lehetőségében és a gazdaságosságban. Az öntészeti ö-

schmerzlicher Prozeß. Er führt zu schlimmen Auseinandersetzungen der Brüder von gestern in ungeübten Parlamenten und selbst auf der Straße mit der Waffe in der Hand.

In kaum verständlichem Gegensatz führt der Weg nach Europa, den ja alle wollen, über die Errichtung neuer Grenzen: Das Bedürfnis nach regionaler Autonomie ist mindestens ebenso stark wie das Bedürfnis nach einer freiheitlichen, grenzenlosen Völkergemeinschaft.

Die Folge dieser Entwicklung ist eine Lähmung des Wirtschaftslebens, dessen Blüte wir doch anstreben sollten und dessen Früchte für den Aufbau der Länder so dringend erforderlich wären.

Es fällt mir in dieser Situation nicht leicht, Aussagen zu machen, mit denen die ungarische Gießerei etwas anfangen können in einem Jahr, an dessen Ende in Europa der Gemeinsame Markt vollendet werden soll.

Ich will versuchen, zu drei Fragenkomplexen Stellung zu nehmen.

## Wo steht die Gießereitechnik im Wettbewerb der Werkstoffe und im internationalen Wettbewerb?

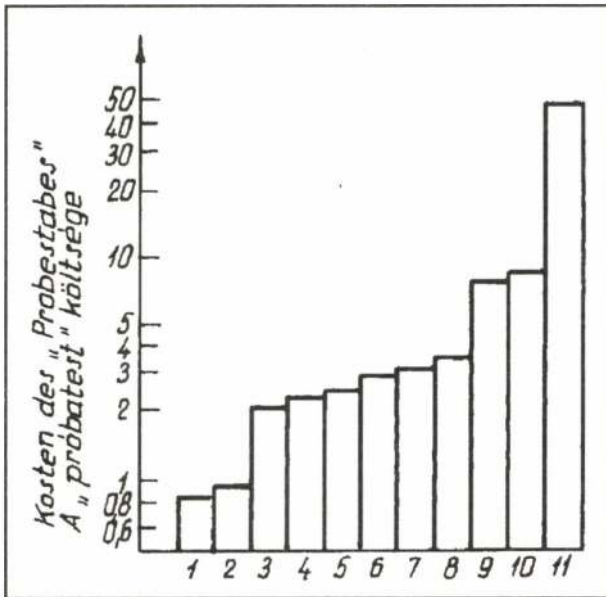
Zum Wettbewerb der Werkstoffe und zum internationalen Wettbewerb haben wir in den letzten Jahren zwei Standortbestimmungen durchgeführt, die ich hier kurz zusammenfassen möchte. Wir sind dabei von der bekannten Tatsache ausgegangen, daß die Mengenproduktion der Gußwerkstoffe, die in den Industrieländern bis zum Beginn der 70er Jahre angestiegen ist, seither dort stetig zurückgeht.

„Metall schon bald altes Eisen” – so stand es schon voreilig in der Wirtschaftspresse. Aber die Wirklichkeit sah anders aus.

Zum einen haben wir nachgewiesen, daß 80% des Mengenrückganges auf nur zwei Produktgruppen zurückzuführen sind, nämlich Stahlwerksbedarf und Bauguß. Schwergewichtige Stahlwerkskokillen machten in Westdeutschland vor Einführung des Stranggießens nahezu 1 Mio t/Jahr aus. Heute nehmen der Maschinen- und Fahrzeugbau 3/4 der Gußerzeugung ab. Die in diesem Bereich durch Konstruktions- und Werkstoffoptimierung erzielte Gewichtseinstparung bei verbesserter technischer Funktion macht sich jährlich mit 2% in der Tonnage bemerkbar, wie anschaulich am Beispiel des Leistungsgewichtes von Dieselmotoren darzustellen ist (Bild 1). Das ist nicht Rückschritt sondern Fortschritt.

Sodann zum Thema *Neue Werkstoffe*. Tatsächlich gibt es zwischen metallischen Gußwerkstoffen und hochfesten Faserverbundwerkstoffen oder technischer Keramik durch die erheblichen Unterschiede in der Verarbeitungscharakteristik, der Gestaltungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit nur sehr geringe Substitutionsbreiten. Die außerordentlich niedrigen Festigkeitskosten metallischer Gußwerkstoffe werden diesen auch zukünftig Wettbewerbsvorteile ver-





2. ábra. Különböző anyagokból való „probtestek” költségének összehasonlítása;  $L=100$  mm, max. terhelés 1000 N

1 — Öv 250, 2 — G6v 400, 3 —  $\delta$ AlCuTi, 4 — Szénszálerősítésű műanyagok a repülőgépekben, 5 —  $\delta$ AlSi12, 6 — Szénszálak, 7 — A6X 6 CrNi 18 10, 8 — Polimerbeton, 9 — Hidraulikus beton, 10 —  $\delta$ CuSn10, 11 — Műszaki kerámia

Bild 2. Kostenvergleich für einen „Probtestab” aus verschiedenen Werkstoffen;  $L=100$  mm, Höchstbelastung 1000 N

1 — GG-25, 2 — GGG-40, 3 — G-AlCuTi, 4 — Kohlenfaser-verstärkte Kunststoffe im Flugzeug, 5 — G-AlSi12, 6 — Kohlenfasern, 7 — G-X 6 CrNi 18 10, 8 — Polymerbeton, 9 — Hydraulikbeton, 10 — G-SnBz10, 11 — Technische Keramik

vözetek rendkívül kicsi szilárdsági költsége a jövőben is biztosítja azok versenyképességét (2. ábra). Sosincs úgy, hogy az „új anyagokkal” egyszerűen helyettesítik a „hagyományos anyagokat”. Inkább arról van szó, hogy az új anyagok lehetővé teszik új termékek kifejlesztését, amelyek jelentős hányában ötvényeket is tartalmaznak. Ezt két példán mutatjuk be.

A kipufogógázzal működő turbófeltöltő bízvást új termék. A nagy teljesítményű turbófeltöltő gyártása csak keramikus járókerékkel vált lehetővé. A ház azonban hőálló öntöttvasból áll: ilyen igény korábban gyakorlatilag nem volt.

Az új termékek alkalmazási területének éppenséggel szinonimája a repülőgépgyártás. Valóban, az új légibusz több szálerősítésű anyagot tartalmaz, mint a vele összehasonlítható korábbi repülőgépek, de ugyanakkor jóval több öntött alkatrészt is. Ezek megtalálhatók a szárnykonstrukció nagy igénybevételű funkcionális elemeiben, a meghajtó- és kisegítőaggregátokban és a kabin szerkezetében. Egy látványos példa a fékszárny öntött tartója.

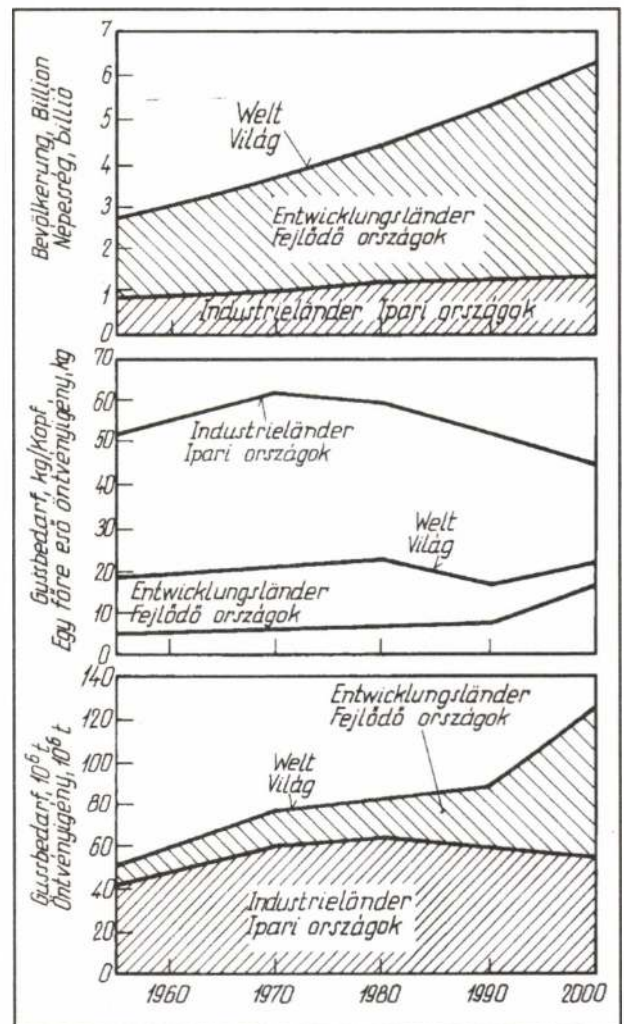
Az öntészeti ötvözetek versenyképességét az alakadás szabadsága és a gazdaságosság mellett egyre nagyobb mértékben befolyásolja a környezetbarátság. Öntéssel a kész alkatrészt megközelítő alak hozható létre, ezért jó az anyagkihozatal, kicsi az energiafelhasználás és az ötvények anyaga teljes egészében újra felhasználható, ami ma az anyag kiválasztásakor az egyik legfontosabb kritérium.

schaffen (Bild 2). Es ist keineswegs so, daß „neue Werkstoffe” einfach die „klassischen Werkstoffe” ersetzen werden. Sie ermöglichen vielmehr neue Produktentwicklungen, an denen dann auch Gußwerkstoffe erheblichen Anteil haben können. Das sollen zwei Beispiele zeigen.

Abgastrubolader sind sicherlich neue Produkte. Hochleistungsturbolader wurden erst durch keramische Laufräder möglich. Das Gehäuse besteht jedoch aus hitzebeständigem Gußeisen: ein Bedarfsfall, den es früher praktisch nicht gab.

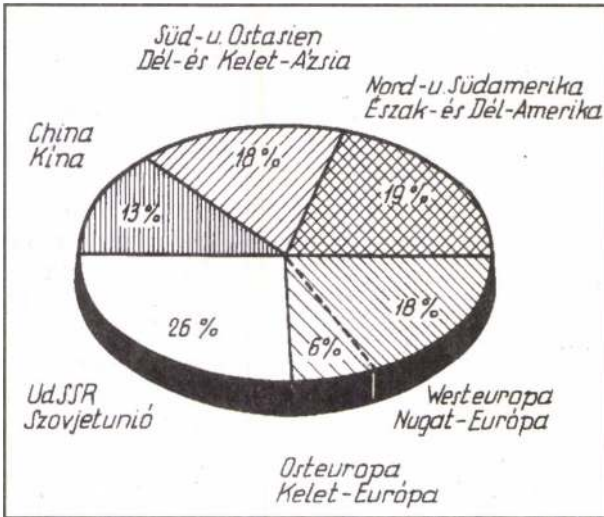
Ein anderes Beispiel. Geradezu als Synonym für einen Bereich neuer Produkte gilt der Flugzeugbau. Tatsächlich enthält der neue Airbus mehr Faserverbundwerkstoffe als bisherige vergleichbare Flugzeuge, ebenso aber auch weitaus mehr gegossene Komponenten. Sie finden sich in hochbelasteten Funktionselementen der Tragflügelkonstruktion, in den Antriebs- und Hilfsaggregaten und in der gesamten Kabinenstruktur. Ein Paradebeispiel sind die gegossenen Landeklappenhalterungen.

Neben den Wettbewerbsvorteilen der freizügigen Gestaltung und der Wirtschaftlichkeit spielt die Um-

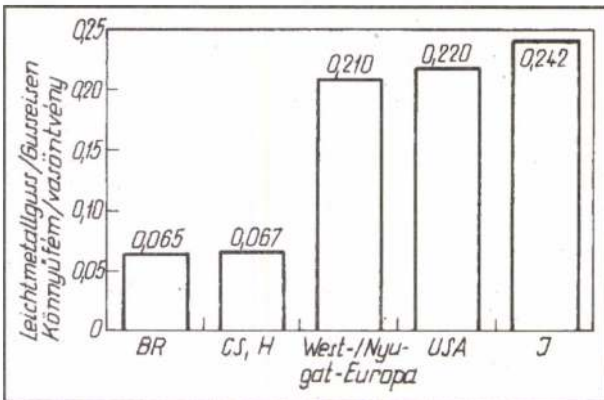


3. ábra. Az öntvényigény alakulása  
Bild 3. Entwicklung des Gußbedarfs





4. ábra. A világ öntvénytermelése 1990-ben  
Bild 4. Gußzeugung der Welt im Jahre 1990



5. ábra. A könnyűfém öntvények és a lemezgrafitos vasöntvények termelésének viszonya 1988-ban  
Bild 5. Verhältnis der Leichtmetall-Gußproduktion zur Graugußproduktion 1988

Az energiatakarékosság kapcsán ma nemcsak a forrásokra gondolnak, hanem sokkal inkább a széndioxid-emisszió csökkentésére. Kimutatták, hogy az energiaigény alapján egy bizonyos precíziós öntvény előállításakor 75%-kal kevesebb széndioxid képződik, mint ha az alkatrészt félglyártmányból forgácsolással állítanak elő.

A világ öntvénytermelésének változását a 3. ábra szemlélteti. Az alapvető kérdés az, hogy a szabad piacgazdaság feltételei mellett a klasszikus iparszerkezetű, kis bérköltségű és kis környezetvédelmi követelményeket támasztó országok, vagy a high-tech-et alkalmazó, nagy bérköltségű és szigorú környezetvédelmi törvényeket hozó országok öntődéinek van-e nagyobb esélyük. Ösztönösen az első mellett voksolnánk, de látni fogjuk, hogy az utóbbi állítás az igaz.

A 4. ábrán bemutatott statisztika megvilágítja a kiindulási helyzetet. Az 1990. évi adatok szerint a Szovjetunió kivül – amelynek adatai nagy pontatlanságokkal terheltek – Európa volt a legnagyobb öntvénytermelő. Kelet- és Nyugat-Európára esik a világ öntvénytermelésének mintegy egynegyede.

weltverträglichkeit der metallischen Gußwerkstoffe eine immer größere Rolle. Dafür sprechen die hohe Werkstoffausnutzung, der niedrige Gesamtenergieverbrauch bei der endabmessungsnahen Formgebung aus dem flüssigen Zustand und die volle Wiederverwertbarkeit metallischer Gußwerkstoffe, heute eines der wichtigsten Kriterien für die Werkstoffauswahl.

Bei der Energieeinsparung wird heute nicht nur an die Ressourcen, sondern vielmehr noch an die Verminderung der Kohlendioxidemissionen gedacht. Wir konnten nachweisen, daß aufgrund des Energiebedarfs bei der Herstellung eines bestimmten Feingußteils 75% weniger CO<sub>2</sub> entsteht als bei der Bearbeitung aus dem Vollen.

Und nun zur Entwicklung der Gießereitechnik im internationalen Vergleich (Bild 3). Die Standortfrage lautet, ob Gießereien unter den Bedingungen der freien Marktwirtschaft in Niedriglohn-Ländern mit klassischer Industriestruktur und geringen Umweltschutzanforderungen oder in High-Tech-Ländern mit hohem Lohnniveau und hohen Umweltschutzaufgaben die besseren Chancen haben. Spontan würde man das erstere für zutreffend halten, aber wir werden sehen, daß mindestens in der Vergangenheit das letztere galt.

Der Blick auf die Statistik verdeutlicht die Ausgangslage (Bild 4). Nach dem Stand von 1990 war neben der Sowjetunion, deren Zahlenangaben mit großen Unsicherheiten behaftet waren, Europa der Block mit der höchsten Gußzeugung. Auf Ost- und Westeuropa entfiel zusammen fast 1/4 der Weltproduktion.

Die vorhergehende Entwicklung zeigt jedoch große Unterschiede zwischen den westeuropäischen Ländern. Der Mengenrückgang der Gußproduktion zwischen 1975 und 1985 war besonders deutlich in Großbritannien und weniger dramatisch in der Bundesrepublik Deutschland. Hier gab es nach dem vollzogenen Wandel des Gußmarktes zugunsten dünnwandiger, komplizierter Funktionsteile in den letzten Jahren sogar wieder ein Mengenwachstum.

Ein geeigneter Indikator für den Fortschritt des Strukturwandels unter den Eisengußwerkstoffen ist der Produktionsanteil von Gußeisen mit Kugelgraphit. In den marktwirtschaftlich orientierten Ländern hat sich dieser Anteil seit 1970 auf rd. 25% verdoppelt, in den Ländern mit Planwirtschaft aber stagnierte er.

Ein anderer Strukturindikator ist die Entwicklung der Leichtmetallgußproduktion, die sich in wichtigen westeuropäischen Ländern in den letzten 20 Jahren verdoppelt hat. Hervorzuheben sind hier Italien und Deutschland. Die Leichtmetallgußproduktion machte schon 1988 in Westeuropa, den USA und Japan gewichtsmäßig mehr als 1/5, volumenmäßig sogar mehr als die Hälfte der Graugußproduktion aus. Das ist deshalb interessant, weil die Festigkeiten dieser Werkstoffe nahe beieinander liegen. Die verfügbaren Werte aus Südamerika und Osteuropa lagen unter 7% (Bild 5).





A nyugat-európai országok fejlődése között azonban nagy különbségek vannak. 1975 és 1985 között az öntvénygyártás különösen Nagy-Britanniában csökkent drasztikusan, kevésbé drámaian az NSZK-ban. Itt az öntvényipiacnak a vékony falú, bonyolult alkatrészek terén bekövetkezett változása miatt az öntvénytermelés az utóbbi években még nőtt is.

A vasalapú öntészeti ötvözeteken belül végbememő szerkezetváltozásnak egy alkalmas indikátora a gömbszéntes vasöntvények termelésének hányada. Ez a piacgazdaságot folytató országokban 1970 óta mintegy megkétszereződött, eléri vagy meghaladja a 25%-ot, a tervgazdaságú országokban viszont stagnált.

A szerkezetváltozás másik indikátora a könnyűfém öntvények termelése, amely a fontosabb nyugat-európai országokban az elmúlt 20 évben megkétszereződött. E tekintetben ki kell emelni Olaszországot és Németországot. A könnyűfém öntvények mennyisége Nyugat-Európában, az USA-ban és Japánban már 1988-ban több volt, mint a lemezgrafitos vasöntvények egyötöde, térfogatban számolva több, mint a vasöntvények fele. Ez azért érdekes, mert ezeknek az anyagoknak a szilárdsága közel azonos. A Dél-Amerikából és Kelet-Európából rendelkezésre álló adatok 7% alatt vannak (5. ábra).

És mi a helyzet a bérekkel? A nyugat-európai öntödékben a bérköltségek és a járulékos bérköltségek szórása a vizsgált időszakban közel 1:5 arányú volt. A sor végén Nagy-Britannia és Portugália áll, az utóbbiban viszont a legnagyobb a bérnövekedés évi rátája (6. ábra).

Az alacsony bér-, szociális és környezetvédelmi költségekből adódó helyi előnyök idővel csökkenni fognak, s az európai harmonizálódás növekedésével eltűnnek. Ezzel szemben a technológiai versenyelőny egyre inkább előtérbe kerül.

A Daimler-Benz egy korábbi tanulmánya szerint a versenyképességet befolyásoló tényezőknek csak egyharmada függ össze az árral. Ha a fejlesztés, a termelés és a termékfelelősség ráfordítását a gép- és járműipar integráltan vizsgálja, akkor a kiváló minőségű öntvényeknek a nagy bérköltségű országokból való beszerzése is előnyös, amennyiben jobb az öntvények minősége, megbízhatósága, és nagyobb a szállító rugalmassága.

Ezt a tézist megerősíti az egy főre eső öntvénytermelés összehasonlítása a politikai és gazdasági fordulat előtti év adatai alapján (7. ábra). A kelet-európai országok egy főre eső öntvénytermelését a KGST-n belüli munkamegosztás és a hagyományos haditechnika nagy öntvényigényének figyelembevételével kell vizsgálni. A piacgazdaságot folytató Nyugat-Európában az egy főre eső öntvénytermelés a magas bérszínvonalú NSZK-ban volt a legnagyobb és a legalacsonyabb bérszínvonalú Portugáliában a legkisebb.

Cikkem első részét azzal a megállapítással foglalthatom össze, hogy egy mindenképpen fájdalmas szerkezetátalakítás után a magas műszaki színvonalú öntödékre még az erősen iparosított országokban is szükség lesz a továbbiakban, és azok kielégítő egzisztenciális körülményekre számíthatnak.

Und wie sieht es mit den Löhnen aus? Die Lohn- und Lohnnebenkosten der westeuropäischen Gießereien streuten im Beurteilungszeitraum nahezu im Verhältnis 1:5. Am Ende der Skala lagen Großbritannien und Portugal, das aber gleichzeitig die mit Abstand höchste jährliche Lohnsteigerungsrate hatte (Bild 6).

Standortvorteile durch niedrige Lohn-, Sozial- und Umweltkosten werden zeitlich begrenzt sein und mit zunehmender europäischer Harmonisierung schwinden. Dagegen werden technologische Wettbewerbsstärken sich immer weiter ausbauen lassen.

Nach einer früheren Daimler-Benz-Studie ist nur 1/3 der Wettbewerbsvorteile preisbedingt. Für den Maschinen- und Fahrzeugbau ist bei integrierender Beurteilung des Gesamtaufwandes für Entwicklung, Produktion und Produkthaftung der Bezug hochwertiger Gußteile selbst aus Ländern mit hohem Lohnniveau vorteilhaft, wenn Qualität, Flexibilität und Zuverlässigkeit der Zulieferer überlegen sind.

Diese These wird bestätigt durch den Vergleich der *Gußerzeugung in kg je Kopf* der Bevölkerung vor Beginn des politischen und wirtschaftlichen Umschwungs (Bild 7). Die Pro-Kopf-Erzeugung der osteuropäischen Länder muß dabei vor dem Hintergrund der Aufgabenteilung im COMECON und des hohen Bedarfs der konventionellen Wehrtechnik gesehen werden. Im marktwirtschaftlich orientierten Westeuropa lag die Bundesrepublik als Hochlohnland an der Spitze und Portugal als Niedriglohnland am Ende der Pro-Kopf-Erzeugung.

Der erste Teil meines Aufsatzes läßt sich in der Feststellung zusammenfassen, daß nach einem durchaus schmerzhaften Strukturwandel Gießereien mit hohem technischen Niveau selbst in hochindustrialisierten Ländern auch weiterhin gebraucht werden und befriedigende Existenzbedingungen vorfinden.

## Welche Konsequenzen ergeben sich aus der Standortbestimmung für die Länder im Umbruch?

Im zweiten Teil will ich mich bei aller angemessenen Zurückhaltung der Frage stellen, welche Konsequenzen sich aus unseren Erfahrungen nach dem politisch-wirtschaftlichen Umschwung der letzten Jahre für die Gießereiindustrie in unseren östlichen Nachbarländern ergeben.

Nach den Zahlen von 1990 hat sich die europäische Gußproduktion durch das Hinzutreten von Ostdeutschland und der EG-assoziierten Länder Polen, Tschechoslowakei und Ungarn um rd. 34% erhöht. Die Erhöhung war bei den einzelnen Werkstoffgruppen unterschiedlich ausgeprägt. Sie war am größten bei Stahlguß mit plus 81,3% und am geringsten bei Gußeisen mit Kugelgraphit und Temperguß mit plus 7,9%.

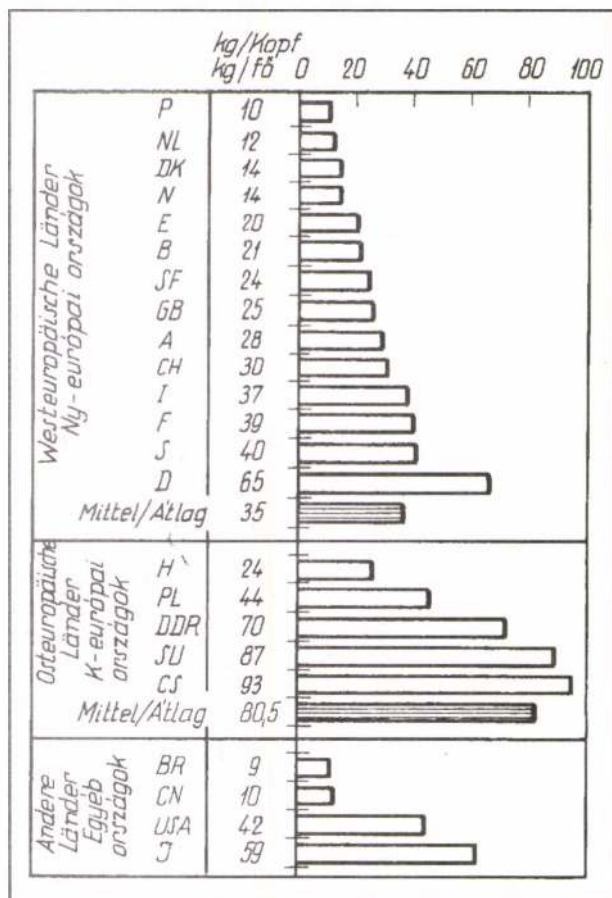


## Milyen konzekvenciák vonhatók le a helyzetfelmérésből a politikai átalakuláson átment országok számára?

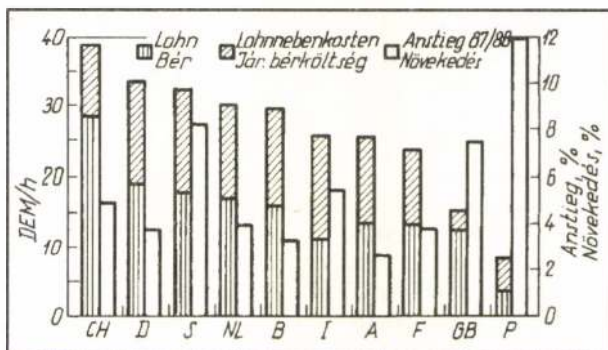
A második részben minden illő tartózkodás mellett azt a kérdést teszem fel, hogy tapasztalataink szerint az utóbbi évek politikai-gazdasági fordulatából milyen konzekvenciák vonhatók le a keleti szomszédaink öntőiparára nézve.

Az 1990. évi adatok szerint az európai öntvénytermelés Kelet-Németország és az Európai Közösséghez társuló Csehszlovákia, Lengyelország és Magyarország figyelembevételével kerekén 34%-kal nőtt. A növekedés az egyes anyagfajtáknál különböző: legnagyobb az acélöntvény-termelésben (81,3%), legkisebb a gömbgrafitos vasöntvény és a temperöntvény gyártásában (7,9%).

Sajnos meg kell állapítani, hogy ezzel a növekedéssel szemben – az említett országok külső piacainak összeomlása miatt – nem áll megfelelő kereslet. A KGST fennállása idején ezek az országok jelentős mértékben a Szovjetunióba szállítottak, s alig lehet azzal számolni, hogy a Szovjetunió utódállamai önt-



7. ábra. Az egy főre eső öntvénytermelés (vas- és fémöntvény) 1988-ban  
 Bild 7. Gußzeugung (Eisen- und NE-Metallguß) in kg je Kopf der Bevölkerung 1988



6. ábra. A bér- és a járulékos bérköltiségek az európai vas- és acélöntödékben 1988-ban  
 Bild 6. Lohn- und Lohnnebenkosten in europäischen Eisen- und Stahlgießereien 1988

Leider muß man feststellen, daß dieser Erhöhung nach dem Zusammenbrechen der Märkte, die von diesen Ländern bedient wurden, keine gleichwertige Erhöhung der Nachfrage gegenübersteht. Nach der Arbeitsteilung im COMECON waren die genannten Länder in erheblichem Maße Zulieferer der Sowjetunion, und es ist kaum damit zu rechnen, daß der dortige Bedarf bald wieder aus den genannten Ländern gedeckt werden kann.

Besonders krass traf dies die Gießereien in Ostdeutschland, auch aufgrund der frühzeitigen Integration in das westliche Währungssystem. Da und die dortigen Markterfahrungen am ehesten zur Verfügung stehen konnten, möchte ich diese zum Ausgangspunkt weiterer Schlußfolgerungen machen.

Vorwegschicken möchte ich den Grundsatz, daß unter den neuen Bedingungen der Marktorientierung kein Land damit rechnen kann, mittel- bis langfristig nennenswert über den Bedarf der eigenen Finalindustrie hinaus Zulieferteile zu produzieren. Träger des Exportes sind die Finalproduzenten, und sie werden sich, wie wir später sehen werden, zukünftig wieder stärker auf die regionale Zulieferindustrie stützen.

Vor diesem Hintergrund lautet die harte Erkenntnis, daß die ostdeutsche Gießereikapazität von ursprünglich 1,3 Mio t auf rd. 500 000 t zu reduzieren ist. Die Entwicklung der westlichen Länder in den letzten 20 Jahren muß dort in kürzester Zeit nachvollzogen werden, wenn die verbleibenden Gießereien gesunden wollen.

In einer Modellrechnung hat der Deutsche Gießereiverband versucht, diese Erfahrungen auf die Länder Polen, Tschechoslowakei und Ungarn zu übertragen. Der Modellrechnung wurden Pro-Kopf-Gußverbrauchsdaten zugrundegelegt, wie sie in westlichen Ländern mit ähnlichem Industrialisierungsgrad anzutreffen sind. Danach müßte die Gußproduktion in den genannten Ländern tatsächlich um fast 60% zurückgenommen werden, überwiegend bei Stahlguß, Temperguß und Gußeisen mit Lamellengraphit, während bei Gußeisen mit Kugelgraphit durchweg auch auf der Grundlage des zukünftig erhofften Eigenbedarfs mit den gegenwärti-





vényszükségletüket ismét ezekből az országokból fogják beszerezni.

Különösen feltűnő ez a kelet-németországi öntödék esetében, részben a nyugati valutarendszerhez való korai integráció miatt. Mivel a kelet-németországi piaci tapasztalatok álltak a leggyorsabban rendelkezésünkre, ezeket kívánom a további következtetések kiindulási pontjába helyezni.

Előre szeretném bocsátani azt az alapelvet, hogy a piacorientáció új feltételei mellett egyetlen ország sem számolhat azzal, hogy közép- és hosszú távon a saját végtermékgyártó iparának igényén túl jelentős mértékben alkatrészeket tud beszállítani. Az export hordozói a végtermékgyártók, s ezek – amint később látni fogjuk – a jövőben egyre inkább a regionális beszállítókra fognak támaszkodni.

Ebből adódik az a súlyos felismerés, hogy a kelet-németországi 1,3 millió tonnás öntödei kapacitást kerekén 500 ezer tonnára kell csökkenteni. A nyugati országokban az elmúlt húsz évben végbement fejlődést a legrövidebb idő alatt be kell pótolni, ha a megmaradó öntödék meg akarnak gyógyulni.

A Német Öntödék Szövetsége egy modellszámítással megkísérelte a kelet-németországi eredmények adaptálását Csehszlovákiára, Lengyelországra és Magyarországra. A modellszámítás alapja a hasonló iparosodású nyugati országok egy főre eső öntvénytermelése volt. Eszerint az említett országok öntvénytermelését majdnem 60%-kal csökkenteni kell, főleg az acélét, a temper- és lemezgrafitos öntöttvasát, viszont a jövőben várható saját igény alapján a gömbrgrafitos vasöntvények gyártókapacitása kevésnek tűnik. Ez a kapacitás Magyarországon mintegy 50%-ot tesz ki.

Természetesen felvetődik a kérdés, hogy a modellszámítás Magyarországra számára nem volt-e túl pesszimista. Magyarország kerekén tízmillió népességéhez a jövőben 105 000 t vas-, acél- és temperöntvény-szükséglet rendelhető. Ehhez jönnek még a fémöntvények. Így az egy főre eső évi öntvény-szükséglet kerekén 12 kg-nak adódik, ami lényegesen kisebb, mint a Feller és Masson által becsült tartós világátlag, a 20 kg. Az ipari országok hosszú távú öntvényigényét Feller és Masson évi 40 kg/fő-re teszi.

Vörös Árpád az 1978-ban Budapesten tartott nemzetközi öntökongresszuson arról számolt be, hogy Magyarország öntvénytermelése 25 év alatt megkétszereződött, majdnem elérte a 400 000 tonnát, az egy főre eső öntvénytermelés 40 kg lett, és évente további 4%-os növekedés valószínű. Ez a várakozás nem teljesült. Inkább az a helyzet, hogy a termékszerkezet világszerte végbement átalakulása Magyarországon korábban bekövetkezett, mint a szomszédos országokban. Ha helyesek az adataim, akkor az egy főre eső öntvénytermelés Magyarországon 1988-ban 26, 1990-ben 18 kg-ra csökkent. Egy másik forrás szerint, amely csak a vas-, acél- és temperöntvényekre vonatkozik, a termelés 14 kg/fő. A világ adataival összehasonlítva úgy vélem, hogy ez az érték a saját öntvényigény alapján éppenséggel még növekedhet is.

Azonkívül azt is látni kell, hogy a legtöbb ország öntőiparának egy jellegzetes súlypontja van. Példa-

gen Kapazitäten eine Unterversorgung zu vermuten ist. Sie liegt im Falle von Ungarn bei 50%.

Nun stellt sich natürlich die Frage, ob die Modellrechnung für Ungarn nicht zu pessimistisch war. Ihr liegt bei einer Bevölkerung von rund 10 Millionen Einwohnern ein zukünftiger Bedarf von 105000 t Eisen-, Stahl- und Temperguß zugrunde. Hinzu kommt der Nichteisenmetallguß. Das wäre ein jährlicher Pro-Kopf-Bedarf von rund 12 kg und damit wesentlich weniger, als es dem von Feller und Masson langfristig geschätzten Weltdurchschnitt von 20 kg entspricht. Für die Industrieländer schätzten Feller und Masson langfristig 40 kg pro Kopf und Jahr.

Der Bericht von Árpád Vörös über die Entwicklung der ungarischen Gießereiindustrie vor dem Internationalen Gießereikongreß 1978 in Budapest wie eine Produktionsverdoppelung in 25 Jahren auf rund 400 000 t und damit rund 40 kg je Kopf der Bevölkerung in 1976 aus und sagte ein weiteres Wachstum um rund 4% pro Jahr voraus. Diese Erwartung hat sich nicht erfüllt. Vielmehr setzte in Ungarn die weltweite Veränderung der Produktstruktur offensichtlich eher ein als in den Nachbarländern: Wenn meine Zahlen richtig sind, dann fiel die ungarische Pro-Kopf-Erzeugung 1988 auf 26 kg und 1990 auf 18 kg. Eine andere Quelle, die nur den Eisen-, Stahl- und Temperguß betrifft, spricht von 14 kg. Im Weltvergleich, so meine ich, ist dieser Wert selbst auf der Grundlage des Eigenbedarfs durchaus steigerungsfähig.

Dabei muß man sehen, daß die meisten Länder einen typischen Produktschwerpunkt ihrer Gießereiindustrie haben. Beispiele sind Automobilguß in Deutschland, gußeiserne Rohre in Frankreich und verschleißfester Stahlguß in Belgien. Ich vermag nicht einzuschätzen, ob die in der Welt berühmte ungarische Ikarus-Omnibusfabrikation auch zukünftig einen entsprechenden Gußbedarfsschwerpunkt begründet. Deutlich scheint mir aber, daß die Produktion von Gußeisen mit Kugelgraphit und Leichtmetallguß als Indikator einer modernen Strukturänderung in Ungarn relativ weiter fortgeschritten ist als in den übrigen osteuropäischen Ländern.

Den zweiten Teil meiner Ausführungen möchte ich mit meiner Einschätzung zusammenfassen, daß die ungarische Gießereiindustrie nach einer sicherlich schmerzhaften Anpassung an neue Marktstrukturen wiederum Wachstumschancen hat, wenn sich die ungarische gußverbrauchende Industrie bedarfsgerecht und kontinuierlich weiterentwickelt.

## Welches sind die Herausforderungen und Chancen für die Gießereitechnik von morgen?

Mit dem dritten und letzten Teil möchte ich versuchen, die technisch-wirtschaftlichen Herausforderungen der Zukunft an wenigen Beispielen zu umreißen.



képp ilyen Németországban a gépkocsiöntvény, Franciaországban az öntöttvas cső, Belgiumban a kopásálló acélöntvény. Nem tudom megbecsülni, hogy a világszerte ismert Ikarus autóbusz gyártása a jövőben meg tud-e alapozni egy ilyen öntvénygyártási súlypontot. Az azonban világos számomra, hogy a gömbgrafitos vasöntvények és a könnyűfém öntvények gyártása – ami a korszerű szerkezetváltás indikátora – Magyarországon viszonylag előbbre jutott, mint a többi kelet-európai országban.

Fejtegetésem második részét azzal a becsléssel foglalom össze, hogy a magyar öntőiparnak az új piac-szerkezethez való, bizonyára fájdalmas hozzáigazodása után esélyei vannak az újabb növekedésre, ha a magyar öntvényfelhasználó ipar az igényeknek megfelelően folyamatosan továbbfejődik.

### Melyek a jövő kihívásai és esélyei az öntészet számára?

Dolgozatom harmadik és utolsó részében megkíséreltem körvonalazni néhány példával a jövő műszaki-gazdasági kihívásait.

Az első gondolat a bér és a teljesítmény viszonyát illeti. A már említett Daimler-Benz-tanulmányra utalnék, amely szerint a nemzetközi versenyben a technológiai előny és a minőség döntőbb, mint az alacsony ár.

Eddig az öntéstechnika klasszikus nehézségének tartották a tulajdonságok szórását, ami az öntés és a formatöltés folyamatainak dinamikájára és az áttekinthetetlenül sok befolyásoló tényezőre és ezek kölcsönhatására vezethető vissza. Ezt illetően nagy fejlődést jelentett a számítógépek alkalmazása. Ez egyrészt érvényes az olvasztás, formázás és öntés folyamatszimulálására és -irányítására, másrészt a számítástechnika lehetővé teszi, hogy az öntő szakember az öntvény szerkesztését az igénybevételnek megfelelően optimálja, továbbá szimulálja a dermedés folyamatát, s ezáltal a legkevesebb anyagfelhasználással biztosítsa a tömörre táplálást, és az öntvény bármely helyén a tulajdonságokat előre megállapíthassa.

A minta- és formakészítésben a CAD/CAM lehetővé teszi többrészes mintalapok ismételt, pontos előállítását, ami a nagy sorozatú gyártás körülményeit lényegesen javítja.

Azt a bölcsességet, hogy a minőséget gazdaságos módon nem lehet megvizsgálni, csak előállítani, egy idő óta mindenütt mondják. Nem arról van szó, hogy a hibás alkatrészeket ki kell válogatni, hanem arról, hogy a hibaokokat ki kell küszöbölni. És ezért az üzemben mindenki felelős.

Nemrég láttam egy kártyát, amelyen ez állt: „Ki felelős itt a minőségért? – Kérjük fordítsa meg!” A másik oldalon egy tükör volt: mindenki az arcába nézhet. Ez az *integrált minőség-ellenőrzés* (total quality control). Az öntvényfelhasználó számára a minőség és a megbízhatóság, nem pedig a potom ár kelt bizalmat. A jövő biztosítása szempontjából az öntődéknek fontosabb a többi eljárással és termékkel való verseny, mint az egymás közti verseny. A kovácsolt dara-

Der erste Gedanke gilt dem Preis-Leistungsverhältnis. Dabei möchte ich anknüpfen an die schon erwähnte Daimler-Benz-Studie, nach der im internationalen Wettbewerb technologischer Vorsprung und Qualität ausschlaggebender sind als niedrige Preise.

Ein klassisches Handikap der Gießereitechnik waren bisher die Steuerungen der Eigenschaftswerte, zurückzuführen auf die Dynamik des Gieß- und Formfüllungsprozesses und auf die unübersehbare Vielzahl von Abhängigkeiten und Wechselwirkungen. Dementsprechend groß ist das Entwicklungspotential, das heute der *Rechnereinsatz* erschließt. Das gilt zum einen für die Prozeßsimulation und Prozeßsteuerung in den Systemen des Schmelzens, Formens und Gießens, zum anderen erlaubt die Rechner-technik dem Gießer heute die beanspruchungsgerechte Optimierung der Gußkonstruktion ebenso wie die Simulation des Erstarrungsablaufs und gibt ihm daher die Möglichkeit zur Dichtspeisung bei geringstem Materialeinsatz und zur genauen Vorhersage der Eigenschaften an jeder Stelle des Gußstücks.

CAD/CAM im Modell- und Formenbau ermöglicht Wiederholgenauigkeiten bei Mehrfachmodellen, die die Bedingungen für die Großserienfertigung ganz wesentlich verbessern.

Die Weisheit, daß Qualität auf wirtschaftliche Weise nicht erprüft sondern nur erzeugt werden kann, hat sich mittlerweile herumgesprochen. Es geht nicht darum, fehlerhafte Teile auszusortieren, sondern es geht darum, Fehlerursachen nachhaltig zu beseitigen. Und dafür ist jeder im Betrieb verantwortlich.

Neulich sah ich eine Karte, auf der stand: „Wer ist hier für Qualität verantwortlich? – Bitte wenden!“ Auf der anderen Seite ein Spiegel: Man schaute sich selbst ins Gesicht. Das ist *integrierte Qualitätskontrolle* – total quality control. Qualität und Zuverlässigkeit, nicht aber Schleuderpreise sind vertrauensbildend beim Gußverbraucher. Für die Zukunftssicherung der Gießereien ist der Wettbewerb mit anderen Verfahren und Produkten wichtiger als der Wettbewerb untereinander. Im Vergleich mit Schmiedeteilen und Schweißkonstruktionen ist meist die Sicherheit das Entscheidungskriterium.

Das zweite Stichwort lautet *„Simultaneous Engineering“*. Der Rechnereinsatz für die Entwicklung der beanspruchungsoptimierten und erstarrungsoptimierten Gußkonstruktion öffnet den Weg zu einer Informationsvernetzung zwischen Aggregateherstellern und Bauteilzulieferern und führt zu völlig neuen Partnerschaften.

Für den Zulieferer kommt es zunächst darauf an, schon bei der Entwicklung der Produktidee beteiligt zu werden. In wertanalytischer Betrachtung wird gemeinsam eine Kostenvorstellung entwickelt. Dann geht es in den technischen Dialog. Der Konstrukteur gibt Gießer die Anbindungspunkte und Lastkollektive für das Bauteil bekannt. Der Gießer entwickelt hieraus unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften die Bauteilgeometrie. Es folgt die rechner-





bokkal és a hegesztett konstrukciókkal való összehasonlításkor a legtöbbször a biztonság a döntő.

A másik vezérszó így hangzik: *simultaneous engineering*. A számítógépek alkalmazása az igénybevétel és a dermedés optimalizálása alapján végzett öntvényserkesztésre megnyitja a gépegység gyártója és az alkatrészek beszállítói közti információs hálózathoz vezető utat, s egészen új partneri kapcsolatokat hoz létre.

A szállítónak mindenekelőtt érdeke, hogy már a termék kifejlesztésében részt vegyen. Értékelemzésel közösen egy költség-előirányzatot készítenek. Ezután következik a műszaki dialógus. A konstruktőr közli az öntő szakemberrel az alkatrész csatlakozási pontjait és a terhelési adatokat. Ezek alapján az öntő az anyagtulajdonságok figyelembevételével meghatározza az alkatrész geometriáját. A számítógépes optimalizálás a véges elemek módszerével történik. A geometriai adatokból közvetlenül elkészíthető a minta. A következő lépés a prototípus leöntése, az alkatrész átfogó vizsgálata egészen a tönkremenetelig, s végül a sorozatgyártás előkészítése a gyártásirányításig és a minőségbiztosításig.

Mindezeket a lépéseket az öntőde az öntvényfelhasználóval közösen végzi el. Az ezzel összefüggő ésszerűsítési tartalmak kiaknázásának előfeltétele azonban a problémamentes kommunikáció és logisztika. Itt ütközik a „global sourcing” az országhatárokból. Ezzel szemben áll a „szomszédos” öntvénygyártók helyzeti előnye, saját know-how-val és azzal, hogy a minőség kérdésében azonos nyelvet beszélnek.

A *simultaneous engineering* fő eredménye az egyes fejlesztési szakaszoknak időben való átlapolása, mintegy szimultán lefolyása a koncepciótól a sorozatgyártásig, amellyel idő és költség takarítható meg, s innen ered ennek a stratégiának az elnevezése.

Harmadik és utolsó példaként az *öntődék környezetvédelmének és a munkahelyek humánus kialakításának* integrációját kívánom kiemelni. A környezetvédelem a levegőtisztaság és a zajvédelem biztosításához szükséges sokféle berendezés miatt nemcsak elsőrendű beruházási tényezővé vált, hanem egyre inkább meghatározója a gyártási eljárásnak is. Ez világossá válik a formázás és magkésztés példáján. Nemcsak az organikus anyagok kibocsátásának csökkentéséről van szó, hanem ma egyre inkább a használt homok depónálásának megoldásáról.

Tekintve, hogy a vasöntődékben 1 t öntvényre vonatkoztatva még mindig kerekén 800 kg hulladék keletkezik, ennek elkerülése vagy újrahasznosítása egyre sürgetőbb feladat. Az „Elkerülni jobb, mint kezelni” elv alapján a forma- és magkésztő eljárások egészének megítélése teljesen más döntésekre vezethet, mint a tisztán gyártástechnikai vizsgálat. Biztos vagyok abban, hogy a nagy sorozatú alkatrészek elgázosodó mintával, kötőanyag nélküli homokban való gyártásának és a vasöntvények kokillaöntésének rentabilitási metszéspontja a hagyományos homoköntéshez viszonyítva – éppen a használt homok elhelyezésének problémái miatt – lényegesen el fog tolni. Célnél kell kitűzni, hogy 1 t öntvény előállításakor legfeljebb 200 kg hulladék keletkezzék. Ez a használt homok visszanyerésének teljesen új stratégiáját tételezi

sche Optimierung nach der Finite-Elemente-Methode. Aus den Geometriedaten kann unmittelbar die Modellherstellung erfolgen. Die nächsten Schritte sind das Abgießen von Prototypen, eine umfassende Bauteilprüfung bis zum Versagensfall und schließlich die Vorbereitung der Serienfertigung unter Einbezug der Fertigungssteuerung und Qualitätssicherung.

Alle diese Schritte werden von der Gießerei gemeinsam mit dem Gußverbraucher getan. Die Ausschöpfung der damit verbundenen Rationalisierungsreserven setzt allerdings problemlose Kommunikation und Logistik voraus. Hier stößt „Global sourcing” an Grenzen. Dagegen kommt der Standortvorteil des „benachbarten” Gußteilherstellers, der Mitträger des eigenen Know-how spricht, voll zum Tragen.

Der Haupteffekt ist der zeitlich sich überlappende, quasi „simultane” Ablauf der einzelnen Entwicklungsstufen von der Konzeption bis zur Serienfertigung, der zeit- und damit kostensparend ist und dieser Strategie ihren Namen gab: „Simultaneous Engineering”.

Als drittes und letztes Beispiel möchte ich die Integration des *Umweltschutzes und der humanen Gestaltung der Arbeitsplätze* in der Gießerei herausgreifen. Der Umweltschutz ist mit der Vielzahl der Anlagen und Einrichtungen zur Luftreinhaltung und zum Lärmschutz nicht zu einem vorrangigen Investitionsfaktor geworden, sondern er bestimmt auch mehr und mehr die Auswahl der Herstellungsverfahren. Das wird besonders deutlich am Beispiel der Form- und Kernherstellung. Dabei geht es nicht nur um die Vermeidung organischer Emissionen, sondern heute immer mehr um die Lösung der Altsand-Deponieprobleme.

Angeichts einer Abfallmenge von immer noch rund 800 kg pro Tonne Gußzeugung im Durchschnitt der Eisengießereien wird die Vermeidung oder Wiederverwertung von Reststoffen zu einer immer drängenderen Forderung. Nach dem Prinzip „Vermeiden ist besser als Entsorgen” kann die ganzheitliche Beurteilung der Form- und Kernherstellungsverfahren zu völlig anderen Entscheidungen führen als die rein produktionstechnische Betrachtungsweise. So bin ich sicher, daß sich die Schnittpunkte für die Rentabilität des Vollformgießens von Serienteilen in binderlosem Sand und auch des Gußeisen-Kokillenformgusses im Vergleich zum konventionellen Sandguß vor dem Hintergrund der Altsand-Deponieprobleme wesentlich verschieben werden. Ziel muß sein, die Abfallmenge auf höchstens 200 kg je Tonne Gußzeugung zu reduzieren. Das setzt völlig neue Strategien der Altsandrückgewinnung voraus, für die unter anderem von *Boenisch* entsprechende Vorschläge gemacht worden sind.

Umweltschutz ist Menschenschutz, und dazu gehört auch die Humanisierung der Arbeit, und zwar nicht nur im Sinne der ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung, sondern auch bezüglich der gesamten Arbeitsorganisation. Das Zeitalter der Taylor'schen Ar-



fel, amelyre nézve többek között *Boenisch* tett javaslatokat.

A környezetvédelem embervédelem, ide tartozik a munka humanizálása is, éspedig nem csupán a munkahely ergonómiai kialakításának értelmében, hanem az egész munkaszervezés vonatkozásában. A Taylor-féle munkamegosztás korszakának nyilvánvalóan vége. A japán tapasztalatok arra tanítanak, hogy ismét jobban kell a gondolkodó munkatársakra építeni. Ahelyett, hogy a munkahelyet „bolondbiztos” vagy eltompulttá tennénk, minden munkatársat úgy kell motiválni és kvalifikálni, hogy rugalmasan beleszethető legyen, és felelős legyen a teljes folyamatért. Mindenekelőtt ezáltal teljesülnek az integrált minőségbiztosítás és a nagy termelékenység feltételei.

## Összefoglalás

Fejlesztéseink három részét három pontban foglaljuk össze:

1. A szerkezeti anyagok és a gyártási eljárások versenyében a számítógéppel támogatott, erőforrás-kímélő öntéssel való alakadásnak igen jó esélyei vannak a jövőre nézve.
2. Az öntőipar kapacitását a piachoz, azaz a minőségében és mennyiségében megváltozott igényekhez kell igazítani; a mérsékelt és közepesen iparosított országokra évi 15–25 kg/fő öntvényigény adható meg. Magyarország nyilvánvalóan ilyen szinten van.
3. Az öntődéknek a túléléshez az szükséges, hogy álljanak a minőségbiztosítás új stratégiájára, az öntvényfelhasználókkal való új műszaki együttműködési formákra, a környezetkímélő gyártási módszerekre és nem utolsósorban a foglalkoztatottak jobb kvalifikálására.

Mindezekhez pénz kell. Az a kísérlet, hogy alacsony árakkal betörhetünk új piacokra, zsákutcával végződik. Ez megzavarja a piacot, és egyben lehetlenné válik az öntődének, hogy a sürgősen szükséges szanaláshoz és a piaciorientált stratégiák megvalósításához tőkét gyűjtsön. Ezáltal a vég előre be van programozva.

A magyar öntőipar még mindig nyitottnak és alkalmazkodóképesnek mutatkozott. A magyar öntő szakemberek már korán levonták a konzekvenciát az olvasztókokszeállítás nehézségeiből, s földgáz- és olajtűzelésű kupolókemencéket helyeztek üzembe. A gömbgrafitos vasöntvények hányada és a könnyűfémöntészet fejlődése az elmúlt években további pozitív jelek. És ha ma mindenütt a kvalifikálásról beszélnek, akkor utalni kívánok arra, hogy Magyarországon már 1949-ben létrejött az első öntőipari gimnázium.

A kelet-európai országok öntőiparának a szerkezetátalakítást végre kell hajtania. De ennek a szerkezetváltozásnak kényszerítő szükségessége nagy esély is arra, hogy felkészüljön a harmadik évezredre.

*Fordította: Kovács László*

beitteilung geht offensichtlich dem Ende entgegen. Japanische Erfahrungen lehren uns, daß wir wieder mehr auf denkende Mitarbeiter setzen sollten. Statt den Arbeitsplatz „narrensicher” und stumpfsinnig zu machen, sollte jeder Mitarbeiter so motiviert und qualifiziert werden, daß er flexibel einsetzbar ist und verantwortlich im Sinne des Gesamtablaufs handeln kann. Erst damit werden die Voraussetzungen für integrierte Qualitätssicherung und hohe Produktivität erfüllt.

## Zusammenfassung

Die drei Teile unserer Überlegungen möchten wir in drei Sätzen zusammenfassen:

1. Im Wettbewerb der Werkstoffe und Fertigungsverfahren hat die rechnergestützte, ressourcenschonende Formgebung durch Gießen sehr gute Zukunftsaussichten.
2. Die Gießereikapazität muß sich dem Markt, d.h. der qualitativ und quantitativ veränderten Nachfrage anpassen, wobei sich in Ländern mit mäßiger bis mittlerer Industrialisierung ein Bedarf von 15 bis 15 kg je Kopf der Bevölkerung und Jahr ergeben wird. Ungarn liegt offensichtlich auf diesem Niveau.
3. Gießereien, die überleben wollen, müssen sich auf neue Strategien der Qualitätssicherung, auf neue Formen der technischen Zusammenarbeit mit den Gußverbrauchern, auf umweltschonende Fertigungsverfahren und nicht zuletzt auf eine wesentlich bessere Qualifizierung ihrer Beschäftigten einstellen.

All dies kostet Geld. Der Versuch, mit Niedrigpreisen in neue Märkte einzudringen, endet in der Sackgasse. Er stört die Märkte und macht es auch dem Anbieter unmöglich, Kapital für dringend notwendige Sanierungen und für die Verwirklichung marktgerechter Zukunftsstrategien anzusammeln. Damit ist das Ende vorprogrammiert.

Die ungarische Gießereiindustrie hat sich noch stets als aufgeschlossen und anpassungsfähig erwiesen. Zu einem frühen Zeitpunkt haben die ungarische Gießereifachleute die Konsequenzen aus der Verknappung von Gießereikoks gezogen und Kupolöfen mit Erdgas- und Ölfeuerung in Betrieb genommen. Der relative Anteil von Gußeisen mit Kugelgraphit und das Wachstum der Leichtmetallgießereien in den vergangenen Jahren sind weitere positive Indikatoren. Und wenn heute allenthalben von Qualifizierung die Rede ist, dann dürfe ich darauf hinweisen, daß schon 1949 das erste Gymnasium für Gießereiarbeiter in Ungarn eingerichtet wurde.

Die Gießereiindustrie in den osteuropäischen Ländern hat einen Strukturwandel nachzuholen. Aber die zwingende Notwendigkeit dieses Strukturwandels ist auch eine großartige Chance, sich für das dritte Jahrtausend zu rüsten.



# FÉMKOHÁSZAT

## Az alumíniumipar helyzete és kilátásai a 90-es években

### *Situation and Perspective of the Aluminium Industry in the 90ties*

GALLAIOLI, G.

**Az alumíniumipart súlyos gazdasági és ökológiai krízis sújtja. Ennek ellenére várható az alumíniumnak, a világ második legelterjedtebb fémének igénynövekedése. A cikk bemutatja az iparág gondjait és a fejlődés lehetőségeit.**

1986-ban az alumínium elérkezett létének első századához; ebben a száz évben csodálatos fejlődésen ment át és úgy, hogy napjainkban a világ második leggyakrabban használt féme lett.

### **A technológiai, gazdasági és ökológiai szempontok**

Tézisünket három részre osztjuk, melyek mindegyike hat a másik kettőre.

Nem beszélhetünk többé „nyugati világról” és „keleti országokról”.

Ma és a jövőben az egész rendszerrel mint egységgel kell foglalkoznunk.

### **1. A folyamat és a gyártási technológiák áttekintése**

#### **A/ A timföldgyártás folyamata**

Mint ismeretes, a timföldet az egész világon a Bayer eljárással gyártják, amelyet több alaplépésében jelentősen módosítottak.

A technológusok e téren tett erőfeszítései azt célozták, hogy a termék

- alkalmasabb legyen a felhasználók számára,
- jobban eleget tegyen a fokozott piaci versenynek,
- a környezetvédelem szempontjából elfogadhatóbb legyen.

A kézirat 1992 szeptemberben érkezett szerkesztőségünkhöz és az a ICSOBA VII. Nemzetközi Kongresszusán Balatonalmádiban elhangzott előadás rövidített kivonata.

**Giuseppe Gallaioli** okl. mérnök Siennában szerezte meg oklevélét. Számos olasz alumíniumipari vállalatnál töltött be vezető állásokat. Utolsó munkahelyén az Alumixnál elnökhelyettes volt. Balatonalmádiban ismét megválasztották az ICSOBA alelnökének és ICSOBA emlékéremmel tüntették ki.

**The aluminium industry suffers because of a world-wide economical and ecological crisis. Despite of that an increasing consumption of aluminium the second most important metal may be expected. The paper shows the problems of the branch and the possibilities of the progress.**

In 1986 aluminium arrived at its first century of life; in this century it has made a tremendous progress so that it is to-day the second metal consumed in the world.

### **Outline of technological, ecological and economic aspects**

We subdivide our thesis into three parts, given that the implication of each one will have a great impact on the other ones.

### **1. Outlook of the process and product technologies**

#### **A/ Alumina process**

Alumina as all of you know is produced world-wide by the Bayer process which has been progressively modified in some of its basic features.

*Manuscript received September 1992. The paper is a reduced text of the author's lecture delivered on the occasion of 7th International Congress of ICSOBA in Balatonalmádi, where he has been rewarded with the ICSOBA medal and re-elected as vice-president.*

**Ing. Giuseppe Gallaioli**, born in Sienna on 1923. Graduated at the University of Pisa in Mechanical and Chemical Engineering on 1946. He worked at Montecatini S.p.A (1963-1971), from 1968 general manager of the Aluminium Division; Montedison (1971-1973), general manager of Mining and Metal Division; EFIM group (1974-1987), managing director of Alumetal-Alumina; Alumix (from 1988), from 1991 vice-chairman.

His positions in the various associations: President of AIM (Association Italian di Metallurgia) (1982-1984), to-day past-president; President of ASSOMET (Non Ferrous Metals Italian Association) (1981-1984); President of CENTRAL (Association of the Italian Aluminium Industries); Chairman of the EAA (European Aluminium Association) (1984-1985), up-till to-day member of the Executive Committee.



A lisztes timföld fokozatosan eltűnt a jól pergő és durva szemcsés – úgynevezett homokszerű – timföld bevezetésével, amely jobban megkötö a hidrogén-fluoridot és jobban ellenáll az aprózódásnak és porképződésnek.

A bauxitminőség nagyon fontos a timföld önköltsége szempontjából.

Előnyben részesítik a nagyobb alumínium-oxid, és kisebb szilícium-dioxid tartalmú érc típusokat. Ezek fokozottan fontosakká válnak a marónátron legutóbbi drasztikus áremelkedése miatt. A bokéi és trombetasi – kis monohidrát és szilícium-dioxid tartalmú érceket adó – külfejtésű bányák bővítése igazolta ezt a nagy fejlődést.

A Bayer eljárást a legtöbb korszerű timföldgyárban új elemekkel egészítették ki. Ilyenek:

- a légtisztító egységek,
- hatékony, korszerű kikeverők,
- nagy szilárdanyag tartalom a kikeverésnél stb.

A régebbi építésű üzemekben módosították a meglévő berendezéseket, hogy növeljék a kikeverésnél a szilárdanyag koncentrációt, és hogy új oltási eljárásokat vezethessenek be, ezzel elérve a szemcse durvulását és a jobb kikeverési hatásfokot.

Az energiamegtakarítást jobb hőcserélő egységek beállításával és racionalizálással, és ahol mód volt rá, az egész folyamat energiamegteremtésének megjavításával érték el.

Nagyon hatékony vegyszerek jelentek meg, hogy javítsák a folyamatot több alapfázisában, így a vörösiszap üleptetésben, a szerves vegyületek csökkentésében, a vízkezelésben stb.

A kalcinálásban a hagyományos forgó doboz kemencék helyett bevezetett statikus kalcinálók jelentettek fontos előrelépést.

Különösen a fluidágyas kalcináló kemencék mutatkoztak igen jónak, mert a forgó doboz kemencékhez képest közel 20-25 % energiamegtakarítást értek el, és a hidrátaprózódás azonos szinten maradt, ugyanakkor állandó a kalcinálás mértéke és ez jól szabályozható.

A kapott kisebb alfa-tartalom újabb segítség a jobb timföldminőséghez.

A folyamatban alkalmazott korszerűbb és bonyolultabb rendszerek lehetővé tették a jobb folyamatvezérlést.

Majdnem minden timföldgyár bevezette a számítógépes folyamatirányítást a bauxitadagolásra, hozzá kapcsolódó automatikus elemző készülékek használatával.

Az utóbbi években – ugyanúgy mint minden termelési folyamatban – az ökológia vált a legfontosabb szempontok egyikévé.

Ma szinte valamennyi vállalat vizsgálja ezt a kérdést, és a legnagyobb termelők már kifejlesztették a környezeti ártalmak csökkentésére és a hányók számára használt területek szanálására alkalmas módszereket.

The efforts of the technologists in this area have been addressed to make the product

- more suitable for the users,
- more convenient, to support the aggressive market competitively,
- more acceptable from an environmental point of view.

Floury alumina was gradually abandoned, with a preference for a flowing and coarse product, the so called sandy alumina, with good properties to adsorb the hydrogen fluoride, and with good particles strength against breaking and dusting.

The bauxite quality is very important for the alumina production costs.

The most convenient ores with higher alumina content and lower silica have been gradually preferred.

This became convenient important in particular with the recent sharp increase of caustic soda prices. It is consequent justified the big success and the progressively expansion of the bauxite deposits of Boké and Trombetas open air mines with low-mono content and low silica content.

The Bayer process, has been applied in the most modern refineries provided with additional features, such as:

- liquor purification units,
- efficient agitation/modern equipment,
- high solids content in precipitation, etc.

In the older plants the existing equipment have been adapted to increase the solids in precipitation, and to apply new seed charging technologies aimed to enhance the seed coarsening as well as the precipitation yield.

The energy saving has been improved by upgrading the heat A recovery units and rationalizing, whenever possible, the energy balance of the whole process.

Significant improvements have been done, and very interesting products were made available to assist the process in several of its basic operations, such as mud settling, organic compounds reduction or control, water treatment, etc.

The calcination has seen the success of static calciners over the traditional rotary kilns.

In particular the gas suspension calciners proved to be very good equipment, because, in addition to their significant energy saving compared with rotary kilns (approx. 20/25 per cent), the hydrate breakage is maintained at the same level, the degree of calcination is constant and well controlled.

The resulting very low alpha-content is another help for a better alumina quality.

The instrumentation adopted in the process tended to evolve towards more modern and sophisticated systems, aiming to a better process control.

Almost all refineries adopted computerized systems for the automatic bauxite charge control, with the application of successful on-line analysers.





## B) Az elektrolízis

A hatvanas években a 150 kA-es kádák bevezetésével – amelyek lehetővé tették a 90%-os áramhatásfok és 14 kWh/kg energiafajlagos elérését – jelentős fejlődés történt. Újabb jelentős fejlődés volt a nyolcvanas években a 280-300 kA-es kádák bevezetése, amelyek 94-95 %-os áramhatásfokot tettek lehetővé, 13 kWh/kg energiafajlagossal.

A számítógépes rendszerek kiterjedt alkalmazása nemcsak a kádtervezésben és -szerkesztésben, de az összes műveleti lépésekben is döntő javulást hozott, mert lehetővé tette az egyenletes timföldkoncentrációt és az üzemzavarok drasztikus csökkentését.

A Hall-Héroult eljárás műszaki javításának lehetősége fokozatosan csökken és egyéb lépések válnak egyre inkább szükségessé.

A kutatóintézetek tevékenységében állandóan szerepel új, alternatív eljárás keresése. A közelmúltban tanui lehettünk „nedvesedő” katódokkal kialakított elektrolizáló kádák üzemeltetésének (TiB<sub>2</sub> vagy keverékekkel gyártott elektródok), és nem fogyó anódok alkalmazásának. Ezek természetesen tudományos szempontból nagy érdeklődésre számot tartó közép- és hosszútávú projektek, de óriási jelentőségűek a gazdasági hatásuk és a környezetvédelem szempontjából is.

Végül tekintetbe kell vennünk, hogy a technológia jelen állásánál a termelők közötti verseny inkább a timföld önköltségén és a villamos energia árán múlik, mintsem a technológiai mutatókon.

A különféle termelők és földrajzi térségek közötti, energiaköltségben mutatkozó különbségek jóval inkább döntőek, mint a fajlagos felhasználási számok. Ezek jelentik a különféle kohók gazdaságossága közötti tényleges eltéréseket.

A termelők közötti versenyben csak a teljesen új technológiák jelenthetnek új szerepet a technológia számára.

## C) A fémöntés

Az öntési technológiák fejlődését döntően befolyásolta a szilárd fém újraolvasztásának növekvő jelentősége (elsődleges fém és fémhulladék) a kohókban.

Ez a tény vezetett a gyorsolvasztási technológiák és az ilyen visszaolvasztásnál keletkező salak csökkentésének kifejlesztésére (bemerítéssel történő olvasztás, elektromágneses vagy mechanikus szivattyúkkal történő keverés, nagy hatékonyságú kemencék).

Különbé, folyamaton belüli szűrő- és/vagy gázatlanítási rendszereket fejlesztettek ki és vezettek be, amelyekkel a következő előnyök érhetők el:

- 1) a tisztítási folyamat meggyorsítása, és ennek következtében az olvasztórendszer termelékenységének javítása,
- 2) a fémtisztítás kiváló teljesítménye kis költséggel,
- 3) a tisztító sók csökkenő vagy gondosan szabályozott használata és ennek következményeként a salakmennyiség és az emissziók csökkentése.

The ecology, as well as in all production processes, also in alumina refineries became one of the most stringent issues in recent years.

Almost all the companies are nowadays investigating the problem, and the most important producers have already developed technological improvements to reduce environmental impact and to successfully rehabilitate the land areas utilized for the residues disposal.

## B) Electrolytic process

After a great development in the sixties with the 150 kA electrolytic cells, which have given the possibility to reach Faraday efficiencies of 90 per cent and energy consumptions of 14 kWh/kg; an other substantial development has materialized in the eighties with the 280/300 kA cells, which attain Faraday efficiencies of 94-95 per cent with a specific consumption of around 13 kWh/kg.

Of course the extended use of computer systems has been decisive not only in the cell design and engineering, but above all in the operation, so as to allow a practically constant alumina concentration and a drastic decrease of operational anomalies.

Further developments of the Hall-Héroult process will be certainly based on improving of the mathematic models of process simulation and of a sophisticated analysis and use of the performance data of the electrolytic cell.

The cell design, the choice of the materials and geometry, the bath chemistry and production techniques will derive from the use of these models.

Yet the margins of technical improvement of the Hall-Héroult process are progressively diminishing, and further steps are becoming more and more demanding.

The problem to discover an alternative process is always present in the activity of the research institutes; recently we have assisted to a resumption of the work on the cells with wettable drained cathodes (manufactured in TiB<sub>2</sub> or mixtures) and to the studies on the non consumable anodes. These are of course medium-long term projects of great interest on the scientific side, but open to huge economic potential and extremely important for the environment.

We have finally to consider that, at the present level of the technology, the compatibility among the producers is based essentially on the costs of alumina and electric energy, rather than on the technical indices.

The impact of the differences in the energy cost for the various producers and geographical areas is by far more important than the differences in the specific consumptions.

This is making the real difference in the rentability of the various smelters. Only the development of fully innovative process technologies could give again a living role to the technology in competition among producers.



A fejlesztés második szintje a fémdermedési technológiára figyelt és figyel ma is bonyolultabb, nagyobb termelékenységgel berendezések bevezetésével (meleg fejes préstuskóöntés és hengerlési tuskók elektromágneses öntése) és az olvasztási paraméterek számítógépes ellenőrzése révén történő optimalizálásával, valamint a termelési adatok elektronikus feldolgozásával.

A kutatás harmadik szintje az öntési salakok mennyiségének csökkentésére irányul. Sok erőfeszítés történt a visszaolvasztandó fém mennyiségének csökkentésére, ezzel csökkentve az anyagvesztéseket és energiaszükségletet. Ebből a szempontból nagyon érdekes, éppen a viszonylag kis fémhulladék mennyiség eléréséhez a préstuskófejek lefűrészeléséből eredő hulladéknak egy CONFORM típusú extrúziós présen az acéliparban felhasználható durvahuzalá történő sajtolása.

#### D) Az alumínium felhasználása

Az utóbbi években a termelők fokozták erőfeszítéseiket az anyagok optimalizálása terén, hogy különféle hasznosításokra szakosítsák azokat, ily módon a köztük folyó verseny egyre élesebb lett.

Egyik vagy másik anyag kiválasztása – mivel műszaki és gazdasági választás marad – növekvő mértékben tartalmazza a költségelemek értékelését; különösen gondosan kell mérlegelnünk az anyagok gyártási költségén kívül a választott anyagnak a felhasználó vagy a közösség számára kínáló egyéb előnyeit is (pl. a könnyebb kocsik esetében a kisebb üzemanyag-fogyasztás, illetve a roncsautók újrahasznosítása).

Ezek a kibővített értékelési módok általában előnyösek az alumíniumra a többi anyagokkal szemben, és további fejlődésre adnak reményt a különféle felhasználási területeken.

#### Közúti és vasúti szállítás

A nagy alumíniumiparoknak szoros műszaki és pénzügyi érdeke fűződik a gépjárműiparhoz, és nagyon ígéretesnek tartják annak várható fejlődését. Az előrejelzések az alumíniumfelhasználás jelentős bővülését ígérnek a járműszerkezetekben; számos prototípust és próbasorozatot fejlesztettek ki a szükséges kiértékeléshez és esetleges javításhoz.

A hagyományos mód az acéllemezeknek alumíniummal történő helyettesítése, de a még gazdaságosabb alumíniumautók kifejlesztése is megtörtént. Egy másik változat az alumíniumprofilok széleskörű felhasználásával számol – alumíniumötvözetekkel párosítva – a gépkocsik karosszériájában.

A legderültebb előrejelzések kilátásba helyezik néhány millió tonna alumínium felhasználását az autópárhuzban a század végéig; ha figyelembe vesszük a lehetséges tömegcsökkentést (legalább 80-100 kg járművenként) és az ebből eredő üzemanyag megtakarítást (legalább 8 liter az autó 1 kg megtakarított tömegére, a gépjármű teljes élettartamára vonatkoztat-

#### C) Metal casting

The development of the casting technologies has been strongly influenced by the growing importance of solid metal remelting (primary metal and scraps) also in the smelter cast houses.

This fact has brought processes aimed to the rapid melting of the solid metal and the reduction of the drosses generated in such a remelting (melting by immersion, electromagnetic stirring or with mechanical pumps, furnaces with high melting efficiency).

Various on-line filtration and/or degasifying systems have been developed and are now largely adopted; the following advantages can be obtained by them:

- 1) rapidity in the purification treatment and consequent increase in the productivity of a melting system,
- 2) excellent level of metal purification at low cost,
- 3) decreased or carefully aimed use of purifying salts or gases and consequent reduction of drosses and polluting emissions.

The second line of development has considered and still considers the improvement of metal solidification technologies through the adoption of more sophisticated equipment with high productivity (hot top for extrusion billets and electromagnetic casting for rolling slabs) and the control of melting parameters with wide use of computers mainly to optimise the same and to record and elaborate the production data.

A third line of research regards the reduction of the casting scraps and wastes. Many efforts are aimed to reduce the amount of metal that needs to be remelted for both saving power and decrease the losses themselves.

In this respect it appears quite interesting, even if applicable to a relatively modest quantity of scraps, the technique of recovering the trimmings deriving from the sewing of billets or from the scalping of slabs with a direct extrusion in a CONFORM machine to produce rod for the steel industry (a process patented and industrialized by Alumix in Italy).

#### D) The uses of aluminium

In the recent years the producers have emphasized their efforts to optimise the quality of the materials to specialize them for the different applications, so the competition among the same has become more and more severe.

The choice of a material rather than an other one, while remaining a technical-economic choice, increasingly includes indirect elements of cost in the valuation; in particular we have to carefully consider not only the manufacturing costs of the materials, but also the benefits that the choice of a material can imply for the user (i.e. a reduced consumption of fuel for lighter vehicles) or for the community (i.e. recovery and recycling of wrecks).





va), az előrejelzés valószínűsíthető. A fémviszakeringetést a törvényhozás is támogathatja.

A vasúti szállítási rendszer egyre fontosabbá válik kemény ötvözetekből gyártott profilokkal a kocsiszerkezet, és hengerelt termékekkel az egyéb részek gyártására. A nagy sebességű vonatoknál (mint pl. a TGV) a „könnyítés” alapvető tényezővé válik és új távlatokat nyit meg.

### Csomagolás

A csomagoló anyagok piacán az alumíniumnak csak csekély hányad jut, bár ez a hányad is nagyon jelentős az iparág számára. Előre megjósolható, hogy általában az alumínium a csomagolásban is megtartja pozícióját, európai viszonylatban pedig növeli részesedését, különösképpen az italos dobozok terén, amelyekből eddig még nagyon szerény a felhasználás a jóval fejlettebb USA felhasználással szemben.

A tuskóöntés új termelőeszköz beruházásait hatékonyabb és jobb minőséget adó gyártósorok jellemzik. A doboz alapanyag gyártására szakosított hengersorok lehetővé teszik olcsóbb és szilárdabb termék előállítását. További fejlesztés van folyamatban a doboz alakjának kialakítására és az ötvözetek minőségére vonatkozóan (alakíthatóság és mechanikai jellemzők) azzal a céllal, hogy a doboz tömegét tovább lehessen csökkenteni. A legtöbb korszerű gyártósor percenkint 1800 dobozt is elő tud már állítani néhány darab selejttel millió dobozonként. A használt italos dobozok begyűjtésének kibővítése az USA területén lehetővé tette, hogy olcsó nyersanyag álljon rendelkezésre és segítse a környezet megkímélését.

A visszakeringezett alumínium felhasználása a hatékony olvasztási technológiák, szennyezőanyag elemzés valamint gazdaságos és hatékony szűrés révén válik lehetővé.

### Építőipar

Az alumínium szerepe ebben az iparágban hosszú időre megszilárdult. Az építészeti alkalmazások jelentős növekedéséhez vezetett a festett profilok piacra kerülése, ami lehetővé tette az alumínium alkalmazását védett területeken (történelmi városok), és jobban megbecsülik a felhasználók, mint az anodizált profilokat.

A profilsajtózási technika fejlesztését a növekvő termelékenység, a csökkenő költségek és a termék minőségének javulása jellemezte.

## 2. Alumínium és ökológia

Az utolsó 20-30 évben tanúi lehettünk az emberiség fokozódó környezettudatának. A hetvenes években a figyelem a helyi tisztításra irányult. Számos ipari tisztítórendszert fejlesztettek ki, így a száraz és nedves gáztisztítást az alumíniumiparban. Lényeges munka folyt a hetvenes években a munkakörnyezet javítására is.

These widened valuations are in general favourable to aluminium in respect of other materials and permit to foresee a further development in various fields.

I don't want by all means to analyze in depth the areas of application and expansion of our metal but I deem to mention some major points:

### Road and rail transport

The major aluminium industries are dedicating a strong technical and financial interest to the automotive industry and consider it the most or one of the most promising developments for the future. The forecast is for an extended use of aluminium in the vehicles structure; many prototypes and pilot series have already been developed for the necessary valuation and eventual improvement.

The "conventional" way is that of substituting the steel sheets with aluminium alloy sheets and even comprehensive aluminium vehicles have been realized. An alternative solution considers a large use of aluminium extrusions, joined with aluminium castings for the monocoque of vehicles.

The most optimistic forecasts envisage the possibility of a consumption of some million tons a year of aluminium in the automotive industry at the end of the century; if we take the possible saving in weight (at least 80-100 kg per unit) and the consequent saving of fuel (at least 8 litres per kg of weight reduction in the life of the vehicle) such forecasts seem realistic, and can be supported also by the national legislations favouring the recycling.

In this context aluminium appears in clearly favoured conditions in respect of steel and plastics.

The rail transport system too is becoming more and more important with the use of big size extrusions in hard alloys for the body structure and of rolled products for many other parts.

The advent of the high speed trains (like the TGV), where the "lightening" aspect is of basic importance, opens new and interesting prospects.

### Packaging

Aluminium holds a marginal share of the packaging market even if this share is prominent for our sector. It is foreseeable that aluminium in packaging too can maintain in general its positions while increasing its share in the European market, essentially for the beverage cans whose consumption in our market is still modest in respect of the more developed ones like the United States.

The new investments in the production equipment for slabs casting lines more efficient and of better quality, specialized rolling mills for can stock which permit to arrive at a cheaper and well consolidated product; further development is under way for the can design and the quality of the alloys (plasticity and mechanical characteristics) with the objective of reducing again the can weight; the most mo-



A nyolcvanas években a regionális környezeti problémákra irányult a figyelmünk. Európában és Észak- Amerikában például megfigyelték, hogy az ipari emissziók következtében hulló savas eső elpusztítja az erdőket, megfertőzi a tavakat és a folyókat.

Amint elérjük a kilencvenes éveket a figyelem az emberi tevékenység általános következményei felé fordul. A trópusi esőerdők elpusztítása, az ózonréteg tönkretétele és az üvegházhatás az egész bolygót érintő kérdések.

Az emberek erősebben ügyelnek arra, hogy természeti kincseiket úgy használják, hogy az biztosítsa a gazdasági növekedés megtartását a világon.

Törvényeket javasoltak, amelyek a termékek előállítására hárították a felelősséget nemcsak a termelésből, hanem a termékből keletkező hulladékokért is.

Ezek a javaslatok számot vetnek a teljes ökológiai elfogadhatóság iránti növekvő ragaszkodással, amivel a gyártók most szembesülnek. A világ lakosai többé nem fogadják el, hogy a termelési folyamatok és a termékek csak a helyi környezetet károsítják. Ismert tény, hogy a nagyipari gyártás az egész ökológiára hat és ezen következmények teljes mértékben tudatossá váltak.

Ennek eredményeként a világ ipari országai kénytelenek elfogadni a felelősséget, hogy megteremtsék az embernek a környezetben elfoglalt helyének új modelljét. A termeléshez felhasznált anyagokat és energiát csakúgy mint a termékeket a világra gyakorolt hatásukban egységes egészként kell szemlélnünk.

Ezt az Európai Alumínium Szövetség (EAA) nyilatkozata a következőképpen fejezi ki: „a környezetvédelmi kérdések lehetnek a legnagyobb kihívás, amivel az alumíniumipar a kilencvenes években szembe-sül”.

Válaszul erre a kihívásra projektet indítottak azzal a céllal, hogy felbecsülje az alumíniumnak mint terméknek a teljes ökológiai hatását a nyersanyagoktól és azoknak a gyártási folyamatban történő felhasználásától a sajátos termékekig és azoknak a környezetben való viselkedéséig.

A projekt első fázisában az információkat és dokumentációkat gyűjtik és rendezik. Az erre vonatkozó, sok éven át végzett munka nagy részét most rendezik projekt tanulmányok alapján kialakítására.

A következő lépés az alumíniumtermelés és -termékek ökológiai értékelése, ami az alumíniumtermékek „ökológiai mérlegének” kidolgozásából, az „ökológiai hatásaik” értékeléséből és az „ökológiai jellemzők” meghatározásából áll.

Az alumínium ökológiai kiértékelése együtt jár mind a fémnek mint anyagnak, mind pedig a különféle alumíniumtermékek alkalmazásának áttekintésével.

### A/ Ökológiai mérleg

A termék életciklusát a bauxitbányászattól kezdjük nyomon követni, folytatva a timföldgyártáson és az alumíniummá történő redukáláson át az öntésig. Ez-

ern lines arrive at a production yield up to 1800 cans per minute, with a loss of few units per million; the expansion of the collection systems of UBC for the can stock production, as already achieved in the US market, make available a cheap raw material and permit to help preserving the environment.

The use of the recycled aluminium has become possible through highly efficient melting techniques and control systems of the impurities as well as through economic and efficient filtration equipment.

### Building

The role of aluminium in this field has been consolidated for long.

A remarkable boost to the architectural applications has been given by the diffusion of painted extrusion profiles, which have allowed the use in protected areas too (historical centres) and more appreciated by the user than the anodized profiles.

The development of the extrusion technology has been outstanding by increasing productivity, reducing costs and improving the products.

## 2. Aluminium and ecology

Over the last 20-30 years we have witnessed an increasing awareness of mankind's impact on the environment, an awareness that is nowadays finding expression in a growing concern. In the 1970's attention was directed to local clean-up. Various industrial cleaning systems were developed, such as wet and dry scrubbing in the aluminium industry. Substantial work was also done in the late 70's to improve conditions in the working environment.

In the 80's our eyes were opened to environmental problems on a regional scale. In Europe and North America e.g. it was found that acid rain from industrial emissions was killing off forests and poisoning lakes and rivers.

As we enter the 90's, the focus is on the global consequences of man's activities. The destruction of tropical rain forests, the depletion of the ozone layer and the greenhouse effect are now issues of global concern.

People are increasingly concerned that we utilize our natural resources in a way that will ensure sustainable growth throughout the world.

Laws have been proposed giving producers of goods and material extended responsibility for the waste resulting not only from production, but from products as well.

These proposals reflect the growing insistence upon total ecological acceptability which manufacturers are now encountering. The peoples of the world no longer accept that production, processes and products have an impact only on the local environment. Large scale manufacturing is known to have consequences for the global ecology, and a truly global awareness of these consequences has emerged.





után követjük az anyagot a gyártás különféle fázisai-  
ban, majd a termék piacán és a fogyasztónál. Szigo-  
rán figyeljük az egész folyamat során és a szállítá-  
s-nál felhasznált elsődleges energiát.

Ha a felhasználó befejezte a termék használatát, az  
vagy szemétté, vagy hulladékfémé válik, amelyik  
visszatér a termelési körfolyamatba.

## B/ Ökológiai hatások

Az átfogó ökológiai értékelés megköveteli a termelési  
folyamatnak a munkahelyi környezetre, a helyi kö-  
zösségre, továbbá a regionális térségre és az egész  
emberiségre gyakorolt hatásainak áttekintését.

A munkahelyi környezetben a fluoridok, az  $SO_2$ ,  
PAH, por és zaj a fő szennyezők (1. táblázat).

A tipikus légszennyezés – az ún. kohó-  
csarnoki asztma – esetei még megtalálhatók néhány  
munkahelyen. Másrészt a PAH- (policiklusos-aromás-  
szénhidrogének) hatás következtében fennálló rákve-  
szély csekély és egyre csökken. Helyesen alkalmazva,  
a korszerű technológiák nagyon hatékonyak a mun-  
kahelyi káros anyagok expozíciójából eredő foglalko-  
zási egészségi ártalmak veszélyének csökkentésében.

A helyi közösségre veszélyesek lehetnek a fluori-  
dok, a PAH, a kohók kádbontási hulladéka, a tim-  
földgyártási vörösiszap.

Ezek a szennyezők károsíthatják a környezetben  
lévő vizek és talaj életét. A korszerű technológiák ha-  
tékonyan hozzájárulnak a helyi szennyezők csökken-  
téséhez. Ezen túlmenően folyamatban van a legfon-  
tosabb helyi szennyezők megengedhető határértékei-  
nek megállapítása.

A regionális hatások közé sorolhatjuk a savas eső-  
ket okozó emissziókat, míg a globális hatások közé az  
üvegházhatást.

Az alumíniumipar összefog számos más csoport-  
tal, amelyek érdekeltek a szennyezés regionális és ál-  
talanos hatásainak felderítésében. Folyamatban van-  
nak például projektek a vörösiszap környezetre gya-

As a result, the world's industrialized nations  
must accept responsibility for creating a new model  
of man's place in his environment. Materials and  
energy used in production as well as the resultant  
products must be seen in the context of their effect  
on the world as a whole.

These were among the concerns of the alumi-  
nium industry expressed in the European Aluminium  
Association statement that "environmental questions  
may be the biggest challenge the aluminium industry  
will face in the 90's".

In response to their challenge, a project was lau-  
nched. The aim of the project is to evaluate the total  
ecological impact of aluminium as a product, from  
raw materials and their use in the manufacturing  
process, to specific products and their function in  
the environment.

The first stage of the project involves gathering  
and organizing information and documentation.  
Much of the relevant work done over the years is  
now being systematized to form a basis for project  
studies.

The next step is an ecological evaluation of alumi-  
nium production and products which consists in the  
elaboration of the "ecobalance", in the evaluation of  
the "ecological effects" and in the assessment of the  
"ecological features" of the aluminium products.

A total ecological evaluation of aluminium entails  
a review of the metal both as a material and in its  
application in various products.

## A/ Ecobalance

Materials and energy used in the manufacturing pro-  
cess are quantitatively accounted for in an ecobalan-  
ce.

The life cycle of the product is traced starting  
with the mining of bauxite, which is refined into alu-  
mina, electrochemically reduced into aluminium and  
cast. The material is then followed through the vario-

1. táblázat

Munkahelyi környezet	Helyi közösség	Regionális	Általános
<b>Anyagok</b>	<b>Anyagok</b>	<b>Anyagok</b>	<b>Anyagok</b>
— Fluoridok	— Fluoridok	— $SO_2$	— $CO_2$
— $SO_2$	— $SO_2$	— NO	— $CF_4$
— Por	— Por		— Erdő- pusztulás
— PAH	— PAH		— Al-ionok
— Elektromág- nesesség	— SPL		
— Hő	— Dioxinok		
— CO	— Salak		
	— Vörösiszap		
	— Erdő- pusztulás		
<b>Hatások</b>	<b>Hatások</b>	<b>Hatások</b>	<b>Hatások</b>
— Légzési nehézség	— Növényzet	— Savas eső	— Üvegház- hatás
— Rák	— Állatvilág		— Idegméreg(?)
— Szívkoszorúér- halál	— Tengeri élet		
— Idegméreg(?)	— Emberi lét		

Table 1.

Work environment	Local community	Regional	Global
<b>Agents</b>	<b>Agents</b>	<b>Agents</b>	<b>Agents</b>
— Fluorides	— Fluorides	— $SO_2$	— $CO_2$
— $SO_2$	— $SO_2$	— NO	— $CF_4$
— Dust	— Dust		— Deforestation
— PAH	— PAH		— Al-iones
— Electro- magnetism	— SPL		
— Heat	— Dioxenes		
— CO	— Dross		
	— Red mud		
	— Deforestation		
<b>Effects</b>	<b>Effects</b>	<b>Effects</b>	<b>Effects</b>
— Respiratory disorders	— Flora	— Acid rain	— Green house effect
— Cancer	— Fauna		— Neurotoxic to humans(?)
— Coronary Heart Disease	— Aquamarine life		
— Neurotoxic effect	— Human beings		



korolt káros hatásainak csökkentésére, valamint a felhagyott bauxitbányák környezeti szanálására.

### C/ Ökológiai jellemzők

Ezen ökológiai értékelés harmadik nagyobb lépése az alumínium ökológiai jellemzőinek számbavétele. Itt a következő pontokat vesszük figyelembe: a termék használati élettartama, a lehetséges energiamegtakarítás és a szennyezés megelőzése az alumínium használata, visszakeringetési lehetőségei és egyéb, az ökológiát befolyásoló jellemzői révén

Az alumínium rendkívül korrózióálló. Ha italos dobozok gyártására használjuk, használati élettartama csupán néhány hét, míg más alumíniumgyártmányok akár száz évig is használhatók, ha szükséges.

Míg az alumínium előállításához jelentős energiameennyiség szükséges, a kis fajsúlyu alumíniumnak a járművekben és repülőgépekben való használatával jelentős energia takarítható meg.

Az alumínium valóban egyedülálló anyag, melynek visszakeringethetősége szinte korlátlan. Ugyanakkor a fémtermék az elsődleges fém gyártásához felhasznált energia kb. 95%-át tartalmazza, amikor visszakeringetik.

Ha az alumíniumtermékek visszakeringetési hányada eléri a 90%-ot, pl. az új termékek előállításához szükséges energia csak a 15%-a lenne annak, ami az elsődleges fémből készült gyártáshoz kellene. Ha a visszakeringetéssel elérhető megtakarítást összekapcsoljuk az alumíniumtermékek alkalmazásával elérhető üzemanyagmegtakarítással, tovább fokozható a tényleges energiamegtakarítás.

Az alumíniumot energiabanknak tekinthetjük, amelyben a felhasználási időre tartalékoljuk a befektetést és újból visszakapjuk azt az új termékké történő visszakeringetés során. Ha a visszakeringetés a beruházás ilyen vonzó megtérülésével jár, ésszerűnek látszik, hogy az alumíniumtermékekből származó hulladék rövidesen elenyésző lesz.

Ez csupán néhány jellemzője az alumíniumnak, amelyek megfelelő felhasználás esetén napjaink egyik legökologikusabban alkalmazható anyagává teszik azt.

Az ipar következő célja, hogy a legjobb felhasználási lehetőségeket kutassa fel az alumínium számára, amely azon kívül, hogy szolgálja az ipart és az egyént, segít megőrizni a világot, amelyben élünk.

Az Európai Alumínium Szövetség céljai, amelyek megvalósításán már dolgozik is, a következők:

- az alumínium ökológiai értékelésének elvégzése,
- az alumíniumtermékek bemutatása környezeti vonatkozásaikban,
- és megállapításaik közzététele.

## 3. Az alumíniumipar gazdasági kérdései a kilencvenes években

Most megkísérlem a jelen helyzet szélsőséges szintézisét rövid és hosszú távra, de mindenképp előtérbe hozni a javaslatot néhány elképzelésre, amelyek

us stages of fabrication, and the resulting product's path is traced into the market and to the consumer. Primary energy used throughout the process and in transport are monitored closely.

When the consumer has finished using the product, it will end up either as waste, or as scrap which re-enters the life cycle.

### B/ Ecological effects

In a complete ecological evaluation, review is required of the effects of production on the working environment and the local community, as well as regional and globally.

In the working environment the main polluting agents are fluorides, SO<sub>2</sub>, PAH, dust and noise. (Table 1.)

Cases of a typical respiratory disorder, so-called "potroom asthma", can still be found at some production sites. On the other hand, risk of cancer from exposure to PAH (polycyclic aromatic hydrocarbons) is low, and steadily decreasing. When properly employed, modern technology has been most effective in reducing occupational health hazards caused by exposure to harmful elements in the work place.

Environmental problems for the local community might be caused by fluorides, PAH, spent pot linings from reduction activities, or red mud from alumina production.

These pollutants could have an effect on aquatic and terrestrial life in the vicinity. Modern technology has been effective here as well, contributing to significant reduction of local pollutants. In addition, work is in process to establish tolerance limits for most of the major local pollutants.

Emissions which could intensify acid rain are an example of a regional problem, while other emissions take on a global aspect in the discussion of the greenhouse effect.

The aluminium industry is joining the many other groups now involved in addressing the regional and global aspects of pollution. For example, projects are underway to reduce the effect of red mud on the environment and improve rehabilitation techniques in bauxite mining areas.

### C/ Ecological features

The third major step in this ecological evaluation is a consideration of the ecological features of aluminium. Here the following points are considered: the product's service life, potential energy savings and pollution prevention through use of aluminium, aluminium's recycling potential, and other features relevant to ecology.

Aluminium has an exceptional resistance to corrosion. While it may be used to manufacture beverage cans with service life of only a few weeks, other aluminium products may provide service for as long as one hundred years, if so desired.





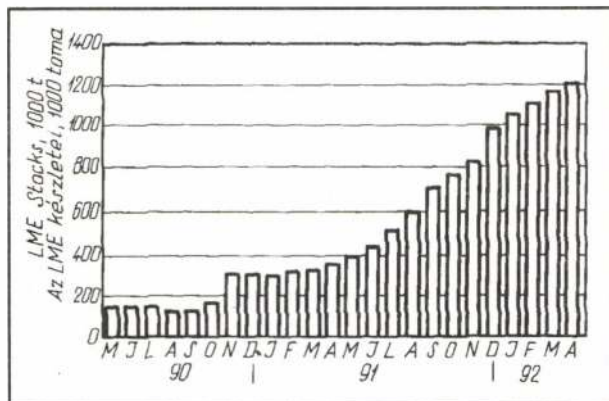
figyelembe vételével kellene a világ alumíniumtermelőinek dolgozniuk, hogy hozzájáruljanak az alumínium normális, progresszív és megalapozott expanziójához az elkövetkező években.

### A/ A jelen helyzet és a rövidtávú trend

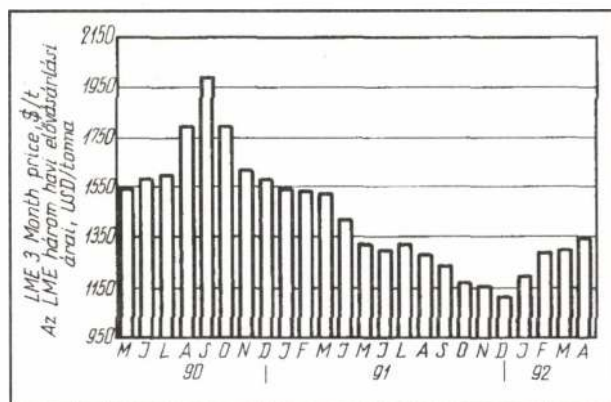
Az 1991. év és 1992. első fele nehéz időszak volt a Nyugat alumíniumipara számára. A piacot az erős túlkínálat jellemezte, ami nagy készletek felhalmozódásához vezetett a termelőknél és különösképpen az LME raktáraiban.

Az 1990-ben kezdődő gazdasági válság hatott a fémkeresletre, ami most is elég gyenge. Az ilyen trend leginkább a az USA (-3,4%) és a többi angol-szász ország fogyasztásának visszaesésében és az európai országok növekedésének lanyhulásában (összesen +1,4%) mutatkozik meg 1991-ben.

Ezzel szemben a termelési oldalon a rendelkezésre álló fém erőteljes növekedése volt megfigyelhető, amit a – már az előző években eldöntött – belépő új kapacitások, és nagyobb mértékben a volt Szovjetunióból származó jelentős és előre nem látható exportnövekedést okoztak.



1. ábra. Az LME készleteinek változása 1990. május és 1992. április között  
Fig. 1. LME Stocks between 1990 and 1992



2. ábra. Az LME három havi előrevásárlási árai USD/t egységben, 1990. május és 1992. április között  
Fig. 2. LME three months price (USD/t) between 1990 and 1992

Through production of aluminium requires considerable energy, energy saved by using lightweight aluminium in the construction of vehicles and planes can be considerable.

Aluminium is a truly unique material, in that its recycling potential is nearly inexhaustible. At the same time, the metal product retains about 95 per cent of the energy used in primary production when recycled.

If the return rate on aluminium products reaches 90 per cent, e.g. energy required to produce new products would be around 15 per cent of that required for products made of primary metal. When energy savings through recycling are coupled with the energy reductions attained through the use of aluminium products, time required to realize a real energy saving can be reduced even further.

Aluminium can be seen as an energy bank, where assets stored during the life cycle of the metal and reinvested upon its transformation into a new product through recycling.

When recycling can provide such an attractive return on investment, it seems reasonable to hope that waste from aluminium products will soon be negligible.

These are only some of the features of aluminium which make it, in its proper application, one of the most ecologically sound materials available today.

The on-going task facing the industry is then that of seeking out the best possible uses for aluminium which, beyond serving the industry and the individual consumer alone, also help preserve the world we live in.

EAA has the intention, and is already working:

- to produce the ecological evaluation of aluminium,
- to present the aluminium products in an environmental context,
- and to communicate its findings to the public.

### 3. The economics of the aluminium industry in the 90ties

I will try to make an extreme synthesis of the present situation, of the short term trend and the longer term trend, but above all I would like to suggest some concepts according to which the world producers should operate to support an orderly, progressive and consolidated expansion of the metal aluminium in the years to come.

#### A/ The present situation and the short trend

The year 1991 and the first period of 1992 have been a difficult time for the aluminium industry in the Western World. After years of relative balance between demand and offer, the marketplace has been characterised by a situation of heavy surplus, with the consequent creation of huge stocks of the producers and particularly of the LME.



A fémkészletek említett hirtelen növekedése a fémárnak a nemzetközi picokon elfogadhatatlan mélypontra történő esésében nyilvánult meg, amely a nyugati világ kohói önköltségének még 60%-át sem tudta fedezni (2. és 3. ábra).

1991 decemberében az LME jegyzések 1150 USD/t értékkel olyan mélypontra süllyedtek, amely az 1988-1990 évek szintjének felét sem éri el.

A helyzet leküzdésére a világ számos termelője kapacitáscsökkentést jelentett be és hajtott végre 1991 végén és 1992 kezdetén, de lehet, hogy túl sokat késnek, és túl keveset állítottak le ahhoz, hogy leépítsék a már felgyűlt készleteket.

A kapacitásleállítások összesítését az alábbiakban mutatom be: (t/év)

Az érintett kohók:

Európa

Kapacitás 1990 végén: 1967.000 Csökkentés: 585.750

Egyéb térség

Kapacitás 1990 végén: 850.000 Csökkentés: 304.000

Összesen

Kapacitás 1990 végén: 2817.000 Csökkentés: 889.750

A nyugati világ összkapacitása 15.318.000 t/év

Európai kapacitás 4.208.000 t/év

A világ kapacitásának 5,8%-át, az európai kapacitásnak 13,9%-át állították le.

A termelésvisszafogások és/vagy kohóbezárások nagyobb mértékben érintették az európai térséget, mely jobban szenvedett az áreséstől az európai kohók energiaárai és a nemzetközi pénzviszonyok miatt (az európai pénznemeket felértékeltek az USD-hoz képest).

1991-ben a nyugati világ alumíniumtermelése 15,07 Mt, míg a fogyasztás kerek 15,0 Mt, csupán 0,4% növekedéssel 1990-hez képest. Ez lényegében egyensúlyt jelent. Amint korábban említettem, a különbséget a FÁK térségből érkező import jelentette. Pontos mennyiségéről nincs adat, mert a szállítmányoknak csak a nyugati államokba közvetlenül exportált hányadát rögzíti a statisztika, az LME raktárakba és a szabad kereskedelmi területekre beérkező (99,7%-osnál gyengébb minőségű) mennyiségeknek az eredetét nem mutatja ki. Az érték 750 kt és 1 Mt között van.

1992 első hónapjaiban – részben a klimatikus viszonyok miatt – némileg csökkent az export. A EGK hatóságai az oroszokat is figyelmeztették a piaci helyzet romlására és a következményekre, és a FÁK-nak automatikusan megadott importengedélyek megelőző figyelését vezették be 1992. április 15-től kezdve.

Ezek a tények a piaci árak kismértékű emelkedéséhez vezettek, ugyanakkor az alumínium felhasználás növekedését jelzik (kb. 2,8% 1992-ben), bár ezek a pozitív tényezők későn mutatkoznak.

Az 1992-es esztendő feltehetően nem hozza meg az 1 500–1 600 USD/t fémárat, ami lehetővé tenné a nyugati kohók többségének, hogy fedezze költségeiket. Tény, hogy a fémtermelés és felhasználás egyensúlya még a remélt igénynövekedés esetén sem teszi lehetővé a készletek lényeges csökkentését (a terme-

The lengthening of the economic recession initiated in 1990, has influenced the demand of the metal, which is now almost flat. Such a trend reflects mainly the fall of the consumption in the US (-3,4%) and in the other Anglo-saxon countries and the sharp slackening of the growth in Europe as a whole (+ 1.4 %) in 1991.

On the contrary on the supply side a progressive growth of available metal has been registered, caused by the start-up of new capacities (already programmed in the previous years) and, at a greater extent, by an unforeseeable and massive increase of the export from the ex-USSR.

The mentioned strong increase of the stocks has generated a consequent drop of the metal quotations in the international markets at a level insufficient to cover not even the cash costs of at the least 60 per cent of the smelters of the Western World. (Fig. 2. and 3.) The LME quotations have reached a minimum of about 1150 USD/t in December 1991, which represents less than a half of the levels attained in 1988–89.

To face such a situation, many of the world producers have announced and carried out reductions in their capacity utilization between the last part of 1991 and the beginning of 1992; but perhaps they have been too delayed and probably insufficient to eliminate the surplus already piled up.

A summary of the cutbacks in capacities, temporarily or for ever, is reported as follows:(t per year)

The referred smelters:

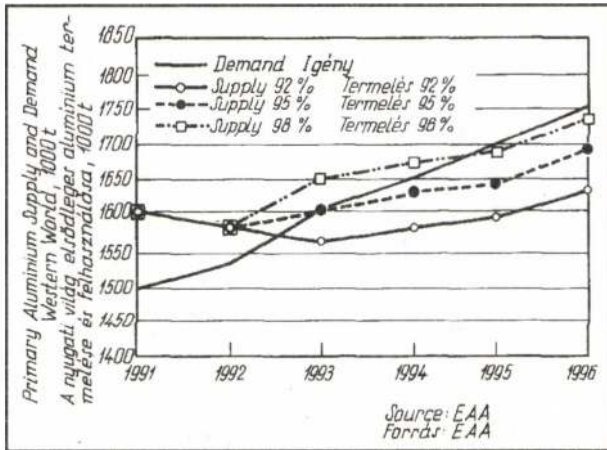
<b>Europe</b>			
Capacity (end 1990):	1967,000	reduction:	585,750
<b>Other areas</b>			
Capacity (end 1990):	850,000	reduction:	304,000
<b>Total</b>			
Capacity (end 1990):	2817,000	reduction:	889,750
Total capacity of the Western World			15,318,000 t per year
Total capacity of Europe			4,208,000 t per year

5.8% of the World capacity, and 13.9% of Europe's capacity has been reduced.

The cutbacks and/or the closures of smelters have been made at a greater extent in the European area, which has been more penalized by such slumping because many high cost smelters are situated in Europe for their energy costs as well as for monetary reasons (after the revaluation of the European currencies on the US dollar).

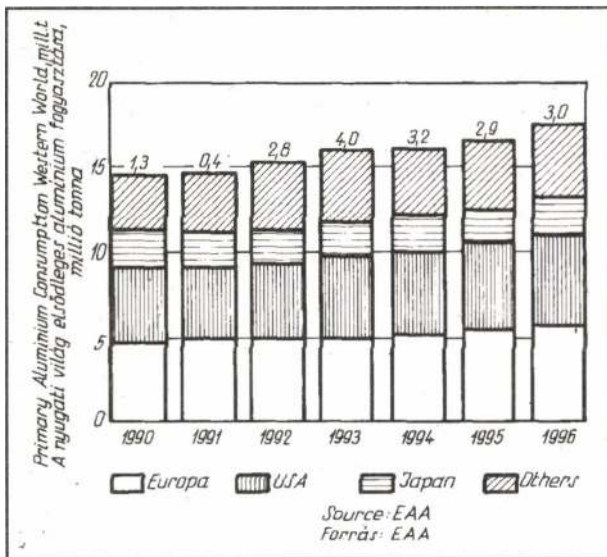
In 1991 the aluminium production in the Western World has been 15.070 Mt, while the consumption of primary aluminium has been around 15.000 Mt with an increase of only 0.4 per cent on 1990. This means a substantial equilibrium. As above mentioned, the element which has made the difference, has been the massive export from CIS. About its effective amount other than precise figures have been made, because a part of this metal has entered actually in the Western countries, and the statistics do report it, a part has entered in the LME warehouse





3. ábra. A nyugati világ elsődleges alumínium termelése és felhasználása 1991 és 1996 között

Fig. 3. Primary aluminium supply and demand of the western world



4. ábra. A nyugati világ elsődleges alumínium fogyasztása 1990. és 1996. között

Fig. 4. Primary aluminium consumption of the western world

lők és az LME raktáraiban), ha csak nem csökkennek a keletről érkező export szállítások és nem állítanak le újabb kohókat.

Valóban, az LME készletek szintje 1992 első öt hónapjában tovább nőtt és már meghaladja az 1,230.000 tonnát.

### B/ Hosszú távú előrejelzés

A következő öt évre szóló néhány előrejelzést a 3. és 4. ábra mutat be.

Várható hogy a nyugati gazdaságban mind az elsődleges, mind pedig a másodlagos fém felhasználása évente átlag 2,5 %-kal fog nőni a kilencvenes években (a jelenlegi 20 Mt/év-ről).

A nagyobb növekedési rátákat a következő szektorokban jósolják:

a) A csomagolóiparban, amely az építőiparral és a szállítással egyike a legnagyobb alkalmazási terü-

that do not give differentiated data of the countries of origin and an other part (with less than 99.7% purity) is in free trade zone warehouses. Figures have been mooted from 750,000 tons to one million tons as a whole.

The flow of exports has decreased a little in the first months of 1992, in part for seasonal reasons; the EEC authorities have also given notice to the Russian ones their concern for the deterioration of the market and the relevant consequence and have anyway established a preventive monitoring of the automatically granted import licenses from CIS starting from 15th April last.

These facts have supported an up to now modest up-turn at the market prices, together with the current forecasts of a general economic recovery and the increase in the aluminium consumption (forecast around 2,8 per cent in 1992), even if so far both positive factors are late in showing.

Anyway the year 1992 will not see presumably the return to metal quotations of 1,500-1,600 USD/t, which would permit a large majority of western smelters to cover their costs; in fact the metal balance of demand and offer even with the expected consumption increase, will not permit any substantial reduction of the stocks (in the producers' and LME warehouses), unless the imports from the East will not be decreased and unless further cutbacks will be made.

Indeed, even if with a slow pace, the level of stocks in the LME warehouses continued to increase in the first five months of this year and has by now exceeded 1,230,000 tons.

### B/ Longer term forecast

Some projections for the next five years are reported in Fig. 3 and 4.

It is foreseen that the increase of both the primary and the secondary aluminium consumption in the Western world will be as an average 2.5 per cent in the years '90 (from the present 20 million t/year).

The major increments are forecast in the following fields:

- In packaging, which is already, with building and transportation, one of the main fields of application; we anticipate a great deal of growth in packaging, as soon as it will be reached in the use of beverage cans in the rest of the world a consumption nearer to that of the US.
- In transportation and particularly in the automobile; the big producers do expect an "avalanche" of demand from the car makers; the Japanese MITI forecast that the use of aluminium of the Japan's car makers will double prior to 1995 in respect of 1989.

As for Europe, Mr. Schirner, chairman of VAW, affirmed that the percentage in weight of aluminium in the cars should increase from the present 5 per cent to at least 10 per cent prior to the years 2000



letnek. A csomagolóiparban a piac jelentős növekedését tételezzük fel, ha a nyugati világ többi részében is eléri az USA-hoz hasonló italos doboz fogyasztást.

- b) A szállításban és különösen a gépkocsinál a nagy alumíniumgyártók "keresletlavinára" számítanak az autógyárak részéről. A japán MITI (Ipári és Kereskedelmi Minisztérium) előrejelzése szerint a japán autógyártók 1995-ig megkétszerezik alumíniumfelhasználásukat 1989-hez viszonyítva.

Európában a VAW elnöke, *Schirner* úr szerint a gépkocsikban az alumíniumhányad a 2000-es évig 5%-ról 10%-ra nő, ami egymillió tonna feletti fogyasztásnövekedést jelent.

Az USA-ban és Kanadában még derülátóbbak a termelők előrejelzései.

Alapjában véve elmondhatjuk egy Alcoa jelentést idézve, hogy az alumínium alapvető tulajdonságai – a nagy teljesítmény, a kis fajsúly és a visszakeringethetőség – egyre inkább lényegesek lesznek a gépkocsitervezésben.

Várható, hogy a zöldmezős kapacitások, amelyek 1991-1992 időszakban az indított beruházások következtében elérték a kb. egymillió tonnát, 1993-ban hirtelen visszaesnek, mivel ezekben a nehéz időkben az alumíniumipar minden vizsgálati vagy tervezési stádiumban lévő projektjét óhatatlanul késleltetni fogja (Venezuela, Közép-Kelet stb.), hiszen a gazdaságosság a tét, ha az árak nem szilárdulnak meg legalább 1700-1800 USD/t szinten. Ebben a tekintetben a beruházókat támogató pénzügyi intézetek rendkívül érzékenyek.

Várható, hogy a FÁK és a kelet-európai országokban a progresszív gazdasági szerkezetátalakítás, amely a következő néhány évben erősen felgyorsul, és jelentősen javítja az életkörülményeket, a lakossági alumíniumfelhasználás jelentős növekedésével jár, különösen az építőipari és csomagolási iparágban.

Az előbb említett tömörített elemekből azt a jól megalapozott előrejelzést alakíthatjuk ki, hogy a jelen évtizedben megérhetjük az alumínium keresletének és kínálatának kedvező arányát, és ebből eredően a kohók gazdaságosságát, feltéve, hogy azok műszakilag hatékonyak, környezeti szempontból elfogadhatók és versenyképes áron rendelkezésre állnak a termelési tényezők és különösen a villamos energia, valamint a timföld.

Ha ez lesz az irányzat, a piaci árak – hasonlóan mint jelenleg a távlati árak – egyensúlyban lesznek és nem süllyednek a hatékony termelők önköltségi szintje alá.

James King ezt az önköltséget 1700 USD/t napi árfolyamon számított értékben határozza meg (a tőkeköltség nyereségét is beleértve). Ezzel szemben az egyensúlytalanság időszakaiban mind a jövőbeni piacokat, mind pedig az LME-t a fizikai piacon kívül spekulatív tényezők is befolyásolják.

with an increase in consumption of over one million tons a year in Europe.

In the US and Canada the major producers make even more optimistic forecasts.

In essence we can say, as in an Alcoa reports, that the fundamental properties of aluminium – high performance with light weight and recyclability – will more and more be essentials rather than options in vehicle design.

– It is foreseen that the increase in green field capacities, which has been of about one million tons in the years 1991-92 on projects launched in the previous years, will suffer since 1993 a strong decline, because in these difficult times for the aluminium industry all the projects, still under study or programmed, are undergoing inevitably some delay (Venezuela, Middle East etc.) for their profitability is strongly put at a stake if the level of the market prices is not stabilizing at least at 1700-1800 USD/t; the financial institutions which will have to support the investors are very sensitive in this regard.

– It is foreseen that in the CIS and in the Eastern European Countries the progressive restructuring of the economies, which will have certainly a strong acceleration in the next few years with the consequent improvement of the standard of life, will bring forth a strong increase of the civil applications of aluminium.

From the concise elements above reported we can draw a well-founded forecast that the central years of the present decade will see the return of a favourable supply-demand ratio for aluminium and consequently of the smelters profitability, provided that they be technically efficient, ecologically acceptable in the environment and have access at the production factors and especially to electric power and alumina at competitive prices.

If this will be the trend, the market prices could be, as they currently are in the long term and in balance conditions, not lower than the average costs of the efficient producers.

James King, in recent a study, estimates these costs, inclusive of capital cost profit, around 1700 USD/t in to-day currency value; on the contrary, during imbalance periods, as the futures markets, as the LME, which are influenced by speculative factors beside the physical market.

## Conclusion and suggestions

Till two-three years ago the aluminium world was divided up in three parts: the Western World, the so called Eastern Countries (USSR and Eastern Europe) and the Chinese area. Each of the three areas was separated from the other ones with almost watertight compartments.

The Western World was well organized in the plurality of its economies with a great transparency of any kind of statistical data, which has permitted a lar-





## Összefoglalás és következtetések

Két-három éve az alumínium világa három részre oszlott: a nyugati világra, az ún. keleti országokra (SZU és Kelet-Európa) és a kínai térségre. A három rész mindegyike szinte légmentesen elkülönült a másik kettőtől.

A nyugati világ jól szervezett volt gazdasági rendszere nagyobb részében, minden statisztikai adat szempontjából átlátszó, ami lehetővé tette az alumíniumfogyasztás jelentős növelését. Az alumínium ma az acél után sorrendben a második legfontosabb fém. Ebben a térségben az alumínium is nehéz időket élt át a múltban, ami szinte mindig kapcsolódott az általános gazdasági válságokhoz. A statisztikai adatok átláthatósága és a termelők és felhasználók kölcsönös ismeretanyagcseréje mindig lehetővé tette az egysúlyi állapot gyors helyreállítását.

A második térség, a szovjet világ mindig saját magát zárta el, kivéve néhány kereskedelmi akciót az ún. hideg háború időszakában. Gyakorlatilag senki sem ismeri a különböző szektorok felhasználási adatait. Mindenki része egy központi rendszernek, amely zárt és teljesen elszigetelt.

Ugyanez állapítható meg a kínai világról, amely a legutóbbi időkig szerény fogyasztó és elszigetelt a nyugati alumíniumiparral szemben.

Ma ez a megközelítés többé nem megengedhető a Földünkön kialakult új politikai viszonyok között, ami a „tömbök” megszűnésével járt együtt. De éppen ez a hirtelen változás okozta azokat a nehézségeket, amikkel ma az alumíniumipar és nem csak az alumíniumipar küszködik.

Nincs többé elzárt gazdasági térség mint a Szovjetunió, de a különböző piacokon való együttélés új törvényei még nem alakultak ki annyira, mint azok, amelyek a nyugati piacokon már évtizedek óta meggyökeresedtek, és amelyek néhány világos elvvel rögzíthetők:

- a különféle felhasználási területek szükségletének ismerete,
- a nagyszámú termelő termelési adatainak kölcsönös ismerete,
- a tényleges termelési költségek ismerete minden egyes termelő részéről, hogy helyesen értékelhesék a különféle ügyletek költség/megtérülés arányait,
- és végül „tisztességes kereskedelmi gyakorlati törvények”, amelyek a GATT megállapodások alapján állnak, még ha utóbbiak javításra is szorulnak.

A gyártók stratégiai döntéseinek a kereslet/kínálat objektív mérlegéből és a valódi költség/ár arányokból kell fakadniuk.

Alapjában úgy vélem – bár lehet, hogy tévedek –, hogy nem sok gyártó, aki még nem régen hosszú időn át sokáig a központi irányítású állami gazdaságban élt, még nem képes megismerni valódi költségeit. Hogyan számíthatók ki a tényleges munkaköltségek, az energiaköltség és az egyéb hazai termelési elemek, ha nincs teljesen konveribilis valuta?

ge expansion of the consumption of aluminium, that is to-day by far the second metal used after steel. In this area also, the aluminium industry has had difficult times in the past, almost always linked to heavy recessions of the economy in general, but the transparency of data and statistics and the reciprocal knowledge between producers and users has at any time permitted a fairly rapid readjustment of the imbalances.

The second area, the Soviet world, has always been closed in itself, except some disturbing actions during the faraway period of the so called “cold war”. Practically nobody knew the uses in the various fields. Everything was part of a centralized system, closed and watertight.

The same can be said of the Chinese world, indeed till recently a modest consumer of aluminium and locked to the western operators.

To-day this approach is no more admissible in the new political conditions of the globe, with the end of blocks. But the sudden change has created the difficulties which are presently worrying the aluminium world and not only this one.

There is no more a locked economic area, like in the Soviet era, but new rules of living together in different markets have not been so far established as those who have prevailed in the western markets for decades, and which can be resumed in few clear concepts:

- knowledge of the demand in the different areas of utilization,
- reciprocal knowledge of the production data of the many producers,
- knowledge of their real production costs by part of each one of the producers, so that they can evaluate the true cost/benefit ratios of the various businesses,
- and finally “fair trade practice rules” which on the other hand are the rules at the base of GATT agreements, even if yet to be improved.

The strategic choices of the operators must arise from objective balances demand/offer as well as from the correct use of their real cost/price ratios

In essence I believe, but perhaps I am wrong, that still now some producers of the areas until not long ago with a state economy are not able to know their real costs. If there is not a fully convertible currency, how can be calculated the real costs of labour, of electric power and of other domestic production elements?

This is why the choice to produce or not to produce can derive from factors completely different for those of a free market operator.

There can be reasons to obtain hard currency for the import of other goods to be paid in hard currency for the import of other goods to be paid in hard currency, there can be social reasons not to create large areas of unemployment, but all this cannot but generate great troubles in a global marketplace.



Ez az oka, hogy ők sokszor egészen más tényezők alapján döntenek a termelés vagy leállítás kérdéséről, mint a szabad piac termelői.

Az okok között szerepelhet, hogy kemény valutára van szükségük az ugyanebben a pénzben megfizethető egyéb anyagok importjához, lehetnek szociális okok, mint a munkanélküliség megelőzése, de mindez nem idézhet elő nagy zavarokat az általános piacon.

Már mondtuk, hogy a nyugati térség alumínium termelése 1991-ben 15,07 Mt volt (2,4%-os növekménnyel), míg a fogyasztás 14,97 Mt-t ért el (0,4%-os növekménnyel), figyelembe véve az új kohók indítását és üzemelő kohók leállítását. A túltermelés alig 100.000 tonnát tett ki.

A FÁK térségre vonatkozóan 1991 évi jelzéseink 3,9 Mt/év kapacitásnál kerek 3,2 Mt termelésről és ugyanezen időszakban 1,3 Mt fogyasztásról szólnak (bár ezek az adatok bizonytalanok). Míg a puha valutában bonyolított export nagyon csekély, eredményük 900.000 tonna volt.

Nem ide tartozik, hogy az LME készletei 1991 márciusától 1992 márciusáig ugyanezzel a mennyiséggel, 300 kt-ról kerek 1,2 Mt-ra nőttek.

Ha folytatjuk az elemzést és levonjuk a SzU-ból hagyományosan nyugatra exportált 200 kt-t, a korábbi 3 Mt fogyasztásról 700 kt-ra történő csökkenést (23%) kell megállapítanunk.

Egy napjainkban már egységesített piacon a fogyasztás 17,7 Mt-ról 17,27 Mt-ra, azaz 375 kt-val csökkent, ami több mint 3,5%.

Más szavakkal, világméretben a termelés csupán 0,4%-os növekedésével szemben több mint 2,3%-os, jelentős fogyasztáscsökkenés következett be és ezzel számolnunk kell, és zavarban vagyunk. Ezekből a megállapításokból néhány fontos következtetés vonható le:

- a volt ún. keleti tömb termelői számára:
  - a termelési és fogyasztási adatok összegyűjtésének és közzétételének szükségessége mindenki, a valódi termelési költségadatok gyűjtésének szükségessége csupán önmaguk részére,
- a volt ún. nyugati világ termelői számára:
  - az egységesített piaccal való szembesülés szükségessége mind a termelés, mind pedig a fogyasztás területén, mert amit nem vettek figyelembe, annak igen nagy a jelentősége a piac ki-egyenlítődének viszonyaiban.

Mindkét fél érdeke, hogy ezen új filozófia értelmében tevékenykedjék anélkül, hogy neheztelne azért, mert lapjait fel kell fednie a másik fél előtt. Ez lenne a jövőben a garancia egy olyan fém számára, amelynek a holnap fémének kell lennie.

We have already said that in the western area the primary aluminium production has been 15.070 Mt in 1991 (with an increase of 2,4 per cent) and the consumption has been 14.965 Mt (with an increase of 0,4 per cent) having considered the start of new smelters and the cutback of certain capacities; the surplus has been less than 100,000 tons.

For the CIS area we have indications that on a production capacity of 3.9 Mt/year around 3.2 Mt have been produced in 1991 (but this data are rather uncertain) and that the consumption would have been roughly 1.3 Mt; as the exports in the soft currency have become very small, there results a surplus of around 900,000 tons.

It is not a case that stocks at LME from March 1991 to March 1992 have just increased of the same amount (from 300,000 tons to around 1,200,000 tons).

If we go on with our exercise and we deduct the roughly 200,000 tons traditionally exported from the USSR to western areas, we arrive at an actual decrease of consumption of 700,000 tons on the previous 3 million tons, which represent a drop of about 23 per cent.

In a market, which is by now already unified, by summing up two areas we had a consumption decrease from 17.7 Mt to 17.27 Mt or 365 kt, that is more than 3,5 per cent.

In other words world-wide we had not even a small increase of 0.4 per cent, but a decrease in consumption of more than 2.3 per cent, that it is heavy, and with this decrease we have to account for, and we are at a loss.

From these remarks, may be not at all correct for lack of statistical data, some strong indications arise:

- for the producers of the area that once was known as the Eastern World:
  - need to collect and to make known to everybody the production and consumption data, acquiring only for themselves, the real production cost data.
- for the producers so far known as western producers:
  - need to confront themselves with a global unified market for both production and consumption, because what they did not take into consideration has such a dimension to change, as we pointed out, the terms of the market equation.

It is in the interest of both parties to act according to this new philosophy without being worried to put their own cards on the table, even for themselves.

This will guarantee the further development and future society of a metal, which has everything in order to be the metal of to-morrow.



# EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

## Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnökségének nyílt levele

*Kedves Tagtársunk!*

Egyesületünk néhány hónappal ezelőtt az eseményhez méltó keretek között ünnepelte alapításának 100 éves évfordulóját. Az ünnepségsorozatot szépen zárta le a szeptemberi selmeci megemlékezés, ahol végigjárhattuk az egyesület születésének és reményteljes indulásának emlékhelyeit.

100 éves történelmünket átgondolva és értékelve megállapíthatjuk, hogy egyesületünk mindvégig a változó körülményekhez igazodva törekedett az alapítók által máig érvényesen megfogalmazott célt követni, miszerint „Az egyesület célja: a magyar bányászat és kohászat érdekeinek előmozdítása minden irányban”.

Az alkalmazkodás a változó körülményekhez természetes és szükségszerű (néha kényszerű) volt. Az elmúlt évszázad drámai fordulóit, a gazdaság és a politika változásait jól tükrözi egyesületünk taglétszámának, szervezeti felépítésének alakulása; ennek megfelelően változtak tevékenységének súlypontjai, anyagi lehetőségei, közszereplésének eredményessége és visszhangja is.

Az OMBKE jelenlegi szervezete, szerepköre, tevékenysége az elmúlt évtizedekben alakult ki; szükségszerűen tükrözi azokat a gazdasági és társadalmi lehetőségeket, amelyek szakmáinkat – a magyar bányászatot és kohászatot – az említett időszakban jellemezték. Lehetőségeink jelentős beszűkülése már a rendszerváltás előtt megindult. A piacgazdaságra való áttérés, az igénytelen, de biztosnak hitt KGST-piac összeomlása ezt a folyamatot felgyorsította. Hazánk természeti adottságait és a világgazdaság fejlődési folyamatait alapul véve azzal kell számolnunk, hogy a hagyományos bányászat és kohászat súlya az átalakulással járó jelenlegi válságperiódus után, a várt és remélt gazdasági fellendülés időszakában is kisebb lesz, mint korábban. Ez a súlyponteltolódás a fejlett országokban is nemrég játszódott le, és az általunk is ismert, súlyos áldozatokkal járt; eredményeképpen korszerűbb, hatékonyabb, piac- és minőségorientáltabb lett a két iparág.

Gazdaságunk átalakulása, a veszteséges tevékenységek felszámolása, a privatizáció, a külföldi tőke beáramlása teljesen átrendezi azt a közeget, amelyért és amelyből egyesületünk él és dolgozik. A korábban fő bázisainkat jelentő és nagy biztonságot nyújtó tőkeerős állami nagyvállalatok jelentős része átalakult, csőd- vagy felszámolási eljárás alatt van; helyükbe kisebb, mozgékonyabb – és sérülékenyebb –, különböző tulajdonformájú vállalkozások lépnek. A tulajdon- és (az ezzel szükségszerűen együttjáró) szemléletváltozás, a keményebb gazdasági körülmények kisebb teret engednek az érzelmi elkötelezettségnek, a nagylelkű adakozásnak. Egy-egy ügy (vagy egyesület) támogatása elsősorban attól függ, hogy milyen anyagi, vagy jól kimutatható erkölcsi haszonnal jár a támogató számára.

Egyesületünkötől nem teljesen idegen ez a szemlélet: történelmének első felében ilyen körülmények között dolgozott, és az utolsó évtized fejlődése is ebbe az irányba mutatott. Az említett alapvető változások ennek ellenére arra ösztönöznek minket, hogy szigorú önvizsgálatot végezve

ítéljük meg, hogy jelenlegi tevékenységünkől, szervezeteinkből, módszereinkből mi az, ami változtatás nélkül fenntartható, mit kell a megváltozott körülményekhez igazodva másképpen csinálni, mit kell mint feleslegeset, használhatatlant elvetni, és milyen új elemeket kell bevinni tevékenységünkbe.

Elnökségünk a centenáriumi ünnepségüket követő első ülésén elhatározta, hogy a tagság segítségét is kérve elvégzi ezt az önvizsgálatot, és hozzákezd az új helyzetnek megfelelő stratégia kialakításához. Az egyéni vélemények mellett igényt tartunk a helyi szervezetek, pártoló tagvállalatok, szakosztályok kollektív álláspontjára is.

Kiindulásnak megfogalmaztunk néhány olyan kérdéscsoportot, amivel véleményünk szerint feltétlenül foglalkozni kell. A kérdések egy része már korábban is, többször is felvetődött mind az elnökség, mind a tagság körében; a válaszadás azonban mindig elhalasztódott. Több esetben ellentétes alternatívákat állítottunk egymással szembe; a tagság körében minden változatnak vannak támogatói.

### 1. Az egyesület tevékenységi területei

- A magyar bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek előmozdítását (ahogy első alapszabályunk írta), vagy csak a szűkebb értelemben vett szakmai–tudományos, továbbá hagyományápoló tevékenység elősegítését tekintjük célnak?
- A vállalkozási (pénzszerzési) tevékenység bővítése (a hagyományos egyesületi munka gazdasági támogatására), vagy szűkítése (mert háttérbe szorítja a hagyományos tevékenységet) célszerű?
- Mi legyen a tagság érdekképviselésének a szintje (figyelembe véve, hogy az egyesület nem szakszervezet)?

### 2. Egyéni tagság, tagdíj

- Az eddigi gyakorlatnak megfelelően, mindenki beléphet és tag lehet egyesületünkben, amennyiben fizeti a tagdíjat; vagy kössük a tagfelvételt meghatározott szakmai színvonalhoz (pl. felsőfokú végzettség, „az ajánlók” által elismert szakmai tevékenység stb.)?
- A tagdíj legyen továbbra is alacsony (ma kevesebb, mint amennyibe a szaklapok kerülnek), vagy – differenciáltan – jelentősen növelhető (pl. az éves jövedelem 0,3–0,5%-ára)?

### 3. Szervezeti felépítés

- Fenntartandó-e az elnökség jelenlegi létszáma és összetétele?
- Fenntartandó-e a jelenlegi szakosztályi rendszer (5 szakosztály + egyetemi osztály); vagy összevonásokkal csökkenteni, ill. további tagolással növelni kell a számukat?
- Fenntartandó-e a helyi szervezetek jelenlegi rendszere? Hogyan szervezhető a korábban egy, jelenleg (vagy a jövőben) több vállalatnál dolgozó, egy helyen lakó tagtársak egyesületi élete?

### 4. Pártoló (jogi) tagjaink

- Hogyan tudjuk elérni, hogy a szakterületeinken megalakult (megalakuló) új vállalkozások minél nagyobb része (lehetőleg valamennyi) pártoló tagunkká váljon?



- Milyen szolgáltatásokat ajánljunk fel potenciális és tényleges pártoló tagvállalatainknak a tagság fejében (pl. ingyenes hirdetés bizonyos értékhatárig szaklapjainkban, szervezési tapasztalataink és gyakorlatunk rendelkezésre bocsátása vállalati rendezvényekre, stb.).
- Kinek az érdekét képviselje egyesületünk egyéni tagjainak és pártoló tagvállalatainak esetleges vitájában? Vagy az állásfoglalástól zárkozunk el?
- Országos fórumon képviselheti-e egyesületünk egy-egy pártoló tagvállalat (és az ott dolgozó egyéni tagok) parciális érdekeit (ha azokkal pl. szakmailag nem ért egyet)? Állást foglalhat-e az ilyen parciális érdekekkel szemben (figyelembe véve a magyar bányászat és kohászat egyetemes érdekeit)?

#### 5. Szaklapjaink

- Minden áron fenntartandó-e a lapok jelenlegi száma (három függetlenül szerkesztett, különböző szakterületet képviselő lap) és terjedelme?
- Fenntartandó-e az a 100 éves, alapszabályban is rögzített gyakorlat, hogy a tagok a tagsági díj fejében (ami nem fedezi a költségeket) ingyenesen megkapják a szaklapokat?
- A jelenlegi rendszer helyett nem lenne célszerű az árukon forgalmazott lapok mellett egy olcsóbb kivitelű, egyesületi hírmondó jellegű kiadványt adni ingyen a tagságnak?

- A szakcikkek egy részét nem lenne célszerű angol (vagy német) nyelven közölni a lapokban?

#### 6. Pénzgazdálkodás

- Milyen lehetőségeket lát az egyesület bevételeinek növelésére (a gyakorlatban alkalmazható, az egyesület célkitűzéseivel összhangban lévő, konkrét javaslatokat kérünk)?
- Milyen lehetőségeket lát az egyesület kiadásainak csökkentésére (itt is konkrét javaslatokat kérünk)?

#### 7. Egyéb témák

A felsorolt kérdések mellett minden egyéb, az egyesületet érintő téma felvetését, megvitatását örömmel vesszük.

Kérjük tagtársainkat, helyi szervezeteinket, szakosztályainkat és bizottságainkat, hogy az egyesületért érzett felelősséget átérezve segítsenek nekünk sorskérdéseink megválaszolásában. Kezdeményezésünket ne tekintsek egy „legyen minden másképpen” jelszó öncélú érvényesítésének; célunk az, hogy a folyamatban lévő, hosszú távra kiható történelmi és gazdaságpolitikai változások figyelembevételével, a 100 éves múltunkból leszűrt tapasztalatokat felhasználva korszerűsítsük és megőrizzük egyesületünket.

*Hozzászólásukat, véleményüket, javaslataikat várva kívánunk*

*Jó szerencsét!*

## Elnökségi állásfoglalás az egyesület jövőjéről a tagsághoz írt körlevélben felvetett kérdésekről

Az OMBKE elnöksége novemberi és decemberi ülésén foglalkozott azokkal a kérdésekkel, amelyeket a lapjainkban most közzétett körlevél tartalmaz. Ezt megelőzően az elnökség a szakosztályok szűkített vezetésével is konzultált. Az említett ülések és tárgyalások eredményeképpen a következőket határoztuk el:

- a körlevelet lapjainban publikáljuk és kérjük a tagság véleményét a felvetett, ill. bármely más, az egyesület jövőjét illető kérdésről;
- a szakosztályokat, helyi szervezeteket felkérjük, hogy alakítsák ki kollektív véleményüket;
- az egyéni és kollektív állásfoglalások értékelésére és összefoglalására ad hoc bizottságot hozunk létre, amely április végéig elkészíti jelentését;
- az elnökség az állásfoglalások figyelembevételével kialakítja stratégiai javaslatát, amelyet az 1993 szeptemberi közgyűlésen vitára bocsát.

Az OMBKE elnöksége említett ülésein maga is megtárgyalta és kialakította saját, előzetes állásfoglalását a körlevélben megfogalmazott kérdésekről. Ezeket a tagság tájékoztatására az alábbiakban ismertetjük; hangsúlyozzuk azonban, hogy ez csupán az elnökség előzetes véleménye, amely a tagság állásfoglalásának eredményeképpen változhat.

Az állásfoglalást a körlevélben felvetett kérdések sorrendjében, azok ismétlése nélkül az alábbiakban ismertetjük.

#### ad 1.

- Az OMBKE-nek a továbbiakban is az első alapszabálynak megfelelően a bányászat és kohászat egyetemes érdekeit kell szolgálnia;

- ennek érdekében alakítson ki állásfoglalásokat, javaslatokat a szakmák jövőjét illetően; ezeket juttassa el minden illetékes kormányzati, politikai és gazdasági szervhez abból a célból, hogy megvalósításukat minél szélesebb társadalmi összefogással támogathassuk.
- Az OMBKE tevékenységének továbbra is fontos része a hagyományok ápolása, történelmük feltárása és ismertetése.
- Az egyesület vállalja a szakma érdekeinek feltárását, képviseletét és védelmét, és ebből a célból működjön együtt minden olyan szervezettel, amely ezt elősegítheti.

#### ad 2.

- Az egyesületnek tagja lehet, aki elfogadja az alapszabályt, azonosul célkitűzéseivel, részt kíván venni azok megvalósításában és fizeti a tagsági díjat.
- A tagdíj mértékét az egyesület elnöksége határozza meg.
- A tagdíjat a tárgyévet megelőző év végéig (december 31-ig) be kell fizetni egy összegben. Ez alól kivétel 1993, amikor a befizetés határideje 1993. március 31.
- A tagság fejében – az alapszabálynak megfelelően – a tagok ingyenesen megkapják a szakterületüknek megfelelő egyesületi lapot.

#### ad 3.

- Az elnökség létszáma az érvényes alapszabálynak megfelelő;
- A helyi szervezetek adottságainak, a tagság igényeinek és érdekeinek megfelelően szervezzék meg munkájukat; a gazdasági egységhez való kötődés nem feltétel.





## ad 4.

- Az elnökség 1991. decemberi határozatának megfelelően szükségesnek tartja, hogy az új gazdálkodó egységeket, vállalkozásokat az illetékes szakosztályok vezetése keresse fel abból a célból, hogy kölcsönösen előnyös együttműködés alakulhasson ki velük. Ebben az elnökség tagjai igény szerint részt vesznek.
- A fent említett tárgyalások elősegítésére az elnökség hozzon létre egy bizottságot (vezetője a főtitkár, tagjai a szakosztályi titkárok), amelynek feladata annak megfogalmazása, hogy a pártoló tagság fejében egyesületünk mit vállal, és hogyan segíti a pártoló tagvállalatokat (határidő: 1993. január 31.).
- Az egyesület csak olyan csoport – vagy egyéni érdekek képviselőit vállalhatja fel, amelyek nem ütköznek az egyetemes bányászat, kohászat érdekeivel.

## ad 5.

- Az egyesület elnöksége az anyagi lehetőségek határai között biztosítsa, hogy a lapok a tagság igényeinek megfelelően jelenhessenek meg a jövőben is.

## ad 6.

- Az egyesület fokozza a tevékenységével összhangban

lévő, célkitűzéseinek megfelelő (konferenciák, kiállítások, tanfolyamok szervezése, kiadványok készítése, szerződéses munkák vállalása, vállalkozás) nyereséges tevékenységet, hogy ilymódon hozzájáruljon pénzügyi egyensúlyának fenntartásához.

- A gazdálkodás számítógépes feldolgozásával el kell érni, hogy a szakosztályok folyamatosan tájékozódhassanak a pénzügyi helyzetről.
- A tagnyilvántartás rendezése érdekében a szakosztályok az első félév végéig a befizetett tagdíjak alapján egyeztessék a számítógépes tagnyilvántartást, és annak alapján tegyék meg a szükséges intézkedéseket.
- Az egyesület alakítsa ki a tagjaira és tevékenységére vonatkozó számítógépes információs bázisát.

## ad 7.

- Az egyesület jövőjéről folytatott vita eredményeinek figyelembevételével az alapszabály bizottság – az 1991-es közgyűlés szellemében – alakítsa ki javaslatát az alapszabály módosítására, hogy azt az 1993. szeptemberi közgyűlésen előterjeszthessük.

az OMBKE elnöksége

## ELNÖKSÉGI HÍREK

### Beszámoló a BKL Kohászat szerkesztőségének és szerkesztőbizottságának tevékenységéről

A BKL Kohászat szerkesztőbizottságának januári ülése óta – amelyen elsősorban a centenáriumi lapszámmal foglalkoztunk – két szerkesztőbizottsági ülést tartottunk. Mielőtt ezek ismertetésére rátérnénk, egy, a lap életében rendhagyó eseményről is be kell számolnunk. Építve a DUNAFERR-rel kialakult jó kapcsolatra, szerkesztőségünk tagjának, *Kőhalmi Kálmánnak* előkészítő munkája eredményeként március 26-án *Horváth István*, a DUNAFERR vezérigazgatója fogadta szerkesztőségünk tagjait. A találkozó kettős célt szolgált: egyrészt közvetlen tájékoztatást kaptunk a Dunai Vasmű helyzetéről, másrészt megvizsgáltuk, hogyan szolgálhatna jobban a BKL Kohászat a magyar kohászat, és ezen belül a Dunai Vasmű érdekeit.

Mikrobusszal érkeztünk meg a vasmű főbejáratához, ahol régi ismerősünk, *Horváthné Szenthe Tünde* fogadott bennünket, és ismertette a programot. Ezután a vasmű vendégházához mentünk, ahol a vendégház nyújtotta kellemes feltételek között került sor a megbeszélésre.

Horváth István vezérigazgató úr kötetlen formában ismertette azt a tevékenységet, amelynek célja a vasmű egészségének és termékei verseny- és piacképességének megőrzése, fokozása. Hangsúlyozta, hogy a szervezeti változások csak a lehetőségét, a keretét teremthetik meg az eredményes termelőtevékenységnek.

Mivel a Dunai Vasmű szervezetének fejlődésével lapunk hasábjain már több alkalommal foglalkoztunk, Horváth István szavaiból most csak azokat emeljük ki, amelyek a lapokra vonatkoztak: „Szükség van a magyar kohászatra, és a Kohászati Lapokra is” - mondta. Mint az MVAE elnöke ígéretet tett a lapok anyagi támogatására, biztosítva a szerkesztőség tagjait: ha probléma van e tekintetben, és alacsonyabb szinten nem találunk orvoslást, jelentkezünk. Ezen túlmenően felajánlotta segítségét a megfelelő színvonalú cikkek megszerzésében is, különösen a vasműben jelenlévő külföldi cégek szakembereitől származó cikkek megjelentetését tartot-

ta célszerűnek, különösen akkor, ha azok kimunkálásában magyar társszerzők is részt vesznek.

A lapok megújult formáját tetszetősnek ítélte, és a tartalmi változások irányát is jónak tartotta, de hiányolta a mai magyar gazdasági valóság közvetlenebb megjelenését.

A kötetlen beszélgetéssé átalakult találkozó baráti hangulatát fokozta az időközben felszolgált ebéd, a dunai halászlé máshoz nem hasonlítható ízeit még sokáig emlegettük a szerkesztőségi üléseken. A találkozó végén *Kőhalmi Tibor* volt segítségünkre, akivel néhány konkrét feladatot beszél-tünk meg.

A dunaújvárosi látogatásból merített energiával folytatta a szerkesztőség munkáját, amely ebben az időben a centenáriumi szám elkészítésére koncentrált. A májusi szerkesztőbizottsági ülésen – amelyet a VASKUT-Agenda Kft. vendégszeretettel élvezve rendeztünk meg – már arról számolhattunk be, hogy a jubileumi szám anyaga az eredeti terveknek megfelelően összeállt, a kollégák példamutató segítő-készségének köszönhetően. Ezen túlmenően *dr. Verő Balázs* beszámolt arról a kényszerű váltásról, amely a Pesti Hírlap Kiadó Kft. körüli bonyodalmak és az átmeneti pénzügyi nehézségek miatt következett be. A 92/2. számtól kezdve a lapot a Paramédia Kft. adja ki, amelynek vezetője korábban a Pesti Hírlap Kft.-nél dolgozott, és így ismerte a lapot.

Ezen az ülésen vetődött fel egy esetleges idegennyelvű szám megjelentetésének gondolata is.

Időközben ugyanis a Dunai Vasmű vezérigazgatójának közvetítésével több cikket kaptunk a DV-nél tevékenykedő cégek munkatársaitól. Sajnos, az idegennyelvű szám megjelentetése valószínűleg 1993-ra tevődik át, elsősorban anyagi gondok miatt.

Itt említjük meg, hogy a centenáriumi szám 400 példánya a centenáriumi rendezvények második napján az ünnepségek helyszínére érkezett, így a résztvevők és a vendégek kézhez kaphatták.

A harmadik negyedévi szerkesztőbizottsági ülésre 1992. szeptember 23-án került sor, ismét csak a VASKUT-ban. A korábbi ülések színhelyét időközben ugyanis az ÁVÜ vette birtokba: a Hungalu székházat ma már lehetőség szerint messze elkerülik a kohászok.

A feltűnően élénk érdeklődés (több, mint 20 résztvevő) mellett megtartott ülés első napirendi pontjaként a felelős



szerkesztő számolt be a lapok kiadásával kapcsolatos helyzetéről.

Elmondta, hogy az egyesület pénzügyi problémái gondot jelentenek a lapok finanszírozásában is: a lapok megjelenítésére befolyt támogatásokat az egyesület időnként más célokra is kénytelen volt igénybe venni. A centenáriumi ünnepegsorozat szervezésekor már eleve számolt az egyesület vezetősége annak veszteséges voltával. Az utóbbi időszak nagyszabású elszámolása pedig húzódik, így a nyár végére komoly likviditási gondok jelentkeztek.

A szerkesztőbizottság e témával kapcsolatban úgy döntött, hogy levélben fordul az egyesület elnökségéhez, amelyben kéri, illetve javasolni fogja, hogy a lapok megjelenítésére kapott támogatásokat az egyesület kezelje külön számlán, és a számlán pénzmozgás csak a felelős szerkesztő tudtával és egyetértésével játszódhasson le. A bizottság dr. Hatala Pált, Hajnal Jánost és dr. Veró Balázst bízta meg a levél megfogalmazásával.

A második napirendi pont kapcsán Kovács László számolt be a legutóbbi elnökségi ülés lapokkal kapcsolatos állásfoglalásáról. Ennek ismertetésétől itt eltekintünk, hiszen korábbi lapszámunkban az elnökségi ülésről részletes beszámoló olvasható. A szerkesztőbizottsági tagok közül többen hangsúlyozták: a lapoknak prioritásuk van az egyesülethez viszonyítva, hiszen a lap régebbi, és a lap kiadásával kapcsolatos feladatok mindig meghatározó szerepet játszanak az egyesület életében.

A harmadik napirendi pont kapcsán került sor a '92-ben megjelent első hat szám bírálatára. A felkért bírálók dr. Szeghegyi Árpád (vaskohászat), Kovács Tibor (öntészet), dr. Klug Ottó (fémkohászat) és Selmeczi Béla (egyesületi hírmondó) igen gondos értékelést adtak.

Dr. Szeghegyi Árpád bírálatát részletesen is közöljük:

„Bírálat a BKL Kohászat folyóirat 1992. 1–6. számainak vaskohászat rovatáról

Az első félév 6 számát áttekintve két dolog azonnal feltűnt: 1. Az önálló szakmai cikkek kis száma. A vaskohászati, öntészeti és fémkohászati rovatokra fel nem osztott jubileumi 5. számot nem számítva – aminek méltatására még visszatérek – 11 cikk jelent meg – közülük egy cikk két részletben –, összesen 74 oldal terjedelemben. Ha az összevont 3–4. számot két számnak tekintjük, ez számonként 2,2 cikket jelent. Érdemesnek találtam az összehasonlítást 1991. első hat számával. Abban 27, azaz számonként 4,9, azaz több mint kétszer annyi cikk jelent meg 132 oldalnyi terjedelemben. Ugyanebben az időszakban a vaskohászati rovat számonként átlagos oldalszáma 1991-ben 24, 1992-ben 33%-kal kevesebb, 16 volt. A visszaesés tehát a cikkek számát és terjedelmüket tekintve szembetűnő.

2. A cikkek tematikai profilját tekintve is szembetűnő a változás. A cikkeknek több mint a fele, azaz 6 cikk iparpolitikával, az iparban történt szerkezetváltással, a vállalatoknál végbemenő átalakulással foglalkozik. Megjegyzem, hogy 1991-ben hasonló volt az ilyen tárgyú cikkek száma, a részarányuk viszont lényegesen kisebb volt. Az eltolódást az ilyen témájú cikkek irányában természetesnek tartom, hiszen mindannyiunkat elsősorban foglalkoztató kérdéseket tárgyalnak különböző szemszögből, bennük kohászatunk jelenléte és várható illetve remélt jövője tükröződik. Elgondolkoztató viszont a kifejezetten szakmai-műszaki-tudományos tárgyú cikkek ilyen erős visszaesése. Összesen 4 ilyen tárgyú cikk jelent meg az 5. számban – közülük egy két részletben –, szemben az 1991 első félévében megjelent, a kohászati vertikum egészét átfogó mintegy 20 cikkel. Kis számuk miatt gyakorlatilag nincs értelme ennek a kifejezetten szakmai tárgyú 4 cikknek a tematikai megoszlását elemezni.

Hogy a cikkek számában, tematikai profiljában és a vaskohászati rovat terjedelmében bekövetkezett változásoknál mi az ok és mi a következmény, annak megállapítására a T.

szerkesztőség hivatott. Gondolok itt arra, hogy a kevesebb cikk a terjedelem valamilyen okból szükségessé vált szűkítésének a következménye-e, vagy fordítva: kevesebb lett a megjelentetés szándékával beküldött kéziratok száma, és a terjedelem ezért szűkült. Ugyanez vonatkozik a tematikai profil megváltozására is, azaz nem tudom megállapítani, hogy ez tudatos szerkesztési politikának a következménye-e, vagy eleve ilyen választék került a szerkesztőség asztalára. Ha ez utóbbi az igaz, akkor ha részben érthető is a mai viszonyokat tekintve, de egyáltalán nem öröndetes, hogy akár a felsőoktatási intézményeknél, akár más kutató-fejlesztő helyeken, akár a termelő vállalatoknál és üzemekben dolgozó kollégák kedve ilyen mértékben visszaesett a kifejezetten műszaki-tudományos tárgyú cikkek írására.

A megjelent szakmai tárgyú cikkek számát természetesen befolyásolta a májusi jubileumi szám, ami méltó módon emlékezett meg Egyesületünk és a magyar kohászat múltjáról, jelenéről és várható illetve remélt jövőjéről. A szám kiváló minősítést érdemel.

Az első félévi lapszámokat átlapozva kisebb hiányérzetem támadt a műszaki-gazdasági hírek mennyiségével kapcsolatban, melyek kevesebb alkalommal jelentek meg, mint egy éve, pedig színesebbé, változatosabbá teszik a lapot. Nem tartozik ugyan bírálatom hatáskörébe, de meg kell említenem, hogy igen jól sikerült, változatos, érdekes rovatnak tartom az Egyesületi hírmondót, híreivel, beszámolóival, nyelv-művelő rovatával.

A cikkek és az egész rovat szakmai színvonaláról, a lap külső formájáról, kiviteléről, a szerkesztési munka minőségéről csak jót tudok mondani. Nem olvastam végig betűről-betűre a 6 lapszámot, de úgy tűnik, hogy rájuk a sajtóhibák előfordulása nem jellemző – nem úgy, mint egy időben, évekkal ezelőtt, amikor elég sokszor adtak bosszankodásra okot.”

\*\*\*

Dr. Szeghegyi Árpád beszámolója után dr. Veró Balázs bejelentette, hogy dr. Szeghegyi Árpádot kooptálta a szerkesztőbizottságha.

Kovács Tibor értékelésében hangsúlyozta, hogy az „Öntészet” rovat a jelentős terjedelemcsökkenés ellenére is megőrizte a korábbi jó színvonalát, és az adott terjedelemben belül mind a cikkek, mind a híryanagok „elolvasásra” méltóak. Az Öntészetnek a Kohászatba való integrálódását a jelenlegi gazdasági helyzettel összhangban levőnek ítélte. Kovács László rovatvezető rövid válaszában a szakmai háttér zsugorodására és a pénzügyi nehézségére utalva, csak reményét fejezhette ki, hogy jövőre is legalább ilyen színvonalon jelenhet meg a lap, és benne az Öntészet rovat.

Dr. Klug Ottó észrevételeit nyolc pontban foglalta össze. Előre bocsátom:

1. Egy rövid időszak értékelése kevésbé általánosítható megállapításokat eredményezhet
- Ezt még befolyásolja, hogy az 5. szám a jubileummal kapcsolatos, így „általános, történeti” számként jelent meg.
2. A '92. I. félévben összesen 42 oldal terjedelemben (5. számot nem számítva) 8 közlemény jelent meg.
- A 9. közlemény az 5. számban a fémkohászati szakosztály történetéről szól
3. A cikkek közül
- 4 áttekintő és gazdasági vonatkozású tanulmány,
- 3 tudományos kutatási eredményeket publikál,
- 1 technológiai jellegű körkép, és
- 1 történeti összefoglaló a jubileummal kapcsolatban.
4. A közlemények tartalma változatos, az áttekintő anyagok a ma aktuális gazdaságpolitikai kérdéseket vizsgálják (pl. Alipar távlatai 2000-ig, v. környezettechnika és gazdaság)
- A tudományos cikkek a Magyarországon folyó fontosabb kutatás eredményeit foglalják össze.





5. A cikkek szakmai színvonala jó. Közülük kiemelkedik *Oberhofer úr* ipari és üzemgazdasági cikke a környezetvédelem technikai költségeiről, továbbá a gyöngyösorszi akkuhulladék feldolgozó technológiával foglalkozó anyag, mely rámutat a szennyezés-kiküszöbölés lehetőségeire és eloszlatja a kételyeket e technológiával szemben.

Hasznos az országtanulmány (Irán Al-ipara). Alapos munka sok, számunkra lényeges adattal.

6. Kritika: az 5. számban jó lett volna – hasonlóan *dr. Tardy* cikkéhez – a magyar fémkohászat kilátásairól is egy rövid közlemény.

7. Javaslat és figyelemfelhívás

– Célszerű az egyes országok Al-iparáról, és ehhez hasonlóan kohászatáról országtanulmányokat közölni; megjelölve, miben versenytárs, miben van hátrányban és milyen irányban fejlődik.

– Előnyös környezetvédő közlések lehozatala, hogy ne tekintsek a kohászatot környezet-tönkretévőnek.

– A közeljövőben várható jubileumokkal kapcsolatban történeti összefoglalók közlése, lehetőleg nagy képanyaggal (nehogy veszendőbe menjenek!)

– A privatizált ill. privatizálásra kerülő vállalatoknál megvalósult szervezeti változások bemutatása (hasonlóan, mint *Harrach* cikkében).

– Tekintettel arra, hogy 91 végén Tatabánya és Ajka kohói leálltak, kb. 50 éves működésükről jó lenne egy átfogó, történeti, de technikátörténeti cikk összeállítása (Tatabánya: *Laár, Ajka: Pálovits*); préskovácsmű KÖFÉM-nél.

– Szeretném a figyelmet felhívni, hogy *Laár Tibor* 5. sz. cikke alapján a fémkohászati szakosztály létszáma 7 éve állandóan csökken, ennyi idő alatt kb. 250-300 fővel. A lapoknak talán hangot kellene adni és megkísérlni a tagság „felrázását” (pl. egyesületi hírmondó keretében).

8. Ha már az egyesületi hírmondót említettem: az első hat számban mindössze a 3–4. számban van egy közlés a fémkohászati szakosztályról, valamennyi hír vaskohászati és öntészeti. Ezen a fémkohászati résznek javítani kellene, a hírmondó – szemben 1991-gyel – egyoldalúvá vált.

Végül *Selmezi Béla* bírálatát ismertetjük:

A Kohászat I–VI. hónap között 5 alkalommal jelent meg, a márciusi és áprilisi szám közös volt. A májusi számot a centenáriumi ünnepnek szentelték. A hírmondó a I., II., III-IV és VI. számban jelent meg.

Az összes megjelent híryanag darabszáma a következő képet mutatja:

Elnökségi ülés	4
Szakosztályvezetőségi ülés	1
Szakcsoportokról	2
Helyi szervezetekről	4
Lapok és szerk. bizottság	3
Egyetemi hír	3
Főiskolai hír	1
Rendezvény	4
Nekrológ	4
Könyvtár	1
Könyvismertetés	1
Köszöntés, személyi hírek	2

Ezek mellett tájékoztatás történt bányásznapj miséről, *Szabó Iván* miniszterhez intézett elnökségi levélről, euromérnöki diploma megszerzésének lehetőségéről stb.

A hírmondó kétszer foglalkozott a centenáriumi ünnepséggel, az egyik alkalommal a programot ismertette, a májusi szám pedig az ünnepi szám volt.

E statisztika érzékelteti, hogy a hírmondó az egyesületi élet minden tipikus tevékenységéről szól.

Néhány észrevételt is kell tenni, amely nem a hírmondó szerkesztésével kapcsolatos, hanem a hírek tartalmát érinti. Ezek megtevése nem tekinthető a szerkesztő bizottság feladatának, mivel a hírek tartalmából levonható következtetések

a tagság, ill. a vezetőségek dolga, mégis a szerkesztő bizottság is hivatott arra, hogy véleménye legyen az egyesületi életéről, és e véleményeknek adott esetben hangot is adjon.

Az egyesület vezető szervei közül az elnökség rendszeresen működött. Ez természetes is a centenáriumi ünnepségek előkészítésének időszakában.

A szakosztályvezetőségek – feltételezve, hogy a hírmondó szerkesztői szinten megfelelően értesültek – nem üléseztek, kivéve a fémkohászati szakosztályvezetőséget, az is csak egy alkalommal ülésezett.

Ugyanez a kép a szakcsoportok esetében is. E körben egy vaskohász és egy öntész hírt kaptunk. A vaskohász hír az energetikai munkacsoport és az Energetikai Tudományos Egyesület közös rendezvényéről, az öntészeti hír pedig a történeti és múzeumi szakcsoport belföldi tanulmányútjáról szólt.

A helyi szervezetekről 4 hírt kaptunk, mind a dunáújvárosi helyi szervezet tevékenységét ismertette. Hol a többi helyi szervezet? Nyilvánvaló, hogy ez összefüggésben van vállalataink gazdasági és politikai helyzetével, amely szinte megbenjíti a társadalmi munkát.

Elégedettek lehetünk az egyetemi és főiskolai hírek gyakoriságával. Itt még nem állt meg az élet.

Kiemelném a könyvtárról szóló rövid, de világos tájékoztatást, amely *Érsek Elek* könyvtárosunk kiváló munkáját is tükrözi.

A rendezvények száma is csökkenő, ami szakmáink helyzetéből következik.

A lapok helyzetéről és a szerkesztőbizottság munkájáról a tagság teljes értékű információt kapott a hírmondó keretében.

Megemlítem, hogy az egyesületi hírmondó keretében jelennek meg rendszeresen a nyelvművelés kitűnő cikkei, amelyek *P. I.* monogram viselőjének kitartását és szakértelemét dicsérik. A *P. I.* mögött feltételezhetően *dr. Pusztai István* kollégánk szerénysége is rejtőzik.

Még megemlítem a nekrológokkal kapcsolatban, hogy nem szabad elkövetni azt a hibát, ami *dr. Lévárdi Ferenc* nekrológiában mutatkozik. Ebben a nekrológiában hibás az a közlés, hogy *Lévárdi* 1963 és 1966 között volt egyesületünk elnöke. Ő két cikluson keresztül volt elnökünk 1960-tól, amikor főtítkárként tevékenykedtem mellette.

A 75 soros, egész oldalt betöltő nekrológiában a fenti hibás tartalmú 2 sor utalt csupán az egyesületi munkájára.

*Lévárdi* mint miniszter első helyettese, majd mint miniszter a terveződő időszakában dolgozott, ma lehet a munkáját bírálni és arról szólni, hogy talán nem volt népszerű, de mint egyesületi elnök, az én és *Óvári Antal* főtítkárságunk idejében minden segítséget megadott az egyesületi munkához. Csak egy példát mondok: az ő elnöksége alatt volt az egyesület addigi és talán máig legnagyobb rendezvénye a bányász kongresszus, amelynek a nagyságrendjét két adattal illusztrálom: a rendezvény költségvetése az egyesület egész évi egyéb költségvetésével azonos nagyságú volt, az előadások anyagát pedig 4 nyelven kiadtuk a rendezvény megnyitáskor.

Ezzel a kis visszaemlékezéssel akartam áldozni volt elnökünk emlékének. Javasolom, hogy hasonló hiba elkerülése végett a szerkesztőbizottság vonja be a három szakosztály történeti bizottságát a nekrológok megírásába. Ezek a tárgyi témák megírásukkor már történelmi jellegűek. Így biztosíthatjuk a szövegek egységes arányát, az elhalt egyesületi tevékenységének kellő bemutatását.

Összefoglalólag megállapítható, hogy a hírmondó sokrétű, színes és olvasmányos rovata lapunknak. Színvonalában megfelel lapunk általános színvonalának. Mindazok a megállapítások, amelyeket *Verő Balázs* felelős szerkesztőnk a januári számban közölt beszámolójában az egyesületi hírmondóról leírt, ma is helytállóak.

*Verő Balázs*



## OMBKE belföldi vállalkozása Szerződéses munkák 1991. évben

Egyesületünk tagjainak kiemelkedő szaktudását és szakmai tapasztalatait már évek óta igyekszik hasznosítani a bányászat és a kohászat fejlesztésének, a két iparág jelenének és jövőjének biztosítása érdekében.

Az OMBKE a két szakmai iparágban kiválóan felkészült, nagy tapasztalattal rendelkező szakértői tagsággal rendelkezik. Ennek a magasan képzett szakértői tagságnak a bevonásával egyesületünk szerződéses munkák keretében vállalkozott, és a jövőben is vállalkozik többek között

- kutatási és fejlesztési feladatok kidolgozására, azoknak ipari alkalmazására,
- szabványok elkészítésére, korszerűsítésére,
- üzem- és munkaszervezési feladatok elvégzésére,
- új, korszerű technológiai eljárások kidolgozására, azok bevezetésére,
- anyag- és energiaraționalizálási feladatok elvégzésére,
- szakfordítási és lektorálási feladatokra,
- beruházási tervcélok, tanulmányok elkészítésére,
- technológiai, biztonsági előírások, utasítások kidolgozására,
- iparjogvédelmi kérdésekben véleményadásra,
- marketing és egyéb szakértői tanulmányok kidolgozására.

A bányászati és kohászati vállalatok, intézmények az elmúlt években ezzel a lehetőséggel éltek.

Megkeresésükre egyesületünk a témákat legjobban ismerő, kiválóan felkészült szakemberekből összeállított munkabizottsággal dolgoztatta ki a megoldandó feladatokat, melyeket felkészült zsűri véleményezett és hagyott jóvá.

1991. évben egyesületünk vállalkozási tevékenysége eredményes volt, amelyet az alábbiakban részletezünk:

Megnevezés	Kidolgozott szerződéses munkák száma	Bevétel eFt
bányászati szakosztály	9	3.405,0
kőolaj- földgáz és vízsz. szo.	12	-4.520,0
vaskohászati szakosztály	5	7.342,1
fémkohászati szakosztály	6	1.257,9
öntészeti szakosztály	1	445,0
OMBKE összesen:	33	16.970,0

A kohászati vállalatok részére az alábbi témákat dolgoztuk ki az 1991. évben:

1. Konverteres acélgyártási technológia optimalizálása. Szakértői tanulmány.
2. Nyersvasgyártó mérnöktovábbképzés. (Elméleti és gyakorlati szaktanfolyam)
3. A FAM-buga gyártási költségeinek optimalizálása a nagyolvasztó-LD konverter integrált acélgyártó rendszerében.
4. Üstkemence telepítés előkészítése. Szakértői tanulmány.
5. Konverter szublandzsa telepítés előkészítése. Szakértői tanulmány.
6. A székesfehérvári Könnyűfémű meleghengermű rekonstrukciós terveinek szakfordítása.
7. Műszaki szaktanácsadás a Csepel Művek Fémű fejlesztési terveinek összeállításához.
8. Áramstabilizált plazma tápegység automatizálása. (A plazmafolyamat elindítását és leállítását automatikussá tévő elektronika kifejlesztése és elkészítése.
9. A Tatabányai Alumíniumkohó fejlesztési munkáival kapcsolatos idegen nyelvű dokumentációk szakfordítása.
10. A Székesfehérvári Könnyűfémű részére az ALUTERV-FKI EB STORD DATA, Mel level control system című gépkönyv szakfordítása.
11. Alumíniumfólia tartalmú csomagolóanyagok fejlődési irányai, világpiaci trendjei. Szakértői tanulmány.
12. Termikus analízator metallurgiai beállítása az AÁMV-ben olvasztott öntöttvasak ellenőrzésére.

Egyesületünk tagsága előtt ismert, hogy az OMBKE keretében végzett szakértői tevékenység adózás szempontjából kedvező. Az adózási feltételek – a személyi jövedelemadó törvény 1992. évi módosításával – lényegében nem változtak. Egyesületi szakértőink így a szerződéses munkák kidolgozása során továbbra is kedvezményes adózásban részesülnek.

Egyesületünk vezetése kéri a bányászati és kohászati vállalatok, Rt.-ok, Kft.-k és intézmények vezetőit, hogy a továbbiakban is vegyék igénybe egyesületünk kiválóan felkészült szakértőit feladataik megoldásához, és ezeket szerződéses munkák keretében az OMBKE-n keresztül dolgoztassák ki.

Ezzel közös célunkat, – a 100 éves egyesületünk további fennmaradását – jövőbeli további sikeres működését segítjük elő.

OMBKE belföldi vállalkozása

## KÖSZÖNTÉSEK

### Dr. Baránszky-Jób Imre — 70 év mérnöki gyakorlat

Korunk egyik nagy bűne, sok más mellett, hogy nagyjainkat, szeretteinket már csak akkor merjük dicsérni, ha ők a túlvilágról hallgathatják a szép szavakat. Létezik ugyan a főnökök, politikai vezetők dicsérete, de ezt nem a tisztelet vagy szeretet, hanem a haszonlesés és sunyiság sugallja. Most megadatott az a ritka alkalom, hogy olyan valakit dicsérjünk érdemei szerint, aki még közöttünk van. *Baránszky-Jób Imrét*, akinek mindig több volt a barátja, mint ellensége, akit szerettek tanárai, vezetői, munkatársai, tanítványai és beosztottai, egyszóval mindenki, akivel kapcsolatba került.

Egyéniségét az otthon melege, a váci piarista gimnázium, a M. Kir. József Nádor Műszaki Egyetem alakította. A szakmai tudás alapjait olyan intézményben szerezte meg, melynek oklevelét akkor a világ minden valamirevaló egyeteme földrajzi helyzetére és politikai rendszerre való tekintet nélkül elfogadta.

Baránszky-Jób Imre nem állt meg annál a tudásnál, amit a tanintézetekből kapott. Szorgalma és szívóssága révén többre volt hivatott. *Schimanek* professzor (Kalorikus gépek tanszéke) tanársegédéből a Ganz Vagon- és Gépgyár konstruktőre, majd hamarosan főkonstruktőre, végül igazgatóhelyettese lett. Tanult és tanított mindenhol és mindenkit, válogatás nélkül: a gyár inasait, a leendő mérnökpalántákat és az ifjú kollegákat.

És közben elsőként Európában nyúlt ahhoz az anyaghoz, melynek sokan ismerték előnyeit, de azokat a nehézségeket is, amiket ennek a fémnek, az alumíniumnak a hasz-

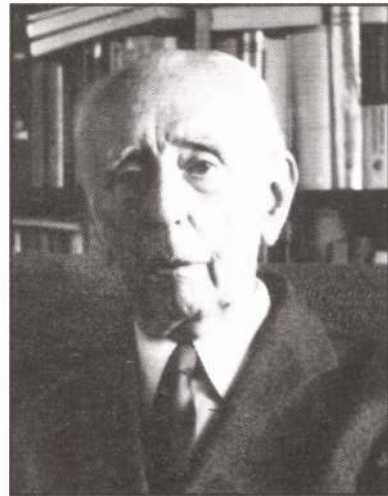


nálata jelent. Baránszky-Jób Imre leküzdötte a nehézségeket, megoldotta az alumínium hegesztését, megszerkesztette és legyártatta az első alumíniumszerkezetű motorvonatot, villamost, sőt messze megelőzve korát, Budapesten Európa első trolibuszát is. A motorvonat a háború után is a Ganz gyár egyik húzó exportcikke volt. A „Stuka” villamost, annak tapasztalatait felhasználva más alumíniumszerkezetű villamosok követték. (Egy példánya az Alumíniumipari Múzeum udvarán áll, meglehetősen elhanyagolt állapotban.) A trolit a háború után nem használták többé, csak később terjedt el megint Budapesten egy jóval nehezebb, gazdaságtalanabb külföldi gyártmányú konstrukció. A második világháború után a METRO-tervező Intézetben (Mélyépterv) dolgozva, felhasználta 1930-ban (!) megjelent, a budapesti metróról készült igen jó és messze előremutató tanulmányát, amiben először tűnt fel a délbudai szárnyvonal gondolata. 1949-től a magyar alumíniumiparhoz szegődik, ahol sokat tett az iparág fejlesztésért és a szakismertetek terjesztéséért. Neve fogalmon, és Imre bácsi ma is megbecsült tagja ennek a közösségnek.

Ennyit a szépről.

A műszaki ember életútja azonban nemcsak dicsőséggel, sikerekkel van kikövezve, hanem keserűséggel, tépelődéssel és irigységgel és a történelem csapásaival is.

Imre bácsi maga az élő történelem. Megért két világháborút, az azokat követő szerencsétlen békediktátumokkal, három inflációt a velük járó veszteségekkel. Több rendszerváltozást a szokásos elbocsátásokkal. Jócskán kapott pofonokat is az élettől, de mindig volt ereje az újrakezdéshez. Hitt a becsületesség és a tudás erejében és – minden csapódása ellenére – a mindenkiben rejlő emberi jóságban.



Származása miatt (osztályidegen volt) nem lehetett egyetemi tanár, de mindig tanított. Szóban, tettekkel és írásaival. A szakirodalomban hét nyelven olvassák műveit. Legnagyobb kitüntetéseként a *Pattantyús Ábrahám Géza*-díjat tekintik.

Nyugdíjasként is jelennek meg szakcikkei. Még várjuk visszaemlékezéseit, hogy a BKL Kohászatban közreadhassuk azokat.

Imre bácsi! Gratulálunk a rubindiplomához, kívánunk jó egészséget, és köszönjük mindazt, amit értünk és a magyar iparért tettél.

H. W.

## Köves Elemér 80 éves



Valamennyi kolléga és alumíniumhoz kötődő szakember nevében örömmel köszöntjük az iparág és a magyar ipar külföldön is ismert és elismert szakértőjét *Köves Elemért*.

1912. november 12-én született Budapesten. A soproni reálgimnáziumtól az 1975-ben megszerzett „Műszaki tudományok doktora” címig szinte töretlen volt a szakmai és tudományos pályafutása. Sopronban az egyetem kohógeptani tanszéken kezdte szakmai tevékenységét. Lampart Művek Rt. (főmérnök), Altak, Albart (főmérnök), NIM (főmérnök), Köterv (osztályvezető), Hír-

adástechnikai Anyagok Gyára, Vác (főmérnök), NIM, MAT (osztályvezető) voltak műszaki pályájának főbb állomásai. Élete szinte felöleli korának ipari fejlődését és gondjait is.

Szakírói és tudományos tevékenységét hirdetik többek között a sokáig irányt mutató magyar alumíniumipari kiadványok, az „Alumínium Kézikönyv” és az „Alumínium”, melyek szerkesztésében és megírásában jelentős szerepet vállalt.

A BKL Kohászatnak ma is rendszeres cikkírója.

Több tudományos bizottság tagjaként (akadémiai bizottság, NME államvizsga bizottság stb.) személyesen is sokat tett a hazai tudományos munkáért.

Köves Elemér 1937-től tagja Egyesületünknek és számos tisztséget vállalt és több bizottság munkájában vett részt. A fémkohászati szakosztály az ő elnöksége alatt (1960–1966) élte fénykorát. Társadalmi munkáját az önzetlenség és a közös célért való fáradozás jellemezte. Számos egyesületi rendezvény szervezésében vett részt és egyesületi munkája elismeréseként kitüntetésekkel (Zorkóczy-emlékérem). 1976 óta Egyesületünk tiszteleti tagja.

A felsorolás nem teljes, csak villanófényekkel mutatunk néhány pillanatot életéből.

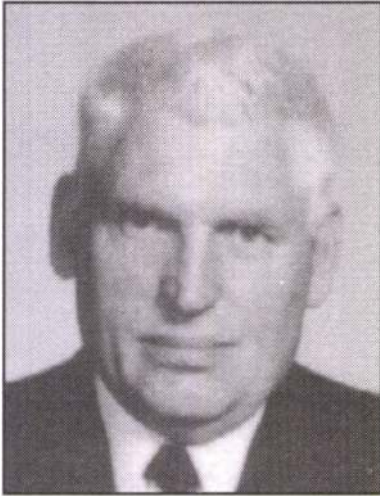
Szakmai tevékenységénél azonban sokkal többet ér az, amit emberségben kaptunk tőle. A jó sportember, a kedélyes barát és az igazságos oktató sokunk számára szerzett feledhetetlen pillantásokat.

Most a hetedik X után szeretnénk megköszönni Elemér bátyánk munkáját és kívánunk további jó egészséget az elkövetkező harminc évre.

(H. W.)



Meichl Mátvás



okl. technikus, a Kisvárdai Vasöntöde nyugalmazott igazgatója, egyesületünknek 1962 óta tagja, december 20-án töltötte be 70. életévét.

Szilágyi Iván



okl. kohómérnök, a KGM nyugalmazott főmérnöke, egyesületünknek 1953 óta tagja, december 17-én töltötte be 70. életévét.

## SZAKOSZTÁLYI HÍREK

### Beszámoló

#### a vaskohászati szakosztály munkájáról

Legutóbb az 1991. szeptember 28-án tartott közgyűlésre készítettünk beszámolót, amelynek írásos anyagában az meg is jelent.

1991. őszén még a korábban kialakított rendszeresség szerint szinte havonta tartottunk vezetőségi ülést.

Az 1991. szeptember 24-i ülésen elhangzott témák:

1. Felkészülés a szeptember 28-i közgyűlésre (Schmidt György)
2. Tájékoztató a szeptember 3-i elnökségi-ülésről (Horváth Gyula)
3. Tájékoztató a vaskohászat helyzetével kapcsolatos állásfoglalásokról (Dr. Mezei József)
4. Beszámoló a XI. nyersvas- és acélgártó konferenciáról (Schmidt György és Zámbo József)

A november 28-i vezetőségi ülés napirendjéből látható, hogy a szakosztály már a múlt év végén érezte az egyesület jövőjével való foglalkozás szükségességét:

1. Megemlékezés a Széchenyi évforduló alkalmából. (Széchenyi és a kohászat kapcsolata)  
Előadó: Dr. Rempert Zoltán
2. Tájékoztató a centenáriumi előkészületekről  
Előadó: Schmidt György
3. Tájékoztató az elnökségi ülésről  
Előadó: Dr. Mezei József
4. Fórum az egyesület jövőjéről.

A 4. napirendi ponthoz írásos anyagok is készültek, amelyek közül néhányat lapunk hasábjain is közlünk.

1991. december 18-án az évzáró ülésen értékeltük az éves munkát, amelyen belül a helyi szervezetek külön-külön ismertették tevékenységüket. Ismertettük a közgyűlés határozataiból adódó feladatokat.

A vaskohászati szakosztály 1992. szeptember végéig három vezetőségi ülést tartott. Már a múlt évi utolsó vezetőségi ülésen nyilvánvaló volt, hogy a következő időszak tevékenységét alapvetően a centenáriumi ünnepségre való fel-

készítés határozza meg. Emellett azonban mindig felszínre kerültek a szakma és az egyesület jövőjével kapcsolatos kérdések is.

Az ez évi első vezetőségi ülésre 1992. február 27-én került sor az MVAE I. emeleti tanácstermében. Az ülés napirendje az alábbi volt:

1. Eszmecsere a magyar vaskohászat helyzetéről és jövőjéről, Bevezető előadás.

Előadó: Dr. Mezei József

2. Beszámoló a február 13-i elnökségi ülésről

Előadó: Dr. Mezei József

Az első napirendi pont kapcsán dr. Mezei József áttekintette a vaskohászati vállalatok helyzetét, a termelés főbb mutatóit és a vaskohászat 1992. évi kilátásait. Mondanivalójának lényegét lapunk 92/9. számában megjelent áttekintő dolgozatban az MVAE munkatársai részletesen is kifejtik. Az elnökségi ülésről részletes beszámoló jelent meg, a szakosztály vezetősége a reá háruló feladatok megoldási módjait határozta meg.

Az ez évi második vezetőségi ülésre a centenáriumi ünnepségek keretében, június 26-án a December 4. Drótművek tanácstermében került sor. A helyi szervezet vendégszeretét élvezve zajlott le az ünnepi ülés. A nagy számban megjelent kollégákat Gorondi István, a helyi szervezet titkára köszöntötte, és röviden bemutatta a D4D helyi szervezetének életét, amely a vállalat átalakulási folyamata közben is aktív maradt.

Ezt követően a vállalat megbízott vezérigazgatója, Dósa Kálmán jellemezte a vállalat helyzetét, a külföldi partnerekkel folytatott tárgyalások lényegét. Ezt követően dr. Mezei József, szakosztályunk elnöke tartott ünnepi megemlékezést. Beszédében áttekintette a vaskohászati szakosztály történetét. A színes, a jelenlévők figyelmét mindvégig lekötő előadás világosan érzékeltette: a szakmának és az egyesületnek vannak olyan hagyományai és eredményei, amelyekre alapozva tovább lehet haladni. Az előadás teljes anyagát a BKL közös centenáriumi lapszáma tartalmazza.

Ezután került sor a kitüntetések átadására. Dr. Mezei József a kitüntetések átadásakor hangsúlyozta: az elismerés részben az eddig végzett munka elismerése, de kéri a ki-







## Beszámoló az öntészeti szakosztály tevékenységéről

Mielőtt a szakosztály tevékenységét ismertetnénk, szeretnénk röviden bemutatni azt a gazdasági környezetet, amelyben a magyar öntödék jelenleg dolgoznak. Ha egy mondattal akarjuk jellemezni a helyzetet, akkor azt kell mondanunk, hogy az öntészet válságban van. Melyek e válság jelei és okai?

- *A termelés drasztikus csökkenése.* Csak az elmúlt három évben, szakterületenként változó mértékben, 40–60%-kal csökkent az öntvénytermelés. Ennek oka elsősorban az öntvényt felhasználó iparágak közismert piacvesztése. A termelés csökkenését mérsékelte ugyan a közvetlen öntvényexport dinamikus, 300–400%-os növekedése, de ennek volumene nem túl jelentős, s nem kompenzálta a hazai kereslet csökkenését.
- *A termelési költségek növekedése.* Az öntészet anyag- és energiaigényes ágazat. Nem kell bizonyítani, hogy ezek ára világgpiaci szinten van. További költségnövelő tényező volt a munkabérek és különösen a közterhek növekedése is. Bár minden vállalatnál jelentős létszámcsökkenés volt, ennek mértéke alatta maradt a termelés-csökkenés mértékének.
- *A pénzügyi helyzet rendkívül kritikus.* Majd mindegyik vállalat vagy vállalkozás likviditási gondokkal küzd, sok ellen csőd-eljárás, s vagy ennek folyamatjaként, vagy már első lépésként felszámolás van folyamatban.
- *A privatizáció nem a szükséges ütemben folyik.* A célszerű az lenne, ha a még nagyszámú, állami tulajdonban lévő öntöde minél előbb valódi tulajdonosok kezébe kerülne. Csak így látunk lehetőséget arra – áldozatok árán is –, hogy egyensúlyba kerüljön az öntvényigény és a termelési kapacitás, s az így megmaradó életképes öntödék fejlődésnek induljanak.

A közeljövő kilátásai sem biztatóak. Nem érezhető az a mozgás az öntvényfelhasználók részéről, amelyből arra lehetne következtetni, hogy új ötletekkel, új konstrukciókkal jelennek meg rövidesen a piacon.

Az export növekedésére sem lehet túlzottan számítani. Éles árversenyben vagyunk a Cseh és Szlovák Köztársaság, Lengyelország és más államok öntödéivel, s rendre alul maradunk. Ennek nemcsak az az oka, hogy a termelési költségei nagyobbak, mint a szomszéd országokban, hanem az is, hogy teljesen indokolatlan költségtényezőket kívánunk elismertetni az árban.

Tétezi a bajt, hogy a nyugati öntvényfelhasználók is gondokkal közdenek a recesszió miatt. Ezért az öntvénykereskedők a szemtelenül alacsony, nyomott árak miatt extraprofitot képesek realizálni.

Az elmúlt években az öntödékben gyakorlatilag nem volt fejlesztés, s a kutatóhelyeken sem volt olyan érdemi kutatás, amelynek eredménye az öntvénygyártásban realizálódna. Nem lehet arra sem számítani tehát, hogy az öntvénygyártás a termelői oldalról kap lökést a fejlődéshez.

Mindez azt eredményezte, hogy jelentősen csökkent az a vállalati és személyi bázis, amelyre idáig számítani lehetett.

Ilyen körülmények között hol van, hol lehet a helye az olyan szakmai–társadalmi szervezeteknek, mint az egyesület, s a szakosztály vezetése mit tett a túlélés, a megmaradás érdekében?

## Létszám, szervezeti élet

A szakosztály létszáma 750 főre tehető, vélhetően napról napra változik, amit lehetetlenség nyomon követni. Már annak is örülünk, hogy végre készült egy olyan kimutatás, amelynek alapján név szerint nyomon lehet követni 1990-tól a tagdíjfizetést. Mind a létszámváltozás, mind a tagdíjfizetési morál elszomorító képet mutat.

A létszám az elmúlt 2–3 évben mintegy 25%-kal csökkent. Nagymúltú öntödékhez kapcsolódó helyi szervezetek szűntek meg, vagy az öntöde felszámolása, vagy a tagság érdeklődésének csökkenése miatt. Egy-két főiskolástól és egyetemistától eltekintve fiatal tagtársak felvételére évek óta nem került sor.

A taglétszám minden bizonnyal tovább fog csökkenni, s a jelenlegi fele, harmada lesz az a létszám, amelynek munkája szorosan kapcsolódik a szakmához, érzelmi elkötelezettsége miatt az Egyesületért áldozni is kész, s akik érdemben részt is vehetnek a szakosztály szakmai munkájában.

Arra kell felkészülnünk, hogy ennek a legfeljebb 200–300 embernek biztosítsunk értelmes és igényes szakmai programot. 1992 februárjában egy felhívást és egy kérdőívet juttattunk el tagjainkhoz. Ezekkel egyrészt aktualizálni kívántuk a tagnévsort, másrészt közös gondolkodásra hívtuk tagjainkat. Jellemző, hogy a kérdőívet 65-en küldték vissza, s hasznosítható javaslatot csak egy-kettő tartalmazott.

Jogi tagjaink száma is csökkent az elmúlt időben, egyrészt az átalakulások, másrészt a felszámolások, harmadrészt a vállalatok likviditási gondja miatt. 1991 decemberében mintegy száz vállalatnak küldtünk ki felhívást, hogy további támogatókat szerezzünk. Érdemben öt válaszolt, ezekkel jogi tagsági szerződést kötöttünk évi 135 000 Ft értékben. Jogi tagdíjából egyébként 1992 szeptember végéig összesen 320 000 Ft folyt be.

További próbálkozásunk volt, hogy az öntvénygyártó kapacitás döntő hányadát tömörítő Magyar Öntészeti Egyesülés tagvállalatainak igazgatóit meghívtuk a jubileumi közgyűlés alatt tartott kibővített vezetőségi ülésre, az információs előadásokra és a kiállításra. Így gondoltunk további támogatókat szerezni az egyesület ügyének. Meg kell mondani őszintén, hogy a mintegy 40 vállalatból csak egy-két olyan vezető jött, akinek ezt megelőzően nem volt kapcsolata az egyesülettel.

Visszatérve a tagdíjfizetésre, az mondható el, hogy néhány helyi szervezet tagjai és az egyéni tagok töredékének kivételével sokan évek óta nem fizetnek tagdíjat. Az egyesület ezekkel az emberekkel szemben kegyet gyakorol, hogy a lapot küldi, és a rendezvényekről is rendszeres tájékoztatást ad. Ez a gyakorlat sokáig nyilván nem folytatható, s egy utolsó felszólítás után a tagdíjukat nem rendezőket törölnünk kell a névsorból.

## Szakmai tevékenység

A szakosztályvezetőség alapvető céljának azt tartja, hogy tagjainknak egyrészt fórumot biztosítsunk ötleteik, kutatási eredményeik, fejlesztési elképzeléseik nyilvánosságra hozatalához, másrészt információs előadásokat szervezzünk az új technológiák, berendezések, anyagok megismerésére.

1992-ben, tekintettel a jubileumi közgyűlésre, nagyrendezvényünk nem volt, s az információs előadásokat is





igyekeztünk a jubileumi rendezvénysorozat időtartamára szervezni, hogy ily módon is hozzájáruljunk a költségek viseléséhez. Az ünnepi, kibővített vezetőségi ülésen két tudományos és három információs előadás hangzott el mintegy 80–90 fős hallgatóság előtt. Azt is szeretnénk megjegyezni, hogy a kiállítóknak is legalább harmada szakterületünkön volt érdekelt. A fentiekén kívül még a Laempe cég tartott információs előadást október 14-én mintegy 30 főnek a klubban.

Az információs előadásokkal kapcsolatban fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a korábbi évekhez képest csökkent hazánk iránt az érdeklődés. Ez betudható egyrészt annak, hogy tisztában vannak a magyar öntészet helyzetével, kilátásaival; másrészt annak, hogy számos képviselőt jött létre, amely kapcsolatait kihasználva a piaci munkát a helyszínen, az öntődékekben végzi.

Szakmai rendezvényeink sorába tartozott a vas- és acélöntő szakcsoport márciusi nagy sikerű, a magyar öntészet helyzetével foglalkozó ankétja Dunaujvárosban, közel száz résztvevővel. A költségek csökkentésére az ankét után tartottuk első vezetőségi ülésünket.

Ugyancsak szakmai rendezvénynek tekinthető a Fondex '92 szakkiállításra szervezett tanulmányút, amelyet a Magyar Öntészeti Egyesülettel közösen hirdettünk meg. A nem MÖE-tagvállalatok az egyesületnek fizették be a részvételi díjat, amelyet nem kellett felhasználnunk, s teljes egészében az egyesület rendelkezésére állt. Egyéb esetekben is folyamodtunk olyan megoldáshoz, hogy a rendezvények szervezésével kapcsolatban a MÖE magára vállalt pl. nyomda- és postaköltségeket, vagy ingyen helyet biztosítottunk a vállalkozási irodának a tavaszi BNV-ken.

Ebben a tárgykörben említésre méltó még a Német Fémöntő Szövetség vezetőivel való találkozás és ankét az Öntődei Múzeumban, valamint a környezetvédelmi munkabizottság véleményének kialakítása a környezetvédelmi törvény egyik tavaszi munkapéldányával kapcsolatban, amelyet több szervezetnek megküldtünk.

### **Az Öntőde helyzete**

Egy évvel ezelőtt, amikor a szakosztály vezetősége javaslatot tett az Öntőde c. lap rovatként való megjelentetésére a Kohászatban, két cél lebegett a szemünk előtt. Egyrészt szélesebb körű tájékoztatást nyújtani tagjainknak más szakterületekről is, másrészt a költségek csökkentése. Azt javasoltuk, hogy részünkről a megjelentetés támogatására fordítódjék a jogi tagdíj, az egyéni tagdíj 50%-a és a kizárólag öntvényexporttal foglalkozó vállalkozási iroda nyeresége.

Ezért igyekeztünk a már említett módon növelni a jogi tagok számát, valamint a MÖE-hez beérkező ajánlatkérések egy részének átengedésével és a BNV-n való jelenlét biztosításával támogatni az exportirodát. Szorgalmaztuk, hogy ezen felül a szakosztály minden szabad pénzeszköze a szaklap megjelentetésére fordítódjék. Hirdetések szerzésével is megpróbálkoztunk, számos külföldi és hazai céget megkerestünk.

Többet tenni nem tudunk. Azt javasoljuk, hogy számok összevonásával, a terjedelem csökkentésével, további hirdető felkutatásával, a megjelentetés költségeinek további csökkentésével igyekezzen az egyesület a lapok megjelenését biztosítani.

### **Külföldi kapcsolatok**

Az elnökség tagjai előtt közismert az a tevékenység, amelyet a szakosztály tagjai a CIATF-ben kifejtettek az elmúlt években, évtizedekben. Az utóbbi időszakban finanszírozási gondok miatt már nincs módunk arra, hogy munkabizottsági üléseken is részt vegyünk, de idáig még mindig volt lehetőségünk az öntészeti világkongresszusokra delegáltakat küldeni saját költségünkre.

Ezt a kapcsolatot a jövőben is fenn kívánjuk tartani, de ehhez az is kell, hogy befizessük az ez évben először elmaradt tagsági díjat. Ezt ugyan csökkenteni kértük a magyar öntődék visszaesett termelése miatt, de erre csak 1994-ben kerül sor.

Az elnökség egyetértésével megpályáztuk az 1997. évi öntészeti világkongresszus szervezését. Ismereteink szerint az ez évi közgyűlésen ebben nem történt döntés.

Nemzetközi kapcsolatainkhoz tartozik, hogy részt veszünk az ún. hexagonálé munkájában, amely egyesületi és szakmai szövetségi szinten foglalkozik a közép-európai régió és Németország öntészetének gazdasági kérdéseivel. Delegáltjaink az üléseken saját költségükre vesznek részt. 1992-ben cserealapon négy tagtársunk vett részt az osztrák, kettő a szlovén öntőnapokon.

### **Az Öntődei Múzeum helyzete**

Tagtársaink ügyszeretetének és számos öntőde anyagi segítségének köszönhető az Öntődei Múzeum léte. Közismert, hogy ma a műszaki múzeumok milyen körülmények között képesek egyáltalán nyitva tartani, látogatókat fogadni. Ezért határoztuk el, hogy a működés támogatására alapítványt hozunk létre. Az alapítvány bejegyzése folyamatban van, reméljük, ebben az évben megtörténik. A felhívásra több tízezer forint felajánlást regisztráltunk, s itt kívánjuk megjegyezni, hogy a Német Öntő Szakemberek Szövetsége 2000 DEM-mel, az Osztrák Öntő Szakemberek Szövetsége 3000 ATS-sel járult hozzá az alapítvány céljainak megvalósításához.

Tudjuk, hogy mindez csepp a tengerben, de abban reménykedünk, hogy bővül a támogatók köre, méltányolják szándékainkat, s a célok közül egy-kettő megvalósításra kerül.

### **A szakosztály gazdálkodása**

A titkári értekezleten kézhez kapott kimutatás szerint a szakosztály közvetlen működési költsége 1992. szeptember 29-ig 130 E Ft volt, amiből egyik tiszteleti tagunk temetési költsége 33 E Ft-ot tett ki. Nem kell bizonygatnunk, hogy a lehető legtakarékosabb gazdálkodást folytatjuk. Két éve nem fizettünk jutalmat, a helyi szervezetek egy fillér támogatást sem kapnak. Tisztában vagyunk az egyesület gazdasági helyzetével.

Azt várjuk el, hogy mindenki más is, aki befolyással bír a költségek alakulására, tartsa szem előtt a lehetőségeinket. Az Egyesület léte függ attól, hogy bevételeinkhez tudjuk-e igazítani kiadásainkat.

Szeretjük ezt az egyesületet, szeretjük az abban végzett munkát, mert meggyőződésünk, hogy az iparágak és a tagok hasznára válik.

L. K.



## Beszámoló a fémkohászati szakosztály munkájáról

### Előzmények

A szakosztály legutóbb 1990. szeptember és 1991. május között végzett munkájáról 1991 júniusában készítette el beszámolóját, amely teljes terjedelmében az 1991. szeptember 28-án Szolnokon megtartott közgyűlés írásos anyagában megjelent (ld. 79. közgyűlés kiadvány 35–39. o.), illetve a beszámoló olvasható a BKL Kohászati 1991. szeptemberi számában is.

A közzétett beszámoló általános tájékoztatást ad a szakosztályról, illetve a szakosztály súlyponti feladatait, eredményeit rögzíti.

A szakosztály életében a soron következő jelentős dátum 1992. január 28. volt, amikor is a megtartott vezetőségi ülésen az 1991. év II. féléves munkájának értékelésére került sor. Ezen beszámoló alkalmával megfogalmazódott számos egyesületi szintű, alapvetően fontos gondolat, amelyek a megváltozott feltételekhez való alkalmazkodást célozták. Példának okáért szó volt az egyesületi útkeresésről, a tagság és az egyesület kapcsolatáról, a kapcsolat gyengüléséről, az elnökség és a szakosztály iránymutató munkájának hiányosságáról.

A sort a legfontosabb dátummal, 1992. június 26-ával kell folytatni, amikor is az egyesületünk centenáriumi ünnepségének keretében ünnepi vezetőségi ülésre került sor Miskolcon.

A napirend szerint *Molnár István* „100 éves az OMBKE”, *dr. Voith Márton* „Oktatásfejlesztési törekvések a Miskolci Egyetemen”, *dr. Hatala Pál* „Az alumíniumipar helyzete és perspektívái”, *Horváth Csaba* „A magyar szinesfémkohászati helyzete és perspektívái” címmel hangzottak el előadások, illetve kitüntetések átadására került sor.

### A szakosztály mai helyzetét, tevékenységét jelentő fontosabb tények

A szakosztály létszáma továbbra is csökkenő irányzatú. Ennek egyik komoly oka az alumíniumipar létszámának „karsodása”. A tizenkét helyi szervezetünket ez a létszámcsökkenés, helyváltoztatás erősen érintette. Történetesen nagy jóindulattal sem beszélhetünk „MAT Székház” vagy „ÁVU Székház” helyi szervezetről, a tatabányai helyi szervezet is csak csírájában létezik, de gondjai vannak az ALUTERV-FKI Fehérvári úti, valamint a MOTIM és a kecskeméti helyi szervezeteknek is. Érzékeny veszteség érte az ipargazdasági szakcsoportokat is, mivel az elnök – a MAT-tól való megváltását követően – lemondott, bár utódot sikerült felkérnünk az ügyek továbbvitelére.

A vezetőség létszáma 15 fő, az operatív ügyek intézésekor az ügyvezetőségi ülésre 7 fő a meghívott.

Szakosztályunk adja az egyesület két bizottságának vezetőjét, illetve bizottsági tagként végzik néhányan munkájukat.

Az elmúlt időszak munkájára a centenáriumi ünnepségre való felkészülés nyomta rá bélyegét, ez összhangban volt az elnökség törekvéseivel. Szakosztályunk hozzájárult a rendezvény sikeres megrendezéséhez. A szakosztály által számon tartott konkrét eredmények közül a centenáriumi szakestély megrendezésében való közreműködést, a kupa elkészítését, a Fémkohászati értelemző szótár, valamint három minikönyv megjelentetésének koordinálását figyelemre méltónak tartjuk. Részt vettünk a B-K emlékoszlop felállításában, valamint a jubileumi tudományos ülészek munkájában. A gazdasági vonatkozású helyzetképhez az alábbiak tartoznak. Szakosztályunk elkészítette „A magyar fémkohászati helyzete és lehetőségei az EGK-hoz való kapcsolódásban” című anyagot.

A nyomasztó gazdasági helyzet javításának szándékával szólásra és tenniakarára kényszerült néhány helyi szervezetünk. Ezek sorából kiemelkedik az almásfüzitői helyi szervezet tanulmánya, amely a timföldgyártás megszüntetése ese-

tén várható „dominó-elvre” hívta fel a figyelmet. Az anyag több fórumot megjárta.

A gazdálkodással szorosan összefüggnek az alábbiak. A szakosztály 1991. évi tervében szerepelt a VI. alumínium konferencia megrendezése.

A Székesfehérvári KÖFÉM Kft. a társaság 50 éves megünneplésének más módját választotta, nem tartott igényt az OMBKE közreműködésére.

1992-ben a VII. fémkohászati napok megrendezése szerepelt a tervben. A körülmények a rendezvény elhalasztását eredményezték. A szakosztály anyagi helyzetének, gazdálkodásának helyzetét csak az OMBKE egészének elemzésével lehet megítélni. Az általános kifogások ismertek, az e téren tapasztalható eredmények elismerésre méltóak.

Szakosztályunk azon alapállását szeretnénk hangsúlyozni, mely szerint mi azon vagyunk, hogy az egyesület gazdálkodása megnyugtató módon folyjon. Elfogadjuk a pénzek központi kezelését, támogatjuk a szakosztályok önálló gazdálkodását, egyezőval egy korrektes rendet.

Szakosztályunk takarékos gazdálkodást folytat. A bevételi lehetőségek, (beleértve a Lap-támogatást is), igyekszünk kihasználni, míg a kiadásainkat visszafogtuk; ezért utaztatásról szinte nem beszélhetünk, vagy sajnálatos módon a helyi szervezeteink részére még a MTESZ idejében nyújtott támogatást sem biztosítjuk.

Az tény, hogy az 1990. évi elszámolásnál egy milliót meghaladó eredménnyel zártuk az évet, az 1991. évi végelszámolás általunk nem ismert, de legalább nullszaldós gazdálkodásunkat „hoztuk”, ill. nem ismerjük az 1992. I. félévi gazdálkodásunk konkrét számait sem, de valószínűleg senkit nem igazságtalna, ha pozitívumról adhatnánk számot, miközben ismerten az egyesület likviditási gondokkal küszködik.

### Biztató jelek

Szakosztályunk 1991-ben széles körben foglalkozott az OMBKE és azon belül a fémkohászati szakosztály munkájának „megreformálásával”.

A javaslatok, elképzelések alapján elmondható, hogy az egyesülethez való ragaszkodása a tagtársaknak töretlen, a tenniakarás szándéka dicsérendő. Az előzőekben említettük létszámunk csökkenését, helyi szervezeteink áldatlan helyzetét. Sajnos a kevésbé szakmaszerető, vagy kiöregedő helyi szervezetek áldozatul esnek a megpróbáltatásoknak, de ezzel ellenkező jelenségről, az összetartozásról, az érdekvédelem erősödéséről, a hagyományápolás tiszteletéről is beszámolhatunk. Az almásfüzitői helyi szervezet korábban leírt tanulmányához hasonlóan példának okáért az inotai helyi szervezet szerepvállalása érdemel figyelmet. A vállalat 40 éves évfordulóját a gazdasági vezetést nem kívánta megünnepelni (mondván, ünnepségre most nincs lehetőség), viszont a helyi szervezet felvállalta az eseményről való méltó megemlékezést.

A hagyományápolás kiemelkedő példája lehet a székesfehérvári helyi szervezet ez irányú tevékenysége. Rendszeres hagyományt ápoló hazai rendezvényeik mellett Selmechbányát, a hagyományápolás felejthetetlen helyszínének tekintik. Ez év szeptemberében – a fentiek szellemében – a Selmechbányai Akadémia ünnepségén, illetve a Salamander ünnepségen és a „Nosztalgia Szakestélyen” tagtársaik igen nagy számban képviselték helyi szervezetünket.

Összefoglalóan elmondható, hogy szakosztályunk a realitások figyelembe vételével mértéktartóan végzi munkáját. A centenáriumi ünnepségre való felkészülés az elmúlt időszak tennivalóit meghatározta, most az egyszerű hétköznapiak tartalmas megszervezését kell feladatul felvállalnunk, beleértve a helyi szervezeteinkre való nagyobb odafigyelést, a szakmai rendezvények megszervezésének erősítését, a gazdálkodás stabilitásának elősegítését.

Horváth Csaba s.k. Molnár István s.k.  
elnök titkár



## SZAKCSOPORTJAINK ÉLETÉBŐL

### „Hogyan tovább” az OMBKE további működéséhez

Az OMBKE további tevékenységének az átgondolását a szakma művelésének az utóbbi néhány évben gyökeresen megváltozott feltételei és a közelgő centenáriumi évforduló is szükségessé teszik.

Az alapvető célkitűzés, miszerint az egyesületi munka elsődleges célja és feladata a szakma és művelőinek hivatali beosztásokon, hierarchikus viszonyokon, partikuláris érdekeken felülemelkedő érdekképviselete, ma sem változott, csak a célkitűzés megvalósítása szenvedett csorbát. Az egyesületi tevékenységen alapuló szakmai kapcsolatok addig voltak, vagy tűntek felhőtlennek, míg a régi gazdaságirányítási rendszerben az állam beavatkozó szerepe folytán nem létezett, vagy el volt fedve a hazai vaskohászati vállalatok érdekelletéte.

Már a rendszerváltozást megelőzően is, de azt követően főképpen felerősödtek a privatizációs folyamatok. A társasági törvény kiskapui, a kezdeti bizonytalanság olyan átalakulási folyamatokat indított be, melyek nem kedveztek a vaskohászat egészének, mint szakágazatnak. A szakmai feladatok háttérbe szorultak, előnyt élveztek a privatizáción alapuló, a szakmai feladatokat kedvezőtlenül befolyásoló folyamatok. A szocialista rendszer szétesésével megszűnt a biztos, védett piac, a vaskohászati vállalatok mindegyike válságba került.

Attól kezdődően, ahogy az állami dotáció megszűnt, és a vállalatok érdekei bizonyos területeken ütköztek, a piaci viszonyok kezdtek meghatározóvá válni, a felhőtlen kapcsolatok is megszűntek. Különösen érvényes volt ez az elmúlt 4–5 évben a vasmetallurgiai, ezen belül is az acélgártási területre. Példaként főképpen a két borsodi vállalat rivalizációja volt szembevetendő, amit nem mindig tisztességes és korrekt eszközök és módszerek is kísértek.

Önkritikusan be kell ismerni, hogy ebben a helyzetben az egyesület illetékes szakmai grémiumjai nem töltötték be a szerepüket, nem vállalták föl az ellentétek, ellentmondások feloldásában a kezdeményező szerepet. Ennek oka el-

sősorban abban lehetett fel, hogy a hivatali és egyesületi funkciók többnyire egybeestek, így az illető vezetők nem „bújhattak ki saját bőrükből”. Azt is meg kell azonban mondani, hogy a Dunai Vasmű helyi szervezete és az acélgártó szakcsoport tett kezdeményező lépéseket főként az ózdi helyi csoportnál kialakult helyzet tisztázására, felajánlva a segítő szándékot, de ez nem talált fogadtatásra.

A végeredmény mindenki előtt ismert. Ózdon egy szakmailag ígéretesen induló kezdeményezés csírájában meghalt, a sajtóban oly lelkesen publikált Ózd-Diósgyőr harmonikus együttműködés csak önámítás volt, ma mind a két mű kritikus helyzetbe került.

Az elmondottak tanulságul és kiindulópontul szolgálhatnak a jövő feladatai szempontjából.

1. Az egyesületnek az alapító okiratban vállalt feladatait kell betöltenie, figyelemmel a mai gazdálkodási környezetre.
2. Az egyesület különböző vezető tisztségviselőit a szakma olyan kimagasló tekintélyű személyiségeiből kell választani, akik adott esetben hivatali beosztásukon felülemelkedve a partikuláris érdekeket háttérbe utalva, a szakma és a szakmai társadalom érdekeit, létét, előrehaladását szolgálják.
3. Az egyesület előre meghatározott azonos szakmai célért egységesen lépjen föl, az ilyen törekvéseknek biztosítson fórumot.
4. A mai, elanyagiasodott és profitorientált világban is próbálja az egyesület az emberi és szakmai értékeken alapuló közösségösszetartó erejét megőrizni.
5. Az egyesület alapvető feladatából kiindulva törekedjen arra, hogy az egyes vállalatok között kialakuló, a mai természetű érdekelletéteket – közreműködését felajánlva – korrekt módon, a szakmai szempontok szem előtt tartásával, a felek alapvető jogainak figyelembevételével oldja fel.
6. Az egyesület legyen mindig bázisa a szakmai hagyományok ápolásának, a szakmai értékek kimagasló művelői megbecsülésének, a fiatalok egyesületi életbe való bevonásának, a szakmai alázatra való nevelésnek.

OMBKE

vaskohászati szakosztály  
acélgártó szakcsoport

## HAZAI RENDEZVÉNYEK

### Beszámoló a IV. nemzetközi nagy tisztaságú acél- (Clean Steel) konferenciáról

(1992. június 8–10. Balatonszéplak)

Egyesületünk vaskohászati szakosztálya a hagyományoknak megfelelően az angol társegyesülettel együtt rendezte meg a IV. Clean Steel konferenciát, amelynek színhelye ezúttal Balatonszéplak, a Hotel Ezüstpart volt. A szervezést további 16 külföldi társegyesület támogatta.

A konferencia alapvetően az alábbi három kérdésre kívánta a 90-es évek választát megadni:

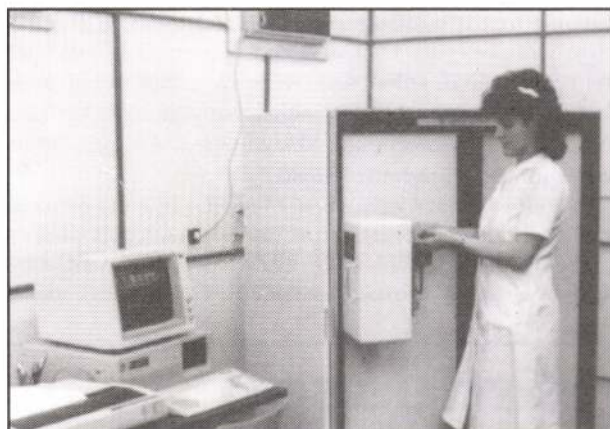
Miért van szükség nagy tisztaságú acélokra?

Hogyan ellenőrizzük és szabályozzuk az acél tisztaságát?

Hogyan lehet nagy tisztaságú acélt gyártani?

A konferenciát dr. Tardy Pál, az OMBKE főtitkára nyitotta meg; a rendező szervezetek nevében Davies, I. G. az angol egyesület, valamint dr. Mezei József a magyar egyesület vaskohászati szakosztályának elnöke üdvözölte a résztvevőket.

Nagy érdeklődést váltott ki a bevezető előadás, amelyet



A Hotel Ezüstpart

Holschuh, L. J. úr, a Nemzetközi Vaskohászati Intézet (Brüsszel) főtitkára tartott „Az acél kilátásai” címmel. Az előadás szövege lapunkban megjelent. Ezután Gladman professzor (Sheffield) adott áttekintést a nagy tisztaságú acélok területén elért eredményekről.



A nyitó előadások után a következő szekciókban hangzottak el beszámolók:

- a felhasználók igényei
- a zárványosság hatása a tulajdonságokra
- a termékspecifikus technológiák
- a zárványok eredete és vizsgálata
- nagy tisztaságú acél technológiák
- a folyamatos öntés és az acél tisztasága

A bejelentett 60 előadásból tizenötöt poszterként mutattak be; az előadók 20 országból származtak. Magyar részről 3 orális előadásra és 4 poszterelőadásra került sor. Az előadások teljes anyagát 3 kötetben, mintegy 900 oldalon tettük közzé angol, német és magyar nyelven. Az érdekebb előadások közlését szaklapunk megkezdte.

A konferencia szakmai programját jól egészítette ki az a kiállítás, amelyen 7 neves külföldi cég mutatta be eszközeit és termékeit.

A konferencia nyitó napjának délutánján fogadást tartottunk, amelyen főtitkárunk köszöntésében foglalta össze angol, német és magyar nyelven egyesületünk 100 éves

történelmét. Egyesületi emléktárgyak árusításával ugyan csak jubileumunkra kívántuk emlékeztetni vendégeinket.

Június 9-én este a köröshegyi templomban nagyszerű hangverseny volt; ezt követte a csárdavacsora, amelyet lovasbemutató és népi tánc bemutató tett hangulatosabbá mind a külföldi, mind a hazai résztvevők számára.

A konferenciának 29 országból mintegy 210 résztvevője volt; közülük 60-an voltak magyar szakemberek.

A konferencia zárszavában joggal állapíthattuk meg, hogy a konferencia jól szolgálta a magyar vaskohászatnak azon törekvését, hogy napjainkban elsősorban a termékek minőségének, így többek között a tisztaságának a javítására kell törekedni. Az előadásokban ismertetett eljárások, technológiák jó áttekintést adtak arról, hogy hol tart ma a világ a minőségi acélok gyártásában, mire kell törekedni a vállalatoknak, szakembereknek.

A konferencia alatti és utáni megbeszélések, tárgyalások, a résztvevők elismerő szavai egyaránt arra utalnak, hogy az immár több mint 20 éves hagyományokon alapuló nemzetközi rendezvénysorozat újabb sikert hozott egyesületünknek.

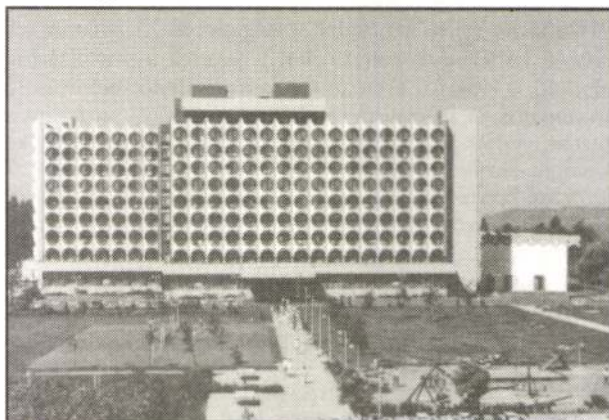
*dr. Tardy Pál*

## XXXV. magyar szinképelemző vándorgyűlés és VIII. molekulaszpektroszkópai konferencia

A spektroszkópusok hagyományos seregszemléjét ez évben Székesfehérváron, a KÖFÉM Kft Művelődési Házában rendezték meg 1992. június 9. és 11. között.

Két okból is jelképesnek tekinthetjük, hogy a rendezvényt hosszú idő után egy nagyipari üzemnél tartották. Jelképes, mert a felkérés bizonyította, hogy a sokat csepült hazai nagyipar, kohászat területén is működnek kiemelkedő szakmai műhelyek, és azt is, hogy a honi tudományos élet vezetői felismerték, hogy a gazdaság csődje esetén a kutatóbázisok mögül is elfogy az eddig biztos anyagi-erkölcsi háttér. A KÖFÉM Kft (elsősorban a kémiai laboratórium és a művelődési ház vezető munkatársai) igazolták, hogy a helyszín kiválasztása jó döntés volt. A közel 100 résztvevő minden igényt kielégítő, kulturált környezetben tanácskozhatott három napon át. 55 előadás hangzott el, amely felölelte az atom- és molekulaszpektroszkópia valamennyi fontos területét a mintaelőkészítéstől az eredmények kiértékeléséig. Több előadás foglalkozott az oldatbavitel problémáival, különböző elválasztási, dúsítási eljárásokkal. Kiemelt szerepet kapott a hiteles anyagminták kérdése, amelyek a laboratóriumok akkreditálásával kapcsolatban egyre fontosabb szerepet kapnak.

Az előadásokkal egyidőben 13 kiállító mutatta be az általa gyártott vagy forgalmazott termékeket. Több világcég (UNICAM, ARL, SPECTRO, PERKIN-ELMER, GBC stb.) mellett hazai vállalkozók is jelentkeztek a minőségi analiti-



*A spektrometria nagyteljesítményű berendezéseivel a legfontosabb analitikai módszer.*

kához szükséges eszközökkel és vegyszerekkel. Szerencsére ezekből is túlkínálat van már a piacon, sajnos egyre kevesebb a vásárlásukra felhasználható pénz.

A szakmai programok mellett kulturális és sportrendezvények színesítették a konferenciát. Az ősi város atmoszféráját és a Gorsium múltidéző romjait emlékezetes kiránduláson ismerhették meg a résztvevők. Külön színfolt volt a búcsúest, egyben a szinképelemző bizottság 40 éves jubileumi estje is. Díszvendégként jelen volt és beszédet mondott *Török Tibor* professzor, a magyar szinképelemzők doyenje, örökös elnök.

*Kóródi István*

## Hirdessen lapunkban!

**Technológiát, berendezést, termékismertetőt,  
szabad kapacitást, anyagigényt vagy elfekvő készletet  
stb. eredményesen hirdethet lapunkban!**

### Áraink szolidak:

<b>Belső oldal:</b>	<b>A4</b>	<b>15 ezer Ft</b>
	<b>A5</b>	<b>8 ezer Ft</b>
<b>Külső hátsó borító</b>		<b>25 ezer Ft</b>

Hirdetését grafikai elkészítjük, tervezzük, fotó megjelenítésére is vállalkozunk.

Szerkesztőségünk címe: 1027 Budapest, Fő u. 68., IV. em. 409.  
Postacím: 1371 Budapest, Pf.: 433.





## Beszámoló az ICSOBA VII. kongresszusáról

A Zágrábban, 1963-ban alakult International Committee for Study of Bauxites, Alumina and Aluminium (Nemzetközi Bizottság a Bauxit, Timföld és Alumínium Tanulmányozására) Magyarországon, Balatonalmádiban és Tapolcán tartotta hetedik kongresszusát. A rendkívül nagy nemzetközi érdeklődést kiváltó tudományos-műszaki kongresszus színvonalát növelte, hogy ennek keretében külön szekció foglalkozott – az UNESCO támogatásával – a karsztbauxitok geológiai kérdéseivel.

A kongresszus külön figyelmet fordított a Bayer-féle timföldgyártás 100 éves jubileumára is.

A kongresszus első napján, amely a plenáris előadásokat fogta össze Tapolcán, *Ernst Ervin*, a HUNGALU Rt igazgatóságának elnöke adott – a hallgatóság által igen nagyra értékelt – áttekintést a magyar alumíniumipar helyzetéről és perspektíváiról, majd *Komlóssy Gy.*, a KFH elnöke a hazai bauxitkutatásról, *Bárdossy Gy.* professzor a geomatematika, mint egy fejlődőben lévő tudományág alkalmazásáról, míg *G. Winkhaus* a bauxit feltárás 100 éves fejlődéséről adott szemléletes áttekintést. A plenáris előadásokat a Reynolds Metals részéről *N. E. Richards* zárta az elektrolizáló kádak áramhatásfok-javítási lehetőségeiről.

A további napokon a kongresszus 4 szekcióban folytatta munkáját, amelyben 33 ország tudósai és ipari szakemberei vettek részt Kanadától Ausztráliáig és Brazíliától, Venezuelától Kínáig a Föld valamennyi kontinensét képviselve. Az előadók és a résztvevők között olyan országok szakértőit is üdvözölhettük, mint pl. Irán és Albánia, akik a korábbi kongresszusokon nem tudtak jelen lenni. Hogy csak néhány érdekesebb nevet említsünk:

Részvételével megtisztelte a kongresszust *E. M. Atabey* professzor, az ankarai Középkéleti Műszaki Egyetemről, *T. Boski* portugál egyetemi tanár, *J. P. Combes*, a montpellier-i Francia Egyetem geológia professzora, *Z. Maksimovic*, a Belgrádi Egyetem, *I. Valetón*, a Hamburgi Egyetem és *A. Vgenoupoulos*, az Athéni Műszaki Egyetem professzorai.

A fő iparvállalatok közül részt vettek a kongresszus munkájában *P. O. Aronson*, a svéd Granges AB elnöke, *G. Callaioli*, az ALUMIX SpA alelnöke, *B. A. Elahi*, az Iráni Bánya- és Fémügyi Hivatal vezérigazgatója, *A. V. Germanovic*, a nadvoici Alumíniumkohó vezérigazgatóhelyettese, *U. Kyriakopoulos*, a Bauxit Parnasses görög cég vezérigazgatója, *J. Metschke*, a VAW schwandorfi üzemének igazgatója, *R. McCulloch*, a COMALCO ausztrál alumíniumipari cég brisbani és *D. G. Wood*, ugyanezen cég queenslandi vállalatának vezérigazgatója.

A kongresszus szekcióiban összesen 85 előadás hangzott el, közülük a bauxittal kapcsolatban 44, a timföldgyártásról 20, míg az alumínium elektrolíziséről, anyagvizsgálatról és a mind jelentősebbé váló reciklálásról 21 közlemény. A fenti előadásokon belül 29 bauxitgeológiai előadás foglalkozott az UNESCO által támogatott IGCP-287 sz. project karsztbauxitos kérdéseivel.

A szekcióülések keretében elhangzott előadások közül nagy sikert aratott *Mindszenty Andrea* professzor és munkatársainak, a délbakonyi bauxitok paleokarszt jelenségeiről szóló összefoglalója (*Varga J.* és *Fazekas J.* előadása), az embercentrikus és környezetvédő bányászati tevékenység-

ről hazai bauxitbányánkban, és a zairei és bissau-guineai bauxitok ásványtani vizsgálata *Boski* professzor előadásában. A timföldgyártás területén érdeklődést váltottak ki a Pechiney technológiákat ismertető, ill. a német részről elhangzott, a csőfeltárás jövőjét vizsgáló előadások (*B. Cristol*, ill. *W. Arnswald*), továbbá *Bánvölgyi Gy.* kinetikai modellje a gibbsit és kaolinit reakcióiról, *K. The* ismertetése a szervesanyag eloszlásról és mérésről a Bayer körfolyamatban, valamint *D. G. Wood* előadása a timföld minőség trendjéről az új évszázad küszöbén. Ez utóbbi előadás, mind bizonyos más előadások is a timföldgyártó és az alumínium elektrolízissel foglalkozó szekció közös előadásai voltak.

Az alumíniumkohászati szekcióban bemutatták a Söderberg–technológia jövőbeni fejlődési lehetőségeit (*Paulsen* és munkatársai). Az alumínium újrafelhasználásáról (reciklálásáról) *P. O. Aronson* tartott nagyszerű áttekintést, míg orosz kutatók az alumíniumelektrolízis új anyagairól számoltak be. Nagy érdeklődés kísérte az ausztrál *McCulloch* előadását, a központi tervezési rendszerről a piacgazdaságra való áttérés kérdéseiről az alumíniumkohászatban. *Gillemot L.* és munkatársai pedig a roncsolásmentes anyagvizsgálatok új eredményeiről adtak áttekintést.

A nagy sikerű előadások mellett a résztvevők megtekintették – szakmai érdeklődésüknek megfelelően – a gánti külfejtéses bauxitbányát, a Halimba-III. mélyművelésű bányát, ill. az Ajkai Alumínium Kft. timföldgyártó és formaöntődjét.

A kongresszus első napján, a megnyitó ünnepség alatt került sor az ICSOBA- emlékérem átadására, amelyet az OMBKE nevében *Várhelyi Rezső* nyújtott át *Giuseppe Callaioli* úrnak, az ICSOBA munkájában eddig folytatott tevékenységéért. A plenáris előadásokat követően pedig sor került az ICSOBA közgyűlésére, amely *A. Melfi* elnök távollétében *G. Callaioli* alelnök vezetésével folyt le. A közgyűlésen *C. Lahodny-Sarc* (Zágráb) a főtútkárság tevékenységéről számolt be, amelyet *Solymár K.* (Budapest) egészített ki az ICSOBA egyéb munkáinak összefoglalásával. A Statútumot módosító javaslatok és az új elnökségre tett ajánlások után a közgyűlés megválasztotta *Komlóssy Györgyöt* az ICSOBA elnökének, jóváhagyta a Statútum módosítását és elfogadta az olasz részről tett meghívást a következő, VIII. kongresszus Firenzében való megtartására.

A bő program mellett lehetőség nyílt a személyes kontaktusok felvételére és ápolására, kisebb csoportok szűkebb körű megbeszéléseire, sőt a karsztbauxitok témájában még ún. workshop munkára is.

Mindent összefoglalva: a *Bárdossy György* vezette szervező bizottság *Gillemot László*, *Nádas István*, *Szabó Elemér* és *Mindszenty Andrea* rendkívül jelentős közreműködésével eredményes munkát végzett, és a kongresszus nemzetközi visszhangja öregbíteni fogja mind a hazai geológia, mind pedig alumíniumiparának hírnevét.

A kongresszus nagy sikerű előadásai közül néhányat, amelyet legérdekesebbnek tartunk, a szerzők engedélyezésének birtokában lapunk hasábjain is közölni fogunk, míg az előadások teljes anyaga Zágrábban a „Travaux de ICSOBA” c. periodica kiadványaiban angol nyelven jelenik meg.

-ok-



## LEVELEZÉSI ROVAT

## Az OMBKE jubileuma kapcsán

Csepel, 1992. VI. 17.

*Tisztelt Mezei Igazgató Úr!*

Megtisztelő meghívását az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 100 éves jubileumi ünnepségére ezúton köszönöm meg. A bizonyára felemelő és valamennyiünk számára emlékeztető ünnepségen sajnos jelenlegi gyenge egészségi állapotom miatt résztvenni nem tudok.

Ismételten megköszönöm egyesületünk vezetőségének nagy szakmai segítségét, amit részemre sok évtizeden át nyújtott.

Kívánom, hogy egyesületünk eredményes tevékenységével a jövőben is hazánk felemelkedését segítse, támogatva a műszaki fejlesztést és a gazdaság élénkítését.

Teljes tisztelettel,

Jó szerencsét!

Fogarasi János okl. km.

## Egy régi szerkesztőtársunk levele

*Kedves Walter Barátom!*

Bizony, régen volt, amikor még együtt görnyedtünk az Anker-házi egyesület szerkesztői ülésein, hogy sikerüljön valamilyen tartalommal megtölteni a lapot, de azért talán még nem estem ki teljesen az emlékeimből. Most a HUNG-ALU-ról szóló tanulmányod ügyében fordulok hozzád, s a következőkben felvetett kérdéseimre kérek tőled választ, ill. támogatást.

Többszöri átlapozás után sem találtam meg az Almásfüzitői Timföldgyár jelenlegi sorsát. Úgy tűnik jártamból-keltemből, hogy ez a mű áll! De nagyon böki a csőrömet a bejárata fölött olvasható provokatív jelszó (Szálin frázisa: NÁLUNK A MUNKA BECSÜLET ÉS DICSŐSÉG DOLGA). És a dombormű is – enyhén szólva – megbotránkozató.

Szövegekből nem tudom megállapítani, hogy mi van pillanatnyilag Ajkával és Inotával? Az ígéretések ellenére is leálltak?

Kívánok neked és munkatársaidnak jó egészséget. Ha megnyugtat egy olvasó és dörzsölt egykori lapszerkesztő elismerése: a lap jó!

Sopron, 1992. július 15.

Szeretettel üdvözöllek

Ruhmann Jenő

## Helyreigazítás

A Csepeli Ipartelep 100 éves évfordulója alkalmából megjelentetett célszámunk hátsó borítóján a Csepeli Csőgyár emblémája, a szerkesztőség hibájából, tévesen jelent meg. A Csepeli Fémmű emblémájában szereplő vízszintes vonalak a Csepeli Csőgyár emblémájában nem szerepelnek. A két érintett vállalat és olvasóink szíves elnézését kérjük.

A szerk.

## Nálunk a munka becsület és dicsőség dolga?

Levél Ruhmann Jenő kollegának.

*Kedves Jenő!*

Köszönöm megtisztelő leveledet és a benne lévő dicséretet, amely – hiúság ide, hiúság oda – a szerkesztőség minden tagjának jól esett, különösen olyan kollegától, aki több éven át velünk együtt gondozta a lapot.

No, de nem ezért ültél írógéphez. A válaszom címében kérdőjellel leírt idézet túlélése ellen protestálsz. Igazad van, sok jelszót és jelmondatot vétkes módon használt sok rendszer és használnak ma is, hogy hangzatos igékkel lelkesítsenek, vagy feledtessék a bajokat. Meg is van az eredménye. Minden rendszervátozásnál – sajnos mindketten megértünk már néhányat – azok a vezető rétegek, akik nem képesek hatékony programot felkínálni, megindítani, az éppen elmúlt rendszer elkövetett és az arra ráfogott hibáit, használt jelszavait, jelképeit akarják kipellengérezni, sőt utóbbiakat mielőbb eltüntetni. Közben feledésbe merül az igazi cél, a nemzet jólétének megteremtése és egy igazságosabb, becsületesebb élet megteremtése.

Az Almásfüzitői Timföldgyár reliefsével kapcsolatban is ez jut eszembe. Egy gyár, ahol sok éven keresztül folyt szorgalmas munka – és ne szégyelljük kimondani, hatékony országépítés –, ma a leállítás előtt áll. Ez a gyár, mely létesítéskor tükörképe volt a németországi Schwandorfban működő, és ma is gazdaságos timföldgyárnak (az '50-es években az oda látogató 'Sigmond György vezető nélkül tudott közlekedni a schwandorfi üzemben, mert almásfüzitői helyismerete alapján otthon érezhette magát). Azóta sok minden történt. Schwandorf átállt a különleges timföldek gyártására és feltehetően átvészeli a timföldpiac világrízisét. Almásfüzitő éveken át foglalkozott, nem kevés ráfordítással a különleges timföldekkel, és – megmaradt a kiindulási szinten.

Én azt tartom szomorúnak, hogy a jelmondatban meghirdetett dicsőség csak néhány kiváltságosnak járt ki, a többségnek megmaradt a munka: Az ábra is mutatja, hogy vannak, akik dolgoznak, míg egyesek harcosan tartják a zászlót.

Ami pedig a relief lebontását illeti, nem hiszem hogy az almásfüzitőieknek ez volna a legnagyobb gondja. Vagy talán borítsunk rá leplet 400 000 forintért, mint azt a főváros egyik gazdag kerületi önkormányzata tette? Mások a mi gondjaink. Mindent meg kell tennünk, hogy a még termelő magyar üzemek megélhessenek, hogy ne vásároljunk jól reklámozott külföldi árut akkor, amikor ugyanolyan, vagy majdnem ugyanolyan minőségű hazai áruk léteznek. Hogy közvetlenül vagy közvetve segítsük tudásukhoz méltó munkához és jövedelemhez utcára került kohászainkat, bányászainkat. Együtt kell munkálnunk azon, hogy hazánk szemétre kerülő értékeit visszahozzuk a körfolyamatba (a szellemieket és fizikaiakat egyaránt).

Együtt kell gondolkodnunk és cselekednünk, hogy a munkanélküliek száma ne növekedjék, és a munkanélküliekbe erőt kell öntenünk, hogy valahogyan kilábaljanak abból a helyzetből, amibe saját hibájukon kívül kerültek. És lehetne sorolni teendőinket, de nem akarlak untatni.

Addig pedig maradjon meg a dombormű szomorú mentőként nekünk és utódainknak.

Szívesen beszélgetnék Veled személyesen, de hálás lennék bármilyen írásodért is.

Jó szerencsét!

Harrach Walter



## SZELESS LÁSZLÓ (1903—1992)

Nagy veszteség érte a magyar kohászatot. Szeless László vasdiplomás okl. kohómérnök, a Vasipari Kutató Intézet nyugalmazott osztályvezetője, egyesületünk több emlékéremmel kitüntetett tiszteleti tagja 1992. augusztus 22-én, életének 90. esztendejében elhunyt.

Életútját dr. Tardy Pál, egyesületünk főtthkárának gyászbeszéde alapján idézzük fel, aki a szeptember 9-i búcsúszertartáson a következőket mondotta:

„Amikor a földön meghal egy ember, az égen kialakul egy csillag, mert mindenki a saját csillaga alatt születik... Minden élőlény üstökös, mely az örökkévalóság folyamán csak egyszer érinti a földet... Kérészetű ragyogó útja egyetlen felvillanó fény a sötétség kettős örökkévalósága között” – írta egyik regényében Martin Andersen Nexő. Szeless Lászlónak, akitől most az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége, valamint utolsó munkahelye, a Vasipari Kutató nevében megemlékezem, 90. évét ajándékozott a sors ahhoz, hogy a Földön felviláglon és fényével környezetében meleget árásson.

Szakmai pályáit 1921-ben kezdődött, amikor a keszthelyi gimnázium elvégzése után beiratkozott a soproni főiskolára, és ezzel egy életre eljegyezte magát a kohászattal. A kor, amelyben pályafutása indult, a fiatal diplomások számára nem kínált fényes lehetőségeket. Ő is, oklevelének megszerzése után kénytelen volt külföldön keresni munkát magának, s csak a bajor Maximilianshütte-ben eltöltött másfél év után tért vissza Sopronba, hogy egy évre tanársegédi állást vállaljon a kohógeptani tanszéken.

1928-ban került Ózdra a RIMA kötelékébe, s pályája ettől kezdve vett határozott irányt és lendületet. Elindult a RIMA mérnökeinek nem könnyű, de mindig biztatást adó útján; egyszerre kell alkotnia és magát továbbképeznie. Ózdon hét évig mint martinász, acélgyártással foglalkozott, miközben a gyári anyagvizsgálatot is vezette. Később, kisebb kerülvél, a finomhengermű vezetője lett, és elimert hengerész szakemberré küzdötte fel magát. 1944-ben azonban már Pesten, a RIMA központban tevékenykedett, és a háború vége igazgatói beosztásban érte. A háború után a borsodi üzemek beindításán fáradozott, az üzem államosítását követően pedig a Nehézipari Központ megbízta őt a borsodi üzemek vezetésével.

A politikai fordulat után az új rendszer is biztonságosan támaszkodhatott Szeless László szakmai munkájára. Mint vezető szakember tevékenykedett a Kohóipari Központban, a Nehézipari, majd Kohó- és Gépipari Minisztériumban, 3 és fél évig volt a Dunai Vasmű főmérnöke, majd főtechnológusa, kétszer a KOGÉPTERV irodavezető főmérnöke. 1961-től a Vasipari Kutató Intézetben találjuk őt, innen ment



nyugdíjba 1968-ban. Szakmai tevékenysége ekkor sem szakad meg, nyugdíjas éveiben az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság munkatársaként értékesíti szakmai ismeretárát.

Pályafutása a vaskohászatnak szinte teljes keresztmetszetén átívelt. Ózdon két hengsorsort helyezett üzembe, tevékenyen vett részt a Dunai Vasmű tervezésében és beindításában, a hengerelt gyártmányok országos méretű szakosításában. A Vasipari Kutató Intézetben megszervezte a képlékenyalakítási osztályt, és magas szinten művelte a hengerléstechnika kutatását. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság programjának keretei között nagyszámú szakmai felmérésben, írásos anyagok szerkesztésében vett részt, és számos tanulmányt készített önállóan, vagy társszerzőként a Magyar Tudományos Akadémia, az Országos Terhivatal és a Vaskohászati Igazgatóság megbízásából is.

Nagyszámú műszaki alkotása közül említésre méltó több különleges acélféleség gyártásának meghonosítása Ózdon, ugyanott nagyszámú új hengerelt profil gyártásának bevezetése. Nagyarányú munkát jelentett Ózdon a hengsorsorok csapágyazásának korszerűsítése is. Az ötvenes évtizedtől mint ipari vezető, tervező, majd kutató a vaskohászat fejlesztésének szinte minden fontosabb kérdésébe belefolyt, elképzeléseivel irányt mutatott, és javaslatait érvényesítette a legnehezebb ipari döntések során is. Az ötvenes-hetvenes évtizedekben alig akadt kohászati munkabizottság, amelynek tagjai között ne tevékenykedett volna. Mint kutató, az acélok szilárdságának növelésében, a szabályozott hengerlés terén és a folyamatosan öntött termékek alakításában mutatott fel elismerést érdemlő eredményeket.

Szeless László kiterjedt szakírói és oktatói tevékenységet folytatott, számos könyvet és cikket írt,



szerkesztett és lektorált. Irodalmi tevékenységét nagy szakmai felkészültsége, nagy olvasottsága, biztos ítélőképessége és jó kritikai érzéke jellemezte.

Szeless László tiszteletre méltó egyéniség volt a szó legnemesebb értelmében. Egyszerre áradt belőle szakmai és emberi kisugárzás, atmoszférát teremtve körülötte. Értéktételét szakmai kérdésekben mind a szakmán belül, mind országos vezető körökben sokszor és sokan nagyra értékelték, jól átgondolt véleményét és állásfoglalásait sokan tették magukévá.

Vaskohász társadalmunknak alig akad ma olyan tagja, aki ne tanult volna tőle valamit, akár szakmai tudásban, akár emberségben. Tőle megtanulhatják az utána következő nemzedékek, hogyan kell a kohászati folyamatokat összefüggéseikben értelmesen vizsgálni, hogyan lehet a jelenségek forgatagából a lényegeset és jellemzőt kiemelni, és hogyan lehet a műszaki ismereteket nemcsak pontosan, hanem szépen is kifejezni. Mert mindezeknek a tudója és művelője volt Ő. Humán műveltség és szakmai műveltség szerencsésen ötvöződött Őbenne, szép képessége volt arra, hogy a világ jelenségeit részleteiben és távlatában egyaránt megítélje, szakmáját belülről és társadalmi összefüggéseiben láttatni tudja.

Szeless László társadalomban gondolkodó, társadalmat szerető és társadalmat építő egyéniség volt. Tagja volt az MTA kohászati bizottságának, a Bányászati és Kohászati Lapok szerkesztő bizottságának és kiemelkedő szerepet töltött be a nála csak 10 évvel idősebb, idén 100 éves Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület életében, amelynek

1925-től, tehát pályaindulásától kezdve tagja volt. A bányászok és kohászok közösségét saját nagyobb családjának tekintette, és az egyesület felvirágoztatásán mindig odaadással dolgozott. Két cikluson át elnöke volt a vaskohászati szakosztálynak. Belföldön és külföldön számos rendezvényen képviselte egyesületünket; amíg ereje bírta, lelkesen vett részt a szakosztályvezetőség ülésein és a nyugdíjasok hétfőnkénti baráti találkozóin. Lelkes híve volt a bányász-kohász hagyományok ápolásának, és bekapcsolódott a vaskohászati szakosztály történelmi munkájába is.

Közösségi munkájának és szakmai tevékenységének elismeréseként egyesületünk a Mikoviny Sámuel, a Wahner Aladár és a Péch Antal emlékérmekkel tüntette ki, az 1972. évi közgyűlés pedig az egyesület tiszteleti tagjává választotta.

A 90 év, amelyet Szeless László leélt, nem nélkülözötte a történelem nagy változásait békeévek és háborúk, építő nyugalom és forradalmak váltogatták egymást, rendszerek születtek és dőltek meg e közel évszázad alatt. Nagy változások tanuja és egyúttal nagy feladatok végrehajtója volt.

Kedves Laci Bácsi! Ha most csillagod fénye ki is aludt, melegét tovább visszük szívünkben. Úgy áll emléked előttünk, mint a szakmai hűség jelképe. Úgy tekintünk Rád, mint aki nagyszerű pályafutása során egyaránt hű volt a mérnöki hivatáshoz, a vaskohász szakmához és a bányászok-kohászok nagy közösségéhez.

Nyugodj békében, Jó szerencsét!

(T. P.)

## SEJTERI VJEKOSZLÁV

(1925—1992)

Ismét kollégától búcsúzott a magyar alumíniumipar egyre csökkenő gárdája. Rokonai, barátai és volt munkatársai 1992. július 6-án kísérték utolsó útjára Sejteri Vjekoszláv okleveles kohómérnököt, a Magyar Alumíniumipari Tröszt nyugdíjas osztályvezetőjét.

1925. január 3-án született Nagybecskerekben. Középiskolai tanulmányait Zágrábban végezte, ahol 1943-ban érettségizett. 1943-ban Magyarországra menekült és Sopronban beiratkozott a Magyar Királyi József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem kohómérnöki karára.

Kohómérnöki oklevelét 1949-ben szerezte meg.

1949–50-ben Széki János professzor mellett tanárságként dolgozott a fémkohászati tanszéken. Utána 1954-ig az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó timföldgyárában, majd 1971-ig az Inotai és a Tata-

bányai Alumíniumkohóban vállalt munkát. Utóbbi üzemben főmérnöki beosztásban dolgozott.

Mivel munkáját az üzemben egészségi állapota miatt nem folytathatta, az Aluterv-hez ment dolgozni. Itt 1974-ig volt alkalmazásban, és főképpen az Obrováci Timföldgyár beruházási munkáiban vett részt. Az obrováci kirendeltség vezetésével is meg akarták bízni, de ezt a beruházással kapcsolatos műszaki fenntartásai miatt nem fogadta el. 1974–1985 között a Magyar Alumíniumipari Trösztben kamatoztatta német, francia- és orosznyelv-tudását.

1963–1972-ig tagja volt egyesületünknek.

Egész életét az alumíniumiparnak szentelte. Zárkózott egyénisége ellenére mindenkinek segített, aki kérésével hozzá fordult. Kár, hogy ilyen hamar távozott körünkől.

1992. június 27-én tért vissza Teremtőjéhez. Tán temettük el római katolikus szertartás szerint.

Szeretett Szlavkó barátunk, kívánunk Neked utolsó

Jó szerencsét!

Köves Elemér



## 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 illetve egyetemi hallgatók részére.**

A díj két részből áll:

- I. Senior díj: Pályázni lehet 1990. január 1. óta hazai, vagy külföldi folyóiratokban megjelent közleménnyel, könyvvel, könyvrészlettel, megadott szabadalommal, megvédett egyetemi doktori illetve kandidátusi értekezéssel.  
A pályázatot elnyerő 20 000—30 000 Ft-os díjban részesül.
- II. Junior díj: Pályázni lehet tudományos diákköri munkával vagy diplomaterivel.  
A pályázatot elnyerő 10 000—20 000 Ft-os díjban részesül.

Mindkét díjnál a pályamunka a bauxit-feldolgozás, timföldgyártás során melléktermékként keletkező anyagokra (pl. ritkafémek kinyerése, hulladékhasznosítás), a timföld különleges felhasználására, környezetvédelmi problémák megoldására, a számítástechnika alkalmazására az adott területen is vonatkozhat.

A díjakra többszerzős munkával is lehet pályázni, de ebben a esetben a társszerzőktől nyilatkozatot kell kérni, hogy a munka milyen hányada a pályázó teljesítménye.

A pályázatokat 6 példányban 1993. május 31-ig lehet beadni a Budapesti Műszaki Egyetem Tudományos Osztályára (1521 Budapest, Műgyetem rakpart 3. K.ép.I.em.42.).

A pályázatokat bírálóbizottság értékeli, amelynek elnöke a Budapesti Műszaki Egyetem rektora, tagjai a Veszprémi Egyetem, a Miskolci Egyetem, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége és a Magyar Tudományos Akadémia képviselői. A Junior díjra a pályázatokat a tudományos diákköri témavezetők vagy az érdekelte tanszékvezetők bevonásával — konzultánsként — a Senior bírálóbizottság értékeli.

A bírálóbizottság 1993. augusztus 31-ig dönt a díjak adományozásáról, amelyek a tanévnyitón kerülnek átadásra. Budapest, 1992. szeptember hó.

*Dr. Michelberger Pál*  
a kuratórium elnöke

## Ganz Ábrahám öntészettörténeli és múzeumi alapítvány

Februári lapszámunkban felhívást intéztünk tagtársainkhoz az alapítványhoz való csatlakozásra, amelynek célja az Öntödei Múzeum megmentése.

Az OMBKE az öntészeti szakosztály kezdeményezésére alapítóként bejegyeztette a „Ganz Ábrahám öntészettörténeli és múzeumi alapítványt”. Az alapítvány célja az öntészettörténet tárgyi és írásos dokumentumainak gyűjtése, ezek szakszerű feldolgozása, restaurálás, a kutatások anyagi és erkölcsi támogatása, kiállítások szervezése, valamint hozzájárulás az Öntödei Múzeum fenntartásához.

A neves szakemberekből megalakított héttagú kuratórium elnöke *Kiszely Gyula* technikatörténész, a titkári feladatokat *dr. Ládai Balázs* látja el. Eddig alapítóként csatlakoztak:

*Tóth András* okl. kohómérnök,

*Kiszely Gyula* technikatörténész,

*Hegedűs Zoltán*, a műszaki tudomány doktora,

*Szombatfalvy Rudolf* okl. kohómérnök, az öntészeti szakosztály elnöke (Alba Metall Kft.),

*dr. Havasi László* okl. kohómérnök, a MÖE ügyvezető igazgatója.

Nagyobb összegű adománnyal járult hozzá az alapítvány életrehívásához a Német Öntő Szakemberek Egyesülete nevében *dr. Gerhardt Engels* professzor úr, vala-

mint az Osztrák Öntő Szakemberek Egyesülete képviselőjében *dr. Franz Sigut* úr, tiszteleti tagunk.

1993 novemberéig lehetősége van alapítóként csatlakozni bármely magán- és jogi személynek. A csatlakozás alsó összeghatára 10 000 Ft. Ennél kisebb összeggel is hozzá lehet járulni a kitűzött célok megvalósításához. A befizetett hozzájárulások az adóalapból levonhatók, mert az alapítvány közhasznú feladatok megoldására szerveződött. A befizetett összegeket az MNB 2. sz. fiók 323-10119 számlaszámra „OMBKE Ganz Ábrahám alapítvány” megjelöléssel várjuk.

Kérjük a szakmájukhoz hű, a szakma múltját is magáénak valló tagtársainkat, hogy magánemberként vagy vállalatuk nevében segítsék az Öntödei Múzeum életben maradását, a gyűjtő és kutatómunka folytatását.

Az alapítvány működéséhez folyamatosan szükség van a szakma összefogására. Javasataikat, elképzeléseiket a kuratórium szeretné a jövőben is hasznosítani. A felszámolt öntödék dokumentumértékű anyagainak és tárgyi emlékeinek elhelyezésére, megmentésére a múzeumban továbbra is lehetőség van.

A kuratórium munkaprogramjáról és tevékenységéről lapunkban folyamatosan hírt adunk.

*dr. Ládai Balázs*  
a kuratórium titkára



## NYELVMŰVELÉS

### Hogyan írjuk helyesen rendezvényeink nevét?

Rovatunkban már sok nyelvi hibát (és nem szerzőt) kipelengéztünk. A hozzánk közlésre beküldött kéziratok fésülgetése közben mindig az a szándék vezetett, hogy a magunk módján mi is hozzájáruljunk fejlett irodalmi nyelvünk elért színvonalának megőrzéséhez azzal, hogy szakmai értekezéseink nyelvét is ehhez a színvonalhoz igazítjuk. Dohogásunkat az anyanyelv egységének különös tisztelete motiválta még akkor is, ha jól tudjuk, hogy másként szól a szépíró és másként a szakmai szerző. A különbség azonban nem a nyelvben van, hanem abban, hogy egyik is, másik is ugyanannak a nyelvi készletnek más–más rekeszéből merít többet.

Ezúttal anyanyelvünk írott változatának egységes megjelenítéséről, azaz a helyesírásról akarunk szólni, melynek egységét még akkor sem vonhatjuk kétségbe, ha tudjuk, hogy nemrégiben a műszaki írásgyakorlatot szabályozó és a műszaki szerzőknek címzett helyesírási szótár (és benne helyesírási szabályzat) jelent meg a Műszaki Kiadó gondozásában (Csányi Piroska—dr. Fábián Pál—Csengeri Pintér Péter: Műszaki helyesírási szótár Bp., 1990.). A szótár célja — a Magyar Tudományos Akadémia Helyesírási Bizottságának törekvéseivel összhangban — a műszaki tudományok terén megszüntetni az írásgyakorlat zavaró ellentmondásait, de egyúttal biztosítani a nemzeti helyesírással való összhangot is.

A most tárgyalt szótár nem másként szabályozza a műszaki írásgyakorlatot, mint a nemzeti helyesírási szabályzat, hanem azt mutatja be, hogyan kell alkalmazni annak elveit és szabályait a csakis műszaki szövegekben előforduló jelenségekre. Ezzel nem megosztja a nemzeti helyesírás egységét, ellenkezőleg: útját állja a szétfejlődésnek. A szótár megjelenése nagy lépés a magyar helyesírás egységesülésének történetében. Ha kézbe vesszük és megértjük logikáját, rájövünk, hogy nem kell szégyenkeznünk a nagy irodalommal rendelkező és kultúrahordozó nemzetek előtt.

De nézzünk egy példát, hogy némi képet nyerjünk a műről. A kéziratok olvasása során tapasztaljuk, hogy sok gondot okoz szerzőinknek az egyre szaporodó számú kon-

ferenciák nevének helyes leírása. Ingadoznak a kis- és nagybetűs megoldások között. Az ingadozás oka talán abban keresendő, hogy szerzőink a napilapokban néhány intézményesült (jogi önállósággal rendelkező) és rendszeresen visszatérő esemény nevét minden tagjában nagy kezdőbetűvel írva találják (pl. *Budapesti Nemzetközi Vásár*, *Szegedi Szabadtéri Játékok*, *Vadászati Világkiállítás*). Ez nem hiba, mert ezeket így engedi írni az akadémiai szabályzat, de ugyanakkor kimondja, hogy a rendezvények, rendezvénysorozatok, társadalmi és politikai mozgalmak stb. nevét általában kisbetűvel írjuk.

Lássuk, hogyan konkretizálja ezt a látszólag ellentmondásos szabályt a műszaki írók számára a „Műszaki helyesírási szótár”! Idézzük a bennünket érdeklő szövegrészt:

„A rendezvények, rendezvénysorozatok, kutatási programok és a hozzájuk hasonló alakulatok többtagú elnevezésében szereplő szavakat (szemben az írásgyakorlatban tapasztalható helytelen szokással) **szöveg közben kis kezdőbetűvel kell írni**. Az ezt előíró akadémiai szabálynak (vö. Ak. H. 146.) az az elvi megfontolás az alapja, hogy a nagybetűs szókezdetek a többelémű intézménynevekre jellemzőek, s helytelen lenne a rendezvények, programok stb. többelémű nevében is nagybetűket alkalmazni, s ezzel azt a látszatot kelteni, mintha ezek is intézménynevek lennének. Pl. tribológiai konferencia, légkörkutató szimpózium, termoanalitikai tudományos ülésszak, erdészeti és faipari tudományos napok, autóbusszprogram.

Kivételesen akkor kerülhet sor ilyen alakulatok intézménynevszerű írására, ha rendszeresen visszatérő, saját intézményi háttérrel rendelkező rendezvényről van szó. Pl.: Budapesti Nemzetközi Vásár.”

Az itt idézettek alapos tanulmányozása érthetővé teszi, hogy — néhány szerzőnk tiltakozása ellenére — mi szöveg közben a következőket (és a hozzájuk hasonlókat) kis kezdőbetűvel szedjük: *centenárium kiállítás, centenáriumi közgyűlés, hengerészkonferencia, mintakészítőnapok, nagytisztaságú- acél-konferencia, 12. nemzetközi szakmai napok, országos nyersvas- és acélgyártó-konferencia, 58. öntészeti világtalálkozó stb.*

Javasoljuk, hogy olvasóink minél többször vegyék kézbe ezt a nagyszerű kiadványt, és tanácsait hasznosítsák írásgyakorlatukban. Rovatunkban magunk is visszatérünk rá.

P. I.

## FELHÍVÁS

A Miskolci Egyetem Öntészeti tanszéke felhívja a nyomásos öntéssel foglalkozó vállalatok, társaságok ill. mérnökök figyelmét, hogy az Európai Közösség által alapított Tempus program keretében

### Korszerű nyomásos öntés

címmel szemináriumot tart. A szeminárium helye:

**Miskolci Egyetem Továbbképző Központja, Miskolc—Tapolca, Koltói Anna u. 2.**

A szeminárium ideje: 1993. március 1—5.

A szeminárium az 1992. február hónapban tartott hasonló rendezvény folytatása. Az előadások főleg technológiai és minőségi témákról szólnak,

a hallgatóság által felvetett problémák megoldására irányuló munkaértekezletek közbeiktatásával.

A szemináriumon a következő külföldi professzorok tartanak előadásokat:

**Dr. F. Klein** (Németország),

**Dr. Katgerman** (Hollandia),

**M. Hillery** (Írország).

A szeminárium alatt részletes tájékoztatást adunk a Tempus program keretében szervezett külföldi tanulmányutakról.

A szemináriumon való részvételi díjat, szervezési és kiadványköltségeket a Tempus fedezi.

A résztvevőknek a Miskolci Egyetem Továbbképzési Irodája kedvezményes szállást és étkezést biztosít.



## FROM THE CONTENT

### **von Bogdandy, L.: The Presentation of VOEST-Alpine Co. ....1**

DWA Dunaferr VOEST-Alpine Cold Roll Ltd. has been working already for more than one year, nevertheless one meet with some inexperience concerning the Hungaro-Austrian joint-venture. The Austrian partner (business share: 31,9%) is presented by the most competent person.

*Key words:* VOEST-Alpine Co., divisions, LD-process, business policy.

### **Beagles, A. B.—Hewitt, E. C.—Mizban, S. I.: Thermal Modelling of Wide Band Roll Mills ...4**

The thermal modelling of wide-band roll mills is indispensably important for both the furnishers of these roll mills and for those, who operate with them for being able to judge, whether both partners will be satisfied or not. Davy McKee Sheffield Ltd. has the power to be at the disposal of all inquirers with multifold tested models.

*Key words:* wide-band roll mill, thermal modelling, Davy McKee Sheffield Ltd.

### **Bleck, W.—Köhler, D.—Mayer, L.—Relsendanz, C.: Hot Rolled Steels with Good Deformation Properties for the Production of Cars and Trucks .....9**

The influence of rolling characteristics and of the improvement of steels on the mechanical and technological properties. The structure of hot rolled steels with good cold deformation properties. The reverse fatigue behaviour and the weldability. Typical ranges of application.

*Key words:* hot rolled steels with good cold deformation properties, mechanical and technological properties, structure, weldability.

### **Kirchseisen, Ch.: The Flat Steel Stockpiling Centre as Link, Joining Steelmakers with Consumers**

The change-over to market economy necessitates also in Hungary the spreading of a new attitude of trade policy. The factories producing finished goods are forced to strive minimizing their capital blocking. One possible way of this is to be able to take in row materials immediately, in the required form into production.

*Key words:* flat steel stockpiling centre, capital blocking, change-over to market economy.

### **Engels, G.: The Adjustment of the Foundry Industry to the Possibilities and Limits of the Market in the Itself Revealing European Community .....17**

The foundry industry in the competition of constructional materials. The process of changing of the casting production, the transformation of the manufacturing structure. The adjustment of the Eastern-European foundry industry to the new market structure. Integrated engineering, environment protection and humanisation of the activity as the strategy of the survival.

*Key words:* Eastern-European foundry industry, market economy, survival strategy.

### **Gallaioli, G.: Situation and Perspective of the Aluminium Industry in the 90ties .....31**

The aluminium industry suffers because of a world-wide economical and ecological crisis. Despite of that an increasing consumption of aluminium the second most important metal may be expected. The paper shows the problems of the branch and the possibilities of the progress.

*Key words:* aluminium industry, economical and ecological crisis, survival strategy



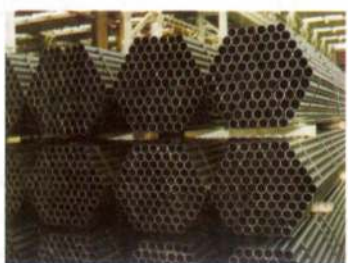
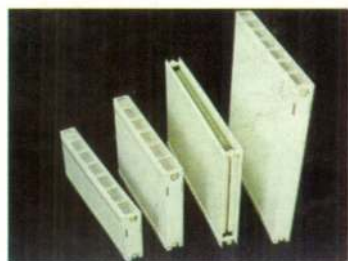
**LAPZÁRTA: 1993. JANUÁR 31.**

**KÖVETKEZŐ SZÁMUNK ÖSSZEVONT  
LAPSZÁMKÉNT, VÁRHATÓAN  
MÁRCIUS VÉGÉN JELENIK MEG.**





# DUNAFERR



**THERE IS NO FUTURE  
WITHOUT STEEL**



DUNAFERR Dunai Vasmű Co. Ltd. is one of the largest industrial complexes of the Hungarian economy. Our company is Hungary's only metallurgical integrated works which remained on its feet, which holds its ground with its products even today; its hot and cold rolled sheets, steel structures, radiators, spirally welded

pipes and section products are in demand world.wide.

DUNAFERR Dunai Vasmű's future is secure and is technologically founded. By reason of mutual benefits the company is ready for cooperation even in the future, and wishes to be a fair partner and business connection.

You can get more information from Mr. László Kocsa, Commercial Director.  
DUNAFERR Dunai Vasmű Co. Ltd.  
H-2400 Dunaújváros, Vasmű tér 1-3.  
HUNGARY

Phone: 36-25-81305

Fax: 36-25-10023

Telex: 29221, 29224



# KOHÁSZAT

---

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



2-3.

BUDAPEST  
1993. FEBRUÁR-MÁRCIUS HÓ

126. ÉVFOLYAM



# KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA:  
PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és  
Kohászati Egyesület Lapja

**Szerkesztőség:**

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

**Felelős szerkesztő:**  
dr. Verő Balázs

**A szerkesztőség tagjai:**

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

**A szerkesztőbizottság tagjai:**

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

**Tervezőszerkesztő:**  
Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné készítette.

**Kiadja**

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

**Felelős kiadó**  
Somoskői Gábor  
ügyvezető igazgató

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

## TARTALOM

### VASKOHÁSZAT

- |                                   |    |  |
|-----------------------------------|----|--|
| Hrabovszky János—<br>Zámbó József | 65 | Piacvédelmi<br>kezdeményezések<br>az acéliparban   |
| Paksy László—<br>Czekkel János    | 69 | Módszerek fémolvadékok<br>összetételének közvetlen<br>mérésére                                       |
| Hédai Lajos                       | 76 | A gyorsacélok karbidos<br>fázisának és az alapfém<br>szövetszerkezetének<br>modifikálása             |
| Baán István—<br>Benkovics Ferenc  | 80 | Weigl Ernő munkássága<br>és szerepe a diósgyőri<br>acélgyártás<br>technológiájának<br>fejlesztésében |

### ÖNTÉSZET

- |              |    |  |
|--------------|----|--|
| Wolff, Horst | 85 | Ajánlások az öntödei<br>kötőanyagok<br>és formázóeljárások<br>integrált értékeléséhez        |
|              | 89 | A ritkaföldfémek<br>alkalmazása öntészeti<br>ötvözetekhez<br>(Irodalmi áttekintés, II. rész) |

### FÉMKOHÁSZAT

- |                               |     |   |
|-------------------------------|-----|---|
| Szőnyi Antal—<br>Hatala Pál   | 97  | Az alumíniumfólia termékek<br>gyártásának<br>és felhasználásának<br>nemzetközi és hazai<br>fejlődése és fejlődési<br>tendenciái |
| Mihalik Árpád                 | 101 | A hulladékfeldolgozás<br>növekvő jelentősége  |
| Kiss Károly—<br>Kóródi István | 104 | Az elemzések<br>pontosságának<br>és megbízhatóságának<br>növelése az alumínium<br>és ötvözeteknek<br>analitikájában             |

### EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

109

Benne: A BKL Kohászat 1992. évi tartalomjegyzéke I—IV.



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



# VASKOHÁSZAT

## Piacvédelmi kezdeményezések az acéliparban

HRABOVSKY JÁNOS—ZÁMBÓ JÓZSEF

**A szerzők ismertetik azt a már 3 éves küzdelmet, amelyet a hazai vaskohászat érdekében folytatott az MVAE az NGKM és a IKM illetékeseivel. Érvelésük világosan bizonyítja, hogy nem holmi érdemtelen előnyök kijárásáért tették mindezt, hanem a realitások kormányzat általi figyelembevételéért. A hazai acélipar ezidáig még annyi védelmet sem élvez, mint a nyugat-európai országok jóval fejlettebb acélipara. Mindeközben folytatódik vállalataink leépülése.**

A magyar acéltermelő vállalatok termelésében és értékesítésében már 1990-ben zavarokat okozott a volt szocialista országokból a belföldi árnál lényegesen alacsonyabb árszinten behozott és egyre nagyobb mennyiségű acéltermék. Ezeket a zavaró hatásokat 1990 IV. negyedévében a Magyar Gazdasági Kamarának, valamint az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumnak jelezte, és olyan intézkedések meghozatalát kérte a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés, amelyekkel a vaskohászati termékek belföldi piacának zavara mérsékelhető. Időközben megjelent a dömpingellenes eljárásról szóló 111/1990.(XII.23.) számú kormányrendelet. Úgy gondoltuk, hogy az ebben foglaltak végrehajtása elősegítheti a jelzett piac-zavaró körülmények megszüntetését.

A 113/1990.(XII.23.) számú kormányrendelet alapján a hazai acélgyártó vállalatokkal egyeztetett, átmenetileg alkalmazandó, konkrét piacvédelmi intézkedési javaslatot dolgoztunk ki, mert a vállalatok saját megítélésük alapján a rendelet 1.§-ában leírt fel-

**Hrabovszky János** 1957-ben szerzett diplomát a Nehézipari Műszaki Egyetemen, Miskolcon. A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés kereskedelmi irodavezetője. Egyesületünknek 1959 óta tagja. A vaskohászati kereskedelem és marketing jelentik szűkebb szakterületét.

**Zámbó József** 1970-ben végzett az NME Kohómérnöki karán, metallurgus szakon. Okleveles kohóipari gazdasági mérnök. 1981-ig a Vasipari Kutató Intézetben dolgozott, ahol elsősorban vaskohászati kutatási témákon dolgozott. Jelenleg a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülésben kereskedelmi irodavezető-helyettes. Az OMBKE-nek 1968 óta tagja. Erdeklődési területe a vaskohászati kereskedelem és műszaki fejlesztés.

tételek miatt rendkívül súlyos gazdasági helyzetbe jutottak.

Ezt a válságos helyzetet több tényező együttes hatása idézte elő. A gazdálkodást alapvetően nehezítette, hogy a termelési költségek növekedését a piac nem ismerte el, azaz nem lehetett az értékesítési árakban érvényesíteni.

Az acéltermelők gazdasági eredményét negatívan befolyásoló tényezők:

- Az energiahordozók árának emelése. Ez azért kiemelt jelentőségű, mert a termelési költségeknek 27–28%-a az energiaköltség.
- Az energiával párhuzamosan a szállítási költségek is nőttek, amely a köztudottan nagy volumenű alapanyag-beszállítással és késztermék-kiszállítással működő vaskohászati tevékenységet folytató vállalat számára az átlagosnál nagyobb terhet jelent.

Az acéltermékek importjának liberalizálása és ezzel párhuzamosan a belföldi acélfelhasználás csökkenése, amely a belföldi értékesítés folyamatos csökkenését hozta magával. A belföldi acélfelhasználás csökkenése és az ezzel egyidejűleg bevezetett import-liberalizáció törvényszerűen jelentős piacvesztést okozott.

A kapacitás-kihasználás csökkent, amely a fix költségek változatlansága vagy kisebb arányú csökkenése miatt fajlagos költségnövekedést és így veszteséget okoz.

A teljesség kedvéért megjegyezzük, hogy az import-liberalizációnak a vaskohászat termékeire történő kiterjesztése ellen a három évvel ezelőtti körülmények között a vállalatok nem tiltakoztak, mert az akkori gazdasági feltételek mellett a belföldi termelés versenyképes volt.

- A magas pénzügyi költségek (fejlesztési és forgóeszköz finanszírozási hitelek kamatai, késedelmi kamatok). 1991-ben a kamatköltség önmagában akkora terhet jelentett néhány vállalat számára, amelyet még normál piaci lehetőségek és 100%-os kapacitáskihasználás esetén is nehéz lett volna elviselni. A termelés finanszírozásához viszont hiteletet kellett igénybe venni, és ez egy önmagát gerjesztő folyamattá vált.

- A rubel-elszámolású kereskedelemről a dollár-elszámolásra való áttérés és az államközi egyezmények (klíring szerződések és termékcserék) megszűnése többszörösen sújtotta a vállalatokat.



Egyrészt a termeléshez szükséges alap- és segédanyagok beszerzése költségesebbé vált, másrészt kb. 250 kt termelési kapacitáskiesést jelentett a termékcserek (féltermék, késztermék csere) megszűnése.

Ehhez járult még harmadikként a feldolgozóipari (gépipari, járműipari, stb.) vállalatok keleti piacvesztése, amely az acéltermékek iránti kereslet csökkenését jelentette.

- A közterhek (adó, TB, bérjárulék) növekedése.
- A termelés megszakítások és a likviditási gondok. Ma már sok esetben azért nem tudják a rendelést vállalni, mert az ahhoz szükséges alap- és segédanyag beszerzést nem tudják előfinanszírozni.

A belföldi piaci zavarok és a romló gazdasági eredmények, valamint a már említett kormányrendeletek ismeretében 1991. január 28-án levélben fordultunk az NGKM miniszteréhez, jelezve az észlelt és a várható problémát. A levél melléklete az akkori állapotokat figyelembe véve vámpótlékok és kontingensek konkrét bevezetésére tett javaslatot tartalmazott. (Ezek a kontingensek ma már rendkívül nagyok lennének.) Erre a levélre az NGKM illetékes helyettes államtitkárától a konkrét megoldás helyett elvi iránymutatást kaptunk a leküzdendő nemzetközi jogi nehézségek elhárításának lehetőségeihez.

Ennek figyelembevételével 1991. május 16-án módosítottuk első piacvédelmi javaslatunkat, és egyben a közöspiaci országokban alkalmazott import szándéknyilatkozat bevezetését is javasoltuk, amely a várható import ismerete miatt az információs rendszerben komoly előrelépést jelentene.

Második beadványunk után az NGKM jogi és titkársági főosztálya egy nyilvánosan meghirdetett hivatalos piacvédelmi eljárás lefolytatását kezdte meg, amelyen olyan határozatot hozott (1991. augusztus 14.), hogy az eljárást 30 nappal meghosszabbítja, és egyben a kérelem alátámasztásához adatkiegészítést kér.

Az MVAE igazgatója szeptember 9-én majd 13-án levélben válaszolt a halasztó és hiánypótlást kérő határozatra, majd kiegészítésként október 8-án a belföldi értékesítés csökkenését bemutató telefaxot küldött az NGKM illetékes főosztályára.

Javaslatunkra hosszú ideig nem kaptunk hivatalos választ. Szóbeli értesüléseink szerint belső és tárcaközi egyeztetéseket folytattak az ügyben.

Közben 1991. november 25-én az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumhoz fordultunk a döntés sürgetése céljából. Mivel ezután sem kaptunk választ, 1992. január 17-én és 20-án az ipari és kereskedelmi miniszternek, valamint az NGKM két államtitkárának írtunk, kérve közbenjárásukat és támogatásukat az ügyben.

Mindezek után az NGKM az 1992. március 9-i Külgazdasági Közlönyben megjelentette a kijelölt vaskohászati termékek piacvédelmére hozott határozatot, amelyben meghatározott relációkból származó importra átmenetileg 1 évre kontingensek bevezetését helyezte kilátásba. Ez a határozat azonban nem

emelkedett jogerőre, mert a fellebbezésnek helyet adva és a borsodi vállalatok (OART és DIMAG) szakosozott üzemeltetésére hivatkozva az NGKM a határozat végrehajtására nem intézkedett.

1992. március 26-án, majd április 28-án és július 14-én kéréseinket (piacvédelem, előzetes importfigyelési rendszer) a külgazdasági miniszter felé írásban megismételtük, de eredménytelenül.

1992. július 21-én az ipari és kereskedelmi miniszter támogatását kértük. Ugyanezen a napon az IKM közigazgatási államtitkára levélben kérte az NGKM államtitkárát a piacvédelmi intézkedések bevezetésére. Időközben az NGKM szóbeli kezdeményezésére a Cseh és Szlovák Vaskohászati Egyesülés és a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés többfordulós tárgyalássorozat után önkorlátozó megállapodást írt alá a helyzet átmeneti rendezése érdekében 1992. augusztus 18-án, sajnos csak 1992-re érvényes hatállyal. A hosszabb időtartamot Csehszlovákia szétválása gátolta meg.

Az 1992. február 28-án hozott (március 9-én megjelentetett) határozat elleni fellebbezések alapján az NGKM illetékes államtitkára 1992. augusztus 2-án hozott határozatában az első fokú határozatot (aminek a végrehajtása el sem kezdődött) hatályon kívül helyezte és az MVAE kérelmét véglegesen elutasította. Az indoklás végén egy apró remélysugarat még elkapathatunk, ha igyekszünk. Ezt idézzük: „Amennyiben az észak-magyarországi üzemekben a termelést újraindítják, és piacvédelmi intézkedés bevezetése indokoltá válik, az Egyesülés kérelmére a minisztérium új eljárást folytat le.”

Közben a felszámolás alatti Diósgyőri Nemesacélművek Kft-ben, amely a DIMAG Rt. összes termelő egységét magában foglalja, augusztus végén a termelés beindult. A felszámoló szervezet elnökének piacvédelmi kérését az NGKM elutasította.

Másfél éves piacvédelmi harcunk során többször is úgy éreztük, hogy az illetékesek a jelzett problémát nem értik vagy nem tartják súlyosnak. Ebben nyilván az 1990. évi és korábbi acélimport volumenével való összehasonlítás okozza a zavart, ezért megpróbáltuk annak akkori valódi okát és a mai importtal való összemérhetetlenséget megmagyarázni, mostanáig eredménytelenül, ezért most ezt nyilvánosan is megkíséreljük.

## A korábbi acélimport célja és a liberalizált import veszélye

A korábbi években a vaskohászati termékeket, acélféleségeket, elsősorban a kelet-európai – volt KGST országokból – államközi egyezmények keretében importáltuk. Ezt az importot nagyrészt maguk a vaskohászati vállalatok használták fel továbbhengerléshez és különféle másod- és harmadtermékek gyártásához, illetve a konvertibilis elszámolású export árualapok gyártásához.





Ennek keretében a 80-as években 650 kt/év mennyiségben különféle kész- és félkész hengereltárut importált Magyarország a Szovjetunióból kliring (rubel) elszámolás keretében nagyon kedvező egységáron, amelyet a felhasználók belföldi áron kaptak meg és a különbözetet az állami költségvetésnek fizették be. A kliring acélimporttal szemben hazánk 60-90 kt hengereltárut exportált a Szovjetunióba évente.

Ennek az importnak nagy előnye volt, hogy a kedvező áron beszerzett jó minőségű féltermékekből viszonylag kis ráfordítással az ország számára fontos dollár elszámolású exportot teljesített a vaskohászat. Államérdek volt, hogy a konvertibilis piacokon nem értékesíthető (gépipari, mezőgazdasági stb.) termékekért a Szovjetunió kemény cikkek számító acélféleségekké fizetett, amelyből a vaskohászat ráadásul konvertibilis piacokon is jól eladható termékeket gyártott.

Erre az importra 1991-től már, elsősorban a konvertibilis elszámolásra való áttérés (szovjet gépipari exportunk drasztikus csökkenése), másodsorban az értékesítési nehézségek (telített acélpiac, alacsony világpiaci árak) miatt nincs szükség. Ezt a 650 kt kliring importot az akkori különleges célja miatt az 1991. és 1992. évi acélimporttal nem szabad összehasonlítani.

Az import másik része a volt KGST országokkal folytatott termékszakosodási és termékcsere megállapodások keretében került az országba, amely kb. 270 kt acélimportot jelentett évente. Ennek előnyei között az importtal szembeni, mennyiségben közel azonos, értékben megegyező exportot kell megemlíteni, amely a kapacitáskihasználást és ezáltal a fajlagos termelési költséget kedvezően befolyásolta.

Ezenkívül további előnye abban volt, hogy a feldolgozóipari vállalatok számára a hazai vaskohászati üzemekben nem gyártható acéltermékeket (pl. horganyzott lemez, dinamólemez, olajbányászati cső stb.) lehetett kedvező cserearányok mellett beszerezni.

Ezt a 270 kt termékcsereben bonyolított acélimportot a vele szemben realizált export miatt az import változásának megállapításához szintén nem szabad figyelembe venni.

Végeredményben tehát az 1991-92. évben jelentkező acélimportot az előzőekben leírtakon kívül a hazai termelés nagymértékű csökkenése, a termelők belföldi értékesítésének 2 év alatti, vállalatonként eltérő 30-50%-os, sőt ennél is súlyosabb mértékű csökkenése miatt csak a belföldi felhasználáshoz és a hazai termelési és értékesítési volumenhez mérve szabad vizsgálni.

A hazai acéltermékek iránti belföldi kereslet 1991-ben rendkívüli mértékben lecsökkent, és kimutatható, hogy a belföldi acélfelhasználás jelentős része importból származik. Ennek következtében a hazai acéltermelők egyre nehezebb helyzetbe kerülnek a jelentős belföldi piacvesztés miatt.

Az 1991. évi acélimport nagysága (a továbbhen-gerlésre szolgáló félterméket nem számítva) azonos volt a két borsodi alapvertikumi vállalat (DIMAG Rt. és Ózdi Acélmű Rt.) 1991. évi termelésével. Ennek az importnak 80-85%-a hazai üzemekben is legyártható lett volna.

A környező, volt szocialista országok a piacgazdaságra való áttérésnek még a kezdeten vannak, gazdasági feltételeik is eltérnek a miénktől. Példaként a nálunk fejlettebb iparral rendelkező Cseh és Szlovák Köztársaságot említjük meg. Ott az energia és szállítási árak még mindig jóval a világpiaci és természetesen a magyar árak alatt vannak, így az alacsony termelési költségek miatt, amelyhez még egyéb exportösztönzés is járul, jóval a magyar belföldi ár alatt tudják kínálni a vaskohászati termékeket. Ma már figyelemreméltó értékesítési hálózattal rendelkeznek Magyarországon, és a piaci versenyben a fentiek miatt óriási előnnyel rendelkeznek. Félő, hogy ez a magyar acélgyártók tönkremenéséhez vezet, és akkor már majd magasabb áron ajánlják a környező országok is acéltermékeiket.

Az acéltermékek import-liberalizációjában két alapvető hiba történt:

- a termékek nagyon széles (teljes) skálájára terjed ki,
- túl gyorsan, szinte egy ütemben került bevezetésre.

Súlyosbítja a helyzetet az, hogy megelőzte a dollár-elszámolásra történt áttérést a volt szocialista országokkal folytatott kereskedelemben, és a magyar gépipari export számára korábban jelentős és fontos keleti piac összeomlott.

A magyarhoz hasonlóan gyors és teljes acélimport liberalizációt még a gazdaságilag sokkal erősebb és fejlettebb acéliparral rendelkező nyugat-európai országok sem engedhették meg maguknak.

Legfrissebb információink szerint az EK Acélbizottsága a Társulási Megállapodásban rögzített védőklauszula adta lehetőséggel élve a Cseh és Szlovák Köztársaságból származó egyes acéltermékekkel szemben (Németország, Franciaország és Olaszország vonatkozásában) importengedélyezést és visszamenőleges hatállyal mennyiségi korlátozást vezet be.

A magyar acélipar talponmaradását még segíthetné, ha elgondolkodnának az illetékesek hosszúra nyúlt piacvédelmi kezdeményezésünk elutasításának várható következményén, és a piacvédelem ügyében mégis pozitív intézkedés történne. A belföldi acélpiac szempontjából érzékeny termékekből 1991 és 1992 azonos időszakát vizsgálva az import az alábbiak szerint alakult:

Terméksz.	Megnevezés	1991. I.–VIII. hó	1992. I.–VIII. hó
		Me.: tonna	
21-6	Melegen heng. rúd-idom	55.569	78.947
21-7	Heng. acéllem. és szélessz.	70.276	128.957
21-8	M.h. acélcső	32.541	40.062
22-7	Hidegen hajlítot acélidom (nyitott és zárt)	7.674	14.360



# Kiegészítő megjegyzések

## a Piacvédelmi kezdeményezések az acéliparban című cikkhez

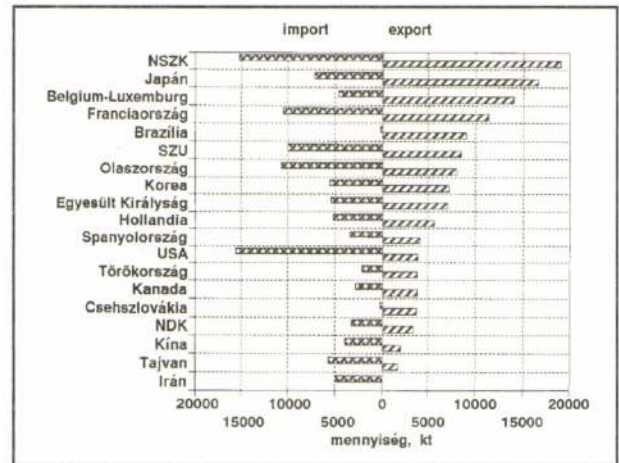
A piacvédelem kérdése nem speciális magyarországi belügy. Minden külkereskedelmet folytató országban felvetődik időről-időre ez a kérdés a külső és a belső piac viszonyának alakulásától, a belső piacon megjelenő hazai és külföldi eladók versenyhelyzetének alakulásától függően. Nincs az a szabad piacgazdaságot magáénak valló demokratikus ország, amely politikai programként elfogadná a piac hazai és külföldi szereplőinek diszkriminálását. Mégis azt tapasztaljuk, hogy határozottan beavatkoznak a hazai ipar védelmében, ha a piacon az import bármilyen ok miatt nyomásztó fölénybe kerül. A felelősen gondolkodó iparpolitikusokat ilyenkor az vezérli, hogy az egyszer már létrehozott ipari kultúra olyan nemzeti kincs, amelyet bűn lenne veszendőbe hagyni.

A beavatkozás lehetséges eszközei változatosak, s természetesen igyekeznek azt választani, amely legkevésbé sérti a szabad piacgazdaság működési elveit. A hazai ipar serkentésének, a technikai fejlesztés támogatásának az eszközeit részesítik előnyben akkor, ha a piacot elhódító külföldi konkurencia tisztességes teljesítménnyel érte el a hazai ipart legyőző versenypozícióját. Nem riadnak vissza azonban az import korlátozásától sem abban az esetben, ha a nyomásztó fölénybe került versenytárs a saját hazájában élvezett rendkívüli előnyök révén jutott kedvezőbb versenyhelyzetbe. Azt már mindig a pillanatnyi piaci helyzet elemzésével döntenek el, hogy eseti dömpingellenes eljárást indítanak-e, vagy általánosabb kihatású piacvédelmi intézkedéseket hoznak: védővámok kivetése, behozatali kontingensek megállapítása stb.

A világ acélermelésének több, mint az egynegyede külkereskedelmi csatornákon jut el a felhasználókhhoz, s az acélerkedelemnek több, mint a 80%-a olyan országok között bonyolódik, amelyek közül maga az importáló fél is termelő (1. ábra). Mindennaposak tehát az acélpiacon azok a konfliktushelyzetek, amelyek kiváltják időnként az állami beavatkozást. Különösen így van ez napjainkban, amikor a kereslet visszaesése miatt már 70–80 Mt-ra becsülik a túlkínálatot.

Közvetlen környezetünkben, Európában is hasonló a helyzet. A piacelemzéssel foglalkozó publikációk itt 1992 végére 19–26 Mt acélfelesleget jósolnak. Feszültté vált ezért az EGK piaca is. A feszültségek néhány olyan momentumára szeretnénk rávilágítani, amelyek a mi saját piacvédelmünket illetően tanulságosak lehetnek.

Az acélfelesleget Európában főként az autóipar és az építőipar keresletének a jelentős visszaesése okozta, de kimutatható a befolyása néhány tényezőnek a kínálat oldalán is. Csapás érte az idén az európai exportöröket az USA dömpingellenes intézkedései következtében. Az amerikai importkorlátozás főként a laposárak körében növelte az európai piacon megjelenő kínálatot. Értendő e helyzetben, hogy még inkább irritálja a nyugat-európai termelőket a kelet-európai, főleg csehszlovák árak dömpingje. Míg korábban a kormányok türelemmel viseltettek politikai megfontolásokból a kelet-euró-



1. ábra. Acélerkedelem, 1990.

paiai piaci behatolásával szemben, a krízis fokozódásával egyre inkább hajlanak arra, hogy iparuk nyomására ellenlépéseket tegyenek.

Az EGK piacán néhány belső eredetű probléma is hozzájárult a válság elmélyüléséhez. A valutarendszer egyensúlyának a megbomlása hirtelen változásokat idézett elő egyes országok (Egyesült Királyság, Olaszország) termékeinek versenypozíciójában. A spanyol kormány 4 Mrd ECU állami befektetéssel járó acélipari szerkezetátalakítási programját az EK tagállamok kifogásolják, s csak akkor hajlandók ellenintézkedések nélkül eltérni, ha a modernizálás jelentős kapacitás-csökkentéssel történik meg.

Az EK bizottsága eleinte ellenállt az import korlátozását kezdeményező nyomásnak. A varrat nélküli csövekre novemberben kivetett pótvámok jeleztek, hogy cselekvésre szánták el magukat. Hírek szerint azt fontolgatják, hogy ismét bevezetik a nemrég megszüntetett beviteli kvótákat. Valószínű azonban, hogy nem csupán a kelet-európai importot korlátoznák. A belső problémákra való tekintettel olyan tervet latolgatnak, amely hasonló a nyolcvanas években már egyszer a tagállamok között megállapított kapacitás-kontingensekhez.

Az EGK piacán várható intézkedések természetesen a mi exportunkat is nehezítik. A belföldi piacunkon is fokozza nehézségeinket az a feltételezhető fejlemény, hogy valószínűleg tovább nő majd a kelet-európai, főleg csehszlovák árak nyomása.

A piacvédelemmel foglalkozó tanulmányhoz fűzött kiegészítő megjegyzéseinkkel azt kívántuk érzékeltetni, hogy nem idegen a piacgazdaságtól a hazai ipar védelmében megvalósuló állami beavatkozás. A probléma persze – mint azt az EK példája is mutatja – igen bonyolult, a beavatkozás nagy körültekintést igényel. E példák alapján azonban azt is állíthatjuk, hogy elfogadhatatlan az a közömbösség, amely a magyar vaskohászat piacvédelmét illetően államunk részéről eddig megnyilvánult.

Köhalmi Kálmán





# Módszerek fémolvadékok összetételének közvetlen mérésére

PAKSY LÁSZLÓ — CZEKKEK JÁNOS

**A szerzők irodalmi adatok alapján ismertetik a fémolvadékok közvetlen elemzésére szolgáló különböző műszeres analitikai módszereket. Bár e módszerek biztatóak, és jelentős anyag- ill. energiamegtakarítást ígérnek, rutinszerű alkalmazásukra még nem került sor.**

## Bevezetés

Az acélgégyártás nagy minőségi átalakulásának korszakát éljük: az egyre fokozódó követelmények kielégítésére, a gazdaságosabb, a versenyképesebb acélok előállítására újabb és kisebb energiaigényű technológiák alakulnak ki. Ehhez igazodva a kohászati analitikai kémia feladatai is egyre nagyobbakká és szerteágzóbbakká lettek.

A fő fejlődési irányokat a következőkben foglaljuk össze:

1. A „hagyományos” műszeres analitika fejlődése, alkalmazásának bővítése (atomemissziós színképelemzés, röntgenfluoreszcensz színképelemzés), az induktív csatolású plazmagerjesztés (ICP) és az atomabszorpciós elemzés (AAS) bevezetése és kiterjedt alkalmazása.
2. Ezzel egyidejűleg – és éppen a műszerek standardokkal történő ellátásának, mint alapvető működési feltételnek biztosítására – a kémiai analitikai („nedves”) eljárások megőrzése és továbbfejlesztése elsősorban az etalonok hitelesítésének elvégzésére.
3. Új elemzési feladatok megoldása:
  - vegyületek elemzése (a szokásos elemi összetételen túlmenően); többek mellett ilyen az alumínium fémes és nemfémes kötésformában lévő mennyiségének meghatározása vagy – per analogiam – mangán–mangán-szulfid, titán–titán-dioxid–titán-nitrid, bór–bór-oxid–bór-nitrid vizsgálata és bekapcsolása a zárványanalitikába;

**Paksy László** 1952-ben szerzett vegyész-mérnöki oklevelet a BME-n. 1952-től folyamatosan az LKM dolgozója, 1981-től műszaki-gazdasági tanácsadó. Fő érdeklődési területe: műszeres analitika. 1968-ban kandidátusi fokozatot szerzett.

**Czekkel János** vegyész-mérnöki oklevelét 1952-ben szerezte meg a BME-n. 1961-ig az OKÚ-ban dolgozott. 1961-től a ME oktatója. Ekkor szerezte meg a műszaki doktori címét. Az Automatikai tanácsképen 1970-től docens. Tudományos területe: a vaskohászati technológiák mérés-technikája, automatizálása.

- ppm és ppb szintű alkotók mennyiségének meghatározása, pl. ICP, AAS alkalmazásával;
- olvadt fémek közvetlen elemzése; ezzel a feladattal, ill. a lehetséges megoldások ismertetésével kívánunk dolgozatunkban foglalkozni (mivel ez jelentős energiamegtakarítást és minőségjavulást eredményezhet);
- felületek és köztes felületek elemzése; ezen feladatok megoldására – többek között – Auger-spektrométert, röntgen fotoelektron spektrométert, Mössbauer-spektrométert, elektroenergia-vesztés spektrómétert (EELS) alkalmaznak, míg pl. a mélységi eloszlás jól tanulmányozható Grimm-féle glimmlámpával (és így az optikai emissziós spektrometriával).

A feladatok jellegét és jelentőségét jól mutatják az e témakörben rendezett konferenciák, azok szakmai anyagának áttekintése, ill. az e témakörnek szentelt összeállítások (pl. [1], [2]).

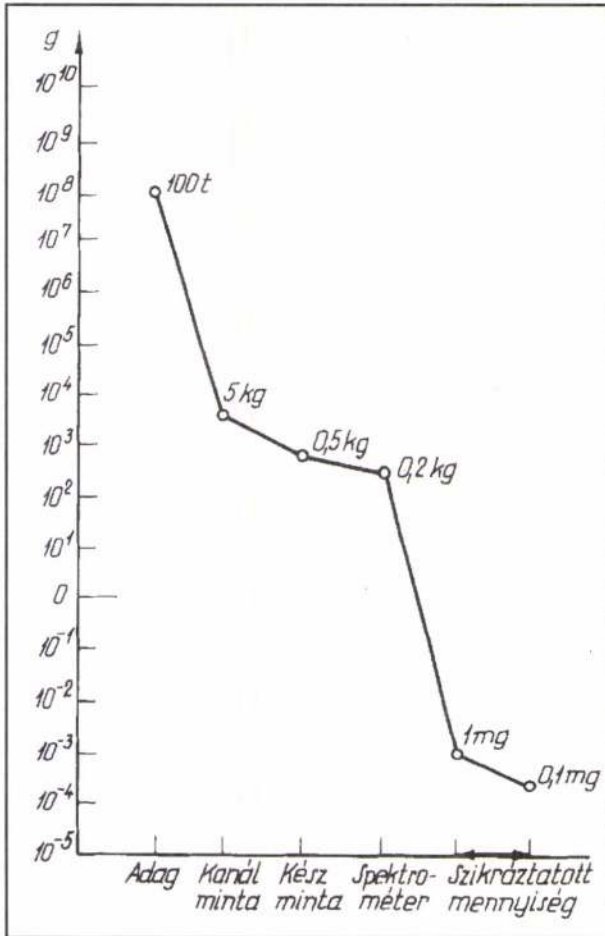
Az analitikai módszerek és alkalmazásuk lehetőségeinek az előzőekben felsorolt kiterjedése mellett a vizsgálat tárgyát képező minta kivételének, feldolgozásának és szorosan vett elemzésének problémái előtérbe kerültek. Az 1. ábrán bemutatjuk egy acélműi kemencéből vett minta kapcsán azt a tömegcsökkenést, amin végighaladva a minta elemzésre kerül. Megfigyelhető, hogy a színképelemző készülékben elgőzölögtetett anyag mennyisége a vizsgált 100 t-ás adagnak csak  $10 \cdot \exp^{-(11 \dots 12)}$  része. Joggal merül fel a kérdés, mennyiben reprezentálja ez a tömeg az eredeti anyagot, illetve mi annak a valószínűsége, hogy az eredeti anyagban ppm, ill. ppb nagyságrendű alkotó „megfogható-e” az analízisnél? További probléma az olvadék homogenitása. A változatos gondolatok mélyebb kifejtése jelen témánktól függetleníthető, így részletesebb taglalásától eltekinthetünk, fontosságára azonban szeretnénk a figyelmet felhívni.

## Módszerek az olvadt fém közvetlen elemzésére

A szakirodalomban közzétett egyes módszerek részletes ismertetése előtt – kapcsolódva az 1. ábrán bemutatott műveletsorhoz – tekintsük át az összetételi adat megjelenéséhez szükséges tevékenységek időszükségeit.

1. A fémfürdőből kanállal egy, a fürdőre jellemző mintát vesznek ki. Ennek időszüksége a beren-





1. ábra. A minta tömegváltozása a különböző elemzési fázisokban

- dezés felépítésétől függ, és percnyi rendűnek ítéltető.
2. A kanálból leöntik a laboratóriumi mintát, az ún. „kúpos próbát” (amennyiben szükséges, úgy dezoxidálásra vagy más kezelésre is sor kerül). Időszükséglete ugyancsak percnyi rendű.
  3. A minta – általában – csőpostán a laboratóriumi előkészítőbe kerül, ahol azt gyorsvágógéppel tovább alakítják és csiszolják. Az időszükséglet több perc.
  4. Utolsó lépés az elemzés, amely egy előszikroztatásra és a tulajdonképpeni elemzésre bontható. Az adat megjelenésének időszükséglete percnyi rendű.

Megjegyzendő, hogy az utolsó lépés ugyancsak mintavételnek tekinthető, hiszen az elemzőkészülékbe helyezett mintának mintegy 5–10 mm<sup>2</sup>-es felületére vonatkozik a vizsgálat, melynek során mintegy 1–5 mg anyag párolog el, és ennek csak egy része válik plazmaállapotúvá. További mintavételt jelent az is, hogy a plazma sugárzását időben és térben korlátozva, a színek kimérése annak csak egy részéből történik.

A műveletsort áttekintve megállapítható, hogy a teljes elemzési időnek mintegy 80%-át teszi ki a mintavétel és az előkészítés. A napjainkban felgyorsult

kohászati eljárások – gondolunk itt elsősorban a finomító-ötöző műveletekre – a klasszikus műveletsort lassúnak ítélik, és sokkal gyorsabb információszolgáltatást követelnek meg. Az analízis ismertté válásának rövidülése energia- és anyagmegtakarítást eredményez. Így válik indokoltá az a törekvés, amely azt célozza, hogy a laboratórium fizikailag közeledjen a gyártó berendezéshez – horribile dictu – magában a berendezésben hajtsák végre a vizsgálatot. Ebből kiindulva az látszik célszerűnek, ha a plazmát is az olvasztótérben állítják elő, és azt alkalmas módon kivéve az olvasztó mellé telepített berendezésben vizsgálják.

A szakirodalom szerint a „közvetlen” eljárások következőképpen csoportosíthatók:

**A.** „Direkt” elemzés az olvadt fém felületén vagy a fémfürdő belsejében; a kemencéből fény- vagy egyéb mérőjel lép ki.

1. Optikai jelek

- a. szikragerjesztés.
- b. lézagerjesztés
- c. elektronsugaras gerjesztés
- d. lánggerjesztés.

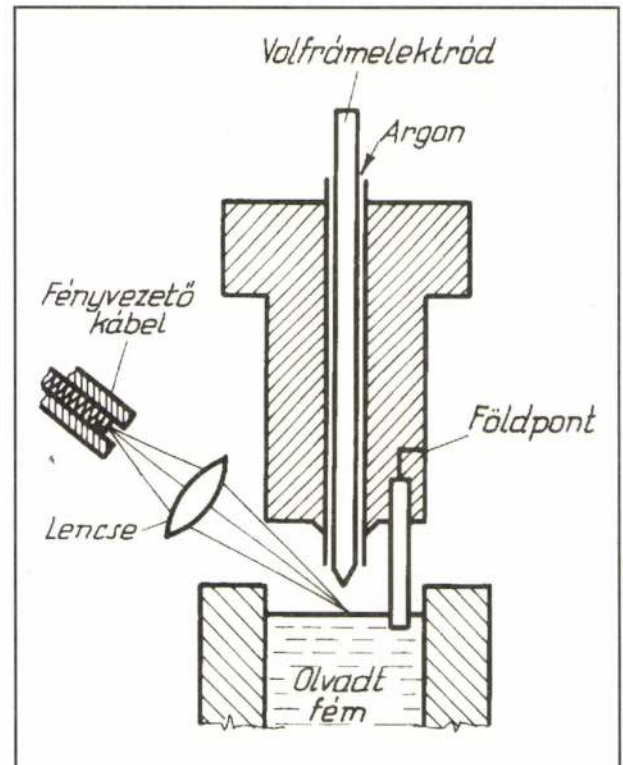
2. Szilárd elektrolitot alkalmazó mérőszondák

3. Egyensúlyi gőznyomás mérése

**B.** Előkészítés nélkül, az elemző berendezésbe vezethető „anyagminta” kivétele

1. Fizikai módszerek aeroszolok előállítására
2. Kémiai módszerek aeroszolok előállítására

A következő részekben ezen eljárások elveit foglaljuk össze.



2. ábra. Fémolvadék vizsgálata szikragerjesztéssel





## Direkt elemzés

### Optikai jel kivétele

A hagyományos színeképelemzés alkalmazása, oly módon, hogy a plazmát (színeképet) a kemencében állítják elő. A fényt korábban tükrökkel, lencsékkel vezették el. Lényegében ide sorolható az a korai törekvés is, hogy az olvadt fémet egy igen közeli színeképelemző berendezéshez zárt csövön kivezették.

### Szikragerjesztés

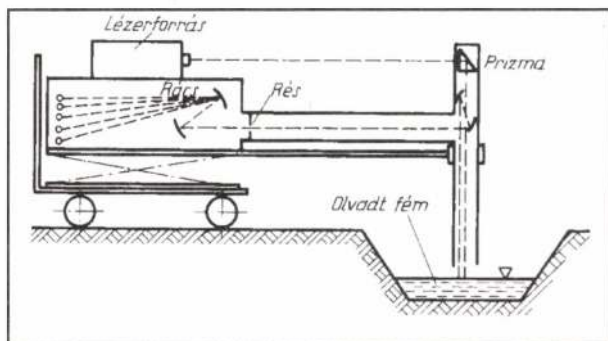
A különleges körülmények miatt előzetes kutatásokra volt már itt is szükség. Hazánkban Zimmer és Török dolgoztak ki eljárást alumíniumolvadékok vizsgálatára [3]. Mai megoldást a 2. ábrán mutatunk be. Itt szikraállványt szereltek kemencére, és az olvadt fémet volfram ellenelektóddal szemben szikráztatják [4]. A nagyfeszültség miatt megfelelő védelmet (pl. földelést) kell biztosítani. A plazma sugárzását fényvezető kábellel közvetítik a színeképelemzőhöz. Itt és minden ezen csoporthoz tartozó megoldásnál problémát jelent a távoli ultrabolya tartományban (200 nm alatt) az elnyelődés miatt a C, P, S és még néhány kevésbé gyakori elem mérése levegőatmoszférában.

Megjegyezzük, hogy a [3] és [4]-ben említett megoldási módok közlése között 20 év telt el; ezt az magyarázza, hogy az optikai emissziós spektrométereknek a 60-as évek elejétől történő széles körű alkalmazása egész jelenkorig adekvát módszer volt az acélgyártás lehetőségeihez és követelményeihez képest – a hagyományos gyártómű–csőposta–laboratórium elrendezésben a háttérbe szorult az olvadékállapotban történő elemzés módszereinek fejlesztése.

### Lézergerjesztés

Az előbbi megoldásnál a nagyfeszültség miatt szükséges biztonsági követelmények teljesítése sok gondot jelent. Lényegesen egyszerűbb és könnyebben alkalmazható az olvadék párologtatása és gerjesztése lézer segítségével. A 3. ábrán látható elrendezés 1985-ből származik, és viszonylag egyszerű feladatot old meg: a csapoló csatornában áramló fémet elemzi lézersugárgerjesztéssel. A vázolt megoldás esetében egyszerű tükrös optika szolgál a plazma sugárzásának a spektrométerbe történő bevezetésére (l. a [4]-ben).

A los-alamosi laboratóriumban a „Laser Induced Breakdown Spectroscopy” (a lézerrel indukált lebontáson alapuló színeképelemzés) és a „Sample Only” (csak mintavétel) elnevezésű vizsgálati módszereket dolgozták ki. A tárgyalta csoporthoz az előbbi tartozik. Ennél a viszonylag nagyteljesítményű lézer nemcsak elbontja, elpárologtatja az anyagot, hanem gerjeszteni is tudja azt. A kényes optikai elemek hőszigetelése különös figyelmet igényel. A különleges összetételű védőcsövet (*masrock*) félóránként cserélni kell. A lézer a plazmát is könnyen gerjeszti. A használatos lé-



3. ábra. Csatornában áramló fémolvadék vizsgálata lézeres gerjesztéssel és spektrométerrel

zer sugárforrás elektro-optikai Q-kapcsolású pl. Nd-YAG anyagú, amely 0,5 joule kimenő teljesítményt és 15 ns impulzusidő esetén kb. 33 MW teljesítményt ad le. Az akusztikus–optikai csatolású lézerek nagyobb teljesítményre képesek. A nagyobb ismétlési gyakoriság (pl. 5000 Hz) mellett ugyanakkor kisebb kimenő teljesítménnyel (pl. 0,012 joule/impulzus) az összes teljesítmény nagyobb, mint az előbbieké, és a spektrométereknél szokásos integrálási technika miatt ezek az alkalmasabbak [5].

A Krupp Forschungsinstitut az olvadékok közvetlen elemzésére szintén lézerrel történő gerjesztést alkalmaz. A lézersugarat egy, az olvasztóberendezés falazatán az olvadék felszíne alatt kialakított ablakon át irányítják az olvadék felületére. A gerjesztett plazma sugárzását fényvezető kábellel vezetik a spektrométerbe, ahol az ismert módon elvégzik az elemzést. Az adatokat tárolják, de a rendszerhez tartozó számítógépben rögzített program segítségével az olvasztás irányításában is hasznosítják. Ez a módszer a LIESA (Laser Induced Emission Spectral Analysis = lézerrel keltett emissziós színeképelemzés) alkalmazásának felel meg. Mind minden direkt módszernek, a lézeres eljárásnak is előnye a gyors információs szolgáltatás, ami végeredményben energia- és anyagmegtakarítást eredményez. A berendezés áráról és a beépítés költségeiről nem állnak rendelkezésünkre adatok, de az előállító cég ismert.

### Elektronsugaras gerjesztés

Az elektronsugaras, vákuum-olvasztókemencében [7], az alkalmazott olvasztóteljesítmény mellett – 30 kV, 500 kW – az olvasztásra szolgáló elektronsugár röntgensugárzást gerjeszt, amelyet az ismert módon – megfelelő mérőberendezés kialakítása után – az olvadék összetételének mérésére lehet felhasználni. Tekintetbe véve az ilyen kemencéből való mintavétel (vákuum, nagyfeszültség) nehézségeit, a megoldás igen figyelemreméltó. A mérés energiadiszipatív röntgenkészülékkel történt, s a detektort (folyékony nitrogénben hűtött Si-Li) a fémgőzöktől és a hőszugárzástól argonkamra védte meg. A berendezéssel Ti-ötövet egyes alkotóit határozták meg (Al, V, Si, Zr, Mo).



## Elemzés az olvadt acél felületén lángerjesztéssel

Ennek gyakorlati elrendezését a 4. ábra mutatja. A színekép az oxigént befúvó lándzsa alatt a forró foltban képződik. Az itt uralkodó körülmények (2200–2600 °C) elegendők a Mn- és a Fe-vonalak gerjesztéséhez, így a Mn/Fe viszony változásából a folyamat követhető. A helyszínre telepített színeképelemző készülékhez a fényt a lándzsában elhelyezett fénykábel vezeti ([4]-ben).

A direkt módszerek alkalmazásának egyik fontos feltétele a salakmentes felület. Ha ez nem lehetséges, akkor csak az oldalfalon át történő lézeres módszer jöhet szóba.

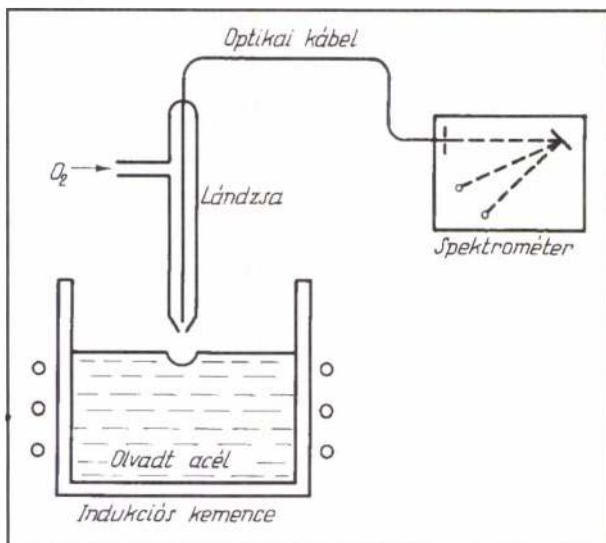
## Szilárd elektrolitot alkalmazó mérőszondák

A csak egy bizonyos alkotóra érzékeny elektródok családjában külön helyet foglalnak el a szilárd elektrolitot tartalmazó érzékelők. Alkalmazásukról már az ötvenes évek végén több dolgozat számolt be. A vasmetallurgiában az oxigén érzékelésére alkalmas cella ma már mindennapos, és évente több millió darabot használnak el a technológiai folyamat követésére, illetve a kohászati és más iparágak folyamatainak kutatására.

Mint hogy a szilárd elektrolitos érzékelők (SZE) csak egy bizonyos összetevőre vonatkozóan adnak azok tömegarányával arányos jelet, elvileg sem alkalmasak arra, hogy a vizsgált olvadék teljes vagy részlegesen is teljes összetételéről tájékoztassanak.

A SZE koncentrációs elemek esetében az egyik elektród a vizsgált közeggel érintkezik, míg a másik elektród, a referenciaelektród (RE), egy olyan anyaggal van körülvéve, amely azt az összetevőt tartalmazza jól definiált arányban, amire nézve a SZE specifikus.

A SZE elektródjai között mérhető feszültséget *Nemst* törvénye határozza meg:



4. ábra. Olvadék vizsgálata az oxigénbefúvás által gerjesztett plazma segítségével

$$E = E_0 + \frac{R \cdot T}{Z \cdot F} \ln \frac{P_1}{P_2}$$

ahol:  $E$  – a két elektród között mérhető feszültség; mV  
 $E_0$  – vonatkozási állapotban mérhető feszültség; mV  
 $R$  – gázállandó  
 $T$  – hőmérséklet; K  
 $Z$  – az elektronváltozás száma  
 $F$  – Faraday-állandó  
 $P_1$  ill.  $P_2$  – a vizsgált összetevő koncentrációja a két elektród környezetében; mól/térfogategység

Itt említjük meg azt, hogy a szilárd elektrolitok nemcsak a SZE-ben alkalmazhatók, hanem a technika más területein (tűzelőanyag-cellák, elektrokatalitikus reaktorok stb.) is mindjobban fontosakká válnak, így fejlesztésükkel több neves kutatóhely foglalkozik.

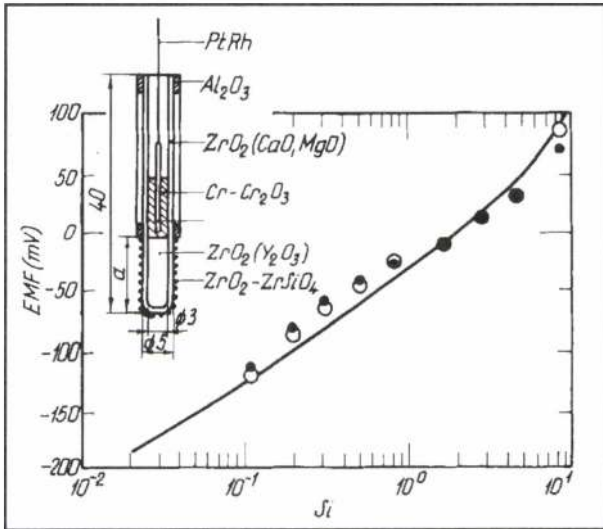
A következőkben rövid tájékoztatást adunk a szilárd elektrolitok néhány fontosnak tartott tulajdonságáról [8, 9]. A SZE-ben való felhasználhatóság szempontját figyelembe véve, a szilárd elektrolitok a következő csoportokba sorolhatók:

- belső rács hibákat tartalmazó anyagok, amelyekben mind a kationt, mind az aniont illetően vannak üres rács pontok, valamint az ionok igen mozgékonyak. (Ilyen például a nátrium-klorid, vagy a kalcium-fluorid.) Minthogy mindkét ion igen mozgékony, a SZE kialakítására nem alkalmasak;
- idegen anyagok adagolásával (dopingolással) az alaphoz a rács hibák száma és így az ionvezetés növelhető. Erre a célra a cirkon-dioxid ( $ZrO_2$ ) az egyik legjobb példa, amelyhez CaO-t adva az oxigén-ion mozgékonyasága [9] jelentősen megnövekszik, és így a közismert oxigén érzékelő kialakítható;
- bizonyos anyagok – elsősorban különféle ezüstsók – kation rácsa adott hőmérsékleten rendezetlené válik, és így a villamos vezetőségük több nagyságrenddel megnövekszik, (pl. az AgJ villamos vezetése 419K fölött 106-szorosra növekszik), így az ilyen típusú anyagok nem alkalmasak SZE kialakítására;
- nem egyértelműen definiálható összetételű anyagok, amelyek hordozóra rétegezve nagymértékben ionvezető tulajdonságúak. Ilyen a nátrium-(béta)-alumínium-oxid ( $Na_2O \cdot 11 \cdot Al_2O_3$ ), ill. a nasicon (nátrium-cirkon-szilícium-foszfát). Utóbbiban a nátrium/szilícium/fosfor aránya nem sztöchiometrikus. A nátrium más kationokkal: Ag, K, Cu, Ca, Ga stb. helyettesíthető, így ionspecifikussá tehető;
- egyes polimer anyagok szintén alkalmasak SZE kialakítására. Ilyen a *Nafion* (fluor tartalmú karbonvegyület kénsavas sója), amely hidrogénionok felvételére alkalmas.

A RE-dal kapcsolatosan a legfontosabb követelmény az, hogy a potenciált meghatározó alkotó tömegaránya állandó legyen. Az oxigénre specifikus SZE alkalmazásánál sok esetben a levegővel körülölelt fémelektród is bevált megoldás, de más érzékelőkben különböző fém (króm, réz stb.) -oxidokból, ill. oxidok keverékéből kialakított RE-ekkel is találkozunk.

A SZE-vel kapcsolatos követelmények a következők:





5. ábra. Si-érzékesen elektród (a) és jelleggörbéje (b)

- a bemeztetés után rövid időn belül állandósuló kimenőjel;
- a lehetőség szerinti leghosszabb ideig megmaradó állandósult kimenőjel;
- a hirtelen hőmérsékletváltozást is elviselő felépítés;
- az elektródokon ne alakuljon ki polarizáció;
- egyszerűen és kevés költséggel legyen előállítható.

A hazai metallurgiai üzemekben is elterjedten használt aktív oxigéntartalmat mérő SZE egyik fajtája molibdénfém-ből készült elektródokból, cirkon-oxid szilárd elektrolitból és króm-oxid referenciaanyagból épül fel. A mérhető elektromos potenciált a hőmérséklet jelentősen befolyásolja, így minden SZE-nek kiegészítője a mérés környezetének hőmérsékletével arányos jelet szolgáltatató hőelem. Az érzékelőtől származó két kimenőjelet elektronikus egység dolgozza fel, és – a kiépítettségétől függően – az oxigénaktivitáson túlmenően további adat(ok) szolgáltatására is alkalmas. Az oxigénérzékelők működése csak bizonyos, a felépítettségüktől függő (700, 800 °C) hőmérséklet fölött lehetséges, így a füstgáz oxigéntartalmának mérésekor szabályozott fűtésükről kell gondoskodni. Ezek az érzékelők több hónapig üzemképesek, míg az acéolvadékokban az élettartam csupán tíz másodperc.

A hazai szakirodalomban is megjelent bőséges tájékoztatókra tekintettel az oxigénre specifikus SZE további részletezésétől eltekinthetünk, és az utóbbi években megjelent, a vasmetallurgiai olvadékok mérésével kapcsolatos néhány dolgozat [10, 11] információit felhasználva kívánunk a Si-tartalom méréséről beszámolni.

A Si-ra érzékeny mérőcella – amelynek egyik kiviteli módját az 5.a ábrán [10] mutatjuk be – az oxigénre érzékeny SZE-höz hasonló felépítésű. Az elektród-folyamatot a



reakció határozza meg. A  $ZrSiO_4$  jelenlétéről gondoskodni kell. Ezt az anyagot  $ZrO_2$ -vel keverve az elektród felületére – foltok vagy gyűrűk formájában – fel kell vinni. Az 5.b ábra a bemutatott SZE-vel mérhető elektródpotenciálnak a Si-tartalomtól való függését mutatja. A mért értékek a termodinamikai számításokból eredő értékekhez közeli. A vizsgálatokat 5, ill. 10 mm hosszúságú szabad elektród-felülettel végezték. Amint látható, ez a tényező a méréseket nem befolyásolta. Az elektród elektrokémiai leírását a [12] részletezi.

Az 5.b ábrából következően az érzékelő inkább a  $Si > 0,1\%$  mérésére alkalmas. Így elsősorban nyersvasgyártásnál, nyersvaskezelésnél (deszilicizálás) és Si-mal történő ötvözésnél hasznos. Az eddigi megfigyelések szerint króm és karbon a mérést befolyásolja. Ezen hatások vizsgálata folyamatban van.

A [11]-ben ismertetett cellában  $Mo_3Si/Mo$  keverékből előállított elektród – nem megadott összetételű – szilikátból kialakított szilárd elektrolittal van körülvéve. A vizsgálatokat nyersvasal végezték. A Si-tartalom 0,05...1,2% között változott. A mérési adatokat 1773 K-re beállított kísérleti berendezésben vették fel, és a pontokból számolt regressziós egyenes

$$E = 0,053 - 0,037 \ln(Si\%)$$

összefüggéssel volt jellemezhető. A Nernst-törvényből számolt egyenes jól egyezik a mérési pontokon áthúzott egyenessel.

A következőkben néhány, egyelőre ipari alkalmazásban nem elterjedt ionspecifikus SZE-t említünk meg.

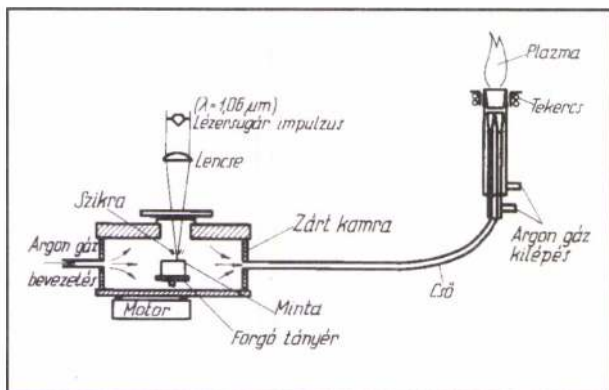
1. táblázat			
Fémolvadék	Szilárd elektrolit	Segédfázis	Alkalmazás
Réz	Ca-béta-alumínium-oxid	CaSO <sub>4</sub> 2CaO.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3CaO.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S-érzékelés (nagy O-tartalom) P-érzékelés (kis P- és nagy O-tartalom) P-érzékelés (közepes és nagy P-tartalom)
Alumínium	Na-béta-alumínium-oxid	2Na <sub>2</sub> O.SiO <sub>2</sub> Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Si-érzékelés P-érzékelés
Ön	Ca-béta-alumínium-oxid Na-béta-alumínium-oxid	CaSi	Si-érzékelés (nagy Si-tartalom)
Nyersvas	Ca-béta-alumínium-oxid	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 2Na <sub>2</sub> O.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 2CaO.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P-érzékelés (kis-, közepes P-tartalom) P-érzékelés (nagy P-tartalom) P-érzékelés (teljes tartomány)
Acél	Ca-béta-alumínium-oxid	CaS CaO.SiO <sub>2</sub> 3CaO.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S-érzékelés Si-érzékelés P-érzékelés
		3CaO.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P-érzékelés



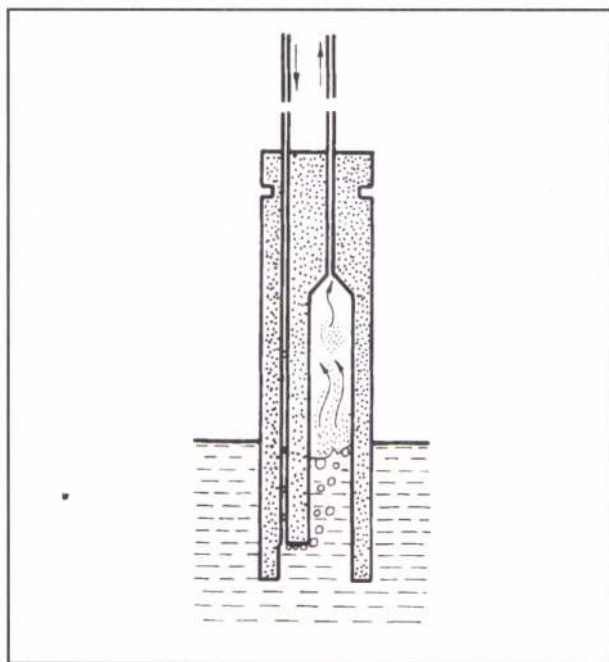
A Na-béta-alumínium-oxid elektrolit segítségével alumíniumötvözet Na-tartalmát, ill. kriolitolvadék NaF/AlF<sub>3</sub> arányát tudták eredményesen mérni.

Jelentős eredményeket értek el célszerűen megválasztott bevonattal ellátott elektrolitokkal. (Egy ilyen megoldást már a Si-tartalom mérésénél is említettünk.) Így a Na-béta-alumínium-oxid felületére vitt Na-foszfátréteg és a szilárd elektrolit között a Na-egyensúlyt – így az elektródpotenciált – az olvadék P- és O-tartalma határozza meg. A példaként ismertetett elv szerinti lehetőségeket az 1. táblázat [9] foglalja össze.

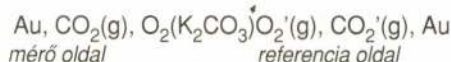
Az acél C-tartalmának szilárd mintából történő meghatározásánál alkalmazható SZE-ről számol be a [13]. Az elterjedt, oxigénáramban történő égetési módszer egy változatát ismerteti, amikor is az áramló gáz CO<sub>2</sub>-tartalmát érzékelik és mérik. Az időben változó érték időben történő integrálásával a bemérésre vonatkozó C-tartalom számítható. A gázáramba nyúló elektród felépítése:



6. ábra. Szilárd acélminták vizsgálata: aeroszol előállítás lézerrel



7. ábra. Aeroszol előállítás (UFP) argonbefúvással



Az érzékelőt szabályozóval 650±1 °C hőmérsékleten tartják. A referenciagáz CO<sub>2</sub>-tartalma is stabilizált (a kísérleteknél 1000 ill. 10000 ppm<sup>2</sup> volt a CO<sub>2</sub>-tartalma), és állandó áramlását is biztosítani kell. Az égetőkemence és az érzékelő között katalizátorral biztosítják a teljes oxidációt, és a kén-dioxid megkötéséről is gondoskodnak. A módszert főleg C<0,01% alatti meghatározásra javasolják, ahol – a szerzők szerint – bármely más módszernél megbízhatóbb eredményt lehet nyerni.

Megemlítendő, hogy a szerzők laboratóriumában hasonló elv alkalmazásával a gáz SO<sub>2</sub>-tartalmát is mérni tudják K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bevonatú elektróddal.

### Egyensúlyi gőznyomás mérése

Jelentős fejlődés tapasztalható az olvadt acél hidrogéntartalmának közvetlen mérésének lehetőségénél is. A [14] összefoglalóan ismerteti azokat a nehézségeket, amelyek a mintavételes eljárásnál fellépnek, és amelyek a módszer reprodukálhatóságát csökkentik. Ezzel állítja szembe a mind jobban elterjedő közvetlen mérést alkalmazó megoldást. Utóbbinál az olvadékba merülő harang alatti térben lévő fémből inert gázzal – például nitrogénnel – kiszorítják a hidrogént. Az alkalmasan kialakított zárt készülégyüttesben, a körbeáramló inert gázban a kiszorított hidrogéntartalom dúsul, majd állandósul, és megmérhető. A hazai acélművekben is ismert Hydris-készülékben [14] ez a hővezetelméréssel történik. A [15] azt a módszert ismerteti, amelynél a már említett Nafion-réteggel ellátott SZE-t alkalmazzák, és a gázok és a szilárd fémek hidrogéntartalmának mérését is részletezi.

### Anyagminta kivétele

#### Az olvadékból fizikai módszerekkel előállított részecskék elemzése

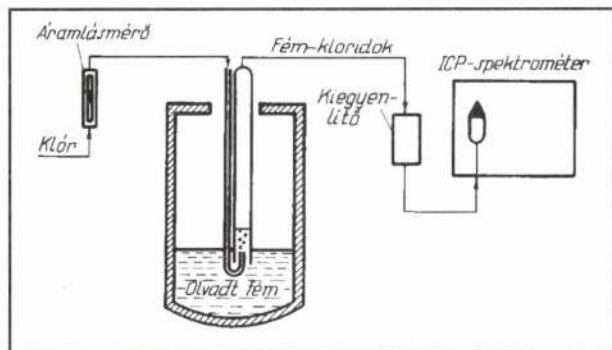
Ezt összefoglalóan „Sample Only” (csak a minta) módszerének [5] nevezik, s a különböző megoldások lényege, hogy fizikai módszerekkel (lézerrel, szikrával, gázinjektálással) aeroszolt állítanak elő, amelyet az olvadék (ill. olvasztóberendezés) közelében lévő spektrométerrel elemeznek. Itt tehát a szorosabb értelemben vett „mintavétel” történik a kemencében, a mintavételi sorban tehát a „test sample” az a vizsgálati minta kivétele. (A mintavételi folyamat egyes lépéseire vonatkozólag lásd pl. [16]-ot.) Nyilvánvaló, hogy a teljes mintavételhez képest – ami az elemzési idő döntő hányadát (50–80%-át) teszi ki – ez a megoldás is számottevő előnyökkel jár.

Az egyes módszereket röviden a következőképpen lehet összefoglalni:

#### Aeroszol előállítás lézerrel

Az aeroszol előállítására mind az elektrooptikai csatolást (E–O), mind az akusztikooptikai (A–O) csatolást alkalmazzák [5]. Az ICP spektrométer szempont-





8. ábra. Az olvadék féméből előállított kloridok vizsgálata ICP-vel

jából az A–O csatolás nagyobb aeroszolhozama előnyösebbnek tűnik (0,012 joule/impulzus, frekvencia 5000 Hz, egy impulzus időtartama: 150 ns, így a teljesítmény 0,8 MW/imp). A percnként kimunkált anyagmennyiség a mérések szerint 3 mg, szemben az E–O csatolás esetében mért 0,001 mg-mal. A lézer által kimunkált anyagmennyiség összetétele nem tükrözi pontosan az olvadék összetételét – a könnyen párologó elemek feldúsulnak, a nehezen párologóak elszegényednek (Ti, Mn–Mo, W). Ez egyedi, az adott rendszerre vonatkozó kalibrációt követel. A lézeres aeroszol előállítással működő elemzés elvi vázlatát a 6. ábra mutatja.

Az aeroszol elemzése az említett módszereknél egyaránt ICP-vel történik, amely igen jó kimutatási képességgel, nagy lineáris mérési tartománnyal rendelkezik, tehát megbízható elemzési módszer. Az elemzés történhet az aeroszol összegyűjtésével, majd az oldást követően oldatos ICP-vizsgálattal is.

### Aeroszol előállítása szikrakisüléssel

Szilárd próbák elemzésére már kidolgozott módszer, amelyet itt az olvadékból történő „Ultra fine particle” (UFP=igen finom szemcsék) előállítására használunk. Az aeroszol elvezethetősége nagymértékben függ a keletkezett szemcsék méretétől, ill. azok méreteloszlásától. Ez ismét sok tényező függvénye.

### Aeroszol előállítása argongáz befúvással

Az eljárás igen egyszerű alapelvét a 7. ábra mutatja. Megjegyzendő, hogy feltétlen előnye pl. a felületre irányított lézeres mintavétellel szemben, hogy felület alatti változatlan mélységű rétegekből is lehet ezzel a módszerrel mintát venni, s az olvadékot buborékoltató, a részecskéket az olvadékból kiszakító argongáz egyúttal vívógáz is, amellyel az ICP spektrométerhez vezethetjük a mintát. Ez a mintavétel folytonos is lehet: a kemencéhez külön hozzátávozott rendszerben az aeroszolt adott időpontban vezetjük az ICP spektrométerhez, míg a többi időre vonatkozólag egy ciklonos leválasztóban összegyűjtött anyagmennyiséget feloldás után elemzünk meg.

Ez a módszer látszik a legrugalmasabb aeroszolki-vételi módnak, bár lehet, hogy költségoldaláról nézve valamivel drágább, mint pl. a szikragerjesztés alkal-

mazása. A folytonos üzemelés a lézerral is megvalósítható, de technikai megvalósításában az argonbefúvás egyszerűbb. A gyakorlati eredmények a fémes alkotók meghatározására vonatkoznak, 25 l/perc argonfogyasztás a jellemző érték, a szemcsék mérete 50 mikron körüli, az aeroszol elvezethetősége kb. 25–30 méter, általában 10 sec. integrációt (mintavételi időt) alkalmaznak. Biztonságtechnikai szempontok szerint is ez a módszer a legkevésbé veszélyes (lézersugár, nagyfeszültség).

Osszefoglalólag az állapítható meg a fizikai elveken alapuló részecske-előállítási (anyagminta) módszerekről, hogy azok kivitelezése az előzőekben említett direkt (mintavétel nélküli) eljárásokhoz képest egyszerűbb, s bár valószínűleg a jövő útja az utóbbi, jelenleg ezek számíthatnak nagyobb elterjedésre, mint átmeneti eljárások a „hagyományos” mintavételes és a mintavétel nélküli elemzési technológiák között.

### Az olvadékból kémiai úton előállított részecskék elemzése

E módszerhez lényegében a klórozás technológiája tartozik. Ennek vázlatát a 8. ábra mutatja. Az eljárás részletes leírása a [17]-ben található. Az olvadék a bevezetett klórral reagálva fém-kloridokat ad, amelyeket – gázhalmazállapotban – argon vívógázzal az ICP spektrométerbe vezetünk. Kloridot nem, vagy nehezen képező fémek (mint pl. Mo) nem vizsgálhatók ezzel a módszerrel. Ezenkívül feltétlenül figyelembe veendő, hogy a keletkezett kloridelegy összetétel, abban az egyes komponensek aránya, nem a próbabeli összetételt tükrözi, hanem azt az egyes összetevők eltérő reakciósebessége jelentősen megváltoztatja. Ez ismételten a kalibráció fontosságára mutat. A módszerrel eddig a Fe, Si, Mn, Cr, Ni, Al meghatározását végezték el. Az argon vívógáz azonban egyúttal szállítja a CO-t és SO<sub>2</sub>-t is, s így ezek is elemezhetőek az ICP-vel. Jó eredményeket kaptak a P-ral is. A Mo esetében nem volt korreláció a furdőben lévő és az ICP esetében mérhető intenzitási értékek között. A módszer hátrányaként az említhető, hogy a klórozás korrózív hatású, megfelelő korrózióálló szerkezeti anyagokat kell az olvasztóberendezésekben alkalmazni, s a vívógáz megoldás [17] szerint kb. 2 perc késedelmet okoz (ebbe részben a tényleges klorid-szállítási idő tartozik bele, valamint az egyes minták közötti tisztítási idő). Az argon alkalmazásával csökkenteni lehetett az O<sub>2</sub> mennyiségét annyira, hogy az a plazmát ne oltsa ki. A klórfelesleg a plasma-torch-ot károsítaná, ezt a 10% Cl<sub>2</sub>-tartalomnak 1%-ra történő mérseklésével – ami egy puffertartályon történt – érték el. 2 kW teljesítmény és 20 l/perc argon plazmagáz alkalmazásával stabil plazmát tudtak fenntartani.

### IRODALOM

- [1] XIV. kohászati anyagvizsgáló napok előadásai 1991 Balatonaliga. OMBKE-kiadás Bp. 1991.
- [2] Analytical Science in Iron and Steel Industry Tetsu-to-Hagane 1991. novemberi szám, 1733–2060.



- [3] Zimmer, K.-Török, T.: Acta Geol. et Geogr. Univ. Comeniana, Bratislava, Geol. Nr. 6 (1959) 141–154.
- [4] Yohichi Ishibasi-Hideo Iwata: Tetsu-to-Hagane 77 (1991) 46–55.
- [5] Cremers, D.A.- Archulete, F.L.: Rapid analysis of steel using laser-based techniques. Proc. of the 5th Process Technology Conference. Publication of the Iron and Steel Society (1985). 157–162.
- [6] Carthoff, C.-Kirchoff, S.: Direct analysis in steelmaking converters using laser induced emission spectrometry. 3rd Int. Conf. of Progress of Anal. Chemistry in the Iron and Steel Ind. Luxemburg, 14–16. Mai 1991.
- [7] Daigne, B.-Girard, F.: Analyseur d'alliages liquides sous vide par spectrographie d'émission X. La Recherche Aérospatiale (1977) No. 4, 231–237.
- [8] Berecz, E.-Báder, I.: A szilárd elektrolitok és alkalmazásuk az elektrokémiai mérés technikában. Magyar Kémikusok Lapja 42 (1987) No. 7–8, 258–261.
- [9] Fray, D.J.: Development in On-Line Sensing in Molten Metals Using Solid Electrolytes. Leeds-i Egyetem Közleményei 3/1990. Atb. Metallurgie. 63–68.
- [10] Raiber, K.-Shi Wei Tu-Janke, D.: Development of electrochemical silicon sensors for iron and steel melts. Steel Research 61 (1990). No. 10, 430–437.
- [11] Buiarelli, F.-Granati, P.: New electrochemical probe for silicon determination in hot metal. Steel Research 61 (1990). No.2. 60–63.
- [12] Furukawa, T. és Tsai: Development of Silicon Sensor with Double Layer Electrolyte. 2nd Int. Symp. on SPC and Sensors 28–31. Aug. 1988, 221–230. Montreal, Canada
- [13] Cote, R.-Bale, C. W.: Carbon content of steel determined by potentiometric analysis. Ironmaking and Steelmaking 18 (1991) 47–51.
- [14] Plesser, J.-Mees, R.-Vangelooen, E.: Ein neues Tauchsystem für die schnelle Bestimmung von Wasserstoff in flüssigem Stahl. Stahl und Eisen 108 (1988), 451–455.
- [15] Morris, D. R.-Kumar, R. V.-Fray, D. J.: Development of electrochemical sensor to measure hydrogen in gases and liquid and solid metals. Ironmaking and Steelmaking 16 (1989), 429–434.
- [16] Horwitz, W.: Nomenclature for sampling in analytical chemistry Pure and App. Chem. 62 (1990), 1193–1208.
- [17] Koji Tsukada-Takanori Akiyoshi-Tatsuo Kuraishi-Takamasa Takahashi: On-line Analysis of Molten Steel by Chlorination ICP Analysis Technique. NKK Technical Review No. 58 (1990) 44–49.

# A gyorsacélok karbidos fázisának és az alapfém szövetszerkezetének modifikálása

HÉDAI LAJOS

**A gyorsacélok mechanikai tulajdonságait, használati értékét döntően befolyásolja öntött szövetszerkezete. A durva eutektikus szövet a feldolgozás során kedvezőtlen karbidosorossághoz vezet. A szerző a gyorsacél gyártásában próbálta ki az öntészetben sikerrel alkalmazott modifikálást. Az R2 és az R6 minőségű gyorsacél volfram- és volframkarbid tartalmát örölt keményfém hulladék csapolás előtti adagolásával biztosította. A 0,5...5 mm szemcseméretű őrlemény egy része ötvöző, más része szemcsefinomító szerepet töltött be. A gyártmány minőségét vegyelemzéssel és fénymikroszkópos metallográfiai vizsgálatokkal ellenőrizte.**

Hédai Lajos 1958-ban Miskolcon, a Nehézipari Műszaki Egyetemen szerezte 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 Elektrotermiás Szövetségnek (Union Internationale d'Elektrothermie) 1986 óta tagja. Érdeklődési köre: plazmatechnológiák alkalmazási lehetőségei.

## Bevezetés és elméleti megfontolások

Ismeretes, hogy az acélok – és főleg az erősen ötvözött acélok kristályosodásánál rendkívül bonyolult folyamatok játszódnak le. Ezeknek a bonyolult kristályosodási folyamatoknak a kedvező irányú befolyásolása az acélgyártók egyik legfőbb feladata. Elméleti vizsgálódások és kutatások alapján ismert, hogy a fémolvadékokban alapvetően kétféle állapot van jelen:

- a fémolvadékok egyik anyagszerkezeti állapotára a rövidtávú rendezettség jellemző, amely már közel áll a kristályos szerkezethez (ezek az ún. mikrokristallitok, vagy kristály domének);
- a fémolvadékok másik anyagszerkezeti állapotára a rövid és hosszútávú rendezetlenség jellemző, az atomok rendezetlen, kaotikus mozgást végeznek (mint pl. a gázokban).

Az említett két állapotú rész aránya meghatározó a dermedési, kristályosodási folyamat eredménye szempontjából. A modifikáló anyagok általában olyan szerepet játszanak, hogy növelik a folyékony fém belüli a kristályszerkezeti rendezett állapotú





atomcsoportok számát, mennyiségét. Modifikáló anyagként olyan fémeket, vagy kristályos szerkezetű vegyületeket alkalmazhatunk, amelyek egyrészt nagy olvadáspontúak, másrészt kristályszerkezetük közel azonos a modifikálandó ötvözet valamelyik fázisával.

Nagyon sokféle modifikáló anyagot alkalmaznak. A legelterjedtebbek a Ti, Zr, Cr, V illetve ezek vegyületei. A modifikáló anyagok egy része valamilyen vegyületet képez az acélban, és ilyen formában fejti ki kedvező hatását. Különböző helyekről származó tapasztalatok mind azt mutatják, hogy jó eredménnyel jár, ha a folyékony acélfürdőbe FeCr-al nitrogént visznek be, mert ilyenkor a kristályosodást kedvezően elősegítő nagy olvadáspontú nitrdek képződnek a fémfűrdőben. Gyorsacélok modifikálására alkalmasnak látszik a volframkarbid is. A volframkarbid ugyanis igen nagy olvadáspontú (2800 °C) és kristályszerkezete nagyon közel esik az  $\alpha$ -vas kristályszerkezetéhez, és ugyanakkor a volframkarbid viszonylag olcsón és nagy tömegben áll rendelkezésre keményfém hulladék formájában. A keményfém hulladék anyagok általában 85–90% volframkarbidot tartalmaznak.

Mivel a minél finomabb és egyenletesebb karbideloszlás, valamint a minél kedvezőbb tulajdonságú alapszövet biztosítása céljából költséges technológiákat alkalmaznak (pl. az elektrosalakos átolvasztás), ezért a modifikálásoknak igen nagy jelentősége van. Alkalmazásukkal egy viszonylag egyszerű és más technológiákhoz képest olcsóbb karbidfinomító és szövetszerkezet javító módszerhez juthatunk.

## A gyorsacélok kristályosodási viszonyai

A gyorsacélok olyan sokalkotós ötvözetrendszerek, amelyekre vonatkozóan az ötvözetek megszilárdulásakor és hűlésekor végbemenő fázisátalakulásokat állapotdiagramban ábrázolni gyakorlatilag nem lehet. Ezért általában két, három vagy négyalkotós metszetek, illetve a valóságot közelítő, egyszerűsített egyensúlyi állapotábrák alapján próbáljuk ábrázolni a kristályosodási viszonyokat, valamint az azt követő szövetszerkezeti átalakulásokat. Négyalkotós rendszerre vonatkozó adatok alapján lehűlés közben alapvetően az alábbi folyamatok játszódnak le [1, 2, 3, 4, 5]:

Az olvadékból elsőként ötvöző fémekben dús, kis C-tartalmú ferrit kristályosodik ki. A további hűlés során az előbbinél több C-t oldatban tartó ausztenit kristályosodik. Ezt követően játszódik le a négyfázisú peritektikus reakció:



ahol az  $\eta$ -fázis komplex karbidokat jelent.

A peritektikus reakció hőmérséklettartománya alatt az ausztenit és a karbid együtt szilárdul meg:



Ez a folyamat a ledeburit keletkezésének a reakciója. Mivel a peritektikus reakció befejezéséhez a gyakorlatban nincs elég idő, ezért még egy átalakulással számolhatunk:



melynek eredményeképpen  $\delta$ -eutektikum keletkezik.

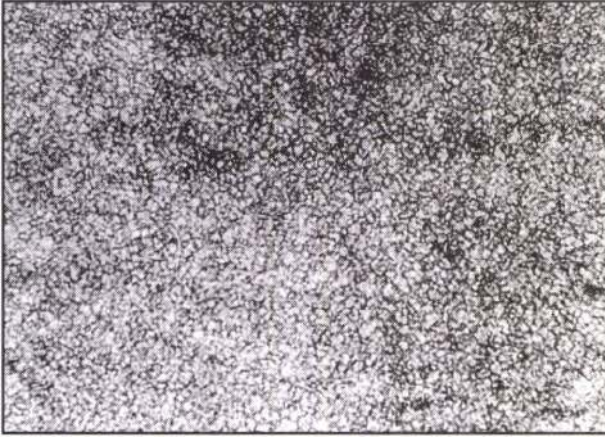
Tekintettel a folyékony fázis megszilárdulásának körülményeire, a gyorsacélok öntött szövetében közönséges hőmérsékleten egymás mellett több szövetelem fordul elő. Ezek a következők: ledeburit-eutektikum, eutektoid, ausztenit, ferrit. A ledeburit-eutektikum a dendrites kristályok határain helyezkedik el háló formájában. Ez a háló az öntött tuskó közepe felé haladva egyre durvább, ami az alakításkor karbid-sorossághoz vezet. Kísérletek azt bizonyítják, hogy az öntött próbák leggyorsabb lehűlése esetén sem akadályozható meg a ledeburit keletkezése.

Volframkarbiddal való ötvözés és modifikálás esetén a gyorsacélok kristályosodása a fentiekben ismertetett folyamatoktól jelentős mértékben eltérően megy végbe a következők szerint: [6, 7, 9]

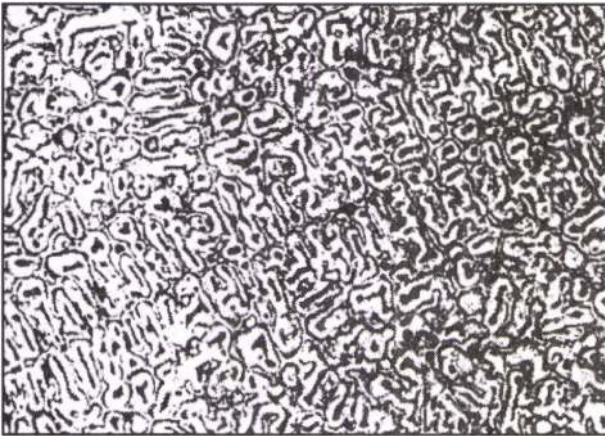
A volframkarbiddal való modifikáláskor a legfontosabb karbidképző ötvözőt nem ferroötvözet formájában, hanem porkohászati, kész WC formájában visszük be az olvadékba. Ez azt eredményezi, hogy eleve nincs lehetőség ledeburitos szövet képződésére, tehát hálós jellegű primer öntött szövetszerkezet kialakulására. A helyes időpontban és megfelelő technológiai körülmények között végrehajtott volframkarbidos modifikálás következménye, hogy porkohászati méreteket megközelítő, nagyon finom és egyenletes eloszlású karbidos fázis alakul ki. A porkohászati méretű volframkarbid gyorsacélba juttatásának további előnye, hogy ebben az esetben gyakorlatilag nincs lehetőség  $W_2C$  képződésére, amely kedvezőtlenebb mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik, mint a WC.

A volframkarbiddal való modifikálás a kedvező karbideloszláson kívül az alapfém szövetszerkezetét is előnyösen befolyásolja. A volframkarbid és az  $\alpha$ -vas kristályszerkezete ugyanis nagyon közel esik egymáshoz. Mint ismeretes, az  $\alpha$ -vasnak köbös rácsszerkezete van, az elemi cella élhosszúsága  $a=2,8664 \text{ \AA}$ . A volframkarbidnak (WC) hexagonális rácsszerkezete van  $a=2,906 \text{ \AA}$ , és  $c=2,839 \text{ \AA}$  rácsparaméterekkel. A kristályrác-adatokból látható, hogy az  $\alpha$ -vas rácsszerkezetétől a WC kristályrác szerkezete csak minimális mértékben tér el, ami lehetővé teszi, hogy a WC az  $\alpha$ -vas kristálycsírája legyen. Ez a körülmény a volframkarbiddal való modifikáláskor a ferrit olvadékból való primer kristályosodását nagy mértékben elősegí-





1. ábra. Volframkarbiddal modifikált R6 minőségű gyorsacél mikroszövet felvétele. N=100x.



2. ábra. R6 minőségű gyorsacél primer öntési struktúrája. (Ø120 mm átmérőjű öntecséből vett mikroszövet minták szövetfelvétele. N=100x.

ti, és sokkal nagyobb lesz a primer-ferritképződés részaránya, mint a hagyományos, nem modifikált kristályosodáskor. Ez azt eredményezi, hogy az ausztenit és a ledeburit képződésével járó folyamatok erőteljesen visszazorolnak, és így az alapfém fázisai és a karbidos fázis különválása csak a szokásosnál nagyobb nagyítású metallográfiai felvételen figyelhető meg. A szövetszerkezet sokkal homogénebb, a fázisok diszperz, egyenletesebb eloszlásúak lesznek, mint a hagyományos, nem modifikált kristályosodáskor. A szövetszerkezet finomságát és homogenitását a WC-dal való ötvözéssel és modifikálással készült R6 minőségű kovácsolt gyorsacél maratott metallográfiai csi-szolatáról készült fénymikroszkópos felvétel (1. ábra) mutatja.

## A gyakorlatban végrehajtott gyorsacél-modifikálási kísérletek

Az ismertett elméleti megfontolások alapján nagyszámú gyorsacél gyártási kísérletet hajtottunk végre. A kísérletekhez plazma-hőkezelés után megtört és porított keményfém hulladékot használtunk modifi-

káló anyagként, amelynek a szemcsemérete 500 µm és 5 mm között változott. A modifikáló keményfém hulladék átlagos vegyi összetétele a következő volt:

C =	5,8%
W =	83,6%
Co =	7,3%
Si =	0,1%
Fe =	1,6%
P =	0,016%

Az olvasztási kísérletekhez 80 kVA névleges teljesítményű középfrekvenciás indukciós kemencét alkalmaztunk. A kemence belése döngölt korund volt. A kemence fémbefogadó-képessége 100 kg.

Az alábbiakban két jellemző adag gyártását ismertetem. Az egyik R6, a másik R2 minőségű acél volt.

Az R6 minőségű acél adagösszeállítása:

Fermax vas	74,84 kg
Ferromangán	0,30 kg
Ferroszilícium	0,20 kg
Ferrokróm (Cr=70%, C=5%)	6,00 kg
Ferromolibdén (Mo=1,8%)	8,30 kg
Ferrovánádium (V=75,8%)	2,60 kg
Grafit törmelék	0,14 kg
Összetétsúly	92,38 kg

Az R2 minőségű acél adagösszeállítása:

Fermax vas	72,0 kg
Ferromangán	0,3 kg
Ferroszilícium	0,2 kg
Ferrokróm (Cr=72%, C=5%)	6,5 kg
Ferromolibdén (Mo=70%)	1,2 kg
Ferrovánádium (V=75%)	2,0 kg
Kobalt-fém	4,3 kg
Összetétsúly	86,5 kg

Az R6 és R2 jelű gyorsacél minőségek MSZ szabvány szerint előírt vegyi összetétel határai a következők:

	C	Si	Mn	Cr	W	Mo	V	Co	P	S
			max.	max.					max.	max.
R6	0,8-0,9	0,4	0,4	3,8-4,6	6,0-7,0	4,8-5,3	1,7-2,1	max 0,4	0,03	0,0
R2	0,7-0,8	0,4	0,4	3,8-4,6	17,5-19,0	0,7-1,0	1,2-1,5	4,5-5,5	0,03	0,0

Az olvasztási időtartam az R6 minőségénél 2 óra 20 perc volt, az R2 minőségénél pedig 2 óra 8 perc.

A WC-tartalmú keményfém hulladékport mindkét adagnál közvetlenül a csapolás előtt adagoltuk be. Az R6 minőségénél 8,3 kg-ot, az R2 minőségénél pedig 19,7 kg-ot adagoltunk modifikálás és ötvözés céljára.

Közvetlenül a csapolás előtt mindkét adagból 2-2 db gyorslemez mintát vettünk. A spektrál analízissel elvégzett gyorslemezések eredményei a következők:

– az R6 minőségű acél:

1. sz. próbatesszt:	2. sz. próbatesszt:
C = 0,76%	C = 0,74%
Mn = 0,4%	Mn = 0,37%
Si = 0,42	Si = 0,43%
Cr = 4,2%	Cr = 4,3%
W = 5,9%	W = 6,1%
Mo = 5,8%	Mo = 6,0%
V = 2,0%	V = 2,0%
Co = 0,24%	Co = 0,23%



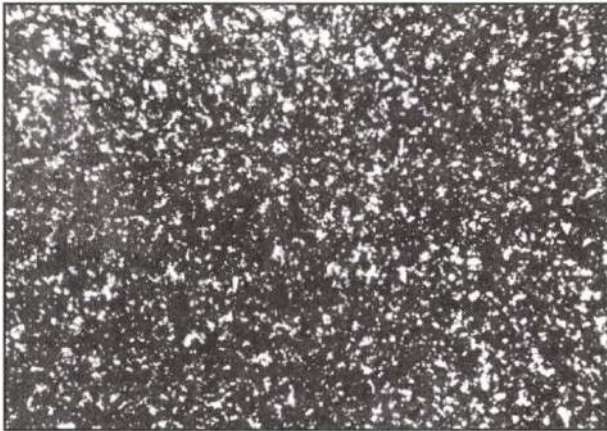


– az R2 minőségű acélnál:

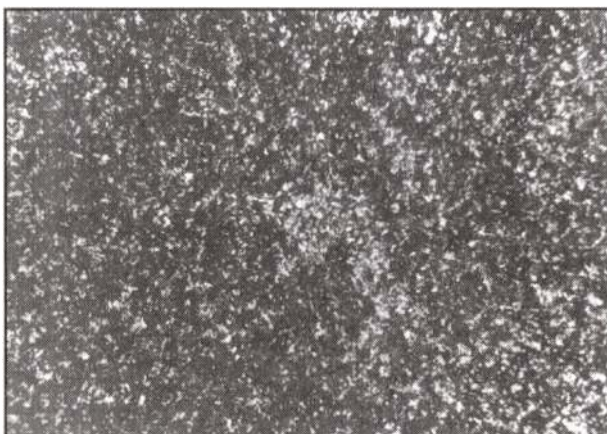
1. sz. próbatest	2. sz. próbatest:
C = 0,81%	C = 0,79%
Si = 0,43%	Si = 0,45%
Mn = 0,30%	Mn = 0,33%
Cr = 3,9%	Cr = 3,9%
Mo = 4,9%	Mo = 5,1%
W = 18,9%	W = 18,7%
V = 1,3%	V = 1,24%
Co = 5,06%	Co = 5,03%

Az elemzési eredmények alapján megállapítható, hogy a kísérleti adagok teljes mértékben megfelelnek az MSZ által előírt összetételi feltételeknek, ami azt jelenti, hogy a keményfém hulladékkal bevitt W gyakorlatilag az előre számított mértékben, minimális leégéssel ötvöződött az acélba.

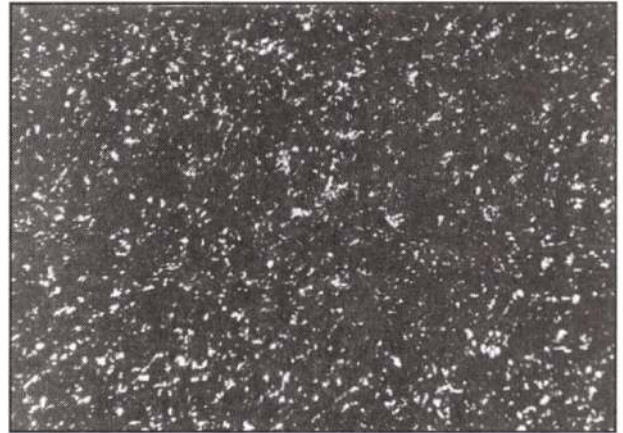
A leöntött acéltuskók szelvénymérete  $\varnothing 120$  mm volt. Az öntési szövetszerkezet vizsgálata céljából metallográfiai mikrosziszolátot készítettünk az R6 minőségű öntecsből, amelynek fénymikroszkópos felvétele a 2. ábrán látható. A 2. ábrán látható, hogy a keményfém hulladékkal ötvözött és modifikált gyorsacél öntecs primer öntött szövete rendkívül egyenletes, finom eloszlásban tartalmazza a karbi-



3. ábra. Volframkarbiddal modifikált R6 minőségű kovácsolt gyorsacél mikroszövet felvétele.  $N=100\times$ .



4. ábra. Volframkarbiddal modifikált R2 minőségű kovácsolt gyorsacél mikroszövet felvétele.  $N=100\times$ .



5. ábra. Elektrosalakosan átolvasztott R6 minőségű kovácsolt gyorsacél mikroszövet felvétele.  $N=100\times$ .

dos és a fémes fázist. A szövetfelvételen semmiféle hálós karbidosság, ill. hálós ledeburitos szövet nem észlelhető.

Az acéltuskókat  $\varnothing 20$  mm szelvényű rúddá kovácsoltuk szabadkézi kalapácson. Az öntecseket földgáztüzelésű kemencében melegítettük fel a kovácsolási hőmérsékletre. A kovácsolás kezdeti hőmérséklete mindkét acélminőségnél  $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$  volt, a befejező hőmérséklet pedig  $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kovácsolás után a gyorsacél rudakat  $800\text{--}850\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on 3 órás hőntartással kilágyítottuk. A kilágyított gyorsacél rudakból metallográfiai csiszolatokat készítettünk. Az R6 és az R2 minőségű acél mintáinak fénymikroszkópos felvételei a 3. és 4. ábrán láthatók. Összehasonlításként bemutatunk egy elektrosalakosan átolvasztott gyorsacél mintáról készült mikroszkópi felvételt is (5. ábra).

## IRODALOM

- [1] Verő J.: A gyorsacél eutektikum karbidjának aprózódása kovácsoláskor. Kohászati Lapok (96) 1963. 2. sz. 49–56 old.
- [2] Verő J.–Káldor M.: Fémtan Budapest, 1977.
- [3] Haupe, W.: Schnellstähle und ihre Wärmebehandlung. München, 1951.
- [4] Becker H. J.: Beitrag zur Technologie der Schnellarbeitstähle Witten, 1965.
- [5] Zámbo P.: A gyorsacélok tulajdonságait meghatározó fő tényezők. BKL Kohászat (111) 1978. 10. sz. 454–465. old.
- [6] Hédei L.: A plazmatermikus előállított keményfém hulladék por újrafelhasználási lehetőségei. Előadás az MTA VEAB Metallurgiai munkabizottsága ülésén. Veszprém, 1984. július 3–4. VEAB Értesítő, 1986. 232–234. old.
- [7] Hédei L.: Plasmathermische Aufarbeitung von Abfällen der Hartmetallen. VIII. Internationale Pulvermetallurgische Tagung. Dresden, 24–26. September 1985.
- [8] Hédei L.: Acélok ötvözése és modifikálása hulladék anyagból előállított volframkarbid porral. VEAB tanulmány. Veszprém, 1988.



# Weigl Ernő munkássága és szerepe a diósgyőri acélgyártás technológiájának fejlesztésében

BAÁN ISTVÁN — BENKOVICS FERENC

**A szerzők Weigl Ernő emlékét munkássága és szakmai eredményei ismertetésével idézik fel. Az önmagával és munkatársaival szemben is magas követelményeket támaztó sikeres mérnök és vezető tudományos eredményeinek tanulmányozása ma is haszonnal jár.**

**W**eigl Ernő 1900. június 1-jén született Badjevinában (Horvátország). 1925-ben vaskohómérnöki oklevelet szerzett Sopronban. Munkásságának nagy részét Diósgyőrben a Kohászati üzemekben fejtette ki. 1975-ben halt meg Budapesten.

50 éve annak, hogy szakmai tudását – a magyar nehézipar reprezentánsainak felkérésére – a Magyar Mérnöki Továbbképző Intézetben megtartott előadásai során közkinccsé tette.

Kitűnő felkészültségű, tehetséges és szervezési ambíciókkal is megáldott mérnök lévén igen gyorsan még magasabb színvonalra emelte az egyébként is világszerte elismert diósgyőri nemesacél-gyártást, s az erre legalkalmasabb elektroacél-gyártás technológiáját és berendezéseit is sikeresen fejlesztette tovább.

Mindehhez az átlagosnál jelentősen nagyobb szakértelmet és fegyelmet követelt beosztottaitól. Munkatársait jól megfizette, érdekeiknek érvényt szerzett, ezért szerették, lelkesen dolgoztak vele. Más volt a helyzet a mellérendelt, hasonló szintű vezető kollégákkal, akikkel szemben igen keményen érvényesítette a

**Baán István** 1945-ben szerzett kohómérnöki oklevelet Sopronban. 1963-ban már Miskolcon szerezte meg kohóipari gazdasági mérnöki diplomáját. Nyugdíjba meneteléig, 1983-ig a Diósgyőri Vasgyár fejlesztési főmérnöke volt. Az OMBKE-nek már több évtizede tagja. Fő érdeklődési területei: acélgyártás, kohászati műszaki fejlesztés.

**Benkovics Ferenc** 1952-ben szerzett melegtechnológusi oklevelet a NME-en. 1958-ban technológusmérnök szakos kohómérnöki, majd 1965-ben kohóipari gazdasági mérnöki, végül 1977-ben műszaki egyetemi doktori oklevelet, ugyancsak a NME-n. Doktori értekezésének témája a hazai transzformátorlemez-gyártás gyártási 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 robbantós plattírozás hazai megvalósítása terén. Először a diósgyőri Kohászati Üzemekben dolgozott, majd a VASKUT-ban, egészen nyugdíjazásáig. Az OMBKE-nak 1961-től tagja és részt vesz a kovács szakcsoport munkájában.

maga és osztálya szempontjait, ezért gyakran volt sűrűlódás, feszült légkör körülötte.

Mindezeket összevetve a gyár igazgatói és a MÁVAG budapesti vezérigazgatósága nagyra becsülték, hiszen a szinte legfontosabb gyártási ágazatot biztos kezekben tudhatták.

Az 1930-as évek második felében már érezhető volt a háborús felkészülés, a hadianyag-gyártás fokozódott, így a nemesacél-gyártás fontossága tovább növekedett. Ugyanakkor romlottak az energiaellátás és az anyagbeszerzés, főleg az ötvözőanyag-beszerzés lehetőségei. Ezek a körülmények meghatározták Weigl Ernő fejlesztési tevékenységének irányait is.

## Takarékacélok

Weigl Ernő 50 évvel ezelőtt, a Mérnöki Továbbképzőben elhangzott előadásait átdolgozva és kiegészítve írta meg a *Takarékacélok* című könyvét, amely a Királyi Magyar Egyetemi Nyomda gondozásában 1943-ban jelent meg [1].

A könyv három részből áll. Az első részben az acélok általános tulajdonságait és az egyes ötvözőelemeknek a vas tulajdonságaira gyakorolt hatását ismerteti. Ehhez még hozzáfűzi az ötvözők előfordulási helyeit, a vasötvetetek gyártásának ismertetését.

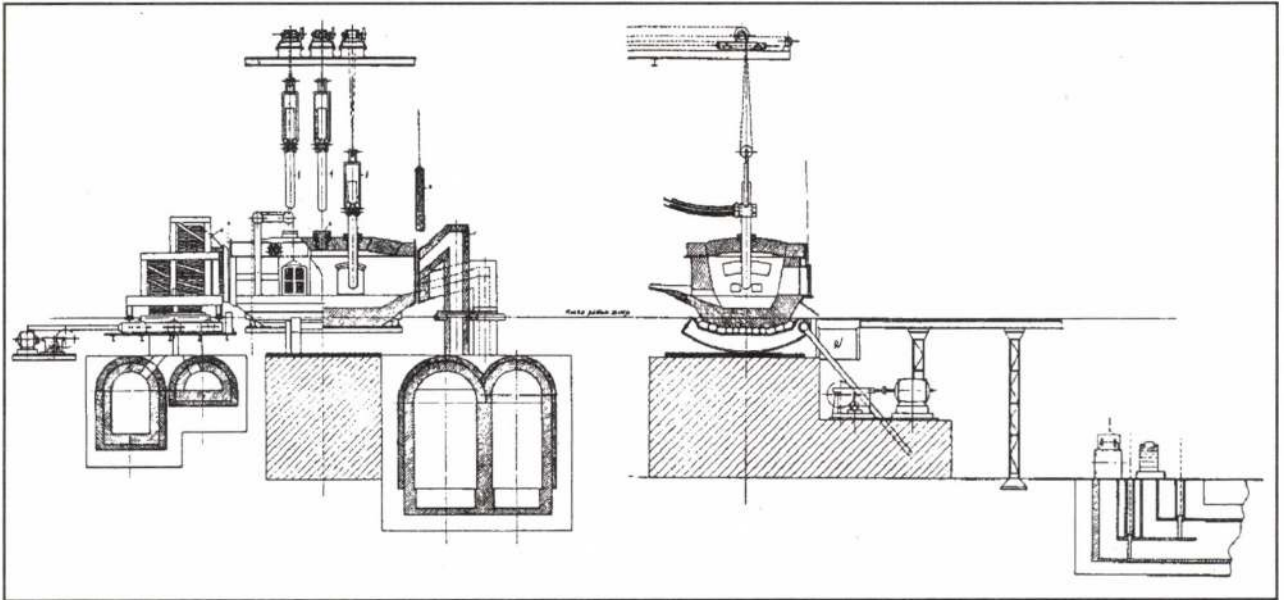
A könyv második része foglalkozik tulajdonképpen a takarékcélokkal. A 250 féle acél áttekinthetőbb csoportosítása érdekében a CrMo-es, CrV-os, CrMnSi-es és egyéb takarékcél csoportokat hoz létre. Külön tárgyalja a betétedzésű és a nemesíthető szerkezeti acélokat, a gyorsacélokat, a melegszerző-acélokat, a süllyesztékacélokat, az öntvények acéljait, a rozsdamentes sav- és hőálló acélokat, a különleges célokra szolgáló acélokat és az ötvözetlen szerkezeti- és szerzőacélokat. Végül a Ni szegény és Ni mentes takarékcélokra tér ki.

A harmadik részben az acélok hozaganyag-szükségletét, a takarékcélok kiválasztásának módjait és egyéb hasznos tudnivalókat állított össze.

A könyvben a saját tapasztalatait alátámasztó, vagy kiegészítő, az akkori legfrissebb forrásanyagot dolgozta fel. Könnyen áttekinthető táblázatokkal, a gyakorlati szakember munkáját segítő kézikönyvet szerkesztett, mely hosszú évek múlva is hivatkozási alap volt az üzemi mérnökök számára is.

A szakkönyv szellemiségét idéző – a tárgyban végzett – későbbi kutatások is ide tartoznak. Pl. *Hajtó Nándor*: Mn–Ti tartalmú, betétből edzhető takarékcél c. cikkben közölt felhasználási eredmények iga-





1. ábra. MÁVAG—Weigl féle kombinált kemence

zolásával a Ti egyre nagyobb szerepet kezd játszani takarékcéljaink kifejlesztésében [2]. Továbbá Weigl Ernő: A nemrozsdásodó, saválló acélok gyártása c. tanulmánya a CrMn alapú és a nitrogénnel is ötvözött nemrozsdásodó, saválló acélok előállításáról szól [3]. Mindkét cikk a „Takarécacélok” kiadását követő mintegy másfél évtized múlva jelent meg bizonyítva azt, hogy nagy része lehetett a további fejlesztéseknél a könyvben leírt jövőt idéző gondolatoknak.

## Egyesített gáz—elektromos kemence

Eredeti ötlete volt a Martin- és az elektrokemence tulajdonságainak egyesítéséből egy ún. *kombinált kemence* tervezése, mely a következő gondolatmenetből alakult ki [4]:

Az elektroacél-gyártás önköltségének legnagyobb tételei közé tartozik az elektromos áram és az elektróda. Ha tehát az elektroacélt olcsóbban akarjuk előállítani, úgy elsősorban az áram- és az elektróda-költséget kell redukálni. Az elektromos áram segítségével való acélgégyártás metallurgiai szempontból csak az acél rafinálási folyamata alatt indokolt, míg a betétanyag megömlését és frissítésének nem kell hasonlóan elektromos árammal történni.

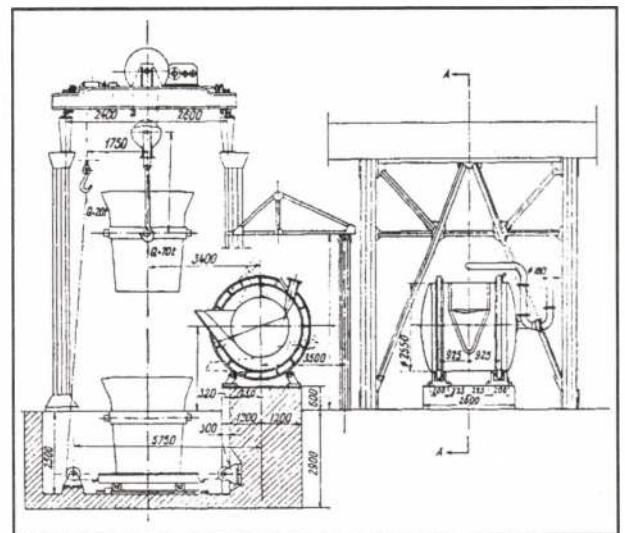
A kombinált kemence tulajdonképpen egy normális buktatható Martin-kemence, melynek olyan a konstrukciója, hogy a gázzal történt beömlés és frissítés után elektromos áram segítségével a rafinálás is elvégezhető legyen ugyanazon kemencében (1. ábra).

Az ötletből szabadalom lett, mely MÁVAG—Weigl kombinált kemence névvel került forgalomba. A kombinált kemencéből az 1930-as években hazánkban kettő, külföldön három épült fel. A II. világháború befejezése után a Szovjetunió is átvette a szabadalmat. Tervezett ezen kívül egy rekuperátoros elektromos kombinált kemencét is, amelyet egy japán cég vásárolt meg [5].

A kombinált kemence használhatóságának visszhangját Kerpely Kálmán az OMBKE 1939. márc. 11-i

ülésén elhangzott előadásában is megemlítette: „Az acélgégyártási technika fejlődését, illetőleg hazai acélgégyártásunk, mondhatnám nemzetközi viszonylatban is az elsők között van ... A MÁVAG—Weigl kombinált Martin-elektrokemence véleményem szerint legalábbis közepes egységeknél és olyan acélműveknél, melyek nagyobb mennyiségű ötvözött acélt állítanak elő, igen sok lehetőséget rejt magában ...”

Szervezőképességéről tett tanúbizonyságot, amikor megtervezte és bevezette a Siemens-Martin és az elektromos kemencék üzemének ellenőrzését. Szükséges, hogy az egyes adagokat, vagy esetleg egyes kemencék teljesítményeit biztos alapokon tudjuk összehasonlítani és ellenőrizni. Ahhoz viszont megbízható és minden körülményre kiterjedő összehasonlító módszerre van szükség. A legapróbb részletekig kidolgozott teljesítménylapok és kiértékelési módszerek révén biztos információhoz juthatott az acél önköltségének változá-



2. ábra. Az LKM hengeres konvertere



sára, a kemence élettartamára, az adagok gazdaságos bevezetésére stb. vonatkozóan [7].

## Hengeres konverter

A Magyar Tudományos Akadémia vaskohászati főbizottsága 1955. szeptember 22-i ülésén Weigl Ernő beszámolt az akkori Lenin Kohászati Művekben létesített hengeres konverter kísérleti eredményeiről [8].

Javaslatot dolgozott ki a hazai szélfrissítéses eljárás kísérleti berendezésére. Terveiben figyelembe vette a rendelkezésre álló szűkös anyagi lehetőségeket is. Végezetül sikerült több próbálkozás után az eredetileg 30 t-ás hengeres nyersvasüstből kialakítani egy 18 t-ás hengeres konvertert (2. ábra).

## Folyamatos öntés

A folyamatos öntés hazai bevezetésének „apostolai” az ötvenes évek elején több szakcikkben ismertették annak jelentőségét, várható gazdasági és technikai előnyeit [9, 10]. Ezt a gondolatot képviselte Weigl Ernő is. Az „Acélok lunkermentes és dúsulásmentes gyártása” c. cikkének a folyamatosan öntött bugagyártást túlhaladó öntőhengerlési technológia (1952. VII. 24-én beadott újítása) kísérleti berendezésének megépítésére tett javaslatot [11]. A cikk alap gondolata – az öntőhengerlés – nagy vitát váltott ki [12, 13, 14]. Weigl Ernő a témára 10 év múlva ismét visszatért. Most már a folyamatosan öntött buga „egy meleggel” (esetleg közbeiktatott hőkiegyenlítő izzítással) történő hengerlését javasolta, külföldi példákra hivatkozva [15].

## Dolomit az acélgyártó kemencék új belésanyaga

Az OMBKE vaskohászati szakosztály 1955. május 17-i ülésén elhangzott előadásban fejtegették a bázikus téglagyártás fokozódó nyersanyag problémáinak a megoldását.

Több külföldi kísérletről számoltak be, melyek közül legelőnyösebb a dolomittégla felhasználása ívfenyes kemencékben. Hazánkban *Sövegjártó János* és Weigl Ernő kísérleteztek hasonló eredményekkel [16].

Weigl Ernő kísérleteiről az első magyar acélgyártó konferencián 1958. március 1-jén számolt be az „Előregyártott dolomittömb, az acélgyártó kemencék új belésanyaga” c. előadásában [17, 18]. Ismertette a dolomit tulajdonságait, hazai előfordulásait, a dolomit-zugorítás technológiáját, végül beszámolt az eddig elért eredményekről (villamos kemence oldalfalbelés, ív-kemence fenék, SM-kemence hátsófal).

Kortársai a dolomitfelhasználás fejlesztése terén szerzett érdemeit elismerték, de túlzottnak tartották a témában is tanúsított optimizmusát [19, 20].

## A II. világháború befejezése körüli tevékenysége

A háborús világpolitikai helyzet az 1940-es évek első felében más szerepeket is osztott ki számára. Mint a gyár legerélyesebb katonás rendet és fegyelmet tartó vezető egyéniségére – úgy is, mint kitűnő érzékű légelhárító tűzértisztre – rábízták a légóltalmi parancs-

nokságot. A front közeledtével az akkori kormányzat „kitelepitési kormánybiztos”-nak bízta meg az ipari javaknak és kulcsfontosságú tisztviselőknek nyugatra való telepítésére. A feladatot példásan végrehajtotta. A háború vége Szudétaföldön érte. Az új magyar hatalom a visszatelepítéssel bízta meg, amiért 5 év alatti háborús bűnösségi amnesztia-levelt kapott. A népügyész a pontosan 5 éves ítélet mellett ezt nem tartotta figyelembe vehetőnek.

Az akkori hatalom – nagyon fontosnak tartva a kohászat fejlesztésének ügyét – gondoskodott arról, hogy szabadságvesztésének utolsó egy–másfél évében megismerhesse az informáló irodalmi tájékoztatásokat, és legfelsőbb szintű paranccsal egy–két hónapi csepeli tartózkodása után ismét Diósgyőrbe helyezte. Egy–két évig mint tanácsadó dolgozott, majd az országban először alakította ki a főmetallurgusi munkakört.

## Összefoglalás

Alapvető érdeme, hogy százsámra dolgoztatta ki a részletes technológiai utasításokat, s a diósgyőri rendkívül széles skálájú és követelményű rendelésállomány fogadására, gyártási utasításokkal való ellátására egy igen nagy felkészültségű szakemberekből álló osztályt szervezett.

Kutatási–fejlesztési vonatkozásban már nem lehet azt mondani, hogy mindig a gyár legsúlypontibb problémáival foglalkozott volna. Itt inkább egyéni ambíciói uralkodtak, amelyek persze nagyon sokirányúak voltak. Újtásainak száma a százat is elérte. Hogy erre képes volt, azt rendkívüli akarateréje és munkabírása tette lehetővé. A hét 5 munkanapján reggel 6-tól este 9-ig dolgozott.

A hivatali munkakörébe tartozó ügyeket kemény kézzel tartotta rendben, rengeteg személyes javaslatából viszont nagyon keveset sikerült megvalósítani. Ennek oka az volt, hogy az ő túlzottnak ítélt személyi ambíciója munkatársaiban ellenszenvet váltott ki. Amint a háború előtti időszakban a mellérendelt, főnöki szintű kollégákkal voltak súrlódásai, a háború után kialakult helyzetben sokkal szélesebb körben érezhették bizonyos szempontból mellérendeltnek magukat.

1959-ben a „C 60”-as lövegsövek hőkezelési technológiájára és átvételére olyan sajátos értelmezést alkalmazott, amelyet a szovjet szakértők és átvevők sehogyan sem tudtak elfogadni, s a Kohó- és Gépipari Minisztérium sem tudta még bocsánatos bűnnek sem kezelni. Így érdemi szakmai pályafutása befejeződött, s ezután nyugdíjazásáig már csak tanácsadóként dolgozott.

Egy kitűnő képességű, nagytehetségű kohómérnök pályáját alakította az a hányatott korszak, amelyben élt, amelynek kihívására olykor maga is tevőlegesen reagált. Ismerve nagyszerű egészségét, életerejét, legnagyobb meglepetést korai halála okozta. Életéből, szakmaszeretetéből sokat tanulhatunk.

## IRODALOM

- [1] Weigl E.: Takarékcélok (A szerző kiadása, 1943)
- [2] Hajtó N.: Mn–Ti–tartalmú, betétből edzhető takarékcélok (Kohászati Lapok 1954/2. sz. p. 59–68.)
- [3] Weigl E.: A nemrozsdásodó, saválló acélok gyártása (Kohászati Lapok, 1957/7. sz. p. 275–286.)





- [4] Weigl E.: Egyesített gáz–elektromos kemence (Bányászati és Kohászati Lapok 1932/20.sz. p. 412–417.)
- [5] BKL Kohászat 1975/5. sz. p. 221.
- [6] Kerpely K.: Szemelvények a kohászat fejlődéséből, különös tekintettel hazai viszonyainkra (Bányászati és Kohászati Lapok 1939/8. sz. p. 137–143.)
- [7] Weigl E.: A Siemens–Martin és az elektromos kemencék üzemének ellenőrzésére készült statisztikai lapok (Bányászati és Kohászati Lapok 1934/20. sz. p. 442–451.)
- [8] Weigl E.: A Lenin Kohászati Művek hengeres konvertere (Kohászati Lapok 1956/8. sz. p. 345–354.)
- [9] Cotel E.: A vaskohászat új útjai (Kohászati Lapok, Vaskohászat 1953/1. sz. p. 9–13.)
- [10] Árkos F.: A pászmaöntés mai helyzete (Kohászati Lapok 1953/6. sz. p. 126–138.)
- [11] Weigl E.: Acélok lunkermentes és dúsulásmentes gyártása (Kohászati Lapok 1954/5. sz. p. 207–216.)
- [12] Körös B.: Az öntőhengerlés kérdéséhez (Kohászati Lapok 1954/9. sz. p. 404–405.)
- [13] Weigl E.: Hozzászólás „az öntőhengerlés kérdéséhez” című cikkhez (Kohászati Lapok 1954/10. sz. p. 456–457.)
- [14] Körös B.: A kutató feladatai új eljárások elbírálásakor (Végszó Weigl Ernő válaszára) (Kohászati Lapok 1955/1. sz. p. 8.)
- [15] Weigl E.: Folyamatos öntés és hengerlés (Kohászati Lapok 1963/12. sz. p. 560–565.)
- [16] Selmeczi B.: Dolomit vagy magnezit? (Kohászati Lapok 1955/10. sz. p. 433–438.)
- [17] Weigl E.: Előregyártott dolomittömb, az acélglyártó kemencék új belésanyaga (Kohászati Lapok 1959/4. sz. p. 148–153.)
- [18] Weigl E.: Előregyártott dolomittömb, az acélglyártó kemencék új belésanyaga (folytatás) (Kohászati Lapok 1959/5. sz. p. 205–209.)
- [19] Söveggyártó J.: Hozzászólás (Kohászati Lapok 1959/5. sz. p. 209–210.)
- [20] Weigl E.: Néhány felvilágosítás Söveggyártó János hozzászólásához, amelyet az „Előregyártott dolomittömb, az acélglyártó kemencék új belésanyaga” című cikkemmel kapcsolatban írt. (Kohászati Lapok 1960/2. sz. p. 77–78.)

## VÁLLALATI HÍREK

### Őszinte beszéd

Elég idő telt el ahhoz 1992. december 7-e óta, hogy nyugodtan és indulatmentesen feldolgozzuk magunkban azokat a gondolatokat, amelyeket dr. Szabó Iván ipari és kereskedelmi miniszter (ma pénzügyminiszter) adott elő Dunaiújvárosban. A Dunai Vasmű dolgozóihoz szólott, de mi is értettünk belőle. A magyar iparért felelős miniszter szavai a magyar kohászat egészét is érintették. A szöveg alapos tanulmányozása után nem maradt kétség afelől, hogy ami a dunaiújvárosi munkásgyűlésen elhangzott, az nem politikai rögtönzés volt, hanem egy átfogó program ismertetése. Olyan programé, amely nem ígér látványos és gyors sikereket, hanem az előre nem látható akadályokkal is számol. Felelősség–őszinteség: ez jellemezte az előadást. Ezért térünk vissza rá. Az alábbiakban a beszéd legfontosabb gondolatait ismertetjük (forrásunk: Stossek Mátyas riportja a Dunaferr hetilap 1992. december 12-i számában).

### A világgazdasági folyamatok sodrában

A magyar ipar helyzete nem értelmezhető önmagában. Mindenképpen figyelembe kell vennünk a világgazdasági folyamatokat és a belső válaszokat. Kedvező jelenség, hogy megszűnt a korábbi évtizedekre jellemző tömbpolitika és éles szembenállás, nincs világháborús veszély. Kedvezőtlen viszont, hogy ennek következtében csökkent az acéltermelés. Ez munkanélküliséget és általános recessziót jelent. Magyarország a korábbi évtizedekben mesterséges módon késleltette a világgazdasági folyamatok kedvezőtlen hatását. A két olajválság hatására a hetvenes években az egész világon csökkentek a nagy ipari beruházások, megkezdődött a minőségi termelésre való áttérés. Mi folytattuk a beruházásokat, és csak beszéltünk a struktúraváltásról, pedig a tervhivatal már évekkal a rendszerváltás előtt megállapította, hogy a magyar ipar 40 százaléka életképtelen.

Igaz, 1968-ban a gazdasági reform, ha tétován és következtelenül is, de némi előnyhöz juttatott bennünket a környezetünkhöz képest. Ennek köszönhető, hogy ma Magyarország a legstabilabb ebben a térségben. Ha nehezen is, de megszülettek az alapvető törvények, megtört a magyar munka léértékelésének folyamata, az adósságállomány nem nőtt, az infláció a megadott korlátok között maradt. Ezek rendkívül jelentős eredmények, de vannak kedvezőtlen jelenségek is. A legkedvezőtlenebb a munkanélküliség, amellyel hosszú távon is számolni kell. Az ipar átalakítása, az új technológiák bevezetése és a korszerű gyártmányok megjelenése miatt az iparban foglalkoztatottak száma még tovább fog csökkenni. Nem tartható fenn az az állapot, hogy a korszerűtlen berendezésekkel egy magyar munkás évi kétmillió forint értéket termel, amikor korszerű berendezésekkel ugyanez a munkás tizennyolcmilliót megtermelhetne. A nemzetközi tendenciáknak megfelelően a legnagyobb foglalkoztató a jövőben a szolgáltatóipar lesz, s nem a gépipar.

A nemzetközi folyamatokról szóló fejtegetéseit a miniszter bibliai hasonlattal zárta: előre kell nézni és nem hátra, mert esetleg, miként a bibliai Lót felesége sóbálvánnyá vált, a mi fejlődésünk is megállhat.

### Mi lesz az acéliparral?

1992-ben megteremtettük az iparkorszerűsítés, a gazdaságkorszerűsítés jogi intézményeit, az alapvető törvények már vagy megszülettek, vagy a parlament előtt vannak. A kormány elé került, és a kormány megvitatta az iparpolitikai koncepciót, amely 2010-ig vizsgálja a legfontosabb teendőket, tendenciákat. Emellett természetesen egy sor konkrét intézkedés, döntés született. Többek között Magyarország energetikai rendszerének csatlakoztatása az európai energetikai rendszerekhez, a szénbányászat problematikájának megoldása és egy sor egyéb kérdés. Az ipari tárca részt vett a regionális válságkezelő programok kidolgozásában és beindításában. Az ipar szerkezetének átalakításában soha annyi nem történt, mint 1992-ben. Megkezdődött a Suzuki gyár termelését, gyártást telepített az Opel Szentgotthárdon, a Ford Székesfehérváron. Az Audi Győrt választotta. A minisztérium szerepet vállalt az Expo előkészítésében is.

1989 és 1991 között a világ acéltermelése ötvenmillió tonnával csökkent. Magyarország acéltermelése 1,9 millió tonna volt. A recesszió tovább tart. Az Európai Közösség államaiban 1993-ban az acél- és vaskohászatban a munkahelyek öt százalékának elvesztésével számolnak. Az amerikai acélipar veszteséges. Mindezek ellenére a következő években élénkület várunk. A mai prognózisok szerint 1995-ben újra elérhető az 1989-es termelési szint. Tehát az eddig terjedő időszakban a túlélésben kell gondolkodni, és ennek feltételeit kell megteremteni.

### Előnyben a Dunai Vasmű

A magyar vaskohászatra, az acéliparon belül a piaci pozícióit igazából a Dunai Vasműnek sikerült megerősítenie, exportját növelnie. Ennek alapján döntött úgy a kormány, hogy a Dunai Vasmű bekerül ama tizenhárom vállalat közé, amelynek állami tulajdoni hányadát huszonöt százalék plusz egy szavazat arányában megtartja, ugyanakkor jelentősen csökkenti terheit. Azokat a terheket, amelyek a korábbi nagyberuházásokból származnak. A Dunai Vasmű 11,5 milliárd forintba rúgó állami hiteleit a következőképpen mészéli a kormány. Ötmilliárd forintot végleg elenged, a fennmaradó összeg több mint felét, 3,5 milliárdot átutemez (ezt az ezredfordulón kell majd visszafizetnie a Dunai Vasműnek), hárommilliárd forinttal pedig tulajdonosként vesz részt a Dunaferr Dunai Vasmű Részvénytársaságban. Mindez elismerése azoknak az erőfeszítéseknek, amelyeket az itt dolgozók tettek a vállalat működőképességének megőrzéséért, az export bővítéséért, a piacok megtartásáért.

Hogy mennyire tud élni a Dunai Vasmű a kormány biztosította lehetőségekkel, az már az itt dolgozókon és vezetőikön múlik. – Mi mindenesetre legközelebb a sikerekről szeretnénk beszámolni. (x)



## HOZZÁSZÓLÁS

## A munkanélküliség nem szükségszerű

A Kohászat 1992. július–augusztusi számának bevezető írásként Prohászka János akadémikus tollából jelent meg írás „A munkanélküliség ürügyén” címen. Szerkesztőségünk vitára bocsátotta ezt a kérdést, örömmel fogadva, ha a munkanélküliség okairól, a probléma megoldási lehetőségeiről szóló írásokat jelentethetnének meg. Jelen írás egy reflexió, csatlakozás az említett felhíváshoz, vitához.

Prohászka János „A munkanélküliség ürügyén” című írása (megjelent a Magyar Nemzet 1992. május 13-i számában) megállapítja, hogy Magyarországon a munkanélküliség nem újkeletű. Évtizedek óta volt munkanélküliség, vállalaton belüli munkanélküliség volt. De a gazdaság említett szereplői nem munkanélküli segélyben, hanem tisztas fizetésben részesültek, eladhatatlan, elavult termékeket termelve, amely állapot eredménye lett a rengeteg külföldi kölcsön felvétele, a mára „megörökölt” óriási nemzeti adósság.

A fenti aranyigazságot teljes mértékben elismerve mégis vitába kell szállnom e tárgyban Prohászkaival – és még sok szak- és egyéb íróval –, hogy a munkanélküliség szükségszerű, netalán végzetes-szerű lenne.

Az a tény, hogy fejlett iparú nyugati államokban is van munkanélküliség, nem jelenti azt, hogy a munkanélküliség szükségszerű lenne. A gyakorlati tapasztalatok szerint minden országban van bűnözés: lopás, rablás, gyilkosság, ámde ez sem szükségszerű, sőt minden eszközzel kiküszöbölendő.

Egyedi példa Japán, ahol nincs munkanélküliség (sajna azonban bűnözés még ott is van).

Nem véletlen a párhuzam, amit a bűnözés és a munkanélküliség között kimutatni szándékozom. Ugyanis mindkettő társadalmi betegség, deviancia. És mind a kettő politikai okokra vezethető vissza, a politikai perspektívátlanág, netalán a társadalmi káosz állapotából gyökerezhet.

Megfigyelhető ugyanis, hogy a történelemben időről időre, amikor társadalmi váltás, minőségi átstrukturálódás folyik, amikor politikai perspektívátlanág állapotába jutnak a tömegek, akkor előáll az egzisztenciális perspektívátlanág állapota is, aminek legbiztosabb fokmérője a munkanélküliség és a bűnözés egymással párhuzamos felfutása.

Vajon objektíve szükségszerű-e a munkanélküliség?

És a bűnözés objektíve szükségszerű?

Nem, dehogyan, amint az emberi betegség sem szükségszerű, bár elkerüléséért széles orvosi kaszt hivatászerűen igyekezik elősegíteni: így nem szükségszerű a bűnözés, és ugyanígy nem szükségszerű a munkanélküliség sem!

Kik is tulajdonképpen a munkanélküliség orvosai?

A tanárok? Is, hiszen át kell képezni embertársaikat a munkanélküliség megszüntetése érdekében.

A mérnökök? Erősebb is, hiszen új termékekre, jó termékekre van szükség.

A politikusok? Nagyon is, hiszen társadalmi perspektívát mutató, nemzeti összefogásra vezető politikára van szükség ahhoz, hogy a munkanélküliség valóban kiküszöbölhető legyen.

Prohászka János – nagyon dicsérendő módon – a kérdést közepéről, elsősorban a mérnökök: a technika orvosai oldaláról közelíti meg. Jelen sorok írója személy szerint a tudományban bízik. Bízom a tudományban, mert a tudomány volt, van és lesz, amely mindig valóságos csodákra képes. És most tegyük fel a kérdést a tudomány oldaláról. Mi szükséges ahhoz, hogy Magyarországon kiküszöbölhető legyen a munkanélküliség?

Mindenek előtt szükséges egy aktív, eladható, a világ élvonalát túllépő termékek fejlesztésére alkalmas tudomány. Ugyanis a munkanélküliség válsága a tudomány válsága is: eladhatatlan tudomány, eladhatatlan termék, dühöngő munkanélküliség.

Tehát az új, aktív magyar tudománynak néhány ponton meg kell előzni a világot, hogy ezeken a pontokon a termékei biztos piacra leljenek.

Az egész tudomány struktúrájának át kell ehhez a célhoz alkuálni, termékorientálttá kell tenni a magyar tudományt!

Termékorientálttá kell tenni az egész magyar gazdaságot!

Az elmúlt évben hazalátogató Teller Ede erről szólva azt mondta, hogy a mélyértelmű alaptudományokban és az erre épülő, a magyar mezőgazdaságot új alapokra helyező biológiában lát kibontakozási lehetőségeket.

Jelen sorok írója szerint igazi kibontakozási lehetőségünk van a 80–90 év előtti hagyományokra alapozódó magyar gépiparban. Abban a gépiparban, amely az egykori hagyományokra támaszkodva a mai kor színvonalának megfelelően elektronika utáni gépkonstrukciók piacra vitelére képes.

Ilyen gépfejlesztés alapjait a mélyértelmű alaptudományok mellett a biológiai lények fejlődését modellként hasznosító generációs gépfejlesztés szolgáltatja. A gépészeti mechanizmusok egy új minőségével, az omniizmusokkal találkozunk itt, azonos a szilárd testek mellett a folyadékot, a gázt és az erőteret azonos minőségben és egyforma jogkörrel veszi figyelembe gépépítő elemként.

Ilyen új elvű gépépítésre alapozva olyan új termékeket hozhatunk létre, például mint a kvadratikus tömör műgyémánt. Ez olyan mesterséges gyémánt, amely méreteiben és minőségében is sikeresen képes túllépni a természetes, ásványi eredetű gyémántokat. Akár futball-labda nagyságú gyémánt is préselhető, igaz, hogy háztömbnyi nagyságú présgép alkalmazásával.

Miért fontos az ipar számára a nagyméretű, jó minőségű tömör gyémánt? E helyen csak két fontos területet említünk.

Egyrészt, ilyen műgyémánt fűrészközökkel a föld kérge viszonylag olcsón megfúrható 10–15 kilométeres mélységben. Ezáltal az egyáltalán nem szennyező geotermikus energiához olyan bőrségben férhetünk hozzá, hogy megoldódhat a szennyezésmentes energiaszolgáltatás egy-két évszázados távon.

Másik fontos alkalmazási terület a kerámia alkatrészek olcsó forgácsoló megmunkálása. Ezáltal elterjedhet a piacon a kerámia belésű belsőegésű motorok azon új generációja, amely katalizátorok alkalmazása nélkül eszményi szennyezéscsökkentést és magas energetikai hatásfokot mutat; a közúti közlekedésben új szennyezési határértékeket meghonosítva.

Ilyen és hasonló kiugró szellemi értékek azok, amelyekkel a magyar technika és tudomány megajándékozhatja a világot, önmagát pedig eljuttathatja a munkanélküliség kiküszöböléséhez.

Dr. Tóth József Lajos

„Pártszékházat a Bölcsészettnek Népmozgalom” (Miskolc) elnöke

## SZEMÉLYI HÍREK

## Vaskohászati emlékérmek átadása

A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés Igazgatótanácsának 1992. december 10-én megtartott évzáró ülésén ünnepélyes keretek között került sor a „Vaskohászati Emlékérmek” adományozására.

Az emléklappal és éremmel a hagyományoknak megfelelően a szakmáért kiemelkedően tevékenykedők munkáját ismeri el a szervezet.

Az 1992. évi emléklapokat az alábbi kollégák kapták:

Ferrotransfer:	<b>Dr. Herendi Rezső</b>	igazgató
MVAE:	<b>Hrabovszky János</b>	irodavezető
Csepeli Csőgyár:	<b>Páncélos János</b>	gazdasági vezérigazgató-helyettes
D4D:	<b>Takács György</b>	főmérnök
Ferroglobus:	<b>Török László</b>	kereskedelmi vezérigazgató-helyettes
Borsodnádasi	<b>Papp Anna</b>	a felszámoló szervezet
Lemezgyár:		helyi megbízottja
Pannónia:	<b>Rohrböck József</b>	elnök-vezérigazgató

Az élettrajzok felolvasása után Horváth István az igazgatótanács elnöke adta át a kitüntetések.

Szalay Gyuláné



# ÖNTÉSZET

## Ajánlások az öntödei kötőanyagok és formázóeljárások integrált értékeléséhez

HORST WOLFF

**A formázó- és magkészítő eljárások fejlesztésének és megválasztásának környezet- és munkavédelmi szempontjai. Az öntödei munkahelyeken jelenlévő fő veszélyes anyagok. A hulladékok újrafelhasználásának lehetőségei.**

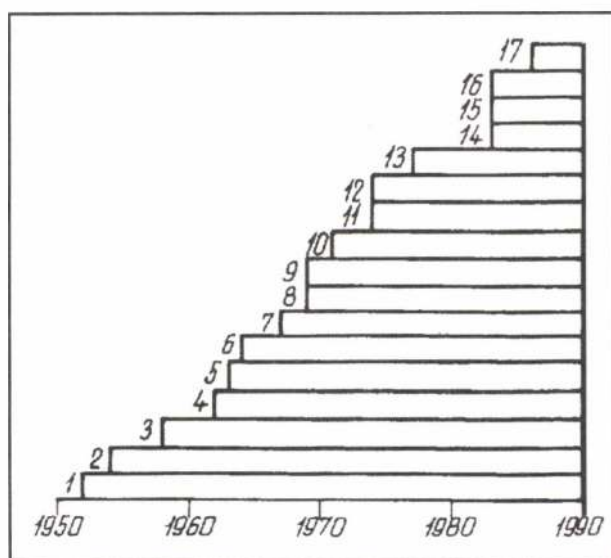
**A** formák és magok tulajdonságainak gazdaságosan biztosítaniuk kell az öntvények kívánt minőségét. Egyre nagyobb jelentőséget tulajdonítanak azonban a dolgozók és a környezet védelmének is. A formázó és magkészítő eljárások fejlesztésének és megválasztásának szempontjai a következők:

- méretpontos és hibamentes öntvény gyártása,
- a termelékenység növelése és a költségek csökkentése,
- energiamegtakarítás,
- az imissziós határértékek betartása és a dolgozók védelme,
- az emissziós határértékek betartása és a környezet védelme,
- a maradék anyagok kiküszöbölése és újrahasznosítása.

Tekintsük át először a formázás és magkészítés fejlődését Nyugat-Németországban. Nem foglalkozunk itt részletesen a volt NDK fejlődésével, mivel számos káros körülmény, mint pl. az alapanyaghiány, már nem áll fenn.

Az 1. ábra bemutatja, mikor használták először Németországban a különböző formázó- és magkészítő módszereket. Az utóbbi tíz évben csak gázkezeléses és hidegen szilárduló kötőanyagokon alapuló eljárásokat vezettek be.

Ha valaki áttekinti a magkészítő módszerek megoszlását az 1980-as években, különösen világosan látható a melegen szilárduló keverékekről a gázkezelésűekre való áttérés (2. ábra). Bizonyos, hogy ennek



1. ábra. A magkészítő és formázóeljárások fejlődése az NSZK-ban. 1 — vízüveg-CO<sub>2</sub>; 2 — héjformázás bevont homokkal; 3 — hidegen kötő furángyanta; 4 — hot-box; 5 — hősokkeljárás; 6 — hidegen kötő fenolgyanta; 7 — hidegen kötő uretán; 8 — fenolgyanta-izocianát; 9 — vízüveg-észter; 10 — FRC-SO<sub>2</sub>; 11 — vákuumformázás; 12 — elgázosodó minta; 13 — meleg magszekrényes eljárás; 14 — cold-box-plus; 15 — metil-formiát; 16 — EGH-SO<sub>2</sub>; 17 — metilál

a változásnak az egyik oka az energiamegtakarítás volt. H. Kögler szerint az energiaigények aránya:

Héj (Croning) : Hot-box : Uretán-cold-box  
5,9 : 4,6 : 1,0

A dolgozók és a környezet védelmének fő szempontjai, amelyek fontosak az eljárások fejlesztésében és/vagy értékelésében, az alábbiak:

- Alapanyagok: kezelés és védelmi intézkedések, tárolás, szállítás (az üres konténereké is).
- Por, gázok, gőzök: lehetséges emissziók, fő alkotók, mérőmódszerek.
- Maradékok: elkerülés, újrahasznosítás, környezettel kompatibilis lerakás.

Az 1. táblázatban példaképpen az uretán-cold-box-eljárás fő szempontjait mutatjuk be. A veszélyes anya-

Az 58. öntészeti világkongresszus műszaki fórumán elhangzott előadás.

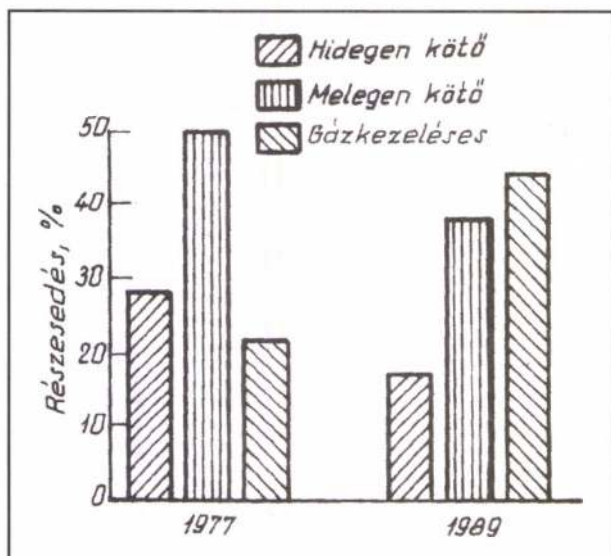
Horst Wolff mérnök, Német Öntő Szakemberek Egyesülete



1. táblázat

## A dolgozók és a környezet védelmének fő szempontjai az uretán-cold-box eljárás alkalmazásakor

Alapanyagok	Kezelés és védelmi intézkedések	Tárolás	Szállítás
Benzil-éter-gyanta Izocianát, amin	Bőrrel való érintkezéskor Lutol 400-zal leöblíteni	Hidegen tárolni, naptól védeni	Azonosítás az IMDG 3.3 kód és az UN-No. 1866 szerint
<b>Por, gázok, gőzök</b>	<b>Lehetséges emissziók</b>	<b>Fő alkotók</b>	<b>Mérőmódszerek</b>
Keveréstől a forma- és magtárolásig Öntéstől az ürítéig	Amin, furfuri-alkohol, kvarc Benzol, formaldehid, szén-monoxid, fenol, kvarc	Amin  Szén-monoxid Benzol	<b>Üzemi elemzés</b>  NIOSH S 340 NIOSH S 340 NIOSH S 311
<b>Maradékok</b> Termikusan nem igénybe- vett forma- és maghomok Használt homok	<b>Elkerülés</b>  Ha lehetséges, áttérés mag nélküli formázásra, pl. elgázosodó mintával	<b>Újrahasznosítás</b> Bentonitos homokhoz való adagolás Regenerálás vagy másutt, pl. a cementiparban való felhasználás	<b>Ellenőrzés</b> <b>gázvizsgáló</b> <b>csővel</b> 81 01 061  67 28 561 67 33 051
Alapanyag-maradék Oldatok a mosókból			<b>A környezettel kompatibilis lerakás</b> Különleges hulladék  Építőipari vagy háztartási hulladékkal



2. ábra. A hidegen, melegen és gázkezeléssel kötő maghomok-rendszerek tömeg-%-os megoszlása az NSZK-ban 1977-ben és 1989-ben

gok szállítására vonatkozó németországi törvény szerint az öntődék felelősek az üres konténerek azonosításáért a szállítóhoz való visszajuttatásuk során.

A homokformázó öntődék összes üzemi helyiségében található por, különösen finom kvarcpor. A 3. ábra 11 622 mérés értékelését mutatja, ezeket az 1980-as évek első felében végezték az NSZK 462 öntődéjében. Mint az oszlopokból kitűnik, a mérések átlagai nem érik el a finom kvarcporra vonatkozó 0,15 mg/m<sup>3</sup> határértéket, amelyet a dolgozók védelmére előírtak, de azt is mutatják, hogy figyelemre méltó mennyiségű kvarcpor van a homokformázó öntődék levegőjében.

A 2. táblázat példaként bemutatja egy uretán-cold-cox-eljárással dolgozó magkészítő műhelyben mért értékeket. A határ- és a mért értékek összehasonlításából világos, hogy a kvarcon kívül csak amin van jelen számottevő koncentrációban, ez esetben dimetil-etil-amin formájában.

Az egyéb veszélyes anyagok közül csak néhány található említésre méltó mennyiségben az öntődei munkahelyeken. Ezek az ismeretek a fő alkotók rendszerének bevezetéséhez vezettek a németországi gyakorlatban (3. táblázat). Csak néhány, a levegőben jelenlévő vegyületet kell mérni a dolgozók védelmének biztosítása céljából. Gyakorlati és költségokok miatt a rendszeres ellenőrző mérésekhez egyszerű módszereket kell használni, amelyek nem tesznek szükségessé külső közreműködést. Megemlítendő ezek kapcsolatban a gázvizsgáló csövek, amelyek az öntődékben található majdnem valamennyi alkotóhoz használhatók.

Bár az atmoszférába kerülő emissziókat évek óta gondosan figyelik és/vagy szabályozzák, a hulladék anyagok megelőzése csak az utóbbi időben vált központi környezetvédelmi feladattá. A sorrend: a hulladékot kerülni; ha ez nem lehetséges, akkor újra hasznosítani; ha egyik sem lehetséges, úgy kihelyezni a környezet veszélyeztetése nélkül.

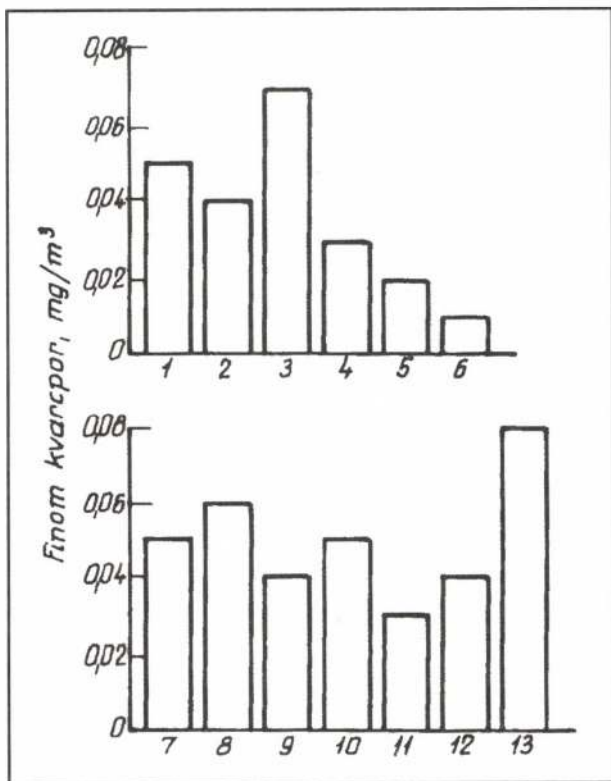
A használt maghomok csak akkor küszöbölhető ki, ha olyan eljárásokra térnek át, amelyek egyáltalán nem igényelnek maghomokot. Ilyen például a magot nem használó, elgázosodó mintás eljárás.

2. táblázat

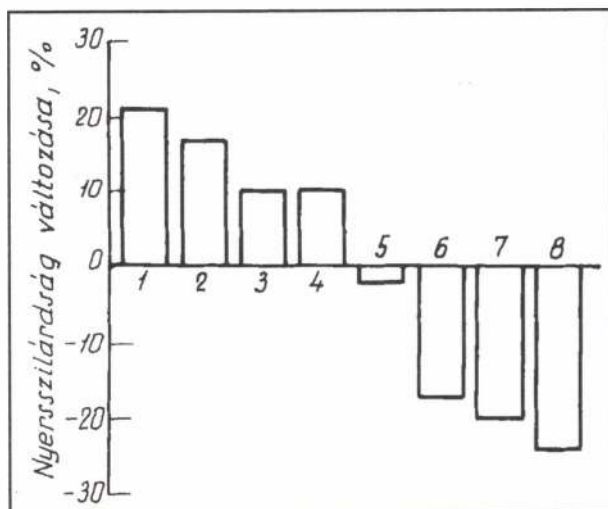
## Egy uretán-cold-box eljárással dolgozó magkészítő műhelyben mért emisszió

Veszélyes emisszió	Határérték mg/m <sup>3</sup>	Koncentráció mg/m <sup>3</sup>
Finom por	6	0,34
Finom kvarcpor	0,15	0,066
Antimon	0,5	0,005
Dimetil-etil-amin	75	34
Furfuri-alkohol	200	2
2-Furfuri-metanol	20	2
Szén-monoxid	33	1,8
Szénhidrogének	-	2 ml/m <sup>3</sup>
Arzén	0,1	0,004
Benzo[a]pirén	2000 ng/m <sup>3</sup>	26 ng/m <sup>3</sup>
Berillium	0,002	0,0002
Króm(VI)-vegyület	0,1	0,01
Kobalt	0,5	0,001
Nikkel	0,5	0,001
N-Nitrozamin	0,001	0,0002





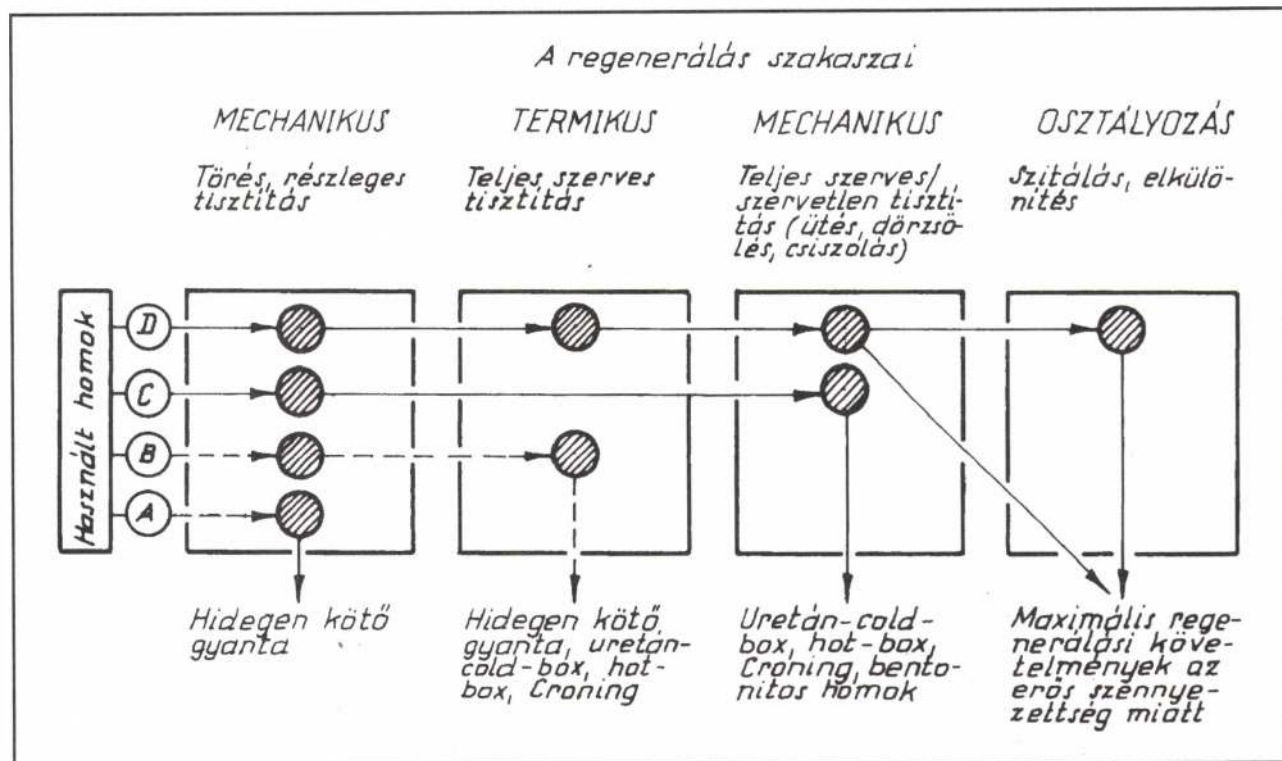
3. ábra. A finom kvarcpor átlagos koncentrációja az NSZK 462 öntődjében 1981-85-ben végzett mérés alapján. A koncentráció határértéke Németországban 0,15 mg/m<sup>3</sup>. 1 — összes öntőde; 2 — vas- és acélöntődék; 3 — vasöntődék; 4 — acélöntődék; 5 — fémmöntődék; 6 — könnyűfémmöntődék; 7 — összes üzemrész; 8 — homok-előkészítés; 9 — magkészítés; 10 — formázás; 11 — olvasztás; 12 — öntés; 13 — tisztítás



4. ábra. A különféle maghomokok hatása a bentonitkötésű formázóhomok nyerszilárdóságára. A kötőanyag a maghomokokban az egyenértéknek megfelelő, a bentonitos formázóhomokban 8 rész Na-bentonit. Tömöríthetőség 40% (D. Boenisch)  
1 — SO<sub>2</sub>; 2 — héjhomok; 3 — cold-box; 4 — metilál; 5 — FRC; 6 — hot-box; 7 — CO<sub>2</sub>; 8 metil-formiát

Példa lehet az újrafelhasználásra a tisztított és granulált, használt maghomok bevitel a körforgó, bentonitos homokba. Ez növeli a szilárdosítást és szükség esetén fényeskarbont is segít a rendszerbe vinni. A 4. ábra a D. Boenisch által közölt összefüggéseket mutatja.

Ha a használt homok minőségileg alkalmas és elég nagy mennyiségű, úgy a regenerálás lehetséges és



5. ábra. A használt homok száraz regenerálása (D. Boenisch). A — egyetlen szerves kötésű homok; B — szerves kötésű homokok keveréke; C, D — szerves/szerveetlen kötésű homokok keveréke



3. táblázat

## Az öntődék levegőjének fő alkotói

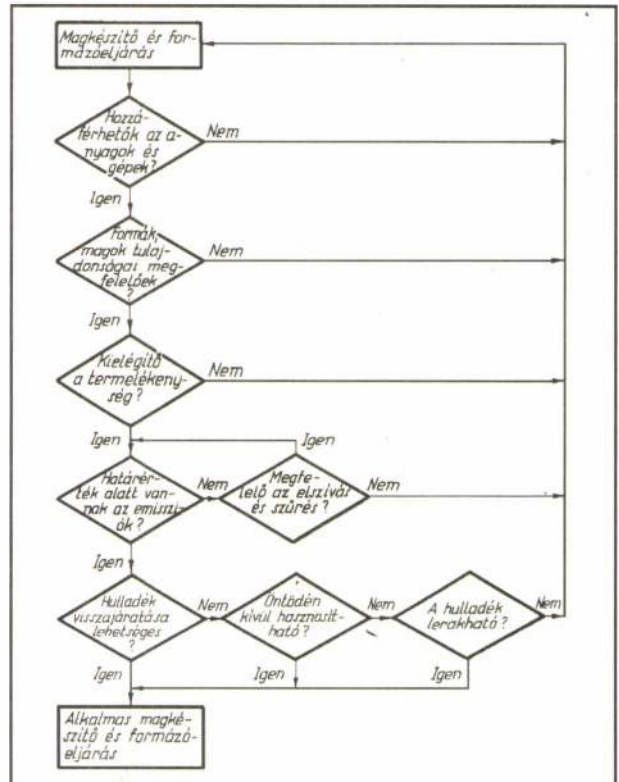
Alkotó	Koncentráció		Keverés, formázás, magkészítés, tárolás							Öntés, hűlés, ürítés
	ppm	mg/m <sup>3</sup>	Hidegen kötő furogyantá	Hidegen kötő furogyantá	Ureán-cold-box	Héjformázás	Furogyantá-hot-box	Furogyantá — hot-box	EGH, FGH és FCC (SO <sub>2</sub> -ell.)	
Formaldehid	0,5	0,6	x	x	x	x	x			
Furfuril-alkohol	50	200		x				x		
Fenol	5	19	x			x	x			
Krezol	5	22	x			x	x			
Benzol	5	16								x
Szén-monoxid	30	33								x
Trietil-amin	10	40			x					
N,N-dimetil-etil-amin	25	75			x					
Metil-formiát	100	250							x	
Kén-dioxid	2	5						x		

ajánlható. A regenerálás lehetőségei azonban erősen függenek az alkalmazott homok fajtájától (5. ábra). Sok éve használnak például Németországban pneumatikus és termikus berendezéseket az uretán-cold-box-eljárás használt homokjának regenerálásához.

Jelenleg viszonylag kevés lehetőség van arra, hogy a használt öntődei homokot más ágazatokban, például a cementiparban hasznosítsák.

A használt cold-box-homok kihelyezését illetően világosan meg kell különböztetni egymástól a termikus igénybevételnek kitett és ki nem tett homokot. Az öntésre nem került magokból származó hulladék a külön megfigyelést igénylő anyagok kategóriájába tartozik, és a különleges anyagokat befogadó lerakóhelyre szállítandó. A leöntött formákból származó magmaradék rendszerint az építési hulladék vagy háztartási szemét kategóriájába tartozik.

Növekvő fontosságot tulajdonítanak a dolgozók és a környezet védelme szempontjainak az új formázó-és magkészítő módszerek megválasztásakor. Az új



6. ábra. A kötőanyagok és a formázóeljárások integrált értékelésének folyamatábrája

módszereket egyre inkább teljességükben kell vizsgálni. A 6. ábra mutatja az öntődei kötőanyagok és formázóeljárások integrált értékelésének fő aspektusait.

Az utóbbi tíz évben végzett munka alapján a Német Öntő Szakemberek Egyesületének munkabizottsága az eljárásokra vonatkozó adatlapok új sorozatát készítette el műszaki segédlet formájában, az egyik példa a cold-box-eljárás. A bizottság munkájának eredményeként a fő alkotók rendszerét az összes német hatóság elfogadta.

Fordította: Szende György

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

**Alumíniumöntvények plazmakémiai rétegfelhordására** szolgáló eljárást mutatott be a kerpeni AHC-Oberflächentechnik Friebe & Reininghaus GmbH (Németország). A plazmakémiai anódos eljárással szikrakisülés által, egy vizes elektrolitoldattól fehérösszűrke oxidréteget képeznek, amelynek nagy a korrózió- és kopásállósága. Ebből a szempontból lényeges a réteg nagy korundtartalma. Az elektrolitban kialakított oxigénplazma hatására az anyag felülete rövid idő alatt megolvad. Az alkatrészen erősen tapadó oxidkerámia-fém kötés alakul ki. Bonyolult darabokra is egyenletesen és kontúrhűen lehet a réteget felhordani. A Kepla-Coat-eljárásnál éleffektusok nem lépnek fel, mint az elektrokémiai módszereknél. A Kepla-Coat rétegek vastagsága 120 µm-ig terjedhet, a javasolt rétegvastagság 40–60 µm. (K. L.)

(Giesserei, 1992. 9.sz.)

\*\*\*

**Mikrohullámú, folyamatos szárítókemencét** fejlesztett ki a Klaus Kramer GmbH (Inden-Pier, Németország) a vizes magbevonatok szárítására. A 4,5 m hosszú, 0,6x0,5 m keresztmetszetű kemencén át 600 mm széles szállítószalag továbbítja a bevont magokat. A 38 kW mikrohullámtejesítményű kemencében négyhengeres motorok henger-

fejeinek magjai összerakva mintegy 1 min alatt megszárázhatók. A Siemens darabfelismerő és folyamatirányító rendszer a kemence ütemidejét automatikusan az adott termékhez igazítja. A magok kézmeleg állapotban hagyják el a berendezést. (Giesserei, 1992. 17. sz.)

\*\*\*

**A régebbi Wheelabrator-Berger szemcseszóró gépek** szórókerékét most korszerűre lehet kicserélni. A cég laboratóriumában kifejlesztett szórókerék-aggregát a legtöbb közepes és kis Wheelabrator-Berger géphez illeszkedik. Az új szórókerék minimális energiafelhasználással maximális teljesítményt nyújt, a rövidebb szórási idő miatt kisebb a környezetszennyezés, és gazdaságosabb a tisztítás. Az aggregát tizenegy alkatrészből áll, és könnyen a gépházra szerelhető. Az egyszerű szerkezet karbantartása könnyű. Az oldaltárcsák, a lapátok és az elosztókerék a cég laboratóriumában kifejlesztett, nagy kopásállóságú Blastlife anyagból öntéssel készülnek. A kiröpített szemcse mennyisége pl. 7,5 kW meghajtóteljesítménynél 200 kg/min, ami rendkívül nagy: a régi aggregátok teljesítményét 30%-kal felülmúlja. A szórókerék jobb és bal irányban forgatható. Az aggregáttal a régi Wheelabrator-Berger szemcseszóró gépek a korszerű technikára állíthatók át. (K. L.)

(Giesserei-Praxis, 1992. 15–16. sz.)





# A ritkaföldfémek alkalmazása öntészeti ötvözetekhez

*Irodalmi áttekintés, II. rész (folytatás)*

## A Rf-ek ötvözhatása az öntöttacéloknak

Két, eltérő vélemény van a Rf-ek ötvözhatásáról. Néhány kutató szerint a Rf-ek elsősorban az oxigénnel és kénnel reagálnak, csak igen csekély mértékben oldódnak az acélban. Más vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy a Rf-eknek van mikroötvözhatása, még ha ez igen kicsi is. A mikroötvözhatást nemcsak atomosan lehet magyarázni, hanem a zárványokkal és a Rf-vegyületekkel is.

### A Rf-ek oldhatósága a vasban

A Rf-ek teljesen oldódnak a folyékony vasban, azonban *megoszlási tényezőjük* a vasalapú szilárd oldatokban meglehetősen kicsi, csak kb. 0,02. Ezért a Rf-ek a dermedéskor a szilárd-folyékony határfelületen koncentrálnak, s végül a szemcsehatárokon és a dendriteken belül dúsulnak. Mikroszondás és röntgendiffrakciós vizsgálatokkal megállapították, hogy a Ce, Nd, Y és La oldhatósága az acélban rendre 0,048, 0,055 és 0,02–0,03 tömeg-%.

A szilárd állapotban való oldhatóság és a szilárd állapotban oldott anyag mennyisége két különböző fogalom. A szilárd állapotban való oldhatóság a maximálisan oldható anyag mennyisége egy adott hőmérsékleten, a szilárd állapotban oldott anyag mennyisége viszont az adott hőmérsékleten a nem egyensúlyi állapotra vonatkozik. A szilárd állapotban oldott Rf mennyisége az acél típusától függően változhat. Öt különböző típusú acélban a szilárd állapotban oldott Rf mennyisége kevesebb volt, mint 0,05%.

### A Rf-ek hatása a fázisátalakulásokra

A 40 CrNi acélhoz 0,1–0,6% FeCe ötvözetet adva, az  $Ac_1$ ,  $Ac_3$ ,  $Ar_1$  és  $Ar_3$  átalakulási hőmérséklet csökken, ezáltal megváltozik a szövet, s ennek következtében

5. táblázat

**A Rf-ek hatása a 0,25% C-tartalmú acél ausztenitjének átalakulási hőmérsékletére, °C**

Rf, %	$Ac_1$	$Ac_3$	$Ar_1$	$Ar_3$
—	724	852	646	785
0,03	718	844	642	775

A CIATF 7.8 „Ritkaföldfémek alkalmazása öntészeti ötvözetekhez” munkabizottsága jelentésének első felét az 1992. évi 9. számunkban közöltük.

nő az ütőmunka és a képlékenység. A Rf-ek hatását a 0,25% karbontartalmú acél ausztenitjének átalakulási hőmérsékleteire az 5. táblázat szemlélteti.

Megállapították, hogy a 35 CrMo, 18 NiCrW 4 2 és 30 NiCrMoV 2 acélhoz Rf-eket adva, csökken az  $M_S$  és  $M_F$  hőmérséklet.

### Szegregáció a szemcsehatárokon

Mivel a Rf-ek szilárd állapotban való oldhatósága igen kicsi, a szemcsehatárok mentén *dúsulnak*, s ennek következtében csökken a szennyező elemek szegregációja, megváltozik a szemcsehatárok összetétele és szerkezete. Így javulnak a tulajdonságok. Például a gyorsacélok szemcsehatárán a foszfor szegregációja Rf-ek adagolásával csökkenthető. A cérium csökkenti az antimon szemcsehatár menti kiválását. A 35 MnTiB acélhoz 0,4% Rf-et adva, megszűnik a bór szemcsehatár menti dúsulása.

### A Rf-ek, valamint a nióbbium és vanádium kölcsönhatása

A Fe-Nb-Ce rendszer vizsgálatából megállapították, hogy a cérium csökkenti a nióbbium aktivitását és növeli az oldhatóságát, s hogy a nióbbium a cérummal nem képez vegyületet. A Fe-V-Ce rendszer vizsgálata hasonló eredményre vezetett.

### A Rf-ek hatása a karbon és a nitrogén oldhatóságára

A Rf-ek és a karbon kölcsönhatása a folyékony, vasalapú ötvözetekben a következő:

1. A Ce, Y, La, Nd vagy Sm, valamint a karbon kölcsönösen javítja egymás oldhatóságát.
2. A  $[Rf]+2[C]=RfC$  reakciók egyensúlyi állandójának és moláris termodinamikai normálpotenciáljának hőmérséklet-függősége:

$$CeC_2: \lg K = \frac{10\,505}{T} - 6,545$$

$$\Delta G^\circ = -202,79 + 0,1253T \text{ kJ/mol}$$

$$Y C_2: \lg K = \frac{8902}{T} - 6,488$$

$$\Delta G^\circ = -170,38 + 0,1242T \text{ kJ/mol}$$

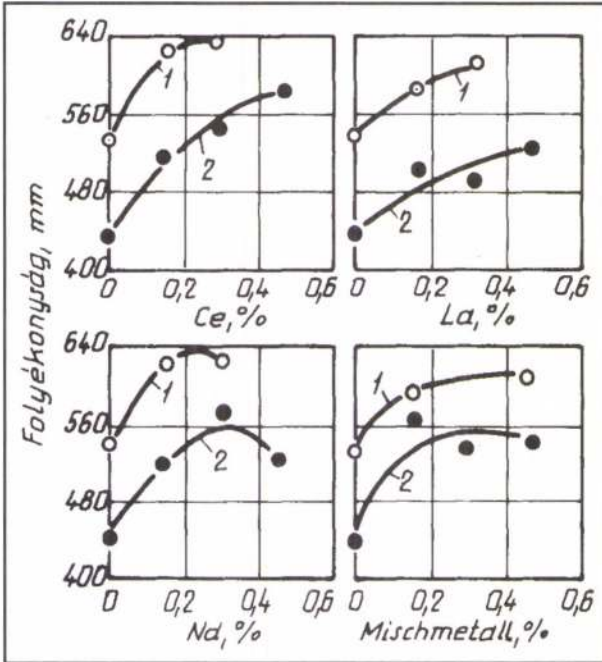
$$LaC_2: \lg K = \frac{22\,633}{T} - 13,427$$

$$\Delta G^\circ = -433,19 + 0,257T \text{ kJ/mol}$$

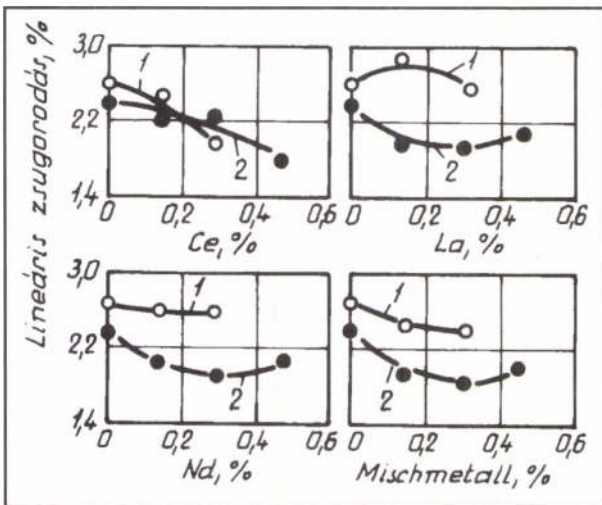
$$NdC_2: \lg K = \frac{6750}{T} - 4,440$$

$$\Delta G^\circ = -129,19 + 0,08498T \text{ kJ/mol}$$





9. ábra. A Rf-ek hatása a CrNi 17 2 acél folyékonyságára. 1 — 1520 °C-on, 2 — 1550 °C-on



10. ábra. A Rf-ek hatása a CrNi 17 2 acél lineáris zsugorodására. 1 — 1520 °C-on, 2 — 1550 °C-on

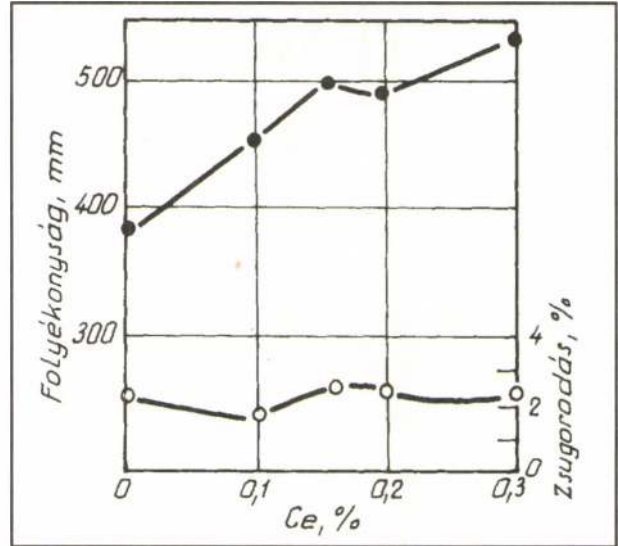
$$\text{SmC}_2: \lg K = \frac{14\,700}{T} - 9,422$$

$$\Delta G^\circ = -281,53 + 0,1803T \text{ kJ/mol.}$$

A képletek azt mutatják, hogy a Rf-ek csökkentik az acélban a karbon aktivitását, és növelik az oldhatóságát. Rf-karbidok csak akkor képződhetnek, ha a C és Rf aktivitása és oldhatósága nagy.

A cérium vagy ittrium csökkenti a nitrogén aktivitását, és növeli az oldhatóságát.

Mivel a Rf-ek az acélban csak igen korlátozottan oldódnak, elkerülhetetlen a Rf-vegyületek kiválása. Mindazonáltal a Rf-atomok a szilárd oldatban erős kölcsönhatásban vannak a karbonnal és nitrogénnel, és megakadályozzák, hogy az utóbbiak a feszültségkoncentráció tartományába helyeződjenek, és kris-



11. ábra. A cérium hatása a CrNi 23 18 acél folyékonyságára és lineáris zsugorodására 1540–1560 °C-on

tályhibát okoznak, s csökkentik a diszlokációk interszticiós atomjainak számát. Ezért javul az öntöttacél képlékenysége és szívóssága, elhárítható a kéttörékenység.

## A Rf-ek szerepe az öntöttacélok tulajdonságaiban

A Rf-ek szerepe az acélok tulajdonságaiban meglehetősen bonyolult. A Rf-adalékok hatékonysága függ az acél típusától, az adalékolt Rf mennyiségétől, az adalékolás módjától és időpontjától és néha a Rf fajtájától is.

### A Rf-ek hatása az öntöttacélok önthetőségére

A Rf-ek javítják az acél önthetőségét. A 0,45% karbontartalmú acél folyékonysága Rf hatására nő, a lineáris zsugorodása pedig 15%-kal csökken. A 30 Cr 13 acél folyékonyságát a Rf-ek 40%-kal növelik. A Ce, La, FeCe és mischmetall javítja a nagy szilárd-ságú NiCrMo acél önthetőségét; például 0,2% Ce hatására 1530 °C-on a folyékonyság számottevően nő.

A Rf-ek a CrNi 17 2 öntöttacél folyékonyságát 1520 °C-on 30%-kal növelik, a lineáris zsugorodását 20–25%-kal csökkentik, 1550 °C-on a folyékonyság 20%-kal nő, a lineáris zsugorodás 11%-kal csökken. A cériumnak van a legjobb hatása, a neodímium a második helyen áll (9–11. ábra).

A Rf-ek növelik a *melegrepedéssel szembeni ellenállást*. Ez a kezeletlen 30 Cr 13 acélnál csak 333,5 N/mm<sup>2</sup>, a Rf-ekkel kezelté viszont 1530 N/mm<sup>2</sup>, tehát 3,6-szer nagyobb, mint a kezeletlené.

A közepes karbontartalmú NiMoCuV acél melegrepedéssel szembeni ellenállása Rf nélkül csak 343 N/mm<sup>2</sup>, a 0,1% cérium hozzáadásával ez 686 N/mm<sup>2</sup>, cérium és CaSi beoltóanyag hatására a re-





pedésállóság 932 N/mm<sup>2</sup>-re nő. A túl sok Rf viszont csökkenti a megrepedéssel szembeni ellenállást. Például ha az itrium mennyisége 0,2%-ról 0,4%-ra nő, a megrepedéssel szembeni ellenállás 1962 N/mm<sup>2</sup>-ről 294 N/mm<sup>2</sup>-re csökken. A Rf-eknek a repedésállóságra kifejtett kedvező hatása azzal magyarázható, hogy a Rf-ek nagy olvadáspontú zárványokat képeznek, amelyek a szemcsehatárokon koncentráció-dó szulfidzárványokat kiszorítják.

### A Rf-ek hatása a szívósságra

A kutatási eredmények szerint a Rf-ek növelik az acélok szívósságát szobahőmérsékleten, de a Rf-eknek a szakítószilárdságra és a folyáshatárra gyakorolt hatása ellentmondásos.

A 0,20 és 0,45% karbontartalmú, ötvözetlen acélok hőkezelés utáni szilárdsági tulajdonságait a 6. táblázat foglalja össze. A számlálóban lévő adatok beoltás nélküli, a nevezőben lévő adatok a 20–30% Rf-et, 10–20% Ca-ot, 5–10% Mg-ot és 40–45% Si-ot tartalmazó ötvözettel beoltott acélokra vonatkoznak.

A Rf-FeSi ötvözettel kezelt, 0,45% karbontartalmú öntöttacél szívóssága szobahőmérsékleten javul, -60 °C-on az ütőmunka 2,3-szeresére nő, az edzés és a megeresztés utáni Rockwell-keménység különbsége 5-ről 1-re csökken.

6. táblázat

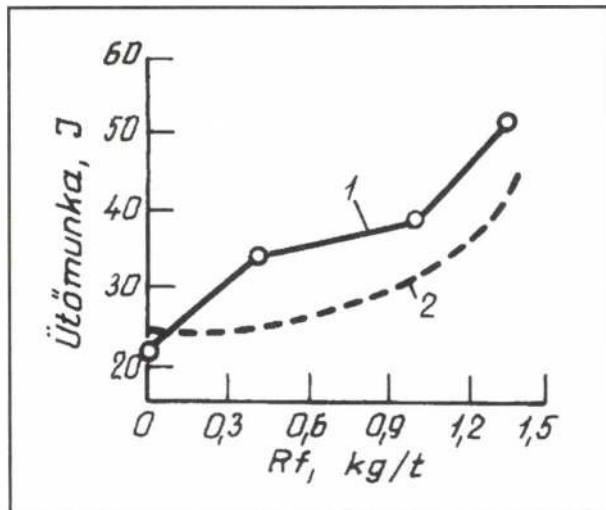
#### A Rf-ek hatása az ötvözetlen acélok szilárdsági tulajdonságaira

C-tartalom, %	Hő-kezelés	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>0,2</sub> N/mm <sup>2</sup>	A <sub>5</sub> %	Z %	KC J/cm <sup>2</sup>
0,20	I	534,5	272,6	26,4	39,3	54,9
		542,3	290,3	32,4	58,7	60,6
0,45	II	1256,3	735,5	3,0	8,70	4,40
		1343,6	784,6	6,0	14,2	8,58

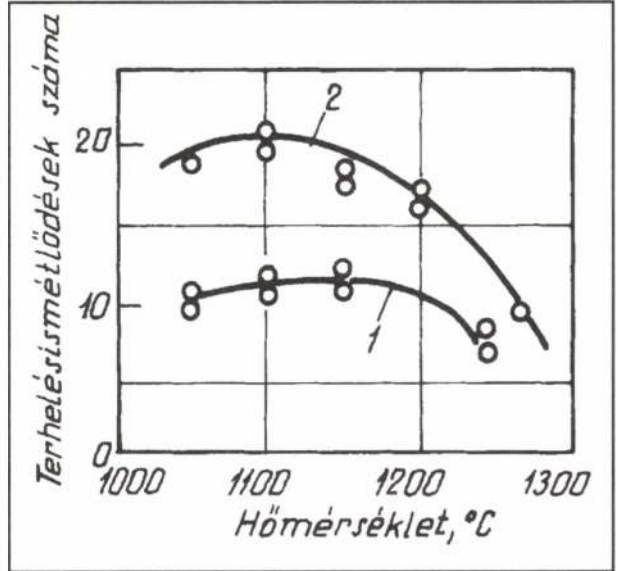
I — normalizálás 920 °C-on

II — edzés 860 °C-ról, megeresztés 400 °C-on

A számlálóban lévő adatok a beoltás nélküli, a nevezőben lévő adatok a Rf-tartalmú ötvözettel beoltott acélokra vonatkoznak.



12. ábra. A Rf-ek hatása a 20 MnCr 5 acél ütőmunkájára. 1 — öntecs felső része, 2 — öntecs alsó része



13. ábra. A Rf-ek hatása az ausztenites, hőálló CrNiSiN acél élettartamára melegen végzett csavaró-fárasztó vizsgálatkor. 1 — Rf nélkül, 2 — Rf-mel kezelve

Az Aö 550FK minőségűnek megfelelő öntöttacélban a szulfidzárványok alakja Rf-ek hatására kedvezőbb lesz, így nő a szívósság, és csökken az átmeneti hőmérséklet.

A Rf-ek a gyengén ötvözött acélok tulajdonságait is javítják. A Rf-eknek a 20 MnCr 5 acél ütőmunkájára kifejtett hatását a 12. ábra mutatja; a legjobb eredményt akkor kapták, ha a Rf adalék mennyisége 1,2 kg/t volt.

A Rf-ek javítják az erősen ötvözött öntöttacélok tulajdonságait is. 0,2–0,3% Ce adalékolásával érhető el a gyorsacélok legjobb szilárdsága, melegekéménysége és kopásállósága. A Rf-ek növelik az ausztenites CrNiMoTi 17 16 3 acél duktilitását, és javítják a vegyi homogenitását.

Az öntöttacélok szívósságának javulása a Rf-ek hatására elsősorban a szemcsehatárok tisztábbá válásával, a szemcsenagyság csökkenésével és a nemfémes zárványok morfológiájának és eloszlásának kedvező megváltozásával függ össze.

### A Rf-ek hatása a megeresztési ridegségre

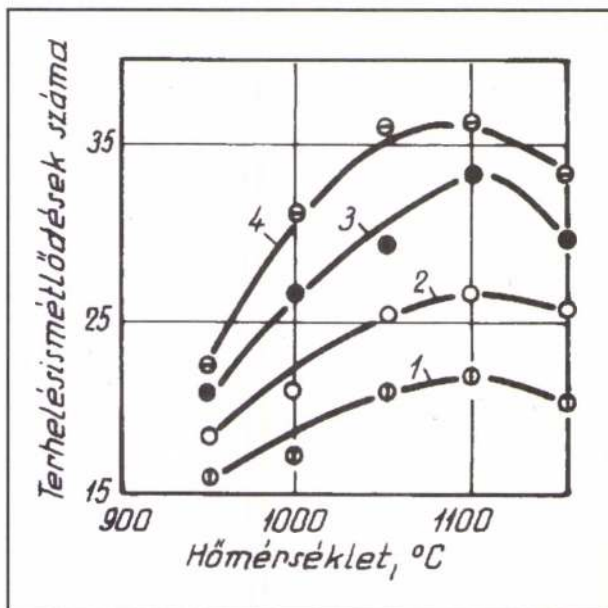
A 0,045% P-t tartalmazó CrNi acél megeresztési ridegségre való hajlama 0,4% lantánnal csökkenthető. A lantán csökkenti a foszfor szegregációját, elősegíti a Fe<sub>3</sub>C-nak M<sub>7</sub>C<sub>3</sub> és M<sub>23</sub>C<sub>6</sub> típusú karbiddal való helyettesítését.

A CrMo és NiCrNoV acél megeresztési ridegségét a foszfor és ón növeli. Ezeknek az acéloknak a ridegségre való hajlamát a lantánnal a foszforral, illetve ónnal való kölcsönhatása csökkenti. A lantán adalék optimális mennyisége:

$$La = 0,87S + 2,3Sn + 4,5P.$$

Cérium adalékolásával is csökkenthető a foszfor szegregálása és a megeresztési ridegségre való hajlam. A Ti-nal, B-ral és Ce-mal végzett kombinált kezelés





14. ábra. A cérium és a kén hatása a WCrVMn 14 4 gyorsacél élettartamára melegen végzett csavaró-fárasztó vizsgálatkor. 1 — 0,010% S, 2 — 0,002% S, 3 — 0,046% Ce, 0,013% S, 4 — 0,052% Ce, 0,004% S

nemcsak csökkenti a megeresztési ridegségre való hajlamot, hanem növeli a melegszilárdságot is.

### A Rf-ek hatása az acélok melegtulajdonságaira

A titán és a cérium hatását a 12–14% Cr-tartalmú acél melegekléplékenységre húzó-, csavaró- és lyukasztóvizsgálattal tanulmányozták. Az optimális eredményt 0,5 kg/t Ce-mal és 2 kg/t Ti-nal érték el: a szemcsézet nagymértékben finomodott, és javult a melegekléplékenység. Kétszeresen nőtt a Ti- és Cr-tartalmú acél melegekléplékenysége, ha 0,003% Ce-ot vagy 0,002% Ce-ot és 0,029% Nb-ot adtak hozzá. Ennek oka egyes szerzők szerint az, hogy a szemcsehatárok megtisztulnak a  $\text{SiO}_2$  szennyeződéstől, és megváltozik a TiN-részecskék összetétele.

Az ausztenites acélok vizsgálati eredményei szerint, ha az alumíniummal a kemencében végzett dezoxidálás után az üstben kb. 0,1% mischmetallt adnak az acélhoz, ez megtisztul az oxigéntől és kén-től, így javul a melegekléplékenysége. A Rf-eknek a hőálló CrNiSiN acél melegekléplékenységre gyakorolt hatását a 13. ábra szemlélteti. Azt is megállapították, hogy a hőálló CrNi és CrNiN acél reveállósága és melegekléplékenysége megfelelő mennyiségű Rf adagolásával nő. Eddig nem találtak olyan elemet, amely nagyobb mértékben javítaná a hőálló acélok tulajdonságait, mint a Rf-ek.

Az elektroszalagos átolvasztású gyorsacélokhöz 0,5% neodímiumot adva, nő az ütőmunka, a keménység és a hőállóság. A WCrVMn 14 4 gyorsacélban a kén a ledeburit szemcsehatárain szegregál, és ezáltal csökkenti a képlékenységet. Amennyiben

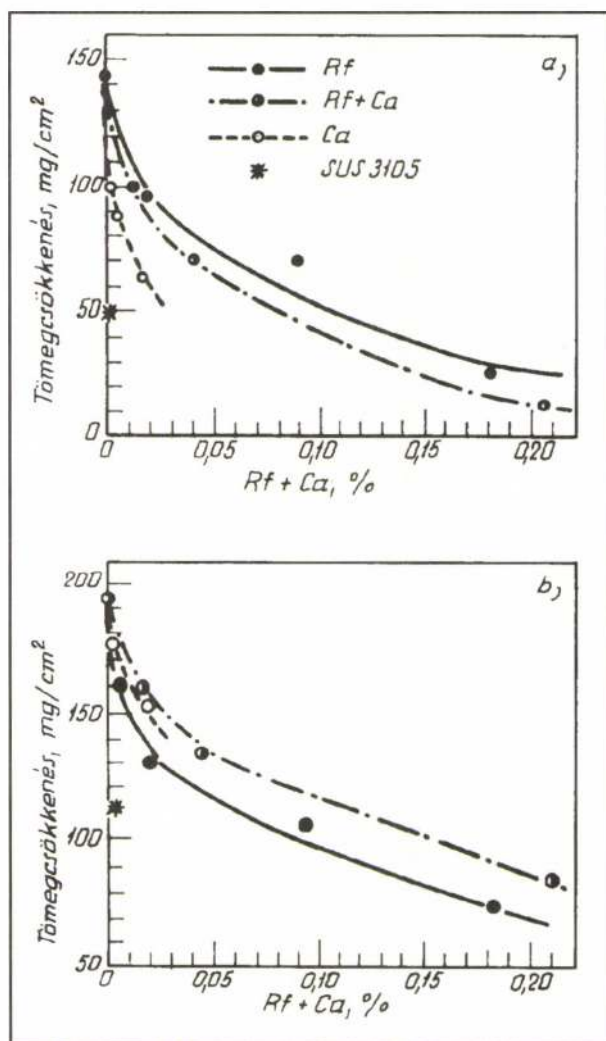
0,03–0,05% Rf-et adunk az acélhoz, a kén káros hatása megszűnik, és nő a melegekléplékenység (14. ábra).

A Rf-ek a gyengén ötvözött acélok melegekléplékenységét is növelik. A 15 CrMoV 3 acélt 300, 450 és 560 °C-on 10 000 órán át hevítve megállapították, hogy a Rf-ek finomabbá teszik a ferrit és bénit szemcsézetét, a karbidok hajlamossá válnak a gömbösödéésre, és homogénebb eloszlásúak lesznek, ami javítja a melegtulajdonságokat.

### A Rf-ek hatása más tulajdonságokra

A Rf-ek határozottan javítják az acélok reveállóságát. A CrNi 18 10, CrNiSi 20 10 3 és CrNiSi 20 10 2,5 acél folyamatos és ciklikus hevítése során megállapították, hogy 0,22% Rf növeli a reverteg adhézióját, hátráltatja a lehámlását és a krómtalanodott réteg növekedését.

A CrNi 25 12 öntött acélhoz adott 0,2–1,0% Rf csökkenti az oxidáció sebességét 1100 °C alatt; az ilyen acél tulajdonságai jobbakként, mint a SUS 310S kobaltalapú ötvözeté ugyanilyen hőmérsékleten. 1200



15. ábra. A Rf-ek és a kalcium hatása a CrNi 25 12 acél hőszokkállóságára 1000 °C-on (a) és 1100 °C-on (b) végzett ciklikus oxidációkor



# A BKL KOHÁSZAT 1992. ÉVI TARTALOMJEGYZÉKE

## Cikkek szerzők szerinti csoportosítása

### Vaskohászat

- Antlinger, K. — Presslinger, H. — Jandl, K. — Weiss, K. — Stianszny, P.:** Ultrakis C-tartalmú (ULC) acélfajták előállítására tűzi horganyzású finomlemezekhez .....330
- Baker, R. F.:** Az acélpipar átalakítása és privatizálása .....97
- Bodorkós György — Domonkos Lajos — Kállai Endre:** Korszerű acéltípusok a csőgyártásban ...478
- Bodorkós György — Kovács Lajos:** A hazai csőgyártás valószínűsíthető fejlődési tendenciái, fő irányai .....475
- Czékkel János — Sulyok András:** Korszerűbb mérés-technika és a szakértői rendszerek alkalmazása a nagyolvasztók folyamatirányításában .....101
- Czikóczi Sándor — Sárközy György:** Átalakulás a Dunai Vasműben .....11
- Farkas Ottóné — Varga Gyula:** A rekuperátoros gázégőkkel elérhető energiamegtakarítás további eredményei (I.) .....113
- Farkas Ottóné — Varga Gyula:** A rekuperátoros gázégőkkel elérhető energiamegtakarítás további eredményei (II.) .....215
- George Thomas — Szépvölgyi János — Székely Tamás — Gazsi István:** A hazai acélgyártási salakok összetételének és tulajdonságainak vizsgálata .....59
- Gremsperger Géza:** Alapanyag-minőség — termék-minőség .....326
- Kiss Csaba:** Hazai vasúti sínek gyártásának történeti áttekintése és a fejlesztési irányzatok mérlegelése .....209
- Klausz Gábor:** Furatok, csövek belső felületének hibavizsgálata örvényáramos módszerrel .....487
- Kovács Károly — Szvétek Lajos:** Bemutatkozik a Metalcontrol Kft., a vaskohászat akkreditált anyagvizsgáló és minőség-ellenőrző központja .....51
- Laár Tibor — Rempert Zoltán:** Magyarország kohászata az OMBKE megalakulásának időszakában .....173
- Lenhard J. Holschuh:** Az acélpipar kilátásai .....205
- Majoros András — Kőrös Tibor:** Növelt folyáshatárú mikroötvözött acélok korróziós tulajdonságainak vizsgálata .....491
- Mitchell, A. — Fukimoto, S.:** Zárványmentes acélok .....264
- Molnár János:** A csepeli vaskohászat története 496
- Neumaier, P.:** Ausztenites és duplex acélok ferrittartalmának gyors, helyszíni meghatározása .....270
- Pálmai Zoltán:** A műszaki fejlesztés új színtere az innovációs park .....1
- Palotás Árpád Bence:** Modell toló- és léptetőgerendás kemencék hőmunkájának szimulációjára .....257

- Pintér András:** A kohászati témájú szakkönyvkiadás helyzete hazánkban .....49
- Prohászka János:** A munkanélküliség ürügyén .....253
- Pusztai István:** A mérnökök szerepe a gazdaság szervezésében .....274
- Somogyi György:** Az AGMI Rt., mint a hazai kohó- és gépipar anyagvizsgáló és minőség-ellenőrző bázisa .....483
- Tardy Pál:** A magyar vaskohászat helyzete és kilátásai .....181
- Verő Balázs — Fauszt Anna — Takács Sándorné — Réger Mihály:** Egy kevésbé ismert szövetelem: a masszív karbid, és jelentősége a zománcozható lemezek szempontjából (II.) .....106

### Öntészet

- Bátoriné Rusz Katalin:** A vas- és acélöntődék környezetvédelmi helyzete Magyarországon .....503
- Dúl Jenő — Égert János:** Öntvények dermedésének és lehülésének szimulálása és a maradó feszültségek meghatározása .....339
- Gedei Tibor:** Öntöttvas olvasztása ívfényes kemencében .....285
- Havasi László:** A magyarországi öntvénygyártás helyzete és kilátásai .....67
- Heinz Braun:** Olvasztás nagy teljesítményű indukciós kemencében .....225
- Herfurth, K.:** Az öntvénygyártás az anyag- és energiatakarékosság szempontjából .....279
- Máthé György — Lantos István:** A kupolókemencék üzeme és környezetszennyezése .....288
- Nándori Gyula — Jónás Pál:** A vas és acélöntészet minőség-ellenőrzésének néhány időszerű kérdése .....23
- Sigut, Franz:** Az öntészet környezetvédelmi helyzete a liberális gazdaságban .....126
- Slajher Lajos:** Kísérleti eredmények a viszonylag nagy telítési számú lemezgrafitos öntöttvasak módosításakor .....223
- Sohajda József — Rácz József:** A vas- és acélöntészet Csepelen .....507
- Szabó Györgyné — Szabó Zsolt — Takács Nándor:** A CSMVA vállalati információs rendszere ...119
- Wilhelm Szuka:** Költségszámítás és árképzés az öntődékben .....70

### Fémkohászat

- A.F. Oberhofer:** A környezettudomány és a hagyományos üzemgazdaság .....231
- Albert Béla:** Szennyező elemek és gyártási eljárások kapcsolatának egyes kérdései a Csepel Művek Fémműben .....509



<b>Bódi Dezső:</b> Hetvenöt éves az úrkúti mangánércbányászat .....	295
<b>Bódi Dezső:</b> Hulladék ólomakkumulátorok feldolgozása és a környezetvédelem .....	33
<b>Fodor István:</b> A fémkohászat története Csepelen .....	525
<b>Harrach Walter:</b> A HUNGALU Magyar Alumíniumipari Rt. ma .....	131
<b>Harrach Walterné:</b> Szerkezeti elemek és technológiai szerelvények tűzkár elleni védelme kohászati üzemekben .....	355
<b>Horváth Zoltán:</b> A vörösiszap mosása timföldgyárakban .....	39
<b>Kékesi Tamás:</b> A pólusváltásos (PCR) technológia hatása a réz elektrolitos rafinálásakor fellépő túlfeszültségre .....	303
<b>Kékesi Tamás:</b> Az elektrolitos rézfinomításnál fellépő aktiválási polarizáció elmélete és laboratóriumi vizsgálata .....	81
<b>Kóródi István:</b> Élelmiszer-ipari alumíniumfóliák toxikus szennyezőelemeinek meghatározása .....	300
<b>Marton Árpád — Mórícz Imre — Maárné Kishonti Éva:</b> Alumínium és ötvözött alumínium vezetékhuzalok gyártási mikroszerkezetei .....	136
<b>McCulloch, R. J.:</b> Mit várhatnak a timföldgyárak a központi tervgazdálkodásból a szabadpiaci gazdálkodásra való áttéréstől .....	351
<b>Pék Józsefné — Balázs Tamás:</b> A minőségbiztosítás fejlődése és jelenlegi helyzete a Csepel Művek Fémműben .....	519
<b>Szentimreyné Harrach Orsolya:</b> Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó indulása .....	307
<b>Szőnyi Antal:</b> A világ alumíniumiparának távlatai az ezredfordulójig .....	77
<b>Taigyszer Gyula — Belházy Mariann:</b> Irán alumíniumipara .....	237
<b>Varga Ferenc:</b> Különleges felületi jelenségek az alpakkaszalagokon .....	514

## KÖZLEMÉNYEK

### Vaskohászat

A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés közleménye .....	321
Könyvismertetés .....	66
Műszaki-gazdasági hírek .....	65, 277
TMB-hírek .....	337
Vállalati hírek .....	113, 117, 222, 276, 340

### Ötészet

Folyóiratszema .....	228
Könyvismertetés .....	76
Külföldi rendezvények .....	31
Műszaki-gazdasági hírek .....	32, 75, 230, 290, 345
Személyi hírek .....	230
Vállalati hírek .....	130, 292

### Fémkohászat

Könyvismertetés .....	142
Műszaki-gazdasági hírek .....	38, 42, 86, 240, 310
Sajtóközlemény .....	142
Vállalati hírek .....	141, 236, 310, 354

### Egyesületi hírmondó

Az akadémia és az OMBKE jubileuma .....	361
Az OMBKE centenáriumi díszközgyűlése .....	373
Egyesületi hírek .....	87, 144
Egyetemi hírek .....	46, 150, 246
Elnökségi hírek .....	43, 87, 241, 315, 370
Hazai rendezvények .....	89, 151, 248
Helyi szervezeteink életéből .....	147, 242, 529
Könyvismertetés .....	249
Könyvtári közlemény .....	250
Külföldi rendezvények .....	90, 153
Nyelvművelés .....	48, 96, 156, 252, 372
100 éves a csepeli ipartelep .....	457
100 éves az OMBKE .....	143, 157, 311
Személyi hírek .....	46, 47, 95, 145, 155, 251, 318, 320
Szabizottságok munkájából .....	246
Szakcsoportjaink munkájából .....	149
Szaksztályi hírek .....	146, 529
Társzervezeteink életéből .....	150

BKL Kohászat 1991. évi tartalomjegyzéke a '92/3-4. számba fűzve.

## BETŰRENDES NÉVMUTATÓ

### Vaskohászat

Antlinger, K .....	330
Baker, R. F .....	97
Bodorkós György .....	478, 475
Czekkel János .....	101
Czinkóczi Sándor .....	11
Domonkos Lajos .....	478
Farkas Ottóné .....	113, 215
Fauszt Anna .....	106
Fukimoto, S. .....	264
Gazsi István .....	59
George Thomas .....	59
Gremesperger Géza .....	326
Jandl, K .....	330
Kállai Endre .....	478
Kiss Csaba .....	209
Klausz Gábor .....	487
Kovács Károly .....	51
Kovács Lajos .....	475
Kőrös Tibor .....	491
Laár Tibor .....	173
Lenhard J. Holschuh .....	205
Majoros András .....	491
Mitchell, A .....	264





Molnár János	496
Neumaier, P.	270
Pálmai Zoltán	1
Palotás Árpád Bence	257
Pintér András	49
Presslinger, H.	330
Prohászka János	253
Pusztai István	274
Réger Mihály	106
Rempert Zoltán	173
Sárközy György	11
Somogyi György	483
Stianszny, P.	330
Sulyok András	101
Székely Tamás	59
Szépvolgyi János	59
Szvétek Lajos	51
Takács Sándorné	106
Tardy Pál	181
Varga Gyula	113, 215
Verő Balázs	106
Weiss, K.	330

### Öntészet

Bátoriné Ruzs Katalin	503
Dúl Jenő	339
Égert János	339
Gedei Tibor	285
Havasi László	67
Heinz Braun	225
Herfurth, K.	279
Jónás Pál	23
Lantos István	288
Máthé György	288
Nándori Gyula	23

RácZ József	507
Sigut, Franz	126
Slajher Lajos	223
Sohajda József	507
Szabó Györgyné	119
Szabó Zsolt	119
Takács Nándor	119
Wilhelm Szuka	70

### Fémkohászat

Albert Béla	509
Balázs Tamás	519
Belházy Mariann	237
Bódi Dezső	33, 295
Fodor István	525
Harrach Walter	131
Harrach Walterné	355
Horváth Zoltán	39
Kékesi Tamás	81, 303
Kóródi István	300
Maárné Kishonti Éva	136
Marton Árpád	136
McCulloch, R.J	351
Móricz Imre	136
Oberhofer, A. F.	231
Pék Józsefné	519
Szentimreyné Harrach Orsolya	307
Szőnyi Antal	77
Taigiszter Gyula	237
Varga Ferenc	514

## Öntészeti rendezvénynaptár 1993-ra

### Hazai nagyrendezvény

Október 8-9.

#### XIII. magyar öntőnapok

Salgóháza

### Külföldi rendezvények

Március 23-24

#### Casting . Forging – Öntvények és kovácsolt termékek kiállítása

Solihull, Nagy-Britannia

Április 22-23

#### 37. osztrák öntőnapok

Leoben

Április 24-28.

Az Amerikai Öntő Szakemberek Egyesületének 97. kongresszusa és Castexpo szakkiallítás  
Chicago

Május 4-7.

#### 14. nemzetközi nyomásos öntészeti napok

Solihull, Nagy-Britannia

Május 27-29.

#### 34. szlovén öntőnapok

Portoroz

Június 24.

#### Német öntőnap

Düsseldorf

Június 29-30

#### 8. precíziós öntészeti világkonferencia

London

Szeptember 26-október 1.

#### 60. öntészeti világkongresszus

Hága



## TÁGYMUTATÓ

### Acél

- korrózióállósága 491
- mikroötvözése 491
- , növelt folyáshatárú 491
- , saválló 264, 270
- zárványossága 264
- acélgyártás(i) 478
- folyamatok 264
- gazdasági kérdései 205
- Magyarországon 205, 209
- acélipar
- gazdaságossága 97
- acéllemez
- gyártása 106, 330
- hőkezelése 106
- mechanikai tulajdonságai 330
- zománcozhatósága 106
- acélolvadék
- dezoxidálása 346
- kéntelenítése 346
- acélöntvény
- dermedése 23
- acélpiac 205
- alpakka 514
- alumínium
- kohászata 237, 307
- piaca 77
- vizsgálata 300
- alumíniumfólia 300
- alumíniumipar
- fejlődése 77
- gazdasági kérdései 131
- alumíniumötvözetek
- vizsgálata 136
- anyagvizsgálat 51, 483
- módszerei 23
- , roncsolásmentes 270, 487

### Cső

- vizsgálata 487
- csőgyártás 475, 478

### Ércbányászat 295

- Fémkohászat 33, 39, 509, 514, 519, 525
- elmélete 81
- fémolvadékok

- dermedése 23
- kezelése 346

### Gazdaságpolitika 1 gazdaságossági számítások 70

- Hidrometallurgia 81, 303
- hulladék
- hasznosítása 33, 59
- huzal
- , alumínium 136

- Innovációs park 1
- Irán
- alumíniumipara 237

### Kemencék

- energiateljesítménye 114, 215
- , gáztüzelésű 114, 215
- hőviszonyai 257
- , indukciós 225
- , ívfényes 285
- , léptetőgerendás 257
- , olvasztó 225
- , toló 257

### kohászat(i)

- alapanyagok 279, 326
- energiaigénye 279
- gazdasági kérdései 11, 231, 295, 351
- üzemek 355

### korrózió

- vizsgálata 491
- környezetvédelem 503
- kohászatban 288
- Magyarországon 33
- gazdasági kérdései 231
- öntödékben 126, 503
- kupoló 288

### Magyarország(on)

- acélipara 205, 209
- alumíniumipara 131, 351
- fémkohászata 295, 307
- gazdasága 67, 70, 253, 321
- ipara 253

- kohászata 11, 49, 97, 173, 181, 355, 458, 466, 475, 483
- kutatás helyzete 274
- öntvénygyártás 67
- timföldgyártás 307
- vaskohászata 51, 59, 321, 496
- minőségbiztosítás 23, 326, 519

### Nagyolvasztó(i)

- energiateljesítménye 101
- folyamatok 101
- szabályozása 101

### Ólom 33

### Öntöde 70, 503, 507

- öntöttvas
- dermedése 23, 341
- , lemezgrafitos 223
- mechanikai tulajdonságai 223
- módosítása 223
- olvasztása 285, 288
- öntvénygyártás 67, 341
- irányítása 119
- gazdaságossága 279
- öntvénytervezés 341

### Piacgazdaság 11

### Réz

- elektrolízise 81, 303
- kohászata 303
- ritkaföldfémek 346

### Salak 59

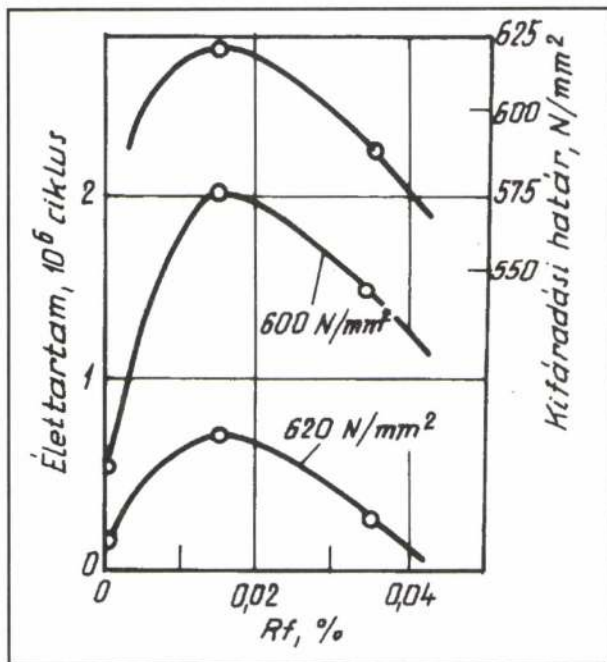
- sín 209

### Timföldgyártás 39, 237, 351 tűzvédelem 355

### Vaskohászat

- helyzete 173, 181, 321
- vörösiszap 39





16. ábra. A Rf-ek hatása a 25 MnTiB acél kifáradási tulajdonságaira

7. táblázat

A volt Szovjetunióban használt néhány komplex módosítóanyag összetétele, %

Jel	Ca	Mg	Rf	Al	Ti	V	Ba	Si	B	Y
KM-1	10	5	20	—	—	—	—	40	—	—
	20	10	30	—	—	—	—	50	—	—
KM-2	3	2	5	20	3	3	—	1	—	—
	10	8	15	40	6	5	—	10	—	—
KM-3	10	2	5	—	—	—	5	40	—	—
	30	5	20	—	—	—	20	50	—	—
KM-4	20	15	10	—	—	—	30	—	3	—
	20	15	15	—	—	—	40	—	3	—
KM-5	40	—	—	—	—	—	—	5	—	10
	50	—	—	—	—	—	—	10	—	15

$^{\circ}\text{C}$  felett azonban a Rf-ekkel kezelt acél erősen oxidálódik, így tulajdonságai rosszabbak, mint a kobaltalapú ötvözeté. A Rf-mel kezelt acél és a kobaltalapú ötvözet hőszokkállóságát 1000 és 1100  $^{\circ}\text{C}$ -on a 15. ábra mutatja.

A CrNiSi 9 3 3 ausztenites korrózióálló acélhoz cériumot és kalciumot adva, nő a reveállóság 1000–1200  $^{\circ}\text{C}$ -on. A megfelelő mennyiségű Rf-mel kezelt CrNiSiN ausztenites hőálló acél reveállósága 1100–1200  $^{\circ}\text{C}$ -on nő, ugyanakkor a nikkeltartalom csökkenthető, ami költségmegtakarítást jelent. Néhány szerző szerint ezeknek az acéloknak a reveállósága a Rf/S viszonytól függ. A Rf/S viszony növelésével nő a reveállóság. Úgy vélik, hogy a szabad Rf jelenléte ellenállóbbá teszi a  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -réteget.

A CrAl 25 5 acélhoz adott 0,5% mischmetall kétszeresére növeli a reveállóságot 1200  $^{\circ}\text{C}$ -on. A vizsgálatok szerint a CrAl acélok felületi oxidációjának fő oka az oxigénatomok diffúziója a reverétegen át. Ha a CrAl acélt Rf-ekkel kezeljük, bár az oxidréteg fő fázisa továbbra is az  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Rf-oxidok jelennek meg a

krómspinell helyett a szekunder fázisokban, miáltal az oxidréteg adhéziója és szilárdsága megnő.

A Rf-ek növelik a 60 SiMn 2 és 40 MnTiB acél kifáradási határát, mivel eltávolítják a folyékony acél szennyezőit, és megváltoztatják a nemfémek zárványok morfológiáját. Rf-ekkel és CaSi-mal végzett kombinált kezeléssel az élettartam több mint háromszorosára növelhető (16. ábra).

A nagy Mn-tartalmú öntöttacélok élettartama 20–30%-kal növelhető Rf-ekkel, mivel nő a hidegkeményedés és a kopásállóság. A nagy Mn-tartalmú acélok kopásállósága jelentősen nő, ha 0,5% Ca-, Mg-, Rf-, Ti-, B- és Si-tartalmú ötvözetel módosítjuk.

Az ittrium és cérium növeli a NiCr 18 8 acélok általános és pontkorrózióval szembeni ellenállását. Megfelelő mennyiségű Rf-fel javítható a NiCr acélok korrózióállósága olvadt  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -ban 900  $^{\circ}\text{C}$ -on.

A Rf-ekkel kezelt CrAl 30 5 acélokon hamarabb képződik  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -réteg, amely javítja a korrózióállóságot a 80%  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  és 2% NaCl összetételű oldatban.

A Rf-ekkel és Ca-mal kezelt króm acélok duktilitása és szemcseközi korrózióval szembeni ellenállása javul. A nikkeltmentes korrózióálló acélokkal, amelyeket 0,3–0,4% Rf-mel és 0,2% Ca-mal kezelték, helyettesíthetők a CrNi acélok a gépjárműalkatrészek gyártásában.

Megfelelő mennyiségű Rf-et adagolva, a CrTi 25 acél korrózióállósága 2–3-szorosára nő, ami alkalmas teszi ezt az acélt a vegyiparban való felhasználásra.

## A Rf-ekkel való kezelés módszerei

A Rf-ek hatása az öntöttacélokra nagymértékben függ a kezelés módjától és a Rf-ötvözet fajtájától. A kezelés módszere nemcsak a Rf-ek kihozatalát befolyásolja, hanem a hatékonyságát is.

### Rf-ötvözetek mint adalékok

Az acélok kezelésére használt Rf-ötvözet főleg a mischmetall és a Rf-FeSi. A mischmetallban 95–98% Rf van (főleg cérium), továbbá 0,5–5% vas, az olvadáspont az eutektikus hőmérséklet közelében van. A Rf-FeSi 25–38% Rf-et (főleg cériumot) és 35–40% szilíciumot tartalmaz, olvadáspontja 1080–1250  $^{\circ}\text{C}$ , sűrűsége 4,7–5,4  $\text{g}/\text{cm}^3$ .

8. táblázat

A kezelés módjának hatása a Rf-kihozatalra és az acél ütőmunkájára

CeFe adalék, %	Adalékolás módja	Maradó Ce-tartalom, %	A zárványok típusa	KCV J/cm <sup>2</sup>
—	—	—	II	6/18
0,010	Beszórás	0,005	II	8/20
0,030	Beszórás	0,018	I	12/38
0,045	Bemerítés	0,040	I	20/50
0,070	Ústbe adás	0,010	III	8/20



Kínában főleg Rf-FeSi-ot használnak az öntöttacélokhoz, a mischmetall részeseése csak 5%. Ugyanakkor már országokban főként a mischmetallt használják, a Rf-FeSi aránya csak 15%. Újabbban az öntöttacélok kezeléséhez kombinált módosítóanyagokat használnak, amelyekben a Rf-ek mellett Si, Ca, Mn, Ba, Ti, V, Zr, Al és B lehet. A volt Szovjetunióban használt néhány komplex módosítóanyag összetétele a 7. táblázatban található.

A Rf-FeSi a mischmetallhoz képest olcsóbb, de többet kell belőle adalékolni, és rosszabb a kihozatal kis sűrűsége miatt. Mischmetallból kb. 0,1–0,15%-ot, Rf-FeSi-ből 0,2–0,3%-ot adnak az acélhoz.

### Kezelési módszerek

Számos kutató vizsgálta az acélnak Rf-ekkel való kezelési módszereit, több eljárást próbáltak ki a gyakorlatban: bemeztetés az üstbe, Rf-tömb belógatása a kokillába, in-mold-eljárás, huzalos módszer, injektálás stb. Ezek az eljárások alapvetően megoldották a jó Rf-kihozatalt. A kis és közepes öntvények gyártásakor azonban ma még sok öntvényben a Rf-eket egyszerűen az üstbe dobják, s ilyenkor igen rossz a kihozatal. A különböző kezeléjeljárásokkal elérhető kihozatalt, a zárványok típusát és az acél ütőmunkáját a 8. táblázat hasonlítja össze.

A világ legtöbb országában az *injektálást* alkalmazzák. A Rf-, CaSi-, Mg-, Si- és Ba-por keverékének a kemencébe vagy az üstbe való injektálásával jelentősen növelhető a kéntelenítés határfoka, és ezáltal javítható az öntöttacélok duktilitása közönséges és alacsony hőmérsékleten.

## Intézkedések a Rf-ek helytelen alkalmazásából eredő hibák elhárítására

A Rf-ek alkalmazásának egyik fő problémája az, hogy a kezelt acél tulajdonságai bizonytalanok. Általánoságban elmondható, hogy jó eredmények érhetők el, ha az adagolt Rf mennyisége és a kezelés módszere helyes. Másfelől, ha a folyamatot megfelelően nem ellenőrzik, különösen ha a szükségesnél több Rf-et adagolnak, és a kezelés módja helytelen, akkor a Rf-eknek káros hatásuk lehet, mert ilyenkor szennyezhetik a folyékony acélt. Ezért a Rf-ek alkalmazásakor a következőkre kell figyelni.

### A helyileg koncentráló zárványok megelőzése

A Rf-ek nem használhatók az acél elődeoxidációjára és előkéntelenítésére, mert ekkor nagyszámú finom zárvány keletkezik. A Rf-eket mindig a már kellően deoxidált és kéntelenített acélhoz kell adagolni.

### Megelőzése annak, hogy a Rf-ek rideg intermetallikus fázisokat képezzenek

A Rf-ek más fémekkel alkotott intermetallikus fázisainak a nagy többsége igen kemény, ezért

azok az öntöttacélt rideggé teszik. Ha a maradék Rf-tartalom meghaladja a Rf oldhatóságát az acélban, a felesleg rideg fázist alkot, és így az acél törékenyebbé válik. Ugyanez történik a nikkel- és kobaltalapú ötvözetekkel is.

### A Rf-ek káros hatásának megelőzése

A Rf-túladagolás káros a bört tartalmazó acélokra és ötvözetekre, mivel a Rf-ek vegyülnek a bórral, s ezáltal csökkentik a bört ötvözőhatását. Ezért különös figyelmet kell fordítani a maradék Rf-tartalomra.

### A kagylódugulás megelőzése

A hatvanas évek közepén gyakran előfordult a kagylódugulás, ami akadályozta a Rf-eknek az öntöttacélokhoz való felhasználását. Megállapították, hogy a kagylódugulást a sok Rf-zárvány és a kagyló nem megfelelő anyaga okozta. A kutatások eredményei szerint az agyag-cirkon vagy agyag-olvasztott keverék ideális a kagylódugulások megelőzésére, mivel ezekkel az anyagokkal olyan reakciótermékek keletkeznek, melyek sima, zománcszerű réteget alkotnak.

## Következtetések

1. Az öntöttacél zárványtalanítása és finomítása Rf-ekkel gazdaságosan és egyszerűen elvégezhető, s ezáltal a minőség hatékonyan javítható.
2. A Rf-ek használatával – részben a mangán és a nikkel helyettesítésével – az öntöttacél szívóssága és képlékenysége növelhető.
3. A Rf-ek alkalmasak az öntés, hegesztés és más termikus eljárás során fellépő hibák csökkentésére, a termék minőségének javítására és a kihozatal növelésére.
4. Célszerű a Rf-ek és más mikoötvözőelemek kombinált hatását kihasználni. Míg a Rf-ek hatása a mechanikai tulajdonságokra főleg a szívósság és képlékenység növelésében érvényesül, a Rf-ek és más elemek (V, Ti, Zr, Nb, B) kombiációjával nemcsak a szívósság, hanem a szakítószilárdság is növelhető az oldó vagy kiválásos keményedés révén, miáltal nagy szilárdságú és nagy szívósságú acélöntvények gyárthatók.
5. Rf-ek adagolásával növelhető az öntöttacélok hő- és reveállósága, s ezáltal megtakarítás érhető el.
6. Új alkalmazási területeket lehet még találni a Rf-ek számára a kis olvadáspontú elemek káros hatásának minimalizálásával.
7. Biztatónak látszik a Rf-ek alkalmazása a kémiai, az olaj- és a hajóipari acélöntvények hidrogén okozta repedésének csökkentésére vagy megszüntetésére.
8. A Rf- és CaSi-por keverékének injektálása a kemencébe vagy az üstbe hatékony módszer lehet a jövőben a Rf-eknek az öntöttacélokhoz való alkalmazásához.

Fordította: Kovács László

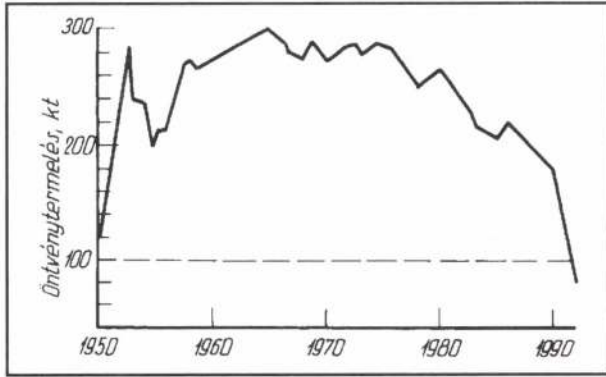




## STATISZTIKA

## Az öntvénytermelés 1991-ben

A magyarországi öntvénygyártás történetében a leg súlyosabb válság valószínűleg napjainkban van. Hazánk öntvénytermelése 1991-ben 46,0%-kal csökkent (1. táblázat). A réz- és ólomöntvények kivételével –



Magyarország vasalapú öntvénytermelése 1950 és 1991 között

ezek mennyisége kicsi – valamennyi anyagminőségű öntvényből kevesebbet gyártottak, mint 1990-ben.

A vasöntvényeken belül a gömbgrafitos vasöntvény termelése is nagymértékben csökkent, ami egyértelműen arra utal, hogy a belföldi öntvényfelhasználás szerkezetében nem indult meg kedvező változás. Ezt igazolja, hogy az acélöntvény-termelés csökkenésében is nagyobb arányt képvisel az ötvözött acélöntvényeké.

Az ötvözött alumíniumöntvények termelésének csökkenése volt a legkisebb mértékű (23,3%), ez a nagy nyomású öntéssel gyártott öntvények mennyiségi növekedésének (3960 tonnáról 4428 tonnára) köszönhető. Az ötvözött alumíniumöntvények öntéstechnológiák szerinti megoszlását a 2. táblázat mutatja. A nagy nyomású öntvények aránya 1991-ben már meghaladta az 50%-ot, és közelít a fejlett nyugat-európai országokban kialakult arányokhoz. Az alumíniumöntvény-termelés viszonylag kedvezőbb változását az okozta, hogy az értékesítésben az export már

57,4%-ot ért el (a nagy nyomású öntvényeké 68,8%), míg a vasöntvényeké csak 28,1%, az acélöntvényeké 8,5% és a nehézfém öntvényeké 11,2%. A nehézfém-öntvény-termelés visszaesésében a sárgaréz és a cinköntvény gyártásának csökkenése a legjelentősebb.

A precíziós öntvények gyártásának csökkenése 30,2%-ot ért el. Az acélöntvényeknek csupán 4,9%-át készítették precíziós öntéssel.

Az öntvénytermelés visszaesése nemcsak Magyarországon, hanem a világméretű recesszió miatt az EK és az EFTA tagországokban is (Portugália kivételével) – bár kisebb mértékben, mint hazánkban – bekövetkezett (3. táblázat).  
B. K.–H. L.

2. táblázat

## Az ötvözött alumíniumöntvények megoszlása az öntéstechnológiák szerint, %

Megnevezés	1987	1988	1989	1990	1991
Kokillaöntvény	42,8	46,5	37,7	30,8	28,4
Nagy nyomású öntvény	29,2	29,4	30,1	36,2	52,8
Kisnyomású öntvény	5,1	4,9	4,1	3,5	1,8
Homok- és egyéb öntvény	22,9	19,2	28,1	29,5	16,9

3. táblázat

## A CAEF-hez (Európai Öntödei Egyesületek Szövetsége) tartozó országok vasalapú öntvénytermelése (kt) és ennek változása (%)

Ország	1990	1991	Változás 1991/90
Ausztria	196,8	191,4	- 2,7
Belgium	228,8	201,4 <sup>1</sup>	-12,0
Finnország	119,7	80,2	-33,0
Franciaország	2 076,3	2 058,2	- 0,9
Hollandia <sup>2</sup>	134,5	123,9	- 7,9
Nagy-Britannia	1 228,6	1 143,2 <sup>1</sup>	- 7,0
Németország (Nyugat-)	3 589,7	3 391,0	- 5,5
Norvégia	52,8	43,9	-16,9
Olaszország	1 499,8	1 420,9	- 5,3
Portugália	101,0	101,6	+ 0,6
Spanyolország	711,5	701,0	- 1,5
Svájc <sup>3</sup>	171,5	139,5	-18,7
Svédország	268,3	227,4	-15,0
<b>Összesen</b>	<b>10 379,3</b>	<b>10 110,2</b>	<b>- 2,6</b>

<sup>1</sup> Becsült érték

<sup>2</sup> Acélműi kokilla nélkül

<sup>3</sup> Acél- és temperöntvény nélkül

1. táblázat

## Magyarország öntvénytermelése, t

Öntvény	1987	1988	1989	1990	1991	Változás, % 1991/90
Lemezgrafitos vasöntvény	198 410	174 966	161 221	118 759	59 101	- 50,9
Gömbgrafitos vasöntvény	6 858	16 110	13 810	12 698	8 304	- 34,6
Temperöntvény	6 824	5 382	4 793	3 677	1 737	- 52,8
<b>Vasöntvény összesen</b>	<b>212 092</b>	<b>196 458</b>	<b>179 824</b>	<b>135 134</b>	<b>69 142</b>	<b>- 48,8</b>
Ötvözetlen acélöntvény	34 714	24 073	19 012	12 654	8 717	- 31,1
Ötvözött acélöntvény	10 083	9 779	9 791	7 142	3 670	- 48,6
<b>Acélöntvény összesen</b>	<b>44 797</b>	<b>3 852</b>	<b>28 803</b>	<b>19 796</b>	<b>12 387</b>	<b>- 37,4</b>
Ötvözetlen alumíniumöntvény	876	934	1 085	1 001	472	- 52,8
Ötvözött alumíniumöntvény	13 199	14 098	14 660	10 934	8 387	- 23,3
<b>Alumíniumöntvény összesen</b>	<b>14 075</b>	<b>15 032</b>	<b>15 745</b>	<b>11 935</b>	<b>8 859</b>	<b>- 25,8</b>
Rézöntvény	4	1	5	28	192	+585,7
Bronzöntvény	2 903	2 981	3 245	1 997	1 485	- 25,6
Sárgaréz öntvény	4 359	4 079	3 377	2 741	1 045	- 61,9
Cinköntvény	3 069	2 532	2 868	1 470	393	- 73,3
Ólomöntvény	2	51	136	35	60	+ 71,5
<b>Nehézfém öntvény összesen</b>	<b>10 337</b>	<b>9 650</b>	<b>9 631</b>	<b>6 271</b>	<b>3 175</b>	<b>- 49,4</b>
<b>Összes öntvény</b>	<b>281 301</b>	<b>260 784</b>	<b>234 003</b>	<b>173 136</b>	<b>93 563</b>	<b>- 46,0</b>



## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

**Meehanite ADI minőségű öntöttvasból** öntött belső fogazású kerek látható az 1. ábrán. Ez az alkatrész a bochumi *Gebr. Eickhoff mgH* által gyártott új bolygókeres hajtóművek része. E termékcsaládot a véges elemek módszerével fejlesztették ki, összefüggésben a gyártási költségek és a tömeg csökkentésével és az üzembiztonsággal. A belső fogazású kereket az Eickhoff cég vasöntődjéje ADI 900 minőségű bénites, gömbgrafitos öntöttvasból gyártja. Az anyag szakítószilárdsága minimum  $900 \text{ N/mm}^2$ , nyúlása 8–12% és Brinell-keménysége 280–310 HB. A nyers öntvényt lágy állapotban előmunkálják, majd sófürdőben hőkezelik, végül a kész méretre munkálják. A keménység- és szövetvizsgálat mellett az öntvényeket ultrahangos ellenőrzésnek is alávetik. (K. L.)

(Meehanite Pressemitteilung)

\*\*\*

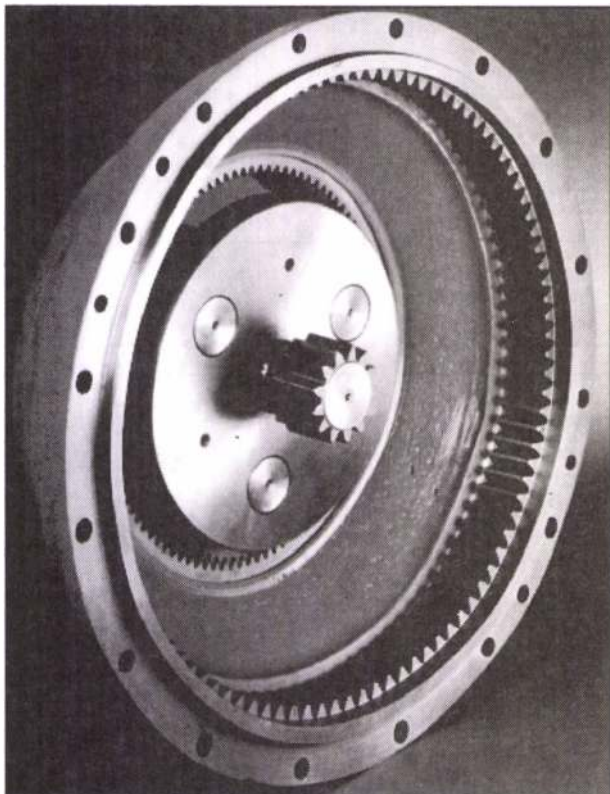
**Nyomásozó öntőszerszámok temperálásához** kétkörös berendezést fejlesztett ki a svájci *Regloplas AG* (St. Gallen). A 300 DG típusú berendezéssel az álló és a mozgó szerszámfél hőmérséklete egymástól függetlenül szabályozható. A berendezés alapterülete 30%-kal kisebb, mint ha két külön temperálóberendezést alkalmaznának. Az RT 40 digitális szabályozórendszer kaszkádszerű, önoptimaló, a funkciók (szerszámelszívás, a hőmérséklet határértékének ellenőrzése stb.) lefolyása automatikus, kezelése egyszerű. A csatlakozási hőmérséklet maximum  $300 \text{ }^\circ\text{C}$  (olaj), a fűtőtéljesítmény 16 vagy 24 kW, a hűtőtéljesítmény 54/90/127 kW  $280 \text{ }^\circ\text{C}$ -on, a szivattyú legnagyobb teljesítménye 50 l/min. (K.L.)

(Giesserei, 1992. 18. sz.)

\*\*\*

**Környezetvédelmi díjat** kapott a *Georg Fischer Automobilguss GmbH* (Singen, Németország). A környezetbarát technológiákra kiírt pályázat nyertesének dr. Klaus Töpfer, Németország környezetvédelmi minisztere jelenlétében adták át a díjat. A díjazott objektum egy mechanikus homokregeneráló berendezés, amely nyíró-, koptató- és ütközőerőkkel a használt formázóhomokot az eredeti alkotórészeire (kvarc, bentonit, kőszénliszt) választja szét. A külön visszanyert alkotókat újból fel lehet használni a formázási folyamatba. (K. L.)

(Giesserei-Praxis, 1992. 13–14. sz.)



1. ábra. Meehanite ADI 900 minőségű öntöttvasból öntött, 680 mm átmérőjű belső fogazású kerék megmunkált állapotban



2. ábra. A Leco Instruments GmbH karbon- és kénelemző berendezése

**A karbon- és kéntartalmat** fél perc alatt határozza meg a *Leco Instruments GmbH* (Kirchheim, Németország) új, CS-225 típusú elemzőberendezése az acél- vagy öntöttvaspróbákból (2. ábra). A C- és S-tartalmat a készülék tömegszázalékban kinyomtatja. Az elemzés egy billentyű lenyomásával indul meg, a további folyamatokat (feltárás nagyfrekvenciás indukciós kemencében, elégetés oxigén-vivőáramban, a  $\text{CO}_2$  és a  $\text{SO}_2$  meghatározása infravörös módszerrel) a processzor vezérli. (K. L.)

(Giesserei, 1992. 17. sz.)

\*\*\*

**Megmunkált öntvények automatikus sorjátlanítására** újszerű berendezést fejlesztett ki a svájci *Hunziker AG*. Az öntvényeket a zárt szemcseszóró kamrában lévő forgóasztalra helyezik, amely  $360^\circ$ -kal elfordul, és a folyamat alatt  $210^\circ$ -kal el is billenthető. Eközben az öntvényeket egy vagy több szórókerékből szemcseszórásnak vetik alá, aminek következtében a megmunkált felületek, a furatok, menetek és illesztések kíméletesen sorjátlanítódnak. Az újonnan kifejlesztett szóróanyag bronzal töltött poliamid, amely a megmunkált felületeket nem változtatja meg, a sorjátlanítás után az érdességmélység 0,6–0,9  $\mu\text{m}$ . (K. L.)

(Giesserei-Praxis, 1992. 15–16. sz.)

\*\*\*

**CNC-öntvényköszűrő berendezés** licencjogát szerezte meg a schaffhauseni *Georg Fischer Giessereianlagen AG* (Svájc) a bazenheidi *W. Lüber* cégtől (Svájc). A Heptamat berendezéssel 300 kg-ig terjedő tömegű öntvények (beleértve a felfogókészüléket) osztósjárában és magjelein levő sorják, valamint a beömlő- és táplálórendszer maradványai távolíthatók el. A berendezésnek hat számjegyzérlésű tengelye és egy nagy érzékenységgű illesztőszenzora van. Az utóbbi letapogetja az öntvényt, a méreteltéréseket korigálja, és a köszűrőkorong kopását automatikusan kompenzálja. Három Heptamat már hosszabb idő óta eredményesen dolgozik, a negyediket rövidesen Svédországban helyezik üzembe 130 kg-os teherautó-hengerfejek megmunkálására. Az öntvények az ürtés és a magok eltávolítása után, szemcseszórás nélkül kerülnek a köszűrőberendezésbe. (K. L.)

(Georg Fischer Pressenotiz)

\*\*\*

**Környezetbarát öntvényimpregnáló rendszert** fejlesztett ki az *Ultra-seal International Ltd.* A hagyományos eljárásnál az impregnálás után az impregnálószert a csatornába eresztik. Az Ultra-seal SRS nevű rendszerrel az impregnálóanyag teljes egészében visszajártható, így csökken annak felhasználása, egyben elkerülhető a környezetszennyezés. Az Ultra-seal SRS már meglévő öntvényimpregnáló berendezésekbe is beépíthető. (K. L.)

(Giesserei-Praxis, 1992. 22. sz.)



# FÉMKOHÁSZAT

## Az alumíniumfólia-termékek gyártásának és felhasználásának nemzetközi és hazai fejlődése és fejlődési tendenciái

SZÖNYI ANTAL -- HATALA PÁL

**Az alumíniumipar egyik, ma is reményteli területe a csomagolóanyagok szektora. Ezen belül az alumíniumfólia kitüntetett helyen szerepel. A hazai gyártás ma is elfogadható színvonalú és gazdaságos, ezért az iparvezetés további intézkedésekkel kívánja a termelést és az exportot fejleszteni.**

**A** századunk második felében kibontakozó ipari forradalom számos változást hozott az élet minden területén:

- a nagyfogyasztó társadalmak magas életszínvonalát,
- az életszínvonal emelkedésével megváltozott fogyasztási szokásokat,
- a termelés és fogyasztás nagymértékű növekedését,
- a nagy tőkeigény kielégítésére nemzetközi tőkeérdekeltégek fúzióját,
- a kutató és fejlesztő tevékenység felgyorsulását.

A fejlődés az alumíniumfólia termékek gyártásában is óriási haladást eredményezett. 1990-ben a világ alumíniumfólia termelése meghaladta az 1100 kt-t, aminek mintegy 90%-át a fejlett ipari országok termelték meg. Ők azért érték el és tartották meg nagy piaci részarányukat, mert kifejlesztették a piaci igény-

nyeknek megfelelő termékeket, az ezekhez szükséges gyártóberendezéseket és mert itt alakult ki az a magas életszínvonal, ami létrehozta az igényes piacokat és a nagy fogyasztást.

A hét nagy „multi” (Alcan, Alcoa, Reynolds, Pechiney, Kaiser, Alusuisse, VAW) az egész világot behálózza, és a világ alumíniumfólia gyártó kapacitásának mintegy 90%-át tartja kezében. Mellettük még a volt KGST alumíniumfólia kapacitása említendő.

A KÖBAL Könnyűfémmű Kft. 10 kt, a volt Jugoszlávia sibeniki Sour Industri Alumínija Boris Kidric gyára 12 kt fóliát termel évente. 1988-ban a Pechiney Örményországban és Szibériában próbált indítani 67 kt fóliakapacitásra beruházást, eddig sikertelenül.

A kiemelt vállalatok tőkeérdekeltőségük nemzetközivé tételével előmozdították az egyes termékcsoportok szakosodását, a nagy sorozatok gyártását, és így a gazdaságosság jelentős javítását. Egyes fóliatermelő országoknak jelentős fóliaimportja is van a szintén nem jelentéktelen export mellett. Az export-importforgalom keretében folyó termékcseré adatait az 1. táblázat tartalmazza.

A nagy nemzetközi tőkeérdekeltégek az alumíniumfólia igényeket – a saját termelésen felül – 21%-t kitevő, egymás közötti importból fedezik, a 30-35%-os export pedig a piaci igények összehangolt kielégítését szolgálja.

### A technológiai fejlesztés

A tudományos kutató- és az ipari fejlesztőmunka elsőrendű feladata a nagyobb használati értékű, piaconorientált termékek kidolgozása. Ezzel tudták megtartani piaci részesedésüket és biztosítani jövőjüket az alumíniumfólia termelők. A magas szintű techno-

A kézirat 1992. augusztusában érkezett szerkesztőségünkbe.

A cikk egyik szerzője, Hatala Pál 1992. májusában az ICSOBA nemzetközi kongresszusán elhangzott előadásának kiegészített változata. Érdekessége, hogy azon kevés magyar alumíniumipari termékek egyikével foglalkozik, amely a szerkezetváltás után is gazdaságos tudott maradni.

Szőnyi Antal okl. közgazda a KÖBAL Könnyűfémmű Kft. nyugdíjas osztályvezetője. A fémkohászati szakosztály tagja és lapunk külső munkatársa. Kiváló egyesületi munkájáért 1991-ben OMBKE kitüntetésben részesült. Érdeklődési területei: az alumíniumipar gazdasági kérdései, gazdasági helyzetelemzések.

Hatala Pál okl. kohómérnök a KÖBAL Könnyűfémmű Kft. vezérigazgatója. Az OMBKE fémkohászati szakosztályának helyettes elnöke. Egyesületi és szakmai munkájáért több egyesületi és állami kitüntetésben részesült. Ő a főszerkesztője az 1992-ben megjelent Fémkohászati műszaki értelemző szótárnak. Érdeklődési területei: az alumínium félkésztermékek gyártása, gazdasági trendek vizsgálata.

1. táblázat

**Kiemelt ipari országok alumíniumfólia forgalma %-ban**

	1980	1985	1990
Megnevezés			
Hazai felhasználás összesen	100,0	100,0	100,0
Hazai felhasználás forrása			
— termelés	79,0	72,2	78,9
— import	21,0	27,8	21,1
Export a termelés %-ban	31,1	35,8	28,8



lógiaival sikerült bővíteni a minőségi- és méretválasztékok és nemesített, tovább feldolgozott változatok bevezetését.

A legtöbb fóliamű korszerűsítette hengersorait, kasírozó, festő-lakkozó, mélynyomó és daraboló gépeit.

A fejlődési tendenciák a következők:

- A legfejlettebb hengersorok mikroprocesszoros szabályozó rendszerrel nemesítésre szánt fóliát 2000 mm szélességgel tudnak hengerelni.
- A jelentős szélességnövelés mellett a legújabb hengersorok hengerlési sebessége az eddigi 1800-2000 m/perc helyett 2500 m/perc. A duplázott vékony fóliára jellemző sebesség 1200 m/perc.
- Valamennyi új hengersor vastagság- és síkkifekvés szabályozókkal van felszerelve, amelyek érzékelik és szabályozzák a fólia vastagságát, síkkifekvését és alakját, illetve kiegyenlítik az esetleges ingadozásokat. Ily módon sikerült szűkíteni a tűréstartományt és javítani a fóliaminőséget.
- Több fóliahengerműben alkalmaznak szalag-öntvehengerlést az energiatakarékoság érdekében. Ez kiküszöböli a tuskóöntést, felmelegítést és meleghengerlést. A hidegen hengerelt fólia előtermék gyártással szemben elérhető megtakarítás mintegy 50%.
- hőkezelő kemencék energiafogyasztását rekuperatív rendszerű tüzelés bevezetésével csökkentik.
- A szélesebb fólia vágására nagyobb és gyorsabb olókat fejlesztettek ki.

A hengerműből kikerülő síma fóliát kisebb kapacitású nemesítő üzem dolgozza fel automatikus regiszterszabályozóval, automatikus viszkozitás szabályozóval ellátott mélynyomógépeken, száraz- és nedves kasírozó, nemesítő gépeken, tálcapréseken, mintázógépeken stb.

A tőkekoncentráció, a kutatás és fejlesztés mellett a fejlett ipari országok alumíniumfólia gyártásának nagy előnye még, hogy beszállítóitól határidőre (just in time), a fejlődés által kívánt minőségben kapja a segédanyagokat (papírok, műanyagfóliák, lakkgyapot, viaszok, ragasztók, műgyanta, oldószer, festék, lakk stb.). Így könnyen tudnak alkalmazkodni a piaci igényekhez és fejlődésüket perspektivikusan képesek fejleszteni.

A világ – ezen belül a fejlett ipari országok – alumíniumfólia termelésének és felhasználásának két jellemző ága van: a technikai és a csomagolási célú felhasználás. A technikai (ipari) ághoz soroljuk a kondenzátorfóliát, az elektronikai felhasználást, a finstock termékeket, a hőcserélő egységeket, a dekorációs célú és a nyomdaipari felhasználást stb.

A csomagolási ághoz – melynek fogyasztói az élelmiszer-, gyógyszer- és vegyipar –, az aseptikus csomagolóanyagok, a főzhető (sterilizálható) zacskók, tasakok, félmerev fóliatálcák, kombidobozok, kávé-, cigaretta- stb. csomagolóanyagok tartoznak.

A kiemelt, fejlett ipari országok alumíniumfólia termelését 1980-1990 időszakra kt mennyiségben a 2.sz. táblázat mutatja. (A táblázat \*-gal jelölt adatai becslést jelentenek.)

A táblázatból látható az egyes országoknak a világ alumíniumfóliaforgalmában elfoglalt helyzete és a fejlődés trendje az egyes országokon belül is.

A 2. sz. táblázatból az is kitűnik, hogy az USA ipara toronymagasan vezet az alumíniumfólia forgalomban az NSZK és Japán előtt. 1975 és 1980 között a termelésnövekedés 54,4%, 1980 és 1985 között 7,1%, míg 1985 és 1990 között 24,9% volt.

A kiemelt országok termelését a tételesen fel nem sorolt országok termelése kb. 15%-kal növeli. Így számolva a világtermelés 1990-ben meghaladta az 1100 kt-t.

Az össztermelésből a technikai célú felhasználás hányada az utolsó két évtizedben jelentősen nőtt. 1969-ben 17%, 1989-ben 33% volt, ennek megfelelően a csomagolási célú felhasználás aránya az 1969 évi 83%-ról 1989-ig 69%-ra csökkent.

2. táblázat

**Néhány iparilag fejlett ország alumíniumfólia-termelése, export-import forgalma, felhasználása 1980-1990 időszakban**

(Mennyiségi egység: kt fémsúly)

Megnevezés	1980	1985	1989	1990
<b>Ausztria:</b>				
Termelés	14.100	13.000*	13.808	13.900*
Import	9.789	14.826	10.627	10.340
Forrás összesen	23.889	27.826	24.435	24.240
Export	17.403	23.558	10.101	10.000
Hazai felhasználás	6.486	4.268	14.334	14.240
<b>Egyesült Királyság:</b>				
Termelés	40.400	38.000*	66.598	66.635
Import	25.442	34.732	28.710	27.913
Forrás összesen	65.842	72.732	95.308	94.448
Export	16.282	19.658	15.534	14.986
Hazai felhasználás	49.560	53.074	79.774	79.462
<b>Franciaország:</b>				
Termelés	47.000	48.000	50.760	55.000*
Import	52.898	65.380	50.457	46.941
Forrás összesen	99.898	113.380	101.217	101.941
Export	30.285	32.447	21.008	22.996
Hazai felhasználás	69.613	80.933	80.209	78.945
<b>NSZK:</b>				
Termelés	125.700	138.000*	188.920	210.000*
Import	29.425	37.564	38.787	37.663
Forrás összesen	155.125	175.564	227.707	247.663
Export	80.752	109.950	125.560	143.144
Hazai felhasználás	74.373	65.614	102.147	104.519
<b>Olaszország:</b>				
Termelés	37.900	63.800	81.450	83.100
Import	10.000	12.985	20.840	19.754
Forrás összesen	47.900	76.785	102.290	102.854
Export	14.745	41.219	24.854	24.960
Hazai felhasználás	33.155	45.566	77.436	77.894
<b>Japán:</b>				
Termelés	87.400	111.431	128.182	134.431
Import	1.852	1.511	7.185	6.207
Forrás összesen	89.252	112.942	135.367	140.638
Export	22.545	43.199	34.533	38.065
Hazai felhasználás	66.707	69.743	100.834	102.573
<b>USA:</b>				
Termelés	376.661	368.683	402.384	412.129
Import	4.288	25.587	29.189	36.813
Forrás összesen	380.949	394.270	431.573	448.942
Export	44.758	19.579	43.507	26.747
Hazai felhasználás	336.191	374.691	388.066	422.195
<b>Összesen:</b>				
Termelés	729.161	780.914	932.102	975.095
Import	133.694	192.585	185.795	185.631
Forrás összesen	862.855	973.499	1.117.897	1.160.726
Export	226.770	279.610	275.097	280.898
Hazai felhasználás	636.085	693.889	842.800	879.828*





Mindamellett a technikai célú felhasználás a sebezhetőbb, mert általános gazdasági visszaesés itt mutatkozik meg leggyorsabban.

A csomagolási alumíniumfólia felhasználás arányromlása részben a vastagságcsökkenés (9 mikrométerről 7 mikrométerre) eredménye, ami az egységnyi felületre jutó tömeget 23%-kal csökkentette. Ugyanakkor a vastagságcsökkenés révén nőtt az igény a hajlékony csomagolási eljárásoknál. Gyakorlati szabály: 1-2%-os fóliavolumen növekedés 4-5% felületnövekedést eredményez.

A technikai célú felhasználásban 2000-ig átlagosan évi 2% igénynövekedésre lehet számítani.

A csomagolási fólia prognózisát a termékek sokfélesége miatt érdemes tételesen vizsgálni.

Szignifikáns növekedés várható a következő felhasználási területeken:

- A háztartási és közétkeztetési fólia felhasználása növekszik, mert a háztartások megszerették ezt a terméket, a volt szocialista országokban nő az élet-színvonal, új piacok bekapcsolása várható.
- A hajlékony csomagolás iránt – csaknem valamennyi végfelhasználási területen – igénynövekedéssel lehet számolni.
- Kávé csomagolására (őrölt, pörkölt formában) korábban ózozott bádgdobozokat használtak. Ezeket a könnyű és olcsó fólia laminátumok kiszorították, és további igénynövekedés várható.
- Az aseptikus csomagolás növekvő felhasználása várható az italdobozok választékának szélesítése és az egyadagos dobozok használatának elterjedése miatt.
- Fóliafedelek (fedőfóliák) esetében mind a síma, mind a laminált fóliák felhasználásának bővülésével lehet számolni a műanyag- és üvegedények lezárásához. A fedőfólia kiváló, dézsmálásbiztos záróréteget képez és biztosítja a hegeszthetőségét, lefejthetőségét a felhasználáskor.
- A gyógyszeres csomagolásnál jelentősen nő majd az átnyomó (blister) csomagolás. Ez a jövőben egyre inkább kiszorítja az üvegeket és fiolákat.
- A cigarettacsomagolás továbbra is a nem élelmiszeres csomagolási célra felhasznált alumíniumfólia végfelhasználás legnagyobb területe marad. Igaz, hogy a dohánytermékek növekvő adóterhei, a dohányzás elleni propaganda a csomagolóanyagigény csökkenését eredményezheti.

- A kombidobozok széles élelmiszeripari választékban, alumíniumfólia záróréteggel készülnek. A dobozokat gyakran fóliamembrán tetővel és külső műanyagfedéllel látják el. A kombidobozok gyártásához alumíniumfóliát használnak az oldalfalak zárórétegeként és nyomtatott címke formájában. Ennél a terméknel is számolni lehet a felhasználás növekedésével.

Az előrejelzések szerint – az évi átlagos növekedési ütemet 1-2%-kal számolva – a világ évi termelése 2000-re elérheti a 1300 kt-t. A világ várható alumíniumfólia termelésének növekedése 1990 és 2000 között várhatóan mintegy 18%-ot tesz ki.

A magyar alumíniumipar vezetői már az 1950-es években helyesen ismerték fel, hogy hazánk földrajzi és természeti adottságai igénylik a csomagolóanyagok, és ezen belül a alumíniumfólia alapú csomagolóanyagok gyártásának fejlesztését. Exporttörekvéseink csak akkor lehetnek eredményesek, ha csomagolóanyagainkkal olyan szolgáltatást nyújtunk, amit a világpiac értékel, és meg is fizet.

Gazdasági környezetünk fontossága felértékelődött. Az Európai Közösséghez való társuláskor, majd később csatlakozáskor olyan közösségbe épülünk be, melynek alumíniumfólia forgalma 1990-ben a következő volt:

termelés	414,6 kt
import	132,3 kt
export	206,1 kt
hazai felhasználás	340,8 kt

Ebbe az egymást kiegészítő, szakosított forgalomba akarunk bekapcsolódni. Ezért a Kőbányai Könnyűfémmű Kft.-nek folytatnia kell az 1957-ben megindult gyártmányfejlesztést és minőségjavítást.

Az 1989-ben történt politikai és gazdasági változásokkal megkezdett kínálati gazdaságpolitikára való átállás problémáit az alumíniumfólia gyártás sem tudja zökkenőmentesen megoldani. Pénzforrásaink korlátozottsága akadályozta a fejlett ipari országok műszaki színvonalának elérését. Gazdaságunk zártsága gátolt meg abban, hogy felkészüljünk a termék-csoportokra történő szakosodásra, megfelelő sorozatnagyságok gyártására és az európai színvonal elérésére.

Az intézkedések elmaradása és az általános gazdasági válság miatti keresletcsökkenés okozta alumíni-

3. táblázat

### A Kőbányai Könnyűfémmű Kft. alufólia termelésének termékcsoportok szerinti bontása

Me: %

Megnevezés	1975	1985	1988	1989	1990	1991
Alufólia szalag 99,99	4,5	1,4	0,9	0,3	-	2,9
Alufólia szalag 99,5	5,4	6,6	11,9	11,6	10,2	5,8
Alufólia szalag golyómintás	8,7	3,0	2,7	1,9	0,9	1,5
Alufólia szalag összesen	18,6	11,0	15,5	13,8	11,1	10,2
Alufólia tálca	-	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3
Alu. síma fehér fólia	16,3	39,7	34,1	31,1	33,1	35,7
Nemesített fólia	17,2	6,1	6,2	7,0	7,0	6,3
Nemesített mélynyomott fólia	5,2	5,4	5,1	4,4	4,0	4,5
Nemesített kasírozott fólia	28,1	20,8	18,6	21,1	22,5	21,9
Kasírozott mélynyomott fólia	10,6	8,8	10,4	10,6	10,8	10,6
Nemesített fólia összesen	61,1	41,1	40,3	43,1	44,3	43,3
Háztartási fólia	4,0	7,8	9,6	11,9	11,3	10,5
Al.fólia összesen	81,4	88,6	84,0	86,1	88,7	89,5
Al.fólia szalag + fólia mindösszesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



umfólia termelésünk átmeneti csökkenését 1990-től kezdődően (1. ábra):

1988	10.301 t
1989	10.144 t
1990	8.441 t
1991	7.277 t

A csökkenés 1989-től 1990-ig 18,1%. A termelés összmenyiségén belül a termékcsoportok részaránya szűk határok között változott.

Az alumíniumszalag részaránya 10-15%, a síma fehér fóliáé 30-35%, a nemesített fóliáé 40-44% között változott. A termelésváltozás az egyes termékcsoportokat közel azonos mértékben érintette. Ezt jól szemléltetik a 3 táblázat adatai.

A Kőbányai Könnyűfémű Kft. termékeinek széles skálájával a hazai alumíniumfólia és vékonyzalag igénynek mintegy 80%-át elégíti ki, mellette termékeinek kb. 30%-át exportálja.

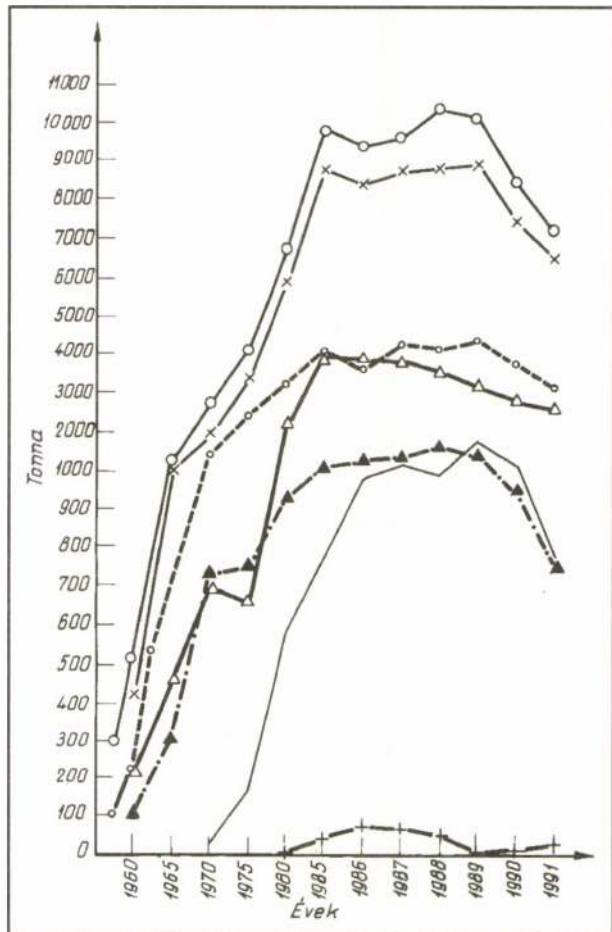
Az 1985-ös és 1990-es évben a teljes alumíniumfóliaforgalom – termelés, import, export, belföldi fogyasztás – megoszlása hasonló volt mint a kiemelt fejlett ipari országokban (4. táblázat)

A fejlett ipari országok nagy nemzetközi tőkeérdekeltségei az érdekeltségükbe tartozó alumíniumfólia igényeket a gazdaságos termelés érdekében jelentős export-import forgalommal elégítik ki. Hazánk hasonlóképpen 20% körüli import mellett elégíti ki a hazai igényeket és a termelésből fennmaradó 30%-ot kitevő fóliával kapcsolódik be az alumíniumfólia világpiacba.

Exportunk 20-30 országba irányul.

A hazai alumíniumfólia felhasználást is csoportosíthatjuk technikai és csomagolási célú felhasználásra. A technikai alumíniumfólia felhasználásának hányada 1980-ban 31,1%, 1985-ben 34,7%, 1989-ben 33% és 1990-ben 29,3% volt.

Azért tartjuk fontosnak, hogy ezekre az összefüggésekre rámutassunk, mert azt bizonyítják, hogy a világ, szűkebb értelemben az európai alumíniumforgalom „egy és oszthatatlan”. Az ebből való kimaradás alumíniumfólia termelésünk visszafejlődését, beépülésünk pedig ugrásszerű fejlődést, az európai alumíniumforgalomba való integrálódásunkat eredményezi. Ez az integrálódás fóliatermelésünk fejlesztésével már évekkel ezelőtt megkezdődött. Ezt mutatja alumíniumfólia külkereskedelmünk alakulása is számszerű alakulása is. Míg fóliaimportunk nagy kikészítettségi fokú, nemesített termékekből áll, amiket többnyire nem tudunk gyártani, addig exportunk 90-95%-ban síma, fehér fólia (háztartási fólia előtermék). Exportunk szűk termékösszetételének alapvető oka, hogy pénzeszközök hiányában nem tudtuk termelő be-



1. ábra. A Kőbányai Könnyűfémű Kft. alumíniumfóliaszalag- és alumíniumfólia-termelésének alakulása 1960 és 1990 között  
o-o: fóliaszalag+fólia összesen. x-x: fólia összesen. o-o: nemesített fólia. Δ-Δ: simafólia. ▲-▲: fóliaszalag. —: háztartási fólia. +-+: fóliatálca.

rendezéseinket európai színvonalra fejleszteni és a háttéripár nem tudta megfelelő minőségben szállítani a nemesített fólia termeléséhez szükséges segéd- és alapanyagokat. Ezért exportunk a fejlett ipari országok piaci igényének csak „standard” szintjének tud megfelelni.

Elért eredményeink ismeretében mégis meggyőződéssel állíthatjuk, hogy alumíniumfólia termelésünknek van távlata. Meggyőződésünk hogy vállalatunk termelő berendezéseinek technikai színvonalát külföldi tőke bevonásával, vegyes vállalat alapításával tudjuk emelni. A külföldi tőke megszerzésének biztosítéka, hogy vállalatunknak jelentős termelő kapacitása van, termelő berendezéseink között számos korszerű, minden igényt kielégítő egység van, szakembergárdánk képzettsége kiváló, és ez a gárda eddig is termékek nagy választékát hozta létre, amivel a hazai igény 80%-át ki tudjuk elégíteni.

Véleményünket azzal szeretnénk alátámasztani, hogy alumíniumfólia gyártásunk – a tervezett fejlesztések eredményeként – képes lesz új termékeket kifejleszteni, új termékeivel új igényeket gerjeszteni és új piacokat feltárni, illetve megszerezni, ezzel az átmeneti termelés-csökkenés időszakában lévő alumíniumfóliagyártásunkat új fejlődési szakaszba vezetni.

4. táblázat

**Kiemelt országok és Magyarország alumíniumfólia-forgalmának százalékos változása**

Megnevezés	Kiemelt ipari országok			Magyarország		
	1980	1985	1990	1980	1985	1990
Hazai felhasználás össz.	100	100	100	100	100	100
Hazai felhasználás forrása:						
— termelés	79,0	72,2	78,9	77,5	79,4	78,6
— import	21,0	27,8	21,1	22,5	20,6	21,4
Export a termelés %-ban	31,1	35,8	28,8	23,9	32,2	30,8





# A hulladékfeldolgozás növekvő jelentősége

MIHALIK ÁRPÁD

**A világon tapasztalt jelenségekhez hasonlóan hazánkban is gond a hulladékok kezelése és feldolgozása.**

**A környezetvédelmi problémák miatt a hulladékok visszanyerésének gazdasági kérdései is szükségessé teszik a téma elsőrendű feladatként történő kezelését.**

A félkésztermék-gyártás hulladékainak feldolgozása csaknem egykorú magával a gyártással. Mégis az amortizációs hulladékok (elhasználandó berendezések és alkatrészek), melléktermékek kezelésével, hasznosításával századunk közepéig nem sokat törődtek. Az ötvenes évektől gyorsan növekvő termelés nemcsak a társadalom fogyasztói szemléletét alakította ki, de elárasztotta hulladékaival a környezetet is. A hulladéklerakók (depóniák) egyre több helyet foglaltak el. A hulladékproblémát részben úgy próbálták megoldani, illetve a hulladékot eltüntetni vagy kevésbé feltűnővé tenni, hogy gödröket, árkokat, mélyedéseket töltöttek fel hulladékkal, közben fel sem becsülhető károkat okozva a talajnak, a víznek és a levegőnek.

A fejlett ipari országokban a 70-es évektől tapasztalható az ökológiai szemléletváltás. A környezetügyi vagy -védelmi minisztériumok megalakulásával állami szintre emelkedett a környezetvédelem irányítása.

A hulladékgondok azonban nem csökkentek, megoldásuk a fejlett ipari országokban sem ment máról-holnapra. Pl. 1984-ben az NSZK-ban 86 Mt közületi hulladékot kellett kezelni (a termelő vállalatok hulladéka kb. 194 Mt volt). Az újrahasznosítás hányada hulladéktípusonként változó, de általában csekély volt. A háztartási szemét 74%-át deponálták, 24%-át elégették és 2%-át komposztálták. A lerakóhelyek egyre telítettebbek, újak nyitása pedig egyre költségesebb.

Még nagyobb gond a veszélyes hulladékok kezelése, amiből az említett évben 5 Mt keletkezett. Ennek

38%-át deponálták, 28%-át a tengerbe öntötték, 26%-át valamilyen vegyi kezelésnek vetették alá, 8%-át elégették. Nagy volt a hiány megfelelő égetőművekből és más kezelőállomásokból, ezért a különleges hulladékok egy részét ártalmatlanítás céljából külföldre szállították. Ez azonban hosszú távon összeegyeztethetetlen a felelősségteljes hulladékgazdálkodással.

A nyugati országokban a 80-as években a lakosság környezettudata megerősödött, érzékenyebbé vált a hulladékgondokra. A zöldek számos országban a parlamentbe is bejutottak, és hallatták hangjukat. A hulladékgondok csökkentésében egyre inkább lehetett számítani a lakosság közreműködésére. Különböző akciókat (elsősorban veszélyes hulladékok, pl. elhasznált elemek gyűjtését) szerveztek, amelyekbe — ha ideiglenesen is — a lakosság egy részét be lehetett vonni.

A nyolcvanas évek második felében a környezetvédelmi politika — a nyugati országokban — új szakaszba lépett. Addig a hangsúly a légszennyezésen volt, ezután áttevődött a talaj és vizek szennyezettségének csökkentésére. E cél elérése érdekében nem elég a frissen keletkező hulladékok megfelelő kezelése, hanem szükséges a régi bűnök, a nem megfelelő hulladékkezelés következményeinek fokozatos felszámolása is.

A hulladékgondok csökkennének, ha kevesebb hulladék keletkezne. Ez a következőképpen érhető el:

- a fogyasztás csökkentésével,
- a fajlagos anyagfelhasználás csökkentésével,
- a termék tartósságának növelésével,
- a termék újrafelhasználásával.

Az első megoldást a jóléti és erre törekvő társadalmak elutasítják. A második és harmadik javaslat (anyag-, munka-) minőség javításával, új anyagok, új tervezési és gyártási módszerek bevezetésével valósítható meg. Új anyagok és eljárások viszont új hulladékkérdéseket vetnek fel.

A termékfelhasználás a korszerű nemzetgazdaságban kétféle anyagáramot tételez fel, lineáris áramlást és visszakeringtetést (recycling). Lineáris áramlás esetén nyersanyagot termelnek, ezeket anyagokká, eszközökké alakítják, majd fogyasztási cikként felhasználják. Az elhasznált termék (hulladék) személtelheyezésen keresztül visszakérül a termelésbe.

A kézirat 1992. júniusában került szerkesztőségünkbe és az ICSOBA májusban megrendezett nemzetközi kongresszusán elhangzott előadás alapján íródott.

A cikket a BKL 92/7-8. összevont számában Oberhofer professzor írásával indított környezetvédelmi cikksorozat részének tekinti a BKL Kohászati szerkesztősége.

Mihalik Árpád okl. kohómérnök oklevelét és doktori címét a Miskolci Egyetemen szerezte meg. A fémkohászati tanszék adjunktusa. Az OMBKE egyetemi osztályának tagja.



Visszakeringetés esetén az elhasznált terméket vagy annak anyagait újból hasznosítják az ellátásban. A körfolyamat járulékos energiát igényel. Az újrahasznosítás akkor előnyösebb a lineáris áramlásnál, ha az ehhez szükséges összesített anyag- és energiagigény kisebb és a környezet lehető legkisebb terhelésével jár. A körfolyamat előnyének elismerése egyben azt is jelenti, hogy a hulladék, a szemét fogalom helyett be kell vezetni a másodnyersanyag fogalmát.

A másodnyersanyagok népgazdasági jelentősége nagy, mert:

- csökkentik a nyersanyagfelhasználást és -importot, ezáltal közvetve az energiafelhasználást,
- segítik az ország nyersanyag- és energiakészletével való takarékoskodást,
- megakadályozzák, illetve csökkentik a káros anyagok természetbe jutását, azaz védik a környezetet.

A hulladékhasznosításnak két iránya alakult ki: anyagában való hasznosítás és égetéssel történő energiatermelés. Mindkét megoldásnak vannak előnyei és hátrányai. Az anyag újrahasznosításnak a fentebbi előnyei mellett rovására írható, hogy:

- a hulladékoknak műszakilag csak mintegy 35%-a hasznosítható,
- az eljárások (begyűjtés, előkészítés, felolgozás) drágák,
- az újrafeldolgozás gyakran minőségromlással jár,
- enyhíti, de nem oldja meg a hulladékkérdést.

Az égetés előnye:

- csökken a hulladék tömege, térfogata,
- a maradvány lerakóhely igénye kisebb,
- az égetéssel termelt energiára mindig szükség van.

Hátrányként róható fel, hogy:

- sok szén-dioxiddal terheli a környezetet,
- szerves anyagok égetésekor rákkeltő komponensek (dioxin, furán) keletkezhetnek,
- gondos porleválasztást igényel, a szállópor nehéz-fém tartalmú (veszélyes hulladék).

A hulladékhasznosítási eljárásokat három csoportra szokás felosztani:

- üzemben belüli, ún. elsődleges,
- más üzemben végzett, ún. másodlagos,
- fogyasztás utáni, harmadlagos újrahasznosítás.

Az elsődleges hasznosítás műszakilag általában jól megoldott, a hulladékot a cégen belül dolgozzák fel, így a piaci ingadozásoktól független a hasznosítás. A másik két csoportra ez már nem érvényes.

A harmadlagos újrahasznosítás a hulladékról való gondoskodást jelenti, melynek fő lépései:

- a gyűjtés, szállítás, átrakás, tárolás, szeparálás,
- az egyes frakciók ipari előkészítése,
- biológiai kezelés (komposztálás, fermentálás),
- hőkezelés energiahasznosítással,
- az ásványi jellegű maradék véglerakása.

Ezek a műveletek – nagy eszközigényük miatt – drágák, ezért még a fejlett országok sem tudják teljes hulladékkészletüket feldolgozni. Európa kevésbé

fejlett országaiban pedig ezen a téren is rendkívül nagy az elmaradás.

A fejlett ipari országokban felismerték, hogy a környezetvédelem nemcsak nemzeti, hanem nemzetközi feladat. Ennek egyik oka az, hogy a környezet-szennyezést nem állítják meg az országhatárok. A másik ok gazdasági. A környezetvédelmi beruházások költségesek. A költséget be kell építeni a termékek árába. Csupán nemzeti intézkedés esetén az árú elveszteni versenypésségét azokkal szemben, amelyek nem terhelnek ilyen költségek.

A jelenlegi helyzetre a termelés és a hulladékkezelés munkamegosztásbeli szétválasztása jellemző. Ennek következtében a környezetvédelmi eljárások akkor jelennek meg, amikor a környezetvédelmi károk már ismertté váltak

A törvényileg előírt követelmények növekvő nyomása és a hulladékellhelyezés emelkedő költségei lehetetlenné teszik, hogy egyirányú folyamatban lehessen gondolkodni. Új gondolkodásmód van kialakulóban a termelés elemeinek, a termék kibocsátásnak és a hulladékoknak összefüggő áttekintésében.

Ezt a gondolkodásmódot serkentik bizonyos előírások, mint pl. a gyártó cégeket kényszerítik hulladékká váló termékeik visszavételére és a hulladékról való gondoskodásra. Ilyen intézkedések nem oldják meg a kérdést. Megoldást az jelentene, ha a hulladékfeldolgozás egyértelműen gazdaságos lenne. A hulladékból kapott termék ára ritkán fedezi a feldolgozási költségeket, ezért már az elsődleges termék árába be kell azt építeni. Sőt az árak az üzemgazdasági költségeken felül tartalmaznia kell a nyersanyagbázis szűkülésének jövőre ráfordításait (csökkenés komponens), a termelés környezeti ártalmainak népgazdasági költségeit (környezeti komponens) és a hulladékról való gondoskodás tényleges költségeit (hulladékkomponens).

Ez természetesen a távolabbi jövőben oldható így meg. A közeli jövő hulladékgazdálkodásának célja fontossági sorrendben:

- a hulladék keletkezésének elkerülése,
- a hulladék csökkentése,
- a hulladék hasznosítása,
- a hulladék eltávolítása (semlegesítés, lerakás)

Legfontosabb tehát a hulladékmentes és a hulladékszegény technológiák kifejlesztése és alkalmazása. Nagy gondot kell fordítani a már meglévő és keletkező hulladékok anyagában való hasznosítására, ahol ez nem célszerű, ott az égetésre (energetikai hasznosításra). Ebben az esetben törekedni kell mindig a legmodernebb égető és hőhasznosító berendezések használatára, mert csak így kerülhető el az újabb jelentős környezetszennyezés.

Utolsó helyen szerepel a deponálás, amelynél a hulladékot olyan állapotban kell elhelyezni, hogy az hosszú távon se okozzon környezetszennyezést.





# Gondolatok a környezetvédelemről

HARRACH WALTER — SZENTIMREYNÉ HARRACH ORSOLYA

**M**ihalik Árpád „A hulladékfeldolgozás növekvő jelentősége” című cikke néhány gondolatot ébresztett bennünk, amit szeretnénk megosztani a BKL Kohászat olvasóival.

A környezetvédelem helyzete is hasonló módon tér el a szabadpiaci országok, a tervgazdálkodást folytató országok és a harmadik világ országai között, mint a termelés, műszaki és életszínvonal stb.

Míg az iparilag fejlett országokban a 70-es évektől erőteljesen kézbe vették a környezetvédelem ügyét, a volt szocialista országokban csak jelszavak és bölcs mondások szintjéig jutottak el. Gondoljunk csak a Romániából hozzánk áramló folyók szennyezettségére, a Labe majd a későbbi Elba elhanyagolt állapotára, a szlovákiai folyókra, a cseh-német határ kipusztult erdeire, Csernobilra, Bősre vagy Nagymarosra.

Nálunk Magyarországon is csak sokadrendű kérdés volt a környezetvédelem. Az építésügyi miniszterből lett környezetvédelmi miniszter még a médiákban is hangoztatta, hogy nincs szükség környezetvédelmi egyesületekre. A pártfunkcióból a környezetvédelemhez átigazolt „kecskés-káposztás” miniszter még foggal körömmel védte Bóst és Nagymarost és az utóvédharcokban a magyar bauxitbányászatot is feláldozta, hogy védje a szocializmus leendő „nagy” alkotását.

De vajon jobb-e ma a helyzet. Ha a szlovák-magyar erőművitát figyeljük, vagy a magyar-görög-bolgár kamionháborúra emlékezünk, még ma sem lehetnek vérmes reményeink. A bósi halogató taktika sem érhető a kívülről érdekeltek számára. Nem bíztat sok jóval az a tény sem, hogy a parlament környezetvédelmi bizottsága 1992. szeptember 9-én kénytelen volt elmarasztalni az illetékes szakminisztériumot, és szeptember 17-én személyi konzekvenciák levonását követelte. A bizottság egyik tagjának a véleménye szerint „a minisztérium nem a környezetvédelem érdekeit képviseli a kormányban, hanem a kormány érdekeit a környezetvédelemben”. Hátráltatja a környezetvédelmet a pénztelenség, ezért füstölnek továbbra is autóbuszaink, pusztítják a környezetet a boldogult KGST időkől itt maradt „Szergej” dízelmozdonyok, nincs mód az energifaló Skoda villamosok lecserélésére, kohászati berendezéseink légtisztító berendezésekkel való ellátása tovább húzódik stb.

De vannak kérdések, amelyek nem csak vizik a pénzt, de hozzák is. A PHARE alapítvány nagyvonalú segítségével többek között a környezetvédelem segítését is célozza külföldi pénzforrások felajánlásával. És mennyit használtunk fel belőle? Néhány lelkes polgármester kezdeményezését a szelektív hulladékgyűjtésre nem követték a többi önkormányzatok, de mi lakosok sem segítettünk. Csak meg kell nézni mi van a konténerekben és mi van mellettük.

A környezetvédők dicséretes hevületükben hadat hirdetnek minden és mindenki ellen, amiben vagy akiben a környezet ellenségét látják, de ez nem elég, a kiutat is meg kell mutatni.

A Kossuth Rádió Oxigén c. adásában „taposd el és küldd vissza” jelszóval hadakoznak – egyébként teljesen indokoltan – a szükségtelen italimporttal beáramló alumíniumdobozok és polietilén palackok ellen.

Pedig mindkét anyag visszakeringethető, de erről már nem szólnak a környezetvédők. A privat létre szenderülő, monopol hulladékgyűjtő vállalat, a MÉH nem vállalta fel az alumínium italosdobozok gyűjtését, de nem jobbak a mai hulladékgyűjtő magánvállalkozók sem. Ezen a téren nem hozott javulást a hulladékfém kereskedelmének szigorítása sem.

A környezetért aggódók reménykedve várják a természetvédelmi törvénytervezet benyújtását, amit a környezetvédelmi tárca képviselője 1992. szeptember 9-i nyilatkozatában decemberre ígért.

Ahhoz azonban, hogy a dr. Salgó féle ún. amerikai változatot követő változat a gyakorlatban is beváljon, szükséges, hogy abba bedolgozzák az érdekelt többi tárca – többek között az IKM véleményét is. Nem elég a szigorú törvény megalkotása, ha a végrehajtáshoz nincs pénz. Lassan már ott tartunk, hogy pl. a bányászkodás a jövőre szinte lehetetlenné válik, a veszélyes hulladékokról szóló törvény pedig megoldhatatlan feladatokat és a vevőre át nem terhelhető költségeket okozna a vállalatoknak. Nyílt tárgyilagos és alkotó vita talán előbbre viheti a környezetvédelem ügyét. Nagyon jó volna.



**Tisztelt tagtársak!**



**Kérjük, ne feledkezzenek meg tagdíjbefizetési kötelezettségükről!**



# Az elemzések pontosságának és megbízhatóságának növelése az alumínium és ötvözeteinek analitikájában

KISS KÁROLY — KÓRÓDI ISTVÁN

**Az alumíniumtermékek kémiai összetételének pontos ismerete a minősítésük egyik legfontosabb feltétele. Bár az analitikai technikák fejlődése (elsősorban a mind nagyobb mértékű számítógépes adatfeldolgozás miatt) töretlen, az alumíniumfelhasználók mégis egyre újabb igényeket támasztanak. A cikkben főleg arra válaszolunk, hogyan tudunk eleget tenni a kihívásnak.**

A székesfehérvári Kőfém Kft. kémiai laboratóriuma mindig az analitika legújabb eredményeit igyekezett a termelés szolgálatába állítani. A feladat kettős volt: az elemzési idők csökkentése, valamint az elemzés pontosságának növelése. Ennek a látásmódot ellentmondó két igénynek kellett eleget tenni.

A labor fejlesztése 1958-tól folyamatosnak tekinthető. Ekkor kezdődött az a munka, amelynek segítségével a nedvesanalitikai mérések időigényét sikerült úgy lecsökkenteni, hogy lehetővé vált az üzem közbeni elemzés, a háromműszakos gyártás. 1964-ben jelent meg a színképanalitika a Kőfém gyakorlatában, először spektrográf, spektroszkóp, majd 1968-tól szimultán spektrométer került a laboratóriumba. A 70-es években a bevezetőben említett két feladat mellé a kimutatási határok leszorítása is felsorakozott, először főleg repedékenységet és korróziót okozó (Na,

**Kiss Károly okleveles vegyész mérnök 1958-ban a Veszprémi Nehézvegyipari Egyetem elvégzése után a Székesfehérvári Könnyűféműbe került. Kezdetben mint kutatómérnök dolgozott. Ez alatt az idő alatt fő tevékenysége főleg rövid időt igénylő nedvesanalitikai módszerek kidolgozása és bevezetése volt, amellyel lehetővé tette az öntöde háromműszakos üzemét a gyorsanalitikák biztosításával. 1962-ben a kémiai laboratórium vezetőjévé nevezték ki. Napjainkig ebben a beosztásban fejtette ki tevékenységét. Munkássága során főleg a műszeres analitika előmozdításán fáradozott. Ezen belül a színképanalitika, a spektrográf, majd a spektrométerek beszerzése és üzembeállítása ill. üzemeltetése jelentette a tevékenysége egyik jelentős részét. Jelentős szerepe volt a magyar alumíniummetallonok létrejöttében.**

**A színképanalitikai munkabizottságnak évtizedek óta aktív tagja: 1962 óta tagja az OMBKE-nek, ahol a székesfehérvári KÖFÉM csoport anyagvizsgáló szakmai csoportjának 15 éven át titkára, majd három év óta elnöke. Munkásságáért emlékplakettet kapott.**

**Kóródi István adatait az 1992. évi 7–8. számban ismertettük.**

Li stb.) majd 90-től a toxikus (Pb, Sb, Cd, Cr stb.) elemek felső határértékének rögzítésével.

A 90-es évek új kihívása volt a minőség forradalma, amely a teljes elemzési, bizonylatolási és karbantartási rendszer felülvizsgálatát követelte tőlünk, amelynek eleget téve a laboratóriumot az MSZH akkreditálta.

## Berendezések, elemző automaták

Az elmúlt évek tudatos fejlesztéseinek eredményeképpen a laboratórium igen korszerű eszközparkkal rendelkezik. Az alacsony koncentrációk nedvesanalitikai mérésére alkalmas I.L. atomabszorpciós- és Zeiss molekulaabszorpciós spektrofotométerek, valamint a magas koncentrációtartományokban használható VASKUT-termométer mellett az elemzések döntő hányadát a két modern szilárdmintás spektrométer végzi. Kiemelkedik közülük az ez évben beszerzett SpectroLab-S típusú német készülék, amely világszínvonalú berendezés. A berendezés vásárlásakor az ötvöző elemek megbízható analízisét, valamint a szennyező elemek minél kisebb koncentrációban elvégezhető mérését támasztottuk igényként. Piackutatás alapján a Spectro cég LabS típusú berendezését tartottuk a legmegfelelőbbnek a fenti analitikai feladatokhoz. A berendezés az ún. HEPS (High Energy Prespark)-technika segítségével biztosítja az ötvöző elemek pontos és az ún. SAFT (Spark Analysis for Traces)-technika alkalmazásával a szennyezők alacsony koncentrációjú elemzését.

Az előszikra idején is kellően nagy energia biztosítja nagyobb átolvasztását (homogenitás), ami az *I. táblázatban* látható mértékben javítja az ötvöző elemek meghatározásának biztonságát.

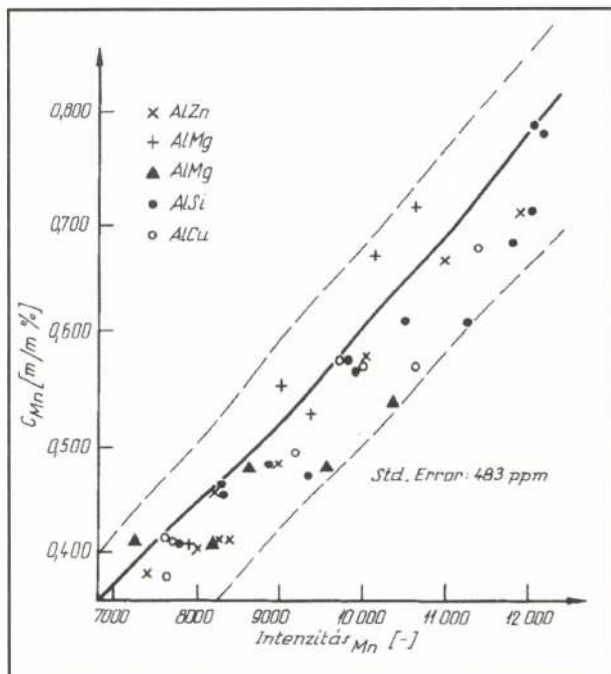
1. táblázat

### Előszikra hatása az analitikai eredmények szórására

(AISI 17 ötvözet esetén)

		Cu	Si	Mg	Ni	Szikramélység
HEPS	Várható konc. (%)	0,97	16,8	0,87	1,03	-
	Mért konc.	0,96	16,87	0,85	1,06	125 μm
	RSD %	0,33	0,98	0,22	0,18	-
HEPS nélküli	Mért konc.	1,09	14,12	0,88	1,09	>50 μm
	RSD %	1,15	4,28	0,44	0,53	-





1a. ábra. Mn-kalibrációs görbe korrekció használata nélkül

Megfelelően megválasztott integrációs ciklussal alacsony koncentrációknál a háttér és jel aránya, így a kimutatási határ is jelentősen javítható, ami a nyomszennyezők analizését teszi lehetővé. A 2. táblázatban láthatjuk a kimutatási határ jelentős csökkenését.

## Berendezések kalibrálása hiteles anyagmintákkal

Míg az elemzések megbízhatóságát és a kimutatási határokat az alkalmazott módszerek és berendezések befolyásolják, a mérési eredmények pontosságát a készülék kalibrálására felhasznált etalonok elemzési pontossága és az alkalmazásukkal elvégezhető számítások (mátrixkorrekció, elemközi hatás korrekció) eredménye határozzák meg. Új készülékünket vásárláskor a gyártó németországi telephelyén, majd a laboratóriumokban használatos etalonokkal egyaránt kalibráltuk. A két méréssorozat egymásnak megfelelését garantálta, hogy a berendezés alaphelyzetét ugyanazzal az S.U.S. mintasorozattal állítottuk be. A kalibrációs minták ötvöztípus és gyártó szerinti megoszlását a 3. táblázat mutatja be.

A nagyszámú minta segítségével lehetővé vált egy ún. globális program készítése. Ehhez szükséges a mátrixkorrekció (a bázis fém koncentrációjának pontos számolása), lehetővé vált az elemek nagy részénél az ún. harmadik elemhatás kiszámítása, elsősorban alacsony és közepes koncentrációjú ötvözők esetén. Az 1. ábrán bemutatjuk a különböző főötöző elemeknek a kalibrációs pontokból számolható zavaró hatását a Mn-koncentrációhoz tartozó jelre. A számolt korrekciós faktorokkal a főötöző koncentrációjának ismeretében, a készülék automatikusan átszámolja a mért jelet.

## Alu ellenőrző típusminták gyártása

A minőség fokozott hangsúlya előtérbe helyezte a rendszeres ellenőrzés és kontroll igényét. Laboratóriumunkat a feladat nem érte váratlanul, mivel a labor a szinképanalitika bevezetése (60-as évek eleje) óta gyárt minősített anyagmintákat saját célra. A 70-es évek elején beindított etalonyártást már a Aluterv-FKI végezte, és a gyártott etalonok minősége a legszigorúbb nemzetközi szabványoknak és igényeknek is megfelelt. Sajnos piacpolitikai és egyéb nehézségek miatt az ALU-etalon gyártása jelenleg szünetel.

A laboratóriumunk számára a cél hosszú évek óta az volt, hogy széles palettáról vásárolt etalonokkal a primer kalibrálást elvégezzük és az üzemküzbeni el-

2. táblázat

### Kimutatási határok a Spectrolab-S típusú emissziós spektrométerrel

Elem (Vegyjel)	L.O.D. (ppm)			
	Szikragerjesztés		SAFT-korrekcióval	
	hitelesítő görbe alapján	szórásvizsgálat alapján	hitelesítő görbe alapján	szórásvizsgálat alapján
Cu	0,6	4,5	0,07	1,0
Mn	4,50	4,30	0,37	0,55
Fe	12,8	10	0,48	3
Ti	6,41	17,3	0,21	0,3
Zn	7,65	13	1,52	1,6
Cr	2,04	7	0,07	0,2
Ni	2,58	1,9	0,17	0,13
Ca	0,27	2,6	0,02	0,4
Zr	0,69	3,5	0,21	0,8
Pb	7,21	11,2	0,68	0,66
Bi	2,80	1,4	2,85	0,4
Ga	1,55	1,62	0,14	0,12
V	3,29	2,45	0,05	0,18
Cd	-	7,5	1,59	2,0
Sn	3,0	0,26	0,88	0,4
Sb	1,52	2,4	0,40	0,6
P	2,52	6	-	-

Megjegyzés: A fenti adatok egy konkrét méréssorozat eredményei, nem jellemzik közvetlenül a műszer teljesítőképességét.

3. táblázat

### Spectrolab-S készülék kalibrálásához felhasznált adatok

Ötvöztípus Gyártó	Al 99	AlCu	AlMn	AlSi	AlMg	AlMgSi	AlZn	Σ
Alusuisse (CH)	24/5,8	27/6,5	16/3,8	20/4,8	38/9,2	23/5,5	13/3,1	161/38,8
Pechiney (F)	10/2,4	13/3,1	3/1,9	41/9,9	15/3,6	—	5/1,2	92/22,2
VAW (D)	8/1,9	5/1,2	5/1,2	32/7,7	5/1,2	8/1,9	17/4,1	80/19,3
Aluterv (H)	5/1,2	10/2,4	3/0,7	18/4,3	5/1,2	9/2,2	4/1,0	54/13,0
KÖFÉM (H)	3/0,7	1/0,2	1/0,2	4/1,0	5/1,2	4/1,0	10/2,4	28/6,7
S	50/12,0	56/13,5	33/8,0	115/27,7	68/16,4	44/10,5	49/11,8	415 db, 100%



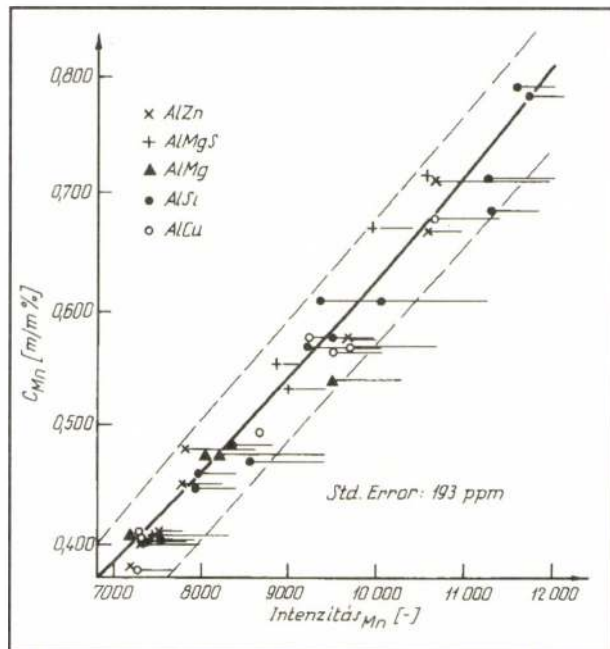
lenőrzést saját gyártmányú, ún. Alu-ellenőrző típusmintával (minősített anyagminta) megoldjuk. Ezeket a mintákat az öntődei olvadékból vett fémből gyártjuk, nagy sorozatban, majd elvégezzük nedveskémiai és szinképes analízisét, körelemzést szervezünk külső laboratóriumok bevonásával, és az így kapott információk alapján végezzük a minta kémiai összetételének és az érték megbízhatóságának megállapítását.

A gyártás lépései az alábbiak:

- mintavétel olvadékfurdóból saját fejlesztésű kokillával
  - homogenitásvizsgálat spetrométerrel,
  - nedveskémiai és szinképanalitikai elemzés a laboratóriumban,
  - körelemzés iparági laboratóriumokban,
  - kiértékelés, bizonylatolás az ISO 5725 szabvány és a vonatkozó mérésügyi ágazati szabvány alapján.
- Az így készült minták előnyei az alábbiak:
- a piacon vásárolható speciálisan összeállított etalonsorozatok egyes tagjai nem pontosan olyan összetételűek, mint a gyártott ötvözeteink. A harmadik elem hatás ugyan, mint látható volt, korrigálható, de ez a korrekció jelenleg még (nagy számú elemkombináció lehetősége miatt) eléggé pontatlan,
  - az Alu-ellenőrző típusminták bázisán lehetőséget tudunk teremteni nedveskémiai és szilárdpróbas méréseink közti összehasonlításra,
  - lehetőség nyílik az országon belüli (vagy esetleg külföldi) laboratóriumokkal körelemzés szervezésére, ami a szakmai kapcsolattartás fontos feltétele,
  - biztosítja a laboratórium számára a kutatás-fejlesztési lehetőséget (a vásárolható etalonokból esetleg függetlenül, más irányba is, pl.: B, Sb, As elemzés ötvözött alumíniumból, amelyre megfelelő alu-etalon a piacon csak korlátozott számban lelhető fel).
  - olcsósága révén lehetővé teszi a gyakoribb ellenőrzés végrehajtását, ami a gyártási biztonságot emeli.

## Összefoglalás

Összefoglalásul elmondhatjuk, hogy a KÖFÉM kémiai laboratóriumában kialakítottunk egy olyan elemzési rendszert, amely a meglévő korszerű berendezésekkel és megfelelő háttérfeltételekkel (személyi állomány, elemzési módszerek, hiteles anyagminták...) lehetővé teszi a KÖFÉM Kft. által gyártott alumíniumtermékek gyors és pontos analízisét. A rendszer középpontjában az ún. Alu-ellenőrző típusminták áll-



1b. ábra. Mn-kalibrációs görbe korrekció használata mellett

nak. A spektrométerek ellenőrzése, a nedves és szilárd próbás analízis párhuzamba állítása, a körelemzések, az analitikai módszerek fejlesztése mind erre a bázisra épülnek.

A laboratóriumunk szívesen várja azokat az érdeklődőket, akik hivatásszerűen vagy szakmai, tudományos érdeklődéssel alumínium termékek elemzésével foglalkoznak, és szívesen vennének részt egy laboratóriumok közötti körelemzésben.

## IRODALOM

- [1] Slickers, K.: Die automatische Atom-Emissions Spektroanalyse, Germany, 1992.
- [2] Mika J.-Török T.: Emissziós szinképelemzés. Akadémia Kiadó, Budapest, 1968.
- [3] Kóródi I.: Élelmiszeripari alumíniumfóliák toxikus szennyezőelemek meghatározása BKL Kohászat 125. (1992) 7-8. sz. 300.
- [4] Kiss K.: Alumínium ellenőrző típusminták előállítása: XIV. magyar emissziós vándorgyűlés (1971)
- [5] Kiss K.: Alumínium és ötvözeteinek üzemi analízise emissziós spektrométerekkel (Gyakorlati tapasztalatok és megoldások) III. alumínium konferencia (1978)
- [6] Statistical interpretation of interlaboratory trials – ISO/TR 7242 – 1981.
- [7] Determination of repeatability and reproducibility by interlaboratory tests – ISO 5725 – 1981.

**Felhívjuk az érdeklődők figyelmét, hogy a Fémkohászati értelmező szótár korlátozott példányszámban még megvásárolható egyesületünk központjában.**





## VÁLLALATI HÍREK

**Túrmezei Tibor** a Kőfém 1992-ben kinevezett vezérigazgatója 1993 január 1-jével megvált a cégtől.

\*\*\*

**Megalakult az Alcoa-Kőfém Kft.** 1993 január 1-én létrejött az Alcoa-Kőfém Kft elnevezésű amerikai-magyar vegyes vállalat. A vállalat dolgozói előtt **Rudolf Armbrüster** úr az új társaság vezérigazgatója a január 18-i munkásgyűlésen ismertette a cég elképzeléseit.

Közép-Európa egyik legnagyobb alumínium félkészgyártó üzemében már 1991 óta tervezik a változtatást (erről egy Metal Bulletin hír alapján annak idején tájékoztattuk olvasóinkat. Szerk.) Az USA-beli Alcoa régiókban 15 vállalatot vett nagytól, míg végül Közép-Kelet-Európában elsőként Székesfehérvárra vetette meg a lábát.

A cég amerikai vállalataihoz hasonlóan itt is üzletágak szerinti megosztásban szervezte meg a munkát, ahol az új vezetésben német, holland, francia és magyar szakemberek kaptak helyet.

Az Alcoa Kőfém Kft. négy üzletágból áll: öntöde, hengermű, présmű, készterméküzem és egy önálló szolgáltató egység.

Fájdalmasan érinti azonban a vállalat dolgozóit, hogy az átszervezés során több munkatársnak meg kell válnia a gyártól. Az elbocsátottak között található mérnök, adminisztratív és fizikai állományú dolgozó.

Az üzleti tervben szerepel, hogy a vállalat üzletágai számára egyedi marketing tervet dolgoznak ki, mert a tavaly előállított 80 kt félgyártmány mennyiséget és a piaci részesedés arányát is növelni akarják. A jelenlegi gyártmányösszetétel változtatása egyelőre nincs tervbe véve, de a jövedelmezőbb gyártmányok elsőbbséget élveznek. Tervezik az alacsonyán ötvözött termékek belföldi értékesítésének fokozását, de elsősorban a nyugat-európai térségben, a skandináv, a francia, a német és az angol piacokon kívának aktívabb tevékenységet folytatni. A környezetvédelmet szem előtt tartva a piaci pozíció erősítését leginkább a csomagolóiparban és az autógyártásban akarják elérni.

A fejlesztés terén az öt évre előirányzott 146 M USD beruházásból az Alcoa 1993-ban 17 M USD-t költ az általános minőségjavításra és a gyártástechnológia fejlesztésére. Kereskedelmi és műszaki know-how-t hollandiai üzemükből hoznak Székesfehérvárra, mivel ennek az üzemnek a szerkezete mind termékek, mind pedig a piac szempontjából hasonló.

Az elképzelések megvalósítása érdekében új szakmai képzési és vezetési információrendszer vezetnek be. Az értékesítési szervezet munkatársainak továbbképzése során arra törekednek, hogy az erőfeszítéseik középpontjában a vevők megismerése álljon. Pontosan fel kell mérni a vevők igényeit, és ki kell dolgozni a tervet ezen igények kielégítésére. Az anyavállalat szakemberei bíznak benne, hogy terveik megvalósulnak és az Alcoa-Kőfém Kft. az európai piacokon sikeresen megállja helyét, és így Kelet-Közép-Európa legnagyobb alumínium félkésztermék-gyártó vállalata marad.

(Stampel Péter)

**Nyolcvanöt éves a hettstedti színesfém-hengermű.** A körábban több magyar vállalathoz (Csepel Fémmű, Kőfém Székesfehérvár) sok együttműködési szállal kötődő Walzwerk Hettstedt most ünnepli fennállásának 85. évfordulóját. Ez alkalomból tekintünk át ezt az üzemet, amely a jelentős létszámcsökkenés ellenére is nagyüzem maradt.

A hengermű építése 1908-ban kezdődött a 19. századból való Gottesbelohnungshütte mellett. Az elsőnek megépült húzalhúzó-műből 1909 szeptemberében került ki az első húzalhúzótermék.

1912-ben két új csarnok (húzalhúzó, táblalemez hengermű, rúdsajtoló- és húzó), generátorüzem és önálló gyári vágánycsatlakozás létesült.

1914-1916 között 240 x 60 méter alapterületű csarnokba költözött az új szalaghengermű és a finomhúzalgyártás.

1934-1937 között a részfeldolgozás mellé megépül az alumínium gyártósor, 1936-ban működni kezd az új laboratórium és kutató intézet, 1938-ban a szakmunkásképző iskola.

1945-ben a gyárat az mentette meg a leszereléستől, hogy Szovjet Állami Színesfémipari Részvénytársasággá alakult át, és így indította el a termelést. Elsősorban edényeket, szenes vödöröket, lét-árakat és húzalokat gyártottak. Az ország újjáépítéséhez sok vasanyag volt szükség, ezért az üzemben vaslemez hengergépe is folyt. 1955-ben ez a hengermű gyártotta le az akkori NDK vas-duralum lemezei igényének 60%-át, a színesfémtermékek mintegy 80%-át. 1954-ben a vállalat állami tulajdonba került és nagyarányú korszerűsítés kezdődött meg. A korszerűsítés – amely nem érte el a nyugat-európai fejlettségi szintet – elsősorban a termelés növelésére és a munkafeltételek javítására terjedt ki.

A 60-as években új könnyűfémöntöde épült, rekonstruálták az alumíniumszalag-hengerművet. Jelentősen nőtt a húzalüzem és a húzalakozó kapacitása is.

A 70-es és 80-as években a gyár a generátorgáz tüzelésről áttért a földgázüzelésre. Ekkor épült a korszerű rézrúd- és rézcső-húzó-mű, fejlesztették a réz- és sárgaréz-tuskó-öntödét és korszerűsítették a részsalag-hengerművet.

A 80-as években kiépítettek egy automatizált kerékpárkerékgyártósort.

A volt Mansfeld Kombinat keretében tartozó – egykor 8000 dolgozót foglalkoztató – nagyüzem a német újraegyesítés nyomán, részeiben privatizálva átalakult. Levált a kerékpárkerékgyártó üzem, különvált a könnyűfémű (alumíniumtermékek gyártása), és a mintegy 3,5 km<sup>2</sup> üzemi területen ma három vállalat működik, köztük a Walzwerk Hettstedt AG, a korábbi állami vállalat jogutódja, alig 1800 munkatárssal.

Ez a részvénytársaság ma már csak a réz- és rézötözet-félgyártmányokat gyártja: húzott, hengerelt árút és, rézhúzalokat, egészen a hajszálhúzalokig. A gazdaság átalakulásával egyidőben változatlanul megvan a készség a jó magyar-német kapcsolatok ápolására is, de ma már korszerűen, piaci és üzleti alapon. Ránk vár a feladat ezen lehetőség kiaknázására. (Klug Ottó)

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

**Antidömping-eljárást** kezdeményezett az USA Tűzálló Fémek Egyesülése az 1991-ben Kínából „tisztességtelen eszközökkel” importált volframdioxid ellen, 1992 márciusában.

(International Tungsten Industry Newsletter. 1992. június p. 5.)

\*\*\*

**37 950 t volt a világ 1991 évi becsült volframfogyasztása** (mivel az USA és Japán kivételével nincsenek hivatalos adatok, a becslés az előző évi adatokból kiindulva egyes nagyfogyasztók részadatainak felhasználásával történt). Az 1990. évi 44 300 tonnás felhasználással szemben mutatkozó csökkenés elsősorban a kelet- és nyugat-európai visszaesés eredménye. Az USA volframkereslete élenk volt az autógyártás korszerűsítő beruházásai következtében. A felhasznált mennyiség 20-30%-a visszakeringezett hulladékból állt. A növekvő kobaltárak miatt is nőtt a helyettesítő volfram felhasználása, ugyanakkor azonban erőfeszítések történtek kobaltnak a cementált kobalt-karbid hulladékból történő visszanyerésére.

A fogyasztás megoszlása a következő volt:

USA	7850 t
Japán	5900 t
Ny. Európa	9800 t
Kína	5000 t
Dél-Korea	1900 t
Egyéb	7500 t

Egyébként az USA illetékesei nagy vitában vannak a stratégiai volframkészletről. Egyrészt sokallják a 36.000 tonnás készletet, másrészt a volframpiac bizonytalansága miatt (jelentős kínai import) és azért, mert ez a tétel az USA egyéb stratégiai készleteihez képest kis értéket jelent, nem tartják szükségesnek a csökkentést. (International Tungsten Industry Newsletter. 1992. június. p. 3)

\*\*\*

**Nyugat-Európában „zöld ponttal” jelölik** azokat a csomagolókat, amelyek használat után visszakeringethetők. Számos műanyag-csomagolás és minden alumínium italosdoboz ezekhez a kiemelt csomagolóanyagokhoz tartozik. Időközben, éppen szeptember elején derítette ki a német környezetvédelmi rendőrség, hogy a recik-



lálhatónak deklarált műanyagflakonok valójában a hányóra – sőt, ami még rosszabb, hulladékexport útján külföldre – jutnak, mert nincs elég recikláló kapacitás. A botrányos makinációk kiderülése után a nyugatnémet iparfelügyelet, a TÜV ellenőrizte a reciklási engedéllyel működő 32 vállalatot és javasolni fogja egyesek ideiglenes, mások végleges leállítását, mert nem is képesek a DSD (Dualsystem für Abfallbeseitigung) kettős hulladékfeldolgozó rendszer) előírásainak megfelelően működni. Így a Németországban keletkező 90 kt/év PE és PP hulladék feldolgozására csak 18 kt/év kapacitás marad. (RTL, 1992.szeptember 7.,10. és 11.)

\*\*\*

**Megkapta a környezetvédelmi hatóság jóváhagyását** Nyugat Ausztrália egyetlen vanádiumérc bányájának és feldolgozó üzemének 54 M USD költség-előirányzatú beruházási javaslata. A létesítménnyel kapcsolatos kutatásokra perthi székhelyű Precious Metals Australia Ltd (PMA) eddig 6 M USD-t költött. Az 500 személyt foglalkoztató üzem két év alatt építik fel. A létesítménynek az nyugat-auztráliai kormány nemcsak gazdasági, de stratégiai jelentőséget is tulajdonít, mert a vanádium jelentősége az űrhajózás elterjedésével gyorsan nő. A vegyes vállalatként induló üzem a tervezett 30 éves élettartama alatt egymilliárd USD exportbevételhez juttatja az országot.

(Media Statement, Gov.W.Australia. 1992. szeptember 24. p.1–2)

\*\*\*

**Átmeneti időre ismét leállítják** az amerikai tulajdonba (General Electric) eladott Tungstám gyárban egyes termékek gyártását, és újabb munkásokat bocsátanak el. Varga György, az amerikai-magyar vállalat vezérigazgatója szerint a gyártás a gazdaságtalan, mert a világpiacra esik a fényforrások ára "és a magyar kormány nem hajlandó leértékelni a forintot". A világpiacra valamikor kiválóan szerepelt gyár tavaly 27 Mrd HUF forgalom mellett 1 Mrd HUF veszteséget "termelt". (Egyre több jel mutat arra, hogy igaznak látszik az a többször hangoztatott vélemény, hogy számos külföldi mamutcég vagy multinacionális vállalat csak azért vesz meg a világpiacra jól bevezetett „keleti” vállalatokat, hogy azután egy-két év múlva valamilyen hirtelen előrántott okkal leállítsák a külföldi (pl. magyar) üzemeket; a konkurenciát kizárták és az olcsó telek majd egyszer még jó lesz. Szerk.)

(Kossuth Rádió, Krónika. 1992. szeptember 9.)

\*\*\*

**A növekvő keresletre való tekintettel** a General Electric 6 M USD költséggel korszerűsíti az ohioi Euclidben üzemelő volframgyárának termelő berendezéseit, ugyanakkor szándéknyilatkozatot írt alá a Herrman C. Ctarck & Co. céggel, miszerint tőlük volframport és molibdénport vásárolnának, hogy ezekből Euclidben tuskót, majd szálát gyártsanak a izzólama égőszállhoz. Ezzel lehetővé válik, hogy a GE a nyersanyag- és félkésztermék gyártása helyett a jóval gazdaságosabb lámpagyártásra összpontosíthassa energiáit.

(International Tungsten Industry Ass.News Letter. 1992. június. p.5.)

\*\*\*

**Csődöt jelentett be a Csepel Kerekpárgyár** amerikai Partnere a Swinn cég az USA-ban. A magyarországi vegyes vállalat igazgatója szerint az esemény nem befolyásolja a magyar vállalat fennállítását és működését, sőt a hazai gyár jövője jónak tekinthető.

(Kossuth Rádió, Mindennapi Gazdaságunk, 1992. okt.9.)

\*\*\*

**Ismét osztrák hulladékot exportáltak** Magyarországra, hulladékfeldolgozó üzem létesítése ürügyén. A Nagycenkre szállított polietilén hulladékot a vállalkozó addig kívánja gyűjteni, amíg az üzem létesítéséhez az építési engedélyt megkapja. A mosonmagyaróvári személtimport botránya látszólag már a feledés homályába merült.

(Kossuth Rádió reggeli krónika, 1992. okt.9.)

**Az Elkem Ohióban nyolc hétre** „korszerűsítés” céljából leállította ferroötvözet-gyárának kemencéit és közben 45 MW-os, 70 kt/év kapacitású kiegészítő kemencét üzemeltet. Az Elkem exportja első sorban a brazil exportőrök fokozódó piacnyerése miatt csökken.

(American Metal Market, 100 (1992) 146.sz. július 29. p.16.)

**1992. szeptemberében Szentpétervárott** orosz alumíniumkongresszust rendez a volt Össz-szövetségi Alumínium Kutató Intézet, a VAMI. A nyugati alumíniumtermelők remélik, hogy ez alkalommal sikerül pontosabban felmérni Oroszország alumínium termelő kapacitását és elérni az orosz kohók önkéntes exportkorlátozását. A konferencia részvételi díja (szállítás és ellátás nélkül) 1300 USD, amit kemény valutában kell lefizetni.

(American Metal Market 100(1992) 148. sz. július 31. p.5.)

\*\*\*

**Hivatalos USA delegáció utazik** Oroszországba az USA kereskedelmi szabályainak és az antidömping eljárás problémakörének ismertetésére és az ezzel kapcsolatos teendők megbeszélésére. A tárgyalások Franklin és Jelcin washingtoni megbeszélésének folytatásaként tekinthetők. Szó esik többek között három FÁK országból exportált FeSi-ről és 12 FÁK országból kivitt urándúsítmányról.

(American Metal Market. 100(1992) 197. sz. p. 6.)

\*\*\*

**Az Alcoa szponzorálásával** az USA Ohio államában létesült AMAZE-ING Alumínium Can Recyding Factory meghirdetett főcélja a gyermekek rávezetése a hulladék-visszakeringetés fontosságára. A rendszeresen megtartott gyárlátogatások alkalmával a gyerekek megismerhetik a visszakeringetés lehetőségeit és módszereit. Az alumínium italosdobozok gyűjtésének eredményét a cég ajánlja égési balesetet szenvedett gyerekek gyógykezelése és rehabilitációja javára. (American Metal Market 100(1992) 150 sz.p.9.)

\*\*\*

**Aranykinyerésre baktériumokat használnak majd fel** a ny.-ausztrália-i Wilunában épülő baktériumos oxidációs aranytermelő üzemben. Napi 115 t ércet dolgoznak fel. Az Ashton Mining Harbour Lights-i aranybányájában már működött egy napi 40 tonna kapacitású hasonló üzem.

(Western Australian Review. 1992. szept/okt. p.3.)

\*\*\*

**Az OPEC tagok közül másodikként** Irán jelentette ki az érdeklőzöttségéből való kilépését. Mint ismeretes Ecuador már a nyáron kivált az OEC-ből. Az azonos terméket termelő és exportáló országok közül a CIPEC (Réztermelő Országok Szövetsége) együttműködése kezdettől fogva problematikus volt, míg az IBA (Nemzetközi Bauxittársulás) nem is tudta egyesíteni az összes bauxittermelő országokat.

**Új vegyes vállalatot alapított** a Hungalu Rt. kereskedelmi vállalata a Hungaluker Kft. a bécsi székhelyű Neumayr-Marketing GmbH-val. Az új cég a Neumayr eddigi külkapcsolatait kívánja hasznosítani, a magyar partner pedig tapasztalt szakembereit adja a vegyes vállalatba. Az elképzelések szerint ez az új cég fogja intézni a Hungalu Rt. marketing tevékenységét. (A hírből úgy tűnik, hogy az új vegyes vállalat indulása nem befolyásolja a másik Hungaluker vegyes vállalat, a Hungalox, Wien tevékenységét. Szerk.)

\*\*\*

**Tovább változik** az osztrák állami ipart tömörítő AI (Austrian Industries) szervezeti felépítése, a "Der Standard" című napilap híre szerint. Az eddig kétlépcsős holding szervezet egylépcsősé alakul, de az AMAG (Austria Metal AG.) továbbra is önálló ágazati holdingként működik az AI keretében. Az AMAG eladja külföldi alukohó érdekeltségét, de a hollandiai European Packaging Holding-ot is. Ezzel próbálják elérni, hogy a térség 1985-től már ne legyen veszteséges. Kiválik a társaságból és az AI-ból is az ASA (Austria Sekundär Alumínium GmbH.), amely ma is nyereséges. (Emlékeztetjük olvasóinkat egy korábbi hírünkre, amikor Streicher miniszter kijelentette, hogy Ausztria nem létezhet nemzeti alumíniumkohászat nélkül, majd később a hazai kohók leállításának eldöntésekor külföldi alukohókban vállaltak részesedést. Szerk.)



# EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

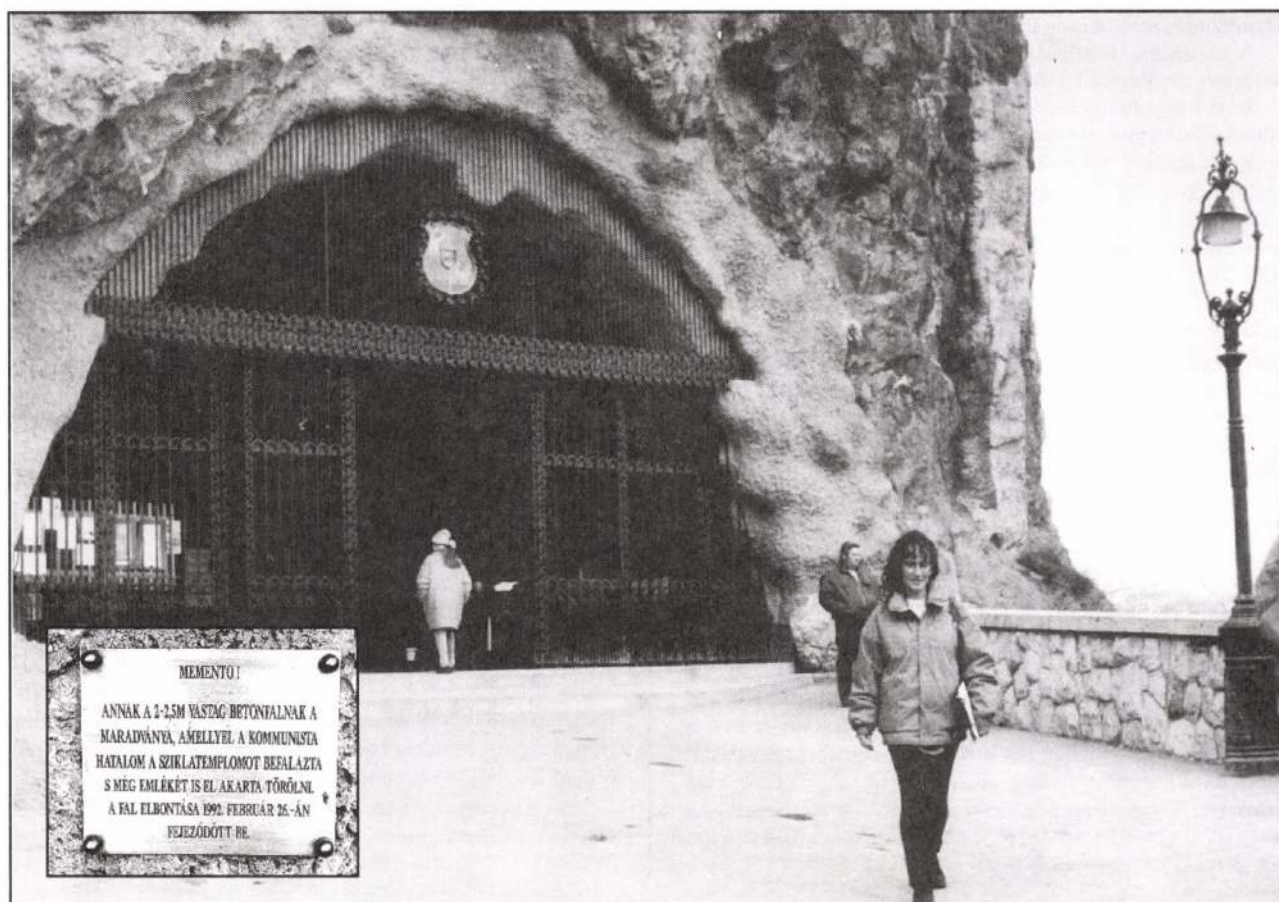
## Bányásznap szentmise a sziklateplomban

1992. december 4-én délután Borbála-napi szentmisére gyűltek össze a Budapesten lakó bányászok és kohászok. Az ünnepi szentmisét *dr. Paskai László* bíboros érsek celebrálta, közreműködtek a sziklateplom Pálos-szerzetesei, a kecskeméti ARS NOVA énekegyüttes és hagyományosan, immár negyedik alkalommal a ministráns négyes: *dr. Tardy Pál* főtitkár, *dr. Csaba József* főtitkárhelyettes, *Molnár István* szakosztálytitkár és *Bányai Bálint* korelnök és tiszteleti tag.

Az ARS NOVA énekegyüttes bevezető énekével kezdődött az ünnepség, majd *dr. Tóth István*, az OMBKE elnöke mondott köszöntő szavakat, megszólítva a köztársasági elnököt, az esztergomi érseket és a jelenlévő vendégeket, majd így folytatta: Három évvel ezelőtt egyesületünk tagsága új gondolattal állt elő. Ezen a napon, éppen úgy, mint az elmúlt száz évben oly sokszor, ismét ünnepeljük meg Szent Borbála ünnepét. Tagságunk elhatározása gyümölcsözővé vált: ma elmondhatjuk, hogy bányászvárosainkban, szinte az ország minden részében szentmisével egybekötte ünneplik e napot. Köszönjük azoknak, akik felkarolták ezt

a gondolatot, köszönjük azoknak, akik segítettek bennünket abban, hogy ezt az ünnepet méltóan megünnepelehesük. Engedjék meg, hogy ez alkalommal köszönetet mondjunk *dr. Göncz Árpád* köztársasági elnök úrnak és *dr. Paskai László* bíboros érsek úrnak. Ők mindig mellettünk álltak. Tudjuk jól, hogy sokan vannak, akik ha szakmáink nevét vagy szakmáink képviselőit megszólalni hallják, akkor vagy legyintenek, vagy elnézően mosolyognak. Mi ezeket a megjegyzéseket meg sem halljuk. Nem halljuk meg, mert tudjuk nagyon jól, hogy a magyar társadalom többsége velünk van. A magyar társadalom nagyon jól tudja, hogy szükség van energiára, szükség van alapanyagra és arra, hogy ezt feldolgozzák. Meggyőződésem, hogy amikor egyesületünk fennállásának kétszázadik évfordulóját utódaink ünnepelni fogják, akkor azokra emlékeznek majd, akik ezt a megtört szakmát kisegítették ebből a mély gödörből, és el fogják felejtetni mindazokat, akik ennek ellenkezőjét tették.

Elnökünk bevezető szavai után *dr. Göncz Árpád* köztársasági elnök szólt a résztvevőkhöz:



**MEMENTO!**

ANNAK A 2-2,5M VASTAG BETONVALNAK A MARADVÁNYA, AMELLYEL A KOMMUNISTA HATALOM A SZIKLATEPLOMOT BEFALAZTA S MEG EMLÉKÉT IS EL AKARTA TÖRÖLNI. A FAL ELBONTÁSA 1992. FEBRUÁR 26-ÁN FEJEZŐDÖTT BE.



*Kedves barátaim, bányásztestvéreim, itt és távol tőlünk!*

Szent Borbála ünnepén, ezen a szentmisén, gondolatunk mindenekelőtt a bányászoké. Azokra a bányászokra gondolunk, akik leszállnak a föld alá, és amikor leszállnak, nem tudják, hogy ki fognak-e jönni, és akik odalent Isten segítségével bíznak, hogy viszontlátják övéiket. Azokra a bányászokra is gondolunk, akik elvesztették állásukat, és nem tudják, hogy mi lesz a jövőjük. Egy valamit tudunk, hogy a bányászok emberek, és szükségünk volt rájuk, szükségünk van rájuk, és szükségünk lesz rájuk, mert nem volna meleg lakásunk és nem volna villanyunk. Tisztelettel kell adóznunk nekik munkájukért, fáradságukért, bizonytalanságukért és a vállalt veszélyekért. Nem lennének és a munkájuk nem lenne akkor, ha Isten nem segítené meg őket, és nem gondolnának Krisztusra, és Szent Borbála nem járna értük közbe. Ma Isten színe előtt hozzájuk száll gondolatunk, és értük és az ő jövőjükért imádkozunk.

A Szent Borbála-napi mise dr. Paskai László bíboros érsek bevezető szavaival kezdődött: A mai napon tisztelettel és szeretettel köszöntöm szentmisénk közösségében az államelnök urat, köszöntöm a jelenlevő bányásztestvéreket és azokat is, akik máshol, más városokban ünneplik meg a bányászok védőszentjének a napját. Belefoglaljuk imádságunkba valamennyi bányásztestvérünket, akik aktívan dolgoznak ma is, azokat is, akik talán kell, hogy más munkahegyet keressenek maguknak. Régi hagyomány szerint jötünk össze a mai napon, hiszen Szent Borbála a régi idők-től kezdve a bányászok védőszentje. Idei alkalommal maga a környezet is annyira időszerű, hisz az erdészek, kohászok, bányászok munkája hozta létre a 20-as években ezt a szikla-templomot, és ahogy hallottuk, ők újították fel most is, amikor ismét templom célját szolgálhatja. Bizalommal kérjük Isten áldását bányásztestvéreinkért, Szent Borbála pártfogását is, és hogy kérésünk Isten előtt kedves legyen, bűnbánatban tisztítsuk meg lelkünket.

A szentmise liturgikus szavakkal folytatódott, majd elhangzott dr. Paskai László bíboros érsek homíliája:

Régi hagyomány szerint védőszenteket választottak a sajátos foglalkozású, sajátos embercsoportok, amelyben nemcsak valami szép hagyomány mutatkozik meg, amikor erre emlékezünk, de az embernek legbensőbb igénye, megtapasztalása, hogy szükség van Isten áldására, és szükség van munkája sikeres végzéséhez segítőkre Krisztus országából. Így alakult ki az, hogy a bányászok közössége Szent Borbálát választotta védőszentjéül. Bányászok és kohászok, a társadalmon belül is egy kiemelkedő és egy sajátos karakterű közösséget alkotnak. Amikor most együtt vagyunk imádságos lélekkel a szentmisén, akkor a jelenlevő hívek reprezentálják azt, hogy a magyar társadalom is gondol a bányászok, kohászok közösségére. Elhangzott a bevezető köszöntőben is, hogy az élet oly sok területén bizonytalanság tapasztalható, és ez sajnálatos módon vonatkozik a bányászok, kohászok közösségére is. De éppen akkor, amikor legjobban érezzük a bizonytalanságot, és keressük a kiutat, akkor kell leginkább Isten segítségét kérni. Akkor érezzük át legjobban, hogy mi önmagunk kevesek vagyunk, kell hogy Isten is mellettünk legyen. Mellettünk legyen életünk rendezésében, és kérve Őt, hogy akik közvetlenül vagy országos szinten életsorsunkat irányítják, új gondolatokat, jó megoldásokat találjanak. Az én imaszándékaiban benne van az, hogy elsősorban ma a bányászokért és kohászokért fohászokodom, de a problémákat és nehézségeket látva népünk felelős vezetőiért is, hogy valóban a közjó szolgálatához szükséges megoldásokat, eszközöket megtalálják, segítsek magyar népünknek is a kibontakozást.

A mai szentmise szentírási részéből három gondolat jut eszembe, amelyet a hívő lélek meghall, szívébe fogadja, és amely erősítést is tud adni. A szentmise könyörgésében egyházunk úgy fordul Istenhez, hogy a vértanúnak – Szent Borbálának – erőt adott a testi küzdelmek, szenvedések elvállalásához. Az egyházunknak ez az imádsága kifejezésre juttatja azt, hogy az emberi életünknek két összetevője van: az egyik mi saját magunk, a mi erőnk, adottságunk, becsületességünk és munkánk, de ezen túl van egy másik összetevő is, az Istentől jövő erő. Ez utóbbi tud igazán átsegíteni az élet küzdelmein, az élet megpróbáltatásain. Legyenek azok akár a mindennapi küzdelmek, legyenek talán ennél még sokkal súlyosabbak is. A mai napon különösképpen is kérjük ezt az erőt, és ha van is megpróbáltatás, remélhetünk és nyerhetünk lelki erőt saját életünk helyes továbbviteléhez. És hogyan kell értelmeznünk életünket? Tudom nagyon jól, hogy mindenkinek sok gondot jelent a mindennapi élet küzdelme, de Szent Pál apostolnak a rómaiakhoz írt levelében van egy olyan tanítás, amelyre egy hívő lélek mindig oda tud figyelni, és kell is hogy odafigyeljen. Ő beszél a különböző megpróbáltatásokról, amelyek a híveit érték, és utána hozzáfűzi: Ki választhat el Isten szeretetétől? És felsorolja azt, hogy sem a földi próbatételek, sem a kísértések nem szakíthatnak el bennünket Isten szeretetétől. Isten szeretetének a megnyilatkozása itt kettőt jelent: az egyik az, hogy Ő szeret bennünket, tehát akármilyen próbának vagyunk is kitéve, Isten szeretete körülveszi életünket. A másik értelme az, hogy a tőlünk származó istenszereztől sem választhasson el bennünket semmiféle gond és baj. Mit jelent ez? Földi életünknek vannak feladatai, de ezek közt ott áll szeretetünk Isten felé, és ez bizalommal tölt el, hogy körülvesz bennünket Isten szeretete. Ez a legtöbb, a legnagyobb érték. Sokszor talán úgy vélekedhetünk, hogy akkor vagyunk gazdagok, ha azt pénzben kifejezésre tudjuk juttatni. Az embernek azonban van egy belső személyisége, lelke is. Ennek az értéke a legtöbb. És lehet valaki nagyon szegény anyagiakban, de hogyha az erkölcsi érték szívében megvan, akkor mint ember a maga személyiségeivel igaz értékeket alkot. Szent Pál apostol szavaiból elolvastam ki. Ennek a folytatása az, melyet az evangéliumból hallottunk Jézus ajkáról: Mit használ, ha az ember az egész világot megnyeri is, de lelkében kárt vall. Szükségünk van a földi eszközökre. Bánt, ha hiányzik, talán még kétségbe is esünk a bizonytalanság láttán, de iránymutató Jézus részéről az idézett rész: Mit használ, ha valaki mindent meg tud nyerni éppen lelkének kárára. A mai szentmisében ez a gondolat él az én lelkemben, ezt adom át bányász- és kohásztestvéreimnek és minden kedves hívőnek. A jó Isten áldása kísérje a magyar bányászokat és kohászokat. Életük erkölcsükben, de anyagiakban is minél gazdagabb, minél tartalmasabb legyen, és minél örövendőbb szívvel tudjanak majd az elkövetkezendő esztendőben is ünnepelni december 4-én, kérve továbbra is Szent Borbála közbenjárását.

Dr. Paskai László bíboros érsek homíliáját követően a hívek könyörgését a bányász-kohász ministránsok olvasták fel, összefoglalásul az elhangzottaknak: Urunk! A föld mélyén dolgozó minden bányásznak add meg a Te igazságod fényét, és erősítsd bennük a hitet!

Az ünnepélyes szentmise az állami és a bányászhimnusz eléneklésével ért véget.

*Dr. Csaba József*





## SAKOSZTÁLYI HÍREK

### A fémkohászati szakosztály vezetőségi ülése

1992. november 12-én tartotta a centenáriumi utáni első vezetőségi ülést a szakosztály kibővített vezetősége.

Horváth Csaba elnök megnyitójában gratulált Dánfy László kollégának a kecskeméti MTESZ székház vezetőjévé történt kinevezéséhez.

Fülöp Sándor a Hungaluker gazdasági igazgatóhelyettese mondott el rendkívül érdekes, sok hasznos adattal kiegészített előadást „A magyar bauxitvagyon hasznosítása a kiépült alumíniumipari vertikumban” címmel.

(Az előadás rövidített szövegének lapunkban való közlését tervezzük)

Az előadás után számos kérdés hangzott el, majd kisebb vita kezdődött a hazai és trópusi bauxitok felhasználásának gazdaságosságáról. (Ebben a témában szívesen közölnénk írást/írásokat ill. véleményeket a témával foglalkozó kollégáktól.)

Második napirendi pontként Molnár István titkár számolt be a centenáriumi ünnepekről és az Egyesület időszaki kérdéseiről.

Ismertette az elnökség felhívását a tagsághoz, hogy véleményük, kritikájuk megírásával segítsenek az Egyesület megújításában és a csökkent létszám miatt megváltozott körülményeknek megfelelő szervezeti élet kialakításában.

(Az elnökség, illetve Tardy Pál főtárgy javaslatát magunkévá téve minden hozzánk érkező javaslatot, kritikát közlünk a Lapban, hogy ezzel is elősegítsük egy termékeny vita kialakulását.)

A helyi titkárok valamennyien beszámoltak a jelentős taglétszám csökkenésről, kifogásolták, hogy korábbi határozott ígéret ellenére nem kaptak több anyagi hozzájárulást munkájukhoz, sőt a folyó évben semmit sem kaptak, még a költségvetés jóváhagyását sem. Minden egyetértettek abban, hogy a megmaradt tagság szükségessé teszi az OMBKE létezését és részt akar venni az egyesületi munkában.

A helyi szervezetek kiküldöttei ezen kívül még a következőkről számoltak be:

Balázs Tamás javasolta, hogy az Egyesület mondjon köszönetet Moravitz Péternek a selmeci rendezvényen a magyar résztvevőknek nyújtott önzetlen és nagyon hatékony segítségéért.

Schlégel Miklós elmondta, hogy Almásfüzitőn havonta tartanak összejövetelt. Megünnepezték a helyi szervezet negyvenéves fennállását.

Csutak István a 15 tagra zsugorodott magyaróvári helyi szervezetről számolt be. A megmaradt tagok próbálják visszahívni azokat, akik nyugdíjazás, vagy a vállalatról egyéb okok miatt kiváltak, de az Egyesületet nem akarják elhagyni. Tervezik a hagyományos szakestély megrendezését.

Gál János Inotáról adott tájékoztatójában elmondta, hogy a szervezetnek 37 kohász, gépész és 28 egyéb végzettségű tagja van. Az igazgató közgazdász. Az inotai helyi szervezet is megünnepelte negyvenéves fennállását, amelyre sajnos éppen a vállalatvezető nem tudott eljönni. A nyugdíjasok szorosan kötődnek az Egyesülethez.

Valló Ferenc beszámolt arról, hogy a helyi szervezet közreműködésével jubileumi kiadvány készül az 50 éves ajkai üzemből.

Farkas Györgyné a Metalloglobus helyi szervezet munkáját ismertette. A tagság főképpen a gyártmányismertető készítésében vesz részt tevékenyen.

Imre József is elmondta, hogy „OMBKE-támogatás” nélkül bonyolították le gazdag programjukat. Tárgyvi munkájukban a jubileumi előkészületek döntő helyet foglaltak

el, de jutott idő szakmai délutánokra külföldi előadók részvételével.

Dánfy László a kecskeméti csoport zari tanulmányútjával kapcsolatban kéri köszönet nyilvánítását a zari Gacsal Gábor kollégának, aki sokat segített a csoport szakmai látogatásának lebonyolításában. Felajánlja a jövő küldöttközgyűlés helyének a kecskeméti Technika Házát, kedvezményes áron. Javasolja, hogy az OMBKE is pályázzék az EXPO '96 valamilyen társrendezvényével.

Fülöp Sándor ezzel kapcsolatban közli, hogy folyamatban van egy expo rendezvény (szimpózium) szervezése „Alumínium 2000” vagy hasonló mottóval a Hungalu védnöksége alatt.

Puza Ferenc beszámolója a székesfehérvári csoportról rendkívül tanulságos volt. A magyar-amerikai vegyes vállalat alakult cégnél a kollégák próbálják bevonni az egyesületi munkába a külföldi kollégákat. Javult a helyi szervezet kapcsolata az Alumíniumipari Múzeummal. Eredményes volt az országos színekpelemző vándorgyűlés. Jó volna helyi szervezetet létrehozni Szennán a Szennapack-nál dolgozó kollégák bevonásával. A selmeci kollégákkal szorosabb kapcsolat kialakítása céljából alakulóban van a „Selmec baráti kör”.

Puza Ferenc javasolta, hogy Sopronban az Egyesület szervezzen egy „selmeci emlékező” rendezvényt.

A beszámolóra Horváth Csaba válaszolt. Elmondta, hogy jelenleg nincs realitása a szakosztály költségvetésének. Egyébként az elnökségi ülésen megállapodás született, hogy az idei évtől minden szakosztály tovább viszi éves megtakarítását, vagy veszteségét.

Köszönetet mondott a szakosztály vezetősége nevében a helyi szervezeteknek, amelyek a nehéz helyzet ellenére is tudtak egyesületi életet lehetővé tenni a tagok számára.

Az „egyebek” napirend keretében Horváth Csaba bejelentette, hogy kapcsolatfelvétel történt a pénzverde utódvállalataival (Pecunart és Pénzverde), hogy ott is megalakuljanak a helyi szervezetek. Bejelentette továbbá, hogy a cégbíróóság bejegyezte a „Színesfémkohászat 90” alapítványt 950 000 Ft. alaptőkével. Az alapítvány nyílt, bárki teljesíthet befizetéseket. Az alapítvány célja a többek között a kohászársadalom képzésének, informálásának segítése.

Molnár István kérte a helyi szervezeteket, hogy küldjék meg tagnévsorukat, a tagdíjfizetésük állását, és nyilatkozzanak, hogy a jövőre elfogadják-e azt a javaslatot, hogy mindenki egyénileg, csekken, egyszerre fizesse be éves tagdíját. Kéri a titkárokat, hogy gondoskodjanak a helyi szervezetek a BKL lapjainak elviteléről, ahogyan erre korábban ígéretet tettek.

Várhelyi Rezső kérdezte, hogy ki lesz az Alumíniumipari Múzeum gazdája. Puza Ferenc közölte, hogy múzeum a Hungalu RT tulajdonába kerül.

Gál István a nyugdíjasok problémáira figyelmeztetett. A tagdíjfizetés mikéntjére a titkárok csak a tagokkal történt beszélgetés után tudnak nyilatkozni. A helyi szervezetük jelenleg titkár nélkül van.

Harrach Walter javasolta, hogy a szakosztály küldjön szerezsekívánatokat Baránszky Jób Imre kollégánknak rubindiplomájának átvétele alkalmából. Javasolta, hogy a jövőben az elnökség csak akkor kérje a szakosztály-vezetőség véleményét kitüntetés ügyben, ha a szakosztály javaslatát el is fogadja. Tiszteleti tagnak Szalay Jenőt szavazta meg a vezetőség és helyette a szakosztály más tagja lett a tiszteleti tag, akinek a neve a szakosztály-vezetőségi ülésen fel sem merült.

Horváth Csaba elnök megköszönte a tagok részvételét, kérte a további javaslatokat a helyi szervezetektől, és az ülést bezárta.

(H. W.)



## HAZAI RENDEZVÉNYEK

30 éves a dunaújvárosi felsőoktatás  
Tudományos emlékülés

A dunaújvárosi felsőoktatás 30. évfordulója alkalmából tudományos emlékülést tartott a Miskolci Egyetem Dunaújvárosi Főiskolai Kara október 9-én. Az egynapos rendezvény délelőtti programja annak a kiállításnak a megnyitásával kezdődött, amelyen részt vett a Dunaferr több vállalata, így az Acélművek Kft., a Dunaferr VOEST Alpine, a Qualitest Kft., a Lemezalakító Kft., a Tűzálló Kft., az Isoplus Kft., a Ferromark, Ferrocontroll, valamint a Termovíziós szolgálat. Más hazai cégek, illetve külföldi vállalatok magyarországi képviselői is bemutatkoztak termékeikkel, szolgáltatásaikkal. A Messer Griesheim Hungaria Kft., az MG Hungarogaz Kft., az Ifex Kft., az Euro-Data-Soft Kft., az Abrazív Mérnöki Iroda Kft., a Micro Age, a Techno-Vill Gyártó és Értékesítő Kft., a Ferrobeton Dunaújvárosi Beton- és Vasbetonelem-gyártó Vállalat, a Labco Kft., – Tisous ARL képviselő, a Diamant ISZI Metallplastic GmbH, a Merck Kft., a Macc Hungary, a Miller, az Uniprofil Rt., a Mofim Kerlane Kft., a Metex Hungaria Kft., az Outokumpu Electronics képviselő és a Rába MVG Rt. Öntöde Gyára.

A plenáris előadások megkezdése előtt *dr. Koppány Imre*, az intézmény főigazgatója címzetes főiskolai tanári címet adományozott *Klaus Schröternek*, docensi címet *dr. Sándor Józsefnek* és *dr. Mezei Józsefnek* a Miskolci Egyetem rektora nevében.

A kecskeméti Gépipari és Automatizálási Főiskola Tanácsa nevében *dr. Danyi József* igazgató köszöntötte az ünneplő főiskolai kart.

## Múlt, jelen és jövő

A plenáris előadások sorát *dr. Molnár László*, az iskola egykori igazgatója indította. Visszapillantott a magyarországi műszaki felsőoktatás fejlődésére egészen 1735-től – amikor létrejött a Bányászati Akadémia Selmecen –, a kétfokozatú mérnök-képzés megjelenéséig, tehát az üzem-mérnök-képzés bevezetéséig. Az ME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karán 1962-ben kezdődött az új technológiákat jól ismerő, fejleszteni tudó kohász, gépész, valamint üzem-szervező szakemberek képzése. Az időközben nevet változtatott iskola – ME Dunaújvárosi Főiskolai Kara – jelenlegi képzési rendszerével foglalkozott előadásában *dr. Koppány Imre* főigazgató. Az idén 660 hallgató kezdte meg tanulmányait nappali, illetve levelező tagozaton, ami a korábbi évekhez képest magasabb létszám. A kohász, gépész szakok iránti érdeklődés csökkent, viszont jelentősen növekedett az informatikai és az üzem-mérnök-tanár szakok hallgatóinak száma.

A négyéves üzem-mérnök-tanár képzésben bevezették egyes szaktárgyak angol nyelvű oktatását. Az elkövetkezendő években tervezik német nyelven is a műszaki jellegű nyelvi képzést.

Az iskola fejlesztési koncepciójához modellül szolgál a német kontinentális és az angolszász felsőoktatási struktúra, a technológicentrikus, gyakorlatra orientált oktatás. A nemzetközi kapcsolatok kiépítésén jelenleg fáradoznak: Németországgal, Ausztriával, Angliával, Görögországgal, Romániával már elkezdődtek a tárgyalások, a munkakapcsolat kialakulóban van.

Új szervezeti felépítése van az iskolának. Megalakult a Természettudományi Tanszék, Kohászati Intézet, Gépészet Intézet, Tanárképző Intézet, Informatikai Tanszék. A Közgazdasági tanszék jelenleg a hallgatók gazdasági ismereteit alapozza, de jövőre 50 fő szakirányú képzését is fel-

vállalja. A következő tanévtől a főiskola keretei között számítani lehet a távoktatás megindítására.

Terveik szerint Székesfehérvár–Dunaújváros bázisú új főiskola keretében működtetnék tovább az intézményt, mintegy elszakítva szervezetenként – de szakmailag semmiképp sem! – a Miskolci Egyetemtől. Elsősorban a vállalkozások, a piac igényeit tartanak szem előtt, amihez összetettebb finanszírozási hátteret kell biztosítani az önkormányzatok és a vállalkozók támogatásával.

„A felsőoktatás fejlesztése az ezredfordulóig” címmel tartott előadást *Szövényi Zolt* a Művelődési és Közoktatási Minisztériumból. Mint megtudtuk, a magyar műszaki diplomások európai elismertsége tekintetében és tudományos szakembereink felkészültsége terén nincs szégyenkezni való. Ezzel együtt a felsőoktatás komoly gondokkal küzd. A képzési struktúra hierarchikus, monopolisztikus helyzetben van, merevség jellemzi a főiskolákról egyetemekre, egyetemről egyetemre történő átjárhatóságot. A magyar felsőoktatás hálózata tárcaérdekek által szétszabdalt, s be kell következnie itt is az átrendeződési folyamatnak. Szükséges a hálózat, a tartalom és az infrastruktúra fejlesztése.

Felmerül a kérdés, hogy a dinamikusan fejlődő társadalmi szerkezetben mi az, amit a felsőoktatás a piacra tud vinni? Az első diploma adjon erős, általános szakmai felkészültséget. Erre építhető a piac által mozgatott képzési rendszer.

Az esti- és levelező képzés arányát növelni kell. A folyamatos posztgraduális ismeretszerzést az eddigiekhez képest más formában és módszerekkel, pl. távoktatással is lehetővé kell tenni.

A népszerűség felsőoktatási részvételi arányán változtatni kell, csakúgy, mint az egyetemek, főiskolák részesedési arányán. Jelenleg az egyetemek nagyobb részt kapnak a költségvetésből. Be kell vezetni a hosszabb idejű képzést, s a hallgatói létszámot is növelni kell.

A nemzetközi összehasonlító statisztikában a magyar lakosság képzettségi színvonala 30%-kal magasabb lenne, ha ugyanúgy értelmeznénk a felsőoktatásban való részvételt, mint ahogyan azt nyugaton teszik. Pl. nálunk az érettségi utáni bármilyen, illetve a posztgraduális képzést nem sorolják a felsőoktatáshoz.

## A főiskola és a Dunaferr

„A Magyar Kormány törvényben rögzített elhatározása szerint a Dunaferr Dunai Vasmű azon kiemelt 12 iparvállalat egyike, melyre – 25%-os állami tulajdon hányad megtartásával – a megújuló magyar gazdaságban kulcsszerep hárul.

Stratégiai céljaink között szerepel:

- a folyamatos technológiai megújulás és termékszerkezet-váltás a működés racionalizálásával egyidejűleg;
- a feldolgozottsági fok, a hozzáadott érték növelése a meglévő munkaerőbázis, eszköz- és infrastruktúra kihasználásával;
- új, jövedelmezőbb üzletágak alapítása, azokban üzletrészek megszerzése” – olvasható a Dunaferr Hírek szeptemberi számában.

Az, hogy milyen szakemberekre van szükség, mindenkor a vállalat fejlesztésének, a piaci körülményeknek a függvénye – hangzott el *Horváth István* elnök-vezérigazgató előadásában. Folyamatosan egyeztetik szakemberigényeiket a műszaki főiskolával, s az ott folyó oktatás továbbfejlesztéséhez, az intézmény profiljának szélesítéséhez segítséget nyújtanak. A főiskola és a Dunai Vasmű sorsa mindig is összefonódott. A vállalat szakembereinek nagy része az intézményben alapozta meg elméleti, szakmai tudását, a dunai vasmű mérnökök óraadóként korábban is átadhatták gyakorlati ismereteiket a főiskolai hallgatóknak, amire a jövőben is lehetőség kínálkozik. A vállalat belüli munkaerő átcsoportosít-





tásával együttjáró átképzésben a főiskolára újabb feladatok hárulnak.

A tudományos emlékülés délutánján a résztvevők 8 szekcióban folytatták munkájukat.

### Kohászati szekció

*Dr. Szegedi József* főiskolai tanár elnökle mellett a kohászat különböző szakterületeiről hangzottak el előadások a Dunaferr Rt., a Kolozsvári Műszaki Egyetem, a Miskolci Egyetem, a Vaskut, a Győri Jedlik Ányos Szakközépiskola és a helyi főiskola mérnökei, kutatói és pedagógusai részvételével az alábbi témakörökben:

- Hidegen hajlított finomlemez alakíthatósága, örege-désállósága, sütve keményíthetősége
  - Az acélgégyártási folyamatok optimalizálása
  - Melegalakítással készíthető spektrokémiai etalonok újabb hazai előállítási lehetősége
  - A marketing típusú műszaki fejlesztés szerepe a Dunai Vasmű kohászati termékei piacképességének javításában
  - Kénforgalom és kéntelenítés a Dunai Vasműben
  - Az integrált acélgégyártás foszformélege
  - Képlékenyalakítási kutatási eredmények a Cluj-Napocai Műszaki Egyetemen
  - Melegen hengerelt, legfeljebb 0,05% C-tartalmú acélok kifejlesztése a képlékenység és a szívósság növelésével
  - Reoxidáció elterjedését biztosító teljeskörű védelem kidolgozása és hatásának vizsgálata az acélok szennyezőelemeinek és gáztartalmának csökkentésére
  - Újszerű kihívások a kohászati szakképzésben
- Ezt követően poszter előadások tették szemléletessé, érdekelhetővé néhány kohászati probléma felvetését, megoldásának lehetőségét:
- Egyenlőtlenül hengerelt bugák hengerlésekor fellépő erő- és nyomaték-rendellenességek
  - Az optimális bugacsizolás technológiájának kidolgozása
  - Az öntvények lehűlésénél jelentkező hőmérséklet-változások hatásának modellezése.

### Gépezeti és fémszerkezeti szekció

E szekció munkájában is számos vendég vett részt az ország különböző részéről. *Dr. Szántó Jenő* főiskolai docens elnökle-tével 8 előadás hangzott el egyetemi és főiskolai, valamint ipari szakemberek tolmácsolásában.

*Dr. Kegyes Csaba*, a ME Dunaújvárosi Főiskolai Kar Mechanika-Fémszerkezeti Tanszékéről ismertette az acélszalagból gyártott trapézlemez méretezési módszereit, és bemutatta az új terméksorozatra számítógéppel előállított kiválasztódiagramokat az egyszerű tervezés elősegítéséhez.

*Hegyí Zoltán*, a Dunaferr Lemezalakító Kft. igazgatóhelyettese beszámolt vállalatuk tevékenységéről a kohászati másodtermék fejlesztése területén. Ismertetőjéből kitűnt, hogy a Dunaferr Lemezalakító Kft. dinamikus termék-fejlesztésének és korszerű berendezéseinek köszönhetően képes kielégíteni a megváltozott piaci igényeket.

*Dr. Vigh Sándor*, a ME Dunaújvárosi Főiskolai Kar Mechanika-Fémszerkezeti Tanszék vezetője a hajlított tartók stabilitásvizsgálatának az interakciós összefüggéseit tárta fel előadásában, amelyek a különböző igénybevételek határállapotot meghatározó kölcsönhatásait adják meg.

*Dr. Gremesberger Géza*, a Ganz-Hunslet cég minőségügyi főmérnöke „Minőségbiztosítás a hegesztéstechnikában” című előadásában rámutatott, hogy a korszerű minőségügyi szemléletmód és követelményrendszer a hegesztéstechnika területén már az új nemzetközi szabványok megjelenése előtt is létezett.

*Dr. Molnár László* egyetemi adjunktus a Miskolci Egyetem Szerszámgépek Tanszékéről a különféle műanyagok gépezeti felhasználhatóságáról és néhány konkrét alkalmazá-

sáról beszélt a szerszámgépek gyártása, javítása és öntvények javítása területén.

*Dr. Danyi József*, a Kecskeméti Automatizálási Műszaki Főiskola főigazgatója beszámolt az intézményükön folytatott kísérletsorozatról, melynek során meghatározták az egymásba húzott korrózióálló acélsövek kizárási technológiájához alkalmas alakítószerszám anyagminőségét és a kenőanyag típusát.

*Szabó József* főiskolai tanáregéd a Bánki Donát Műszaki Főiskola Géptan Tanszékéről ismertette a teleoperációs (táv-működtetési) rendszerek területén végzett kutatásaikat és elért eredményeiket. Legújabb fejlesztésük egy olyan hidraulikus távműködtető rendszer, ahol a berendezés kezelője a működtető szerveken érzékeli a végrehajtó szerven fellépő erőket.

*Dr. Varga Ferenc* főiskolai docens a Debreceni Ybl Miklós Műszaki Főiskoláról a szerkezetek maradó feszültségeinek vizsgálatára alkalmas módszert mutatott be, és ismertette annak az oktatásban való felhasználását.

### Minőségbiztosítási szekció

*Dr. Farkas Péter* főiskolai docens elnökle-tével hazai és külföldi, oktatásban, kutatásban és az iparban dolgozó szakemberek színvonalas, hasznos új információkat nyújtottak.

Az előadások – melyek a legaktuálisabb kutatási és gyakorlati témákkal voltak kapcsolatosak – két nagy csoportra bonthatók. Egy részük a minőségbiztosítás elvi, szervezési kérdéseivel foglalkozott, másik csoportjuk a minőség-ellenőrzés új gyakorlati módszereit (örvényáramlás, anyagvizsgálat, gázelemzés stb.) mutatta be.

### Környezetvédelmi szekció

*Dr. Kiss Endre* főiskolai docens elnökle mellett magas színvonalú, a hallgatóságot kérdések feltevésére ösztönző tíz előadás hangzott el jórészt az oktatásban dolgozó szakemberektől.

- A kiemelten vizsgált témakörök a következők voltak:
- Magyarországi energiatermelés és -felhasználás trendjei és a környezetvédelem kapcsolata
- Katalízis a környezetvédelemben
- A Duna dél-magyarországi szakaszának radioaktivitása az elmúlt 10 évben
- A hidegen kötő magkésztés környezetvédelmi értékelése
- Környezetbarát öntődei segédanyagok fejlesztésének tanszéki eredményei
- Az impulzusszerű porleválasztás alkalmazása füstgázok por-, NO<sub>x</sub>-, SO<sub>x</sub>- és C-tartalmának csökkentésére
- Környezetvédelem-oktatás fejlesztése a Budapesti Politechnikumban
- Energiadiszperzív röntgen-spektrométer alkalmazása környezeti minták mérésére
- Kenőolajok bioblebonthatósága

### Informatikai szekció

Itt *dr. Vida Károly* főiskolai docens töltötte be az elnöki tisz-tet. A meghívott előadók – külföldi és hazai szakemberek – ismertették az információs hálózatok fejlesztési lehetőségeit, a termelés és folyamattirányítási rendszereket, a kis- és közepes méretű vállalkozások szervezésének informatikai vonatkozásait, a számítástechnika kultúrát a kereskedelem tükrében, a tudásalapú technológiákat.

### Vállalatirányítási szekció

Ebben a szekcióban *Haranginé dr. Csomós Mária* főiskolai docens elnökölt.

A szekció bevezető előadásait két, Németországból érkezett szaktekin-tély tartotta.

*Klaus Schröter* a humán erőforrással való gazdálkodást kutatja. A REFA alapkövetelményeken nyugvó eljárások telje-



sítménycentrikusak. Messzemenően figyelembe veszik – miután megismerték – a vizsgált személy tulajdonságait, és adott munkaszituációban mérik, elemzik a motivációs reflexiókat. Az előadásból kiderült, hogy nagy súlyt fektetnek a munkatársi építő jellegű megbeszélésekre, ezt követően a folyamatos segítségnyújtásra és tanácsadásra.

Hosszú távú nemzetközi kutató munkával alakították ki azokat a teljesítménymegítelési formulákat, amelyek segítségével nagy valószínűséggel megállapítható az alkalmazott személy rátermettsége a kiválasztott feladatra. Mindez akkor működik optimálisan, ha az alkalmazó és az alkalmazott kölcsönös meglegedettségén nyugszik és objektíven kimutatható.

*Helmut Polzer*, a gyakorlott REFA-tanár és szoftverház-tulajdonos a megnövekedett információigény és kommunikációs feladatok állandó bővülését szemlélte, aminek egy adott szervezet már alig-alig tud eleget tenni hagyományos számítógép-fejlesztési technológiákkal. Míg a hardverszükséglet aránylag könnyen beszerezhető, az átállás a korszerűbb szoftverrendszerekre újabb és újabb tőkebefektetést igényel, amelyek jelentős beruházási veszteséget eredményeznek.

Ezen segítenek azok a szervezési szolgáltatások, amelyeket egy olyan szoftverház is nyújthat, mint pl. az övé.

Bemutatta, hogyan működik náluk a standard szoftverrendszer és a programtechnika kiszolgálásához szükséges belső feltételrendszer. Levezette a standard szoftverrendszer stratégiáját és az ebből fakadó előnyöket a felhasználók javárára.

A forgalom növekedésének lehetősége bőven fedezi a relatíve kisebb tőkefelvételt, ugyanakkor a versenysztruktúrára (vevő, konkurencia) fejlesztő hatással van a szervezetben.

A hazai szakemberek tolmácsolásában az alábbi témakörökről szerezhetett értékes információt a hallgatóság.

- Az emberközpontú vállalkozásirányítás néhány alapvető kritériuma
- A logisztika a korszerű vállalatirányításban
- Value Management
- Vállalkozási ismeretek oktatásának koncepciója a KKMF Számítógép-technikai Intézetében

### Felsőoktatási szekció

Nagy érdeklődés kísérte az elnöklő *dr. Tóth Miklós* által tartott előadást, melyben akkreditációs és tantervi kérdésekkel foglalkozott. Ismertette a témával kapcsolatos USA-ban tapasztalt elveket, majd szólt a magyar felsőoktatási törvényben bevezetni próbált akkreditációs problémákról.

*Hegyí Sándor*, a pécsi egyetem oktatója a technika szakos tanárképzésben alkalmazható újszerű rendezőelvek rendszerét ismertette.

Figyelemre méltó, szakmailag jól átgondolt és kidolgozott előadások hangzottak el még az alábbi témakörökben:

- Számítógéppel támogatott felvételi és önismereti modellek
- Követelmények az oktatástechnikai berendezéseket oktató–nevelő munkájukban alkalmazó pedagógusokkal szemben
- Munkanélküli diplomások egy személyiségvizsgálat tükrében
- Környezetszemlélet kialakítása a műszaki tanárképzésben
- A rendszerdiagnosztika pedagógia vetülete a műszaki képzésben
- A CAD fejlesztési lehetőségei az oktatásban

### Közoktatási szekció

*Dr. Molnár Mária* főiskolai docens elnök vezette a szekció munkáját.

E szekcióban főként a hazai szakképzési rendszer fejlesztésének lehetőségeiről, világbanki támogatásáról, a szakképzés oktatási rendszerének irányításáról, ezen belül az önkormányzat és pedagógusok viszonyáról volt szó.

A záró előadás egy új pedagógiai és iskolakoncepciót ismertetett, mely a logoterápia és az egzisztencia-analízis antropológiájára épül.

Összességében elmondható, hogy a dunatújvárosi felsőoktatás 30. évfordulója alkalmából rendezett tudományos emelkedés és kiállítás tartalmas, színvonalas szakmai előadásokkal gazdagította a főiskola, és ezáltal a város szellemi életét.

Köszönet a rendezőknek és a résztvevőknek.

*Szente Tünde, Szalafainé dr. Klemetz Anna*

## HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

### Szakmai nap az OMBKE diósgyőri helyi szervezeténél

Az OMBKE diósgyőri helyi szervezetének metallurgus szakcsoportja 1992. november 5-én szakmai napot tartott. Ennek keretében került sor a metallurgus csoport 1992. évi munkájának értékelésére, amit *Csehil György* szakcsoport-titkár tartott.

Az értékelés elsősorban azt a műszaki–gazdasági tevékenységet emelte ki, melynek alapján a diósgyőri acélgártás nagyolvasztó-konverter technológiai útvonalon folytatódhat.

A beszámoló után két vitaindító szakmai előadás hangzott el. *Dr. Károly Gyula* egyetemi tanár „A nyersvas összetételének és hőmérsékletének optimalizálása a diósgyőri LD-konverter adottságai alapján” címmel tartott előadást, melyet felkért kohászati vállalatok hozzászólóinak tájékoztatója követett.

*Jan Ponyevac* a Kassai Vasmű tanácsadója a kassai kohóművekben folytatott kísérleti eredményekről számolt be, melyek a nyersvas Si-tartalmának csökkentésére és Mn-tartalmának optimalizálására irányulnak, amit magas Mn-tartalmú nyizsna-szlánai pellet felhasználásával biztosítanak.

*Lehoczki József* a DV Nagyolvasztó Részleg műszaki vezetője hozzászólásában az egyenletes kohóbetét fontosságát hangsúlyozta, kiemelte, hogy a nyersvas Si- és Mn-tartalmát együttesen kell csökkenteni a Mn/Si arány 0,9 értékének biztosítására.

*Szűcs László* a DV Acélmű műszaki igazgatója a DV acélgártás technológiai mutatószámait ismertette a nyersvas összetétel összefüggésében, Csehil György pedig a Diósgyőri Nemesacél Művek ötvözött acélgártás struktúráját figyelembe vevő nyersvas összetétel–elegy feltételeit elemezte. Diósgyőri viszonyok között a Si- és S-tartalom mellett egyes acélminőségeknél szigorú előírás az alacsony P, Ti, Cr, Cu, Ni-tartalom is, mely csak megfelelő kohóbetéttel biztosítható.

A vitában résztvevők egyetértettek abban, hogy a szigorú minőségi követelményeket a technológiai fegyverem erősítése mellett az alapanyag-beszerzésnél is érvényesíteni kell.

A szakmai konzultáció másik kiemelt témája „Az ISO 9002 minőségbiztosítási rendszer bevezetésének aktuális kérdései” című előadás volt, melyet *dr. Kiss László* a DNM Kft. minőségbiztosítási főosztályvezetője tartott. A DNM acélminőségeinek gyártmányszerkezetén keresztül utalt arra a szerteágazó, széles körű munkára, amit az új minőségbiztosítási rendszer kialakítása igényel.

*Szűcs László* hozzászólásában tájékoztatást adott az új minőségbiztosítási rendszer DV-ben történő bevezetésének tapasztalatairól, az ezzel összefüggő dokumentáció- és szervezési követelményekről.

Az előadások és hozzászólások után a szakmai nap baráti beszélgetéssel zárult.

*Csehil György*  
 diósgyőri helyi szervezet  
 metallurgus szakcsoport titkára



## ÚTI BESZÁMOLÓ

### Tanulmányút a Székelyföldön

Az OMBKE dunaújvárosi szervezete a szentegyházi Metallurgica Kereskedelmi Rt.-vel immár két éve szövődött szakmai és baráti kapcsolatát kölcsönös tanulmányutakkal erősítette az elmúlt nyáron. A Dunaferr Dunai Vasmű konzern és az Acélművek Kft. támogatása tette lehetővé a 30 fős romániai csoport érkezését Dunaújvárosba. A dunaújvárosi csoport augusztus 24-én indult ismerkedni a Székelyföldre.

A Magyarországon megtett hosszú alföldi utazás után csodálatos látványként tárult elénk a Bihar-hegység és a Meszes között a Királyhágó. A felórás pihenő alatt a hegyi levegő szinte bódított. A szerpentin innen lefelé vezet a Sebes-Körös forrásához. Folytattuk utunkat Kolozsvár felé.

Kolozsvár főtere a belváros középontja, itt áll a Szent Mihály plébániatemplom. A XIV. sz. első felében kezdték el építeni gótikus stílusban, építése egy évszázadig tartott.

Mátyás király lovasszobra a déli homlokzat előtt áll (Fadrusz János mesteri alkotása, 1903-ban állították fel). A bronz szoborcsoport közepén bátyaszerű alapzatról magasodik fel a király lovon ülő alakja. Alatta és körülötte hadvezérei állnak: Magyar Balázs, Kinizsi Pál temesi bán, Zápolya István nádor, Báthori István erdélyi vajda.

A tér nyugati oldalán áll a Rhédei-ház, a kolozsvári magyar színészet első otthona. Hajdani szerepéről és jelentőségéről a homlokzatán lévő tábla emlékezik. A tér északi oldalán kezdődik a város legősibb része, az óváros. Bejára-



1. ábra. Útban a Hargitára

ta a Mátyás király utca. A Szarvas-ház átalakított épület, eredetileg Bocskai István fejedelem szülőháza volt.

A Torda, Segesvár, Székelyudvarhely útvonalon érkezünk meg szálláshelyünkre, Homoródfürdőre. Homoródfürdő Székelyudvarhelytől 17 km-re, a Hargita délnyugati lejtőjén, a Nagy-Homoród festői szépségű völgyében 756 m tengerszint feletti magasságban fekszik. A feljegyzések szerint már az 1700-as évek elején közismert fürdőhely volt. A fürdőtelep mintegy 12 borvízforrása vulkáni törmelék alól bugyog a felszínre.

Másnap délelőtt Szentegyházával ismerkedtünk meg. A város a Hargita déli lábánál fekszik 859 m tengerszint feletti magasságban. Itt működik a 2013 főt foglalkoztató Metallurgica Kereskedelmi Rt. Ennek bemutatásától most eltekintünk, mivel a BKL Kohászat 1991. évi 10. számában részletesen ismertettük.

Délután kirándultunk a Székely Szeltersz borvízforrásaihoz, amelyek a régi Belmerő nevüket azért cserélték fel a Szeltersszel, mert a gyengén sós borvíz íze és gyógyhatása teljesen megegyezik a világhírű német Selters-vízével. Ötven méteren belül négy forrás vízből ittunk, és mind más ízű volt.

E gyönyörű helyen töltöttük az estét, erdélyi kollégáink itt láttak bennünket vendégül. Az ínycsekek igencsak változhattak a többfogásos vacsorából, nagy sikere főleg a nyárson sült pisztrángnak volt. A vacsora után az est fénypontja, a fenyőgallyakból felállított máglya meggyújtása, a himnuszok eléneklése volt.

A harmadik napon a Madarasi-Hargitára kirándultunk (1. ábra). A Hargita vulkáni eredetű hegység, legmagasabb csúcsa 1800 m (2. ábra). Innen nagyszerű kilátás nyílik a Keleti-Kárpátokra, valamint az Erdélyi-medence felé. A hegyvonulat lejtőit bükk- és fenyőerdők borítják, a magasabb hegycsúcsokat pedig havasi lehelők. Erdőségei vadban gazdagok, hegyi patakjaiban sok a pisztráng. A hegység területén megszámlálhatatlan borvízforrás található. Vacsoránkat magunk készítettük el a Madarasi-menedék-ház melletti tisztáson. Faszéneken, nyárson sütöttük pecsenyéinket, amelyeket házigazdáink megfelelően előkészítettek.

Másnap kirándulást tettünk a Gyilkos-tóhoz és a Békás-szoroshoz. A Gyilkos-tó egyedülálló természeti jelenség: 1838-ban egy földcsuszamlás által keletkezett, amely a Békás útját elzárta. A tóból ma is kilátszanak az elöntött fenyők csúcsai, ugyanis a vas-oxidos, meszes víz konzerválta őket. A tó környékén emelkedik a Nagy-Cohárd (1507 m), a Gyilkos (1384 m) és távolabb a Likas (1676 m). A Gyl-



2. ábra. A Békás-szorosban



kos-tótól továbbvezető út a patak partjára szorul az Oltárkő (1200 m) hatalmas szirtje alatt. Legvadabb része az ún. Pokol, ahol a patak hatalmas kövek közt zuhog, az utat pedig már a sziklafalból kellett kirobbantani. A szoroson visszafelé gyalog jöttünk, nem lehetett volna ezt a csodálatos látnivalót csak buszból szemlélni (3. ábra). Megnéztük a csíksomlyói ferences templomot és kolostort, mely híres búcsújáráhely. A kolostor a régebbi, a kéttornyú templom 1802-ben épült késő barokk stílusban. Nevezetessége a csíksomlyói Mária-szobor.

Este a vacsoránál búcsúztak el tőlünk barátaink. A sok finomság mellett névre szóló ajándékokkal kedveskedtek nekünk.

Az utolsó napon szomorúan vettük tudomásul, hogy nagyon gyorsan elszállt az idő, és ismét a buszon ülünk, elindulunk haza.

A Petőfi-emlékoszlop Segesvár határában a műút mellett, az Ispán-kútnál áll. A civilruhás költőt, aki valószínűleg dzsidások áldozata lett, minden bizonnyal Lengyel József, a sebesülteket kötöző orvos látta utoljára.

Innen rövid pihenő után indultunk tovább. A Tordaihasadék a rohanó buszból is nagyon jól látható volt. A határ előtti utolsó rövid pihenőnk Aradon a Városligetben volt. A hatalmas parkban csónakázótó van, s itt áll az aradi képzőművészek Alkotóháza is.



3. ábra. A Hargita legmagasabb csúcsán

A határon volt időnk összegezni az elmúlt napok eseményeit, hiszen 23 órás várakozás után léphettünk csak magyar területre. A csodálatos emlékek feledtették e szörnyű kényszerpihenő minden bűját-bajját.

Az a véleményünk, hogy a csoport találkozzon egy év múlva ugyanott, ahol ezeket a szép élményeket átéltük.

Gálné Sárközi Éva-Sütő Zoltán

## KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYEK

### 59. öntészeti világkongresszus

São Paulo, 1992. szeptember 20–25.

A kongresszus színhelye a 12 milliós metropolisz külvárosában a mintegy öt éve épített Hotel Transamerica volt. Ez a választás kiváló feltételeket teremtett a szakmai rendezvények lebonyolításához, amit az ilyen rendezvények átlagosnál jóval nagyobb látogatottsága is bizonyított.

A szervezőbizottság az egyes események lebonyolításával, egyes szolgáltatások megnyitásával profi szervezeteket bízott meg, ami nagyszámú egyenruhás szervező részvételét, de egyben az információk nehéz beszerzését és a családi légkör hiányát eredményezte. A néha akadozó technika, a jó tolmácsolás, az előadók esetenként hiányos nyelvtudása és mint mindig, a vitára biztosított kevés idő csak a rövid kérdések megválaszolására adott lehetőséget.

A kongresszuson Magyarországról dr. Vörös Árpád és dr. Faragó Elza hivatalos küldötteken kívül részt vett az itt működő Häberli házaspár.

A helyi fővendég távolmaradása, ill. helyettesítése miatt a megnyitórész kezdődött. Az üdvözlőbeszédet mondók (Ponte, A. P., az ABIFA elnöke, Kiehwagen, G. A., a szervezőbizottság elnöke) a szervezési zavarokat a kormány általában sikertelen, és az ipart szétziláló politikájával magyarázták.

Rusin professzor, a CIATF elnöke, sikeres megnyitórészében méltatta a brazil kultúra, gazdaság és azon belül az ipar, valamint São Paulo sikerét (1. ábra). Írók, költők, művészek alkotásának méltatásával ismerte el a hatalmas és gazdag ország eddigi teljesítményét és növekvő szerepét nemcsak Latin-Amerikában, hanem az egész világon. Az elnök, a kongresszus mottójához – Az öntészet és a

környezet – híven különösen hangsúlyozta és bizonyította az ökögondolkodás előtérbe kerülésének szükségességét.

A kongresszust a következő adatok jellemezték:

- a részt vevő országok száma: 33;
- a részt vevők száma 587 fő, ebből külföldi 300 fölött;
- az előadások száma 24;
- a műszaki fórum előadásainak száma 10;
- a poszterelőadások száma 24;
- az üzemplátogatási programok száma 12.

A közgyűlés fájdalmas és megható nyitópillanata volt, amikor Stuchy professzor méltatta a közelmúltban elhunyt Sakwa professzor hazai és nemzetközi érdemeit, amit az akadémiai tagság, a sok éves egyetemi tanári működés, a STOP-elnökség, a CIATF-elnökség és a ma már professzorként is működő tanítványoknak és barátainak széles tábora bizonyít.

Korábbi kérelmük alapján két új taggal gyarapodott a CIATF: Kanadával és Mexikóval. További két tagságról volt döntés: Szlovéniáról és Ukrajnáról. Így a tagok száma 35.

A költségvetés kiegyensúlyozott, bár néhány tagország nem tett eleget fizetési kötelezettségeinek. Tagdíjmelésre 1993-ban nem kerül sor, de 1994-re, a világban és különösen térségünkben végbement társadalmi és gazdasági változásoknak megfelelően, tagdíjrendezést készítenek elő. Az izraeli egyesület tagságát, mivel három éve nem fizeti tagdíját, a közgyűlés ideiglenesen felfüggesztette.

A tisztújítás szerint következő elnökség:

- |            |                        |
|------------|------------------------|
| Elnök:     | Zhou, Y. (CH)          |
| Aelnök:    | Commissariat, S. (IND) |
| Pénztáros: | Matejka, W. (CH)       |
| Főtitkár:  | Soder, M. (CH)         |

Elnökségi tagok a volt elnökök képviselőiben:

- |                    |
|--------------------|
| Jordan, R. (GB)    |
| Schaeffers, W. (D) |



Rusín, K. (CS)

A tagegyesületek képviselőiben:

Ohnaka, J. (J)

Kozlov, L. (FAK)

Suchy, J. (PL)

Kuhlgatz, W. (D)

Delachaux, F. (F)

A CIATF képviselője a CAEF-ben Kuhlgatz, W. (D).

A következő kongresszusok sorrendje:

1993: 60. ÖVK, Hága, szeptember 26.–október 1.

1994: A GIFA keretében közgyűlés, június 18.

1995: 61. ÖVK, Peking, szeptember 3–8.

1996: 62. ÖVK, Philadelphia.

Az 1997. évi ÖVK színhelyéről Hágában lesz döntés. A magyar hivatalos küldöttek ismételten bejelentették az OMBKE készségét, és kérték ennek előterjesztését, ill. jegyzőkönyvi rögzítését. Ezt a közgyűlés elfogadta.

A további kongresszusok rendezését befolyásolhatja az a tanulmány, amelyet a Knight–Wegenstein tanácsadó cég készít az elnökség számára. A tanulmány célja annak feltárása, miért csökken a résztvevők száma, ill. hogyan növelhető az.

A volt elnökök ülésén a viták fő vonulatát a Sigut, F. (A) által előterjesztett önálló betérjesztés határozta meg. Sigut szenvedélyes előadást tartott az öntészeti világkongresszusok iránti érdeklődés gyengüléséről, ami elsősorban a résztvevők számának és a szakmai rendezvények színvonalának csökkenésében nyilvánul meg. Fő oknak a költségek, különösen a részvételi díjak növekedését jelölte meg. Nemzeti kongresszusok adatainak elemzésével bizonyította, hogy sokkal olcsóbban és nagyobb részvétellel lehet kongresszusokat szervezni. Feltevéseit javaslatokkal is alátámasztotta:

- nagy a nem fizető résztvevők száma (Brazíliaiban kb. 30%),
- egy hivatalos küldött fizetés alóli mentesítése is elegendő, ugyanis csak egy szavazat van tagországokként,
- nagyobb állami, ill. szponzori támogatást kell a szervezőknek biztosítaniuk,
- a CIATF főtítkársága előre kérje be a kongresszusi költségvetéseket, és vizsgálja meg, hogy a részvételi díj és a szolgáltatások összhangban vannak-e.

Az élénk, szenvedélyes, helyenként éles vita végén szükségesnek tartották a résztvevők, hogy írásos elnökségi előterjesztés készüljön e témában, függetlenül a megrendelt tanulmánytól.



1. ábra Rusín, K. megnyitóbeszédét tartja

A kongresszusi kötet a következő előadásokat tartalmazza:

1. Sigut, F. (A): Az öntészet környezetvédelme idegenforgalommal jellemzett kis országban
2. Twarog, D.L.–Burnley, R.T. (USA): Az öntödei használt homok újrahasznosítása
3. Kniese, B. (NL): Az öntödei hulladékok csökkentése és/vagy újrahasznosítása
4. Dalmatov, V.D. és társai (FÁK): A gyantakötésű homokkeverékek mérgező gázainak csökkentése
5. Mabilais, P. és társai (F): Az öntödei homokok fluidágyas regenerálásának újdonságai
6. Jasson, Ph. (F): Az öntödei homokregeneráló rendszer teljesítményének értékelése
7. Clifford, M.J. (GB): Környezeti tényezők, amelyek az angol öntvénygyártás növekedését befolyásolják a kilencvenes években
8. Flender, E.–Sahm, P.R. (D): A számítógépes szimuláció helyzete és lehetőségei mint a korszerű öntödék irányításának és minőségbiztosításának az alapja
9. Razavi, S.H. és társai (IR): Az Al-12% Si ötvözet dermedésének szimulációja kokillában
10. Zhang, K. és társai (CN): A turbinalapátok irányított dermedése és mikroszerkezete vezérlésének új módszere
11. Kato, K.–Nozaki, Y. (J): Az ellenőrzött dermedésű öntvények kerámiamagjainak alapkutatása
12. Boccolini, M. Jr. és társai (BR): Ausztenites precíziós acélöntvény dermedési repedései
13. Nicodemi, W. és társai (I): Pörgető öntéssel gyártott rozsdamentes cső vizsgálata
14. Mirzajan, H.S. és társai (FÁK): Nagy átmérőjű pörgetett öntéssel előállított hőerőművi fővezetékek mint környezetjavító termékek
15. Zhi, W.–Zhongqiu, Zh. (CN): Martenzites rozsdamentes, kis karbontartalmú FeNiCr ötvözet összetételének és tulajdonságainak összehasonlító vizsgálata
16. Neto, J.B.F.–Neto, F.B. (BR): Mangánacél foszfortalanítása kalcium-karbiddal
17. Eklund, J.E.–Vuorinen, J.J. (SF): A szennyezők hatása a másodlagos alumínium és alumíniumötvözetek dermedésére és mechanikai tulajdonságaira
18. Yoneda, H. és társai (J): A kis karbontartalmú szürkeöntöttvas primer kristályai morfológiájának hatása a szilárdságra a dermedés közbeni keverés után
19. Radulovic, M. és társai (YU): A vanádium hatása a nagy Cr-tartalmú karbidos öntöttvas szerkezetére és tulajdonságaira
20. Dinescu, L. és társai (RO): Román eredmények a vermiculárgrafitos, bénites szerkezetű öntöttvas gyártásának területén
21. Intxausti, P.–Izaga, J. (E): ADI, a szerkezeti és mechanikai tulajdonságok üzemi minőség-ellenőrzése induktív technikával
22. Guesser, W.L. és társai (BR): A hidrogén hatása a fekete-tempervas és a gömbgrafitos öntöttvas törési viselkedésére és mechanikai tulajdonságaira
23. Irisarri, A.M. és társai (F): A szövet hatása a különböző gömbgrafitos öntöttvasak mechanikai tulajdonságaira
24. Passos, J.P. és társai (P): A nagy kén-tartalmú gömbgrafitos öntöttvas zsugorodása

V.Á.–F.E.



## Koder Frigyes

(1918–1992)

*Újabb vesztesége van alumíniumiparunknak: örökre eltávozott közülünk a mi szeretett Frici barátunk. Budapesten született, a soproni bencés gimnáziumban érettségizett, majd a József Nádor Műegyetem – akkor Sopronban működő – kohómérnöki karán 1942-ben kohómérnöki oklevelet szerzett.*

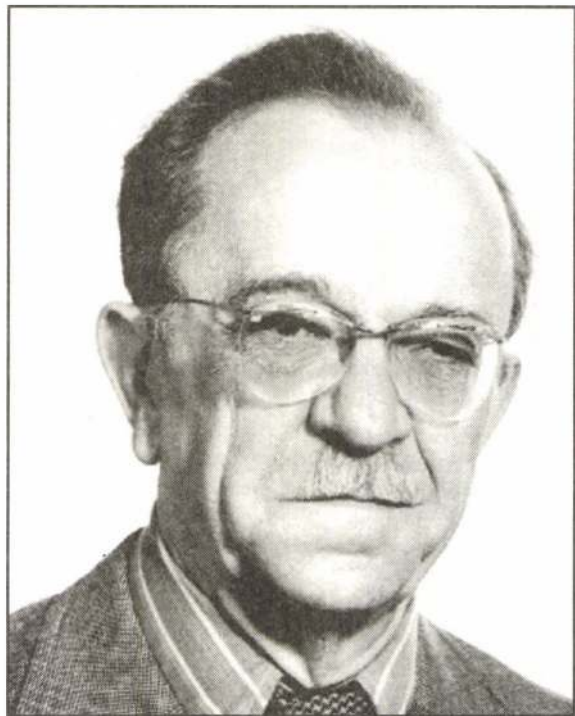
Rövid tanársegédi működése után, amelyet még oklevelének megszerzése előtt folytatott, 1942 februárjában a Magyar Bauxitbánya Rt. alkalmazásába lépett, és Székesfehérvárra, a mai Könnyűfémű jogelődjénél a tuskóöntöde és a technológiai laboratórium vezetője lett. A Könnyűfémű tervezésével és üzemeltetésével kapcsolatban a technológiát adó tulajdonostárs, a német Dürener Metallwerke AG 1943-ban üzemi technológiai képzésre egy kb. 30 fős magyar csoport élén őt is a berlini és wahreni henger- és présműbe vezényelte, ahol mintegy fél évet töltött.

1944-ben katonai szolgálatra hívták be, és csak a háború után került vissza Székesfehérvárra, ahol már szovjet irányítással működött a Könnyűfémű. 1948-ban kinevezték a Könnyűfémű főmérnökének, amely funkciót 1963-ig töltötte be. Működése alatt javította a gyártástechnológiát a Könnyűfémű szinte minden területén. Nevéhez fűződik az öntödében a klórozás megoldása, a melehengerlésnél az emulziós kenés bevezetése, a présművi területen a folyamatos csőszajtolás, valamint a csőjáratos lemezgyártás technológiájának kidolgozása és bevezetése.

Főmérnöksége alatt 1952–1961 között épült fel az új, akkor évi 15 000 tonnás présmű 5 szovjet gyártmányú préssel, a hozzá tartozó tuskóöntödével. Ez utóbbi létesítésében irányító szerepet vállalt.

1963-ban új feladatot kapott: Budapestre került az Alumíniumipari Tervező Intézethez, ahol a Székesfehérváron létesítendő – akkor – 60 000 t/év kapacitású szélesszalag-hengermű irányításával bízták meg, amely hengerművet 1971-ben helyeztek üzembe. Részt vett emellett a présmű fejlesztés első üteme beruházási javaslatának kidolgozásában is.

1972-ben a Magyar Alumíniumipari Tröszt félgyártmány osztályának vezetésére



hívták meg, majd ugyanitt szaktanácsadóként működött 1979-ben történt nyugdíjba vonulásáig.

Munkája mellett 1956–1966 között részt vett a KGST Fémkohászati Állandó Bizottságán belül működő színesfém-kohászati albizottságban, mint ennek vezetője.

Szakmai tudását örömmel adta tovább: kohász kollégáit szívesen tanította szakismeretekre, a szakma szeretetére és a selmeci tradíciók ápolására. Több szakkikk, könyvrészlet került ki keze alól fiatal mérnökök szakismereteinek bővítésére. Ugyancsak részt vett „A magyar alumínium 50 éve” c. jubileumi kiadvány összeállításában is.

Munkáját több kormány- és egyéb kitüntetés adományozásával ismerték el.

Nyugdíjas éveiben visszavonultan élt, még 1992 szeptemberében átvehette az aranydiplomát, majd december 19-én végleg eltávozott közülünk.

Temetése 1993. január 29-én, a soproni Szent Mihály temetőben volt. A család mellett ott álltak a ravatalnál a székesfehérvári helyi szervezet és a Hungalu képviselői is.

Kedves Frici Barátunk! Fárasztó, de eredményes életutad után immár nyugodjál békében.

Jó szerencsét!

Dr. Köves Elemér



## Vörös Tibor

(1926—1992)

*Megdöbbenve és mély részvétellel értesültünk – tűzállósok, kohászok – hogy Vörös Tibor nincs már közöttünk.*

Vörös Tibor 1926. október 8-án született Mohácson. Elemi és középiskolai tanulmányait Dunaföldváron végezte. A szerény körülmények között élt kisdíák tehetségére az evangélikus lelkész figyelt fel, és közbenjárására – állami ösztöndíjjal – a Soproni Evangélikus Tanítóképzőbe került, s ott 1947-ben kántortanítói oklevelet szerzett. Még ezen a nyáron különbözeti érettségit tett a Soproni Evangélikus Gimnáziumban, majd 1950-ben a Tanárképző Főiskola fizika-kémia szakán oklevelet szerzett. Tanulmányait mindig kiváló eredménnyel végezte.

1950-ben a Veszprémi Egyetemre nevezték ki tanársegédnek. Egyetemi oktatómunkájával és a Nehézszerkezet Kutatóintézetben végzett kutatási tevékenységével az egyetem szilikátipari szakán a vegyészmérnöki oklevelet is megszerezte.

1956-ban az ártatlanul elhurcolt veszprémi egyetemisták hazahozatala érdekében kifejtett emberi magatartásáért később szabadságában is korlátozták, életpályáján ennek hátrányos következménye sokáig érződött.

1959-től a Dunai Vasműben dolgozott, először mint a Tűzállóanyaggyár technológusa, később mint a Kohászati Gyárrészleg gyártmányfejlesztési vezetője. Kutatásai, irányítása alapján a Tűzállóanyaggyár terméklistája korszerű tűzálló anyagokkal bővült.

Aktív részt vállalt a szupertömör kohótéglák, tűzálló betonok, sajtoló masszák, tűzálló betonelemek gyártásának megvalósításában, gépi vezérlésű technológiák kidolgozásában.

Számos találmánya közül legismertebb az első hazai ultrakönnyű hőszigetelő téglák (közismert nevén habsamott téglák) összetételének és gyártástechnológiájának kidolgozása. Az OMFB megbízásából vezető szerepe volt a saválló téglagyártás hazai megvalósításában, melyet először a Százhalombattai Erőműben kémény belésanyagként használtak fel.

1974-től 1987-ig a Kohászati Gyárépítő Vállalatnál dolgozott tűzállóipari műszaki-gazdasági tanácsadóként. Nagy szerepet vállalt az energiatakarékos kemence konstrukciók kiala-



kításában. Megalkotta a kötőanyagában porózus hőszigetelő tűzálló beton gyártástechnológiáját és a növelt sugárzó felületű kemencefalazati elemet.

Szorgalmas, jól felkészült munkájáért kapott kitüntetései közül a legjellemzőbbet, a Kiváló Feltaláló arany fokozatát említem meg.

Vegyészmérnök letére magát kohásznak tekintette. Az OMBKE KGYV helyi szervezete keretében megszervezte a tűzálló szakbizottságot. Az OMBKE és más műszaki szervezetek által szervezett tudományos konferenciákon Egyesületünk képviselőjeként is rendszeresen tartott előadásokat. Külföldön is elismert szakértője volt a tűzálló anyagoknak, tűzálló betonoknak, így több külföldi konferencián szekcióelnöknek kérték fel. Sok szakcikket közölt hazai és külföldi szaklapokban.

A hasznos munka éltette. Még nyugdíjas korában is – egyre súlyosbodó betegsége ellenére – aktív tevékenységet folytatott: szakértői tevékenység, elemző kutatások és vizsgálati tanulmányok készítése.

Mindenki, aki ismerte, nagy tisztelettel emlékezik személyére.

1992. június 20-án helyezték örök nyugalomra Mohácson. Tibor barátunk, gondolatban mindig köztünk maradsz. Utoljára köszönünk el tőled.

Jó szerencsét!

Farkas Lajos



## NYELVMŰVELÉS

### Újraéled a szakmai nyelvújítás

Olvasóink bizonyára velünk együtt sajnálattal tapasztalják, hogy napilapjaink az utóbbi években alig-alig adnak közre nyelvújítói cikkeket, illetőleg korábban rendszeresen jelentkező nyelvújítói sorozataikat megszüntették. Ugyanez a helyzet a szaklapokban is. Úgy tűnik, a szakmai nyelvújítás elvesztette fontosságát, azaz a szakemberek nem tekintik többé szerszámuknak, eszközüknek a szaknyelvet. A kivétel kevés. Mi természetesen büszkék vagyunk arra, hogy olvasóink érdeklődése és egyesületi lapunk szerkesztőbizottságának ösztönzése folytán a kivételek közé tartozunk. El kell ismernünk, hogy kivételek rajtunk kívül is vannak, csak éppen kevesen. Mai közhasználatú kifejezéssel élve: a kemény mag megmaradt, és szorgosan munkálkodik. Ennek volt bizonyítható példája a Budapesti Műszaki Egyetem és a Magyar Tudományos Akadémia Nyelvi Bizottsága által 1992. november 6-án közösen rendezett konferencia a szaktudományok nyelvének időszerű kérdéseiről.

A konferencián elhangzott előadásokat és hozzászólásokat, a résztvevők számát és aktivitását, valamint az általuk képviselt állami és magánintézmények (magánvállalatok) jellegét mérlegelve, a nyelvújítás és benne a szaknyelvújítás látszólagos háttérbe szorulásáért aggodó szakembereket megnyugtathatjuk: a szaknyelvújítás mérlege az elmúlt 3-4 évben is nyereséges volt. Csupán egyetlen átfogó munkát említek a közelmúltból: a Műszaki helyesírási szótárt (szerkesztette: Fodor-né Csányi Pirooska, Fábián Pál és Cs. Pintér Péter; Bp. 1990.), amelynek értékét és hasznosságát egyelőre fel sem tudjuk becsülni. A gyakorlati megítélés még hátravan, mert egyrészt a mű terjesztése a feltüntetett kiadási évhez viszonyítva késlekedett, másrészt – úgy látszik – valamilyen oknál fogva az érdekelteknek nem a kezébe, de még a tudomására sem jutott.

A Műszaki helyesírási szótárra rovatunkban még visszatérünk, mert úgy véljük, hogy ennek ismerete nélkül mérnökmunka vagy technikus ma már aligha ragadhat tollat. Ezúttal nagyjából felsoroljuk azokat az előadásokat, amelyek a konferencián az alkalmazott tudományok képviselőinek (mérnököknek, műszakiaknak) érdekkörébe estek. Két előadás is foglalkozott a szaknyelv oktatásának korai (általános iskolai) szakaszával. Az egyik arra a következtetésre jutott, hogy fiataljaink jobb fogalmazási készségének és tudatosabb szövegértésének kialakítása érdekében bővebb teret kellene biztosítani a szakszövegek elemzésének, és jobban fel kellene használni mindazokat a lehetőségeket, amelyeket a szakszövegekben egy gazdagabb anyanyelvi tudás kifejlesztése érdekében megtalálhatunk. (Ehhez ennyit: egyik nemrégiben elhunyt kiváló írónk a szaknyelvek elburjánzásában az anyanyelvet fenyegető legnagyobb veszedelem rémképét vélte felfedezni.) A másik előadó, aki egy 7. osztályos biológiai tankönyvet vett nagyját alá, túlzottan tartotta az egyetlen év alatt megtanulandó háromszáz egységből álló szakmai fogalomtárat (azaz terminus technicust) mondván, hogy a fejlődés során a nyelvben rögzült értelmi működésnek is megvan a határa. Ugyancsak két előadás foglalkozott a szá-

mítástechnika nyelvújításával. Az egyik a *file* szakszó angol írásmódjának megőrzése mellett érvelt (ez ellenében az ugyancsak angol eredetű *softver* magyarosra szabványosított írásmódjával), a másik előadó pedig két fontos következtetéssel gazdagította a magyar számítástechnikai szaknyelv rövid, de viharos múltját és jelenét tükröző irodalmat: a) a számítástechnikai szaknyelv nem angolmán, bizonyos, hogy nem fertőzi a nyelvet; b) az erőszakos nyelvújítás (magyarosítás) nem eredményes.

Az eddig említett előadások érzékeltették, hogy a nyelvújítók abban egységesek, hogy a magyar szaknyelvet kutatni és ápolni kell, de a hogyan kérdésre nem mindenki egyformán felel. Természetesen voltak előadások, amelyek nem váltottak ki vitát (a közismert nyelvhelyességi vétségek elemzése vagy a szaktudományok nyelvének múlt századi magyarítási törekvéseinek feltárása, és a szaktudományok nemrégiben elkészült helyesírási szabályzatainak, illetőleg helyesírási szótárainak kidolgozása). Ezeket a konferencia hallgatói elismeréssel vették tudomásul, és a hozzászólásokból az derült ki, hogy ezekben a témákban minden szakma érdekelt.

Egyetlen előadást akarok kiemelni, mert az nemcsak nálunk szokatlan, de feltétlen követendő gyakorlat indításként számolt be. Az előadó a nyelvújítás tárgyát egyetemmel bevezetésének tapasztalatairól tájékoztatott. Megtudtuk, hogy az 1991/92-es tanévben a Budapesti Műszaki Egyetemen speciálkollégiumot hirdettek „A közéleti megszólalás nyelvi alapjai” címmel. Annak ellenére, hogy a kollégium fakultatív jellegű volt, elegendő számú hallgató vette fel a tárgyat (nemcsak első-, de utolsó évesek is) és mind kitarított két féléven át. A kollégium tárgya nagyjából a következő volt: szövegszerkesztés (fogalmazás), stílus, nyelvhelyesség, helyesírás. Az elérendő cél a kifejezőkészség fejlesztése (élőszóban és írásban egyaránt) volt. A grammatika nem volt tárgya az oktatásnak, legfeljebb eszköze. Fentiekből az is kiderül, hogy a nyelvtörténet sem szerepelt az oktatási tervben. Ezeket utólag kellett beiktatni – és ami meglepő – a hallgatók kívánságára. Persze nem kellett itt a finnugorokig visszamenni, de be kellett mutatni a magyar szaknyelv nyelvújítás kori kialakulását. A gyakorlatok (itt nem a prelegálás volt a módszer) a következőkre irányultak: meghívók, üzleti levelek, cégismertetések, tudományos értekezletek, műszaki leírások, szerződés fogalmazása, értekezlet levezetése, hozzászólások szerkesztése. Téma volt a hirdetések fogalmazása és a reklámetika tanulmányozása is.

Nem nehéz kitalálni, mi inspirálta az előadót és a hallgatókat. Ha egyszerűen akarom kifejezni magam: korunk szelleme. a menedzserarcúba (imázst is mondhattam volna, de nem mondtam) a kommunikációs készség is beletartozik. Leendő mérnökeink ebben sem akarnak lemaradni. Szerencsénkre. Reméljük, hogy ez a kezdeményezés Miskolcon és a műszaki főiskolákon is folytatódik. Talán még a terminológián is helyet kap egyszer a felsőfokú műszaki oktatási intézményekben, és akkor igazán nyugodtak lehetünk abban a tekintetben, hogy a műszaki leírásokban (a szabványok is azok) szereplő terminus technicusok logikailag, szakmailag és nyelvig is helyesek lesznek.

P. I.



## FROM THE CONTENT

### **Hrabovszky J.— Zámbo J.: Initiatives for Market Defence in the Steel Industry.....65**

The authors make acquainted with the fight lasting already for three years, which was carried out by the Association of Hungarian Iron and Steel Industry against those competent of the Ministry for International Economic Relations and of the Ministry for Industry and Trade. Their argumentation verifies clearly, that they didn't manage it in order to obtain undeserved advantages, but in order to take into consideration the realities by the government. At present the domestic steel industry doesn't enjoy as much protection, as that of Western Europe, which is far more developed. Meanwhile the deterioration of the plants continues.

*Key-words: Association of Hungarian Iron and Steel Industry, market protection*

### **Paksy L.—Czekkel J.: Methods for the Direct Measuring of the Composition of Molten Metals.....69**

The authors make acquainted with the different instrumental analytic methods serving for the direct analysis of molten metals. Though these methods are encouraging and promise considerable material and energy savings, they aren't used routinely so far.

*Key-words: molten metal, direct analysis, instrumental analytic*

### **Hédai L.: The Inoculation of the Carbide and of the Matrix of High-speed Steels .....76**

The mechanical properties and use-value of high-speed steels are influenced decisively by their cast state structure. The coarse eutectic causes disadvantageous coarse carbide structure. The author tested the inoculation method (working well in foundry industry) in the production of high-speed steels. The tungsten and tungsten carbide content of R2 and R6 type high-speed steels was ensured by charging of milled hard metal waste before tapping. The milling product with 0.5...5.0 mm grain size plays partly alloying, partly grain refining role. The quality of the product was checked by chemical analysis and metallographic testing.

*Key-words: inoculation, high-speed steel, carbide phase, hard metal waste*

### **Baán I.— Benkovics F.: Ernő Weigl's Activity and Role in the Development of the Steel Production Methods in the Diósgyőr Steel Plant .....80**

The authors recall the memory of Ernő Weigl by informing on his activity and professional results. The study of the scientific results of the engineer and manager, who raised high demands on himself and on his colleagues too is even today profitable.

*Key-words: Ernő Weigl, research and development activity*

### **Wolff, H.: Recommendations for Integrated Evaluation of Foundry Binders and Moulding Processes.....85**

Environment protection and labour safety aspects of the developing and choosing of mould- and coremaking methods. The main dangerous materials being present at foundry working places. Recycling possibilities of waste.

*Key-words: binder, mould- and coremaking methods, environment protection and labour safety*

### **Szőnyi A. — Hatala P.: The Situation and Prospects of the International and Hungarian Aluminium Foil Production and Demand ....97**

The packaging sector is one of the hopefulest one in the aluminium industry. The Hungarian foil production could meet the major part of domestic needs. There are many signs, that this branch will continue its increasing trend, although the help of foreign capital seems to be indispensable.

*Key words: aluminium foil, aluminium rolling, technical development, multinational aluminium firms.*

### **Mihalik Á.: The Increasing Importance of the Waste Processing .....101**

The protection of the human life makes the environmental protection (EP) to the most significant problem of our century. The costs of the EP have to be calculated within the product price. The best and cheapest solution for waste processing has to be looked for.

*Key words: environmental protection (EP), costs of the EP, waste processing*

### **Kiss K. — Kóródi I.: The Enhancement of the Accuracy and Reliability of the Analysis in the Analytics of the Aluminium and its Alloys.....104**

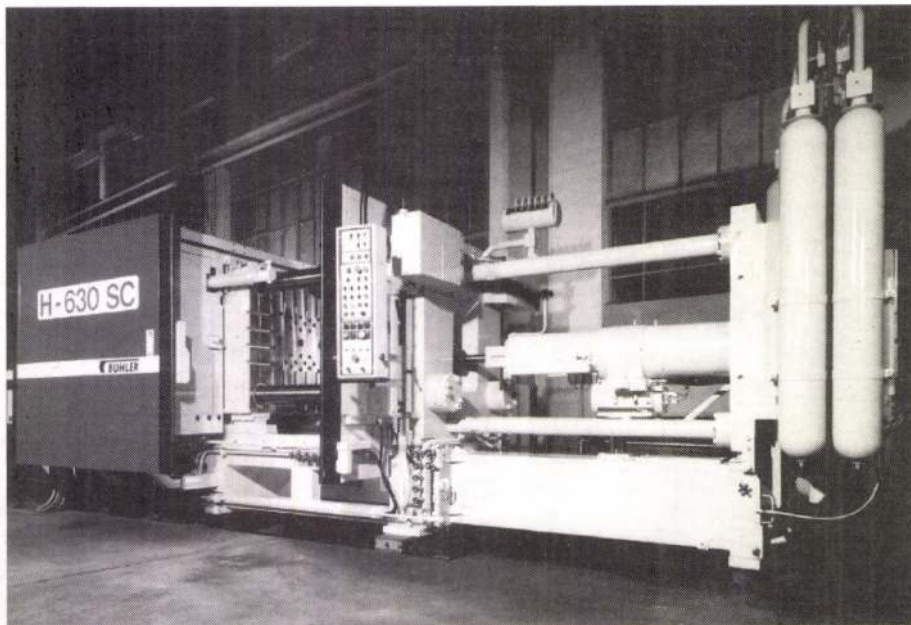
The exact knowledge of the chemical composition of the aluminium products is one of the more important conditions for their qualification. Though the development of the analytical methods is continuous (first of all due to the computerization) the consumers of the aluminium are setting up always newer demands. In the article is an answer given how to satisfy these challenges.

*Key words: aluminium and its alloys, analytical methods, computerization*



# Bühler nyomásos öntőberendezések

## Bühler know-how



### Engineering:

**Az előtervtől a termelés optimalizálásáig — mindezt egy kézből**

A tapasztalatszerzés sok időbe, kockázatvállalásba és pénzbe kerül. Ha Bühler mellett dönt, szakavatott partnerrel közvetlenül a forrástól szerzi be a nyomásos öntés ismeretanyagát.

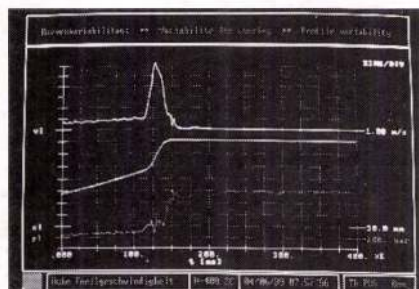
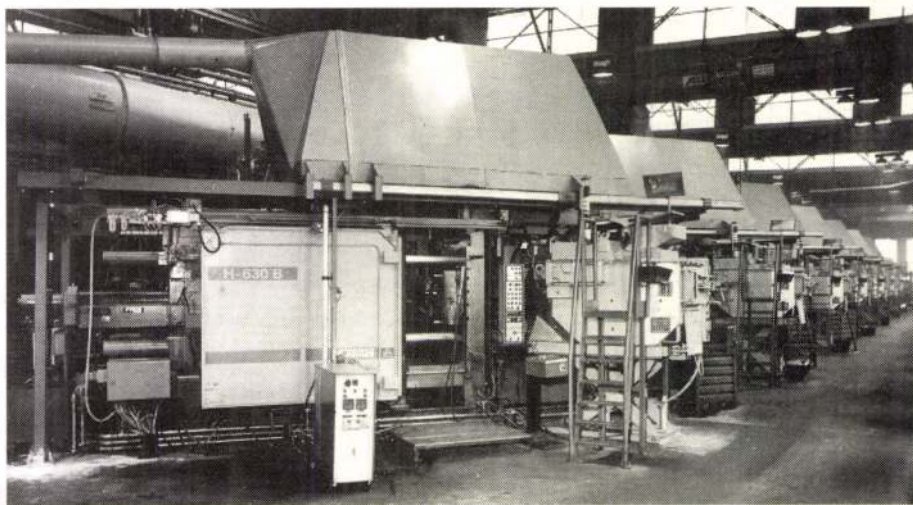
Számunkra egyetlen feladat sem túl nagy, és biztosan nem is túl kicsi — legyen szó akár egyszerű, szokványos berendezésekről, vagy teljesen automatikus működésű öntőegységekről vagy komplett nyomásos öntődék új koncepciójáról.

### Bühler gépek és berendezések:

A jobb technológiai rugalmasság, a maximális folyamat-reprodukálhatóság, a nagy termelékenységi és kifejezett felhasználói beállítottság a siker biztosítékai.

### Minőségbiztosítás:

A minőség a termék tervezésénél és fejlesztésénél kezdődik. Bühler következetesen folytatja ezt az utat gépei és vezérléseik megalkotásában és a cég kiterjedt szolgáltatásaiban.



### Betanítási programok:

Oktatási ajánlatunk célja az önök munkatársainak maximális aktivizálása. Csak az állja meg helyét eredményesen a versenyben, akinek teljesen megbízható gépei és jól képzett dolgozói vannak.



# BÜHLER

**Bühler AG**  
**CH-9240 Uzwil/Svájc**  
**Telefon (073)50 11 11**  
**Felefax (073)50 25 88**  
**Telex 883 132 hu**

**Bühler technológia**  
**az ön jövőjének is záloga!**



# KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



4-5.

BUDAPEST

1993. ÁPRILIS-MÁJUS HÓ

126. ÉVFOLYAM



# KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

## ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és  
Kohászati Egyesület lapja

### Szerkesztőség:

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

### Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

### A szerkesztőség tagjai:

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

### A szerkesztőbizottság tagjai:

dr. Albert Béla  
dr. Benkóvics Ferec  
Gruber Imre  
dr. Hatala Pál  
dr. Klug Ottó  
dr. Kovács Tibor  
Molnár Gyula  
dr. Schippert László  
Selmeczi Béla  
Stampel Péter  
Szablyár Péter  
dr. Szalai Gyula  
dr. Szeghegyi Árpád  
dr. Szőke Tibor  
Tóth Benjaminné  
Varga Ferenc  
Zsámbok Elemér

### Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné készítette.

### Kiadja

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

### Felelős kiadó

Somoskői Gábor  
ügyvezető igazgató

### Nyomja:

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

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi  
forgalomba nem kerül.

HU ISSN 0005-5670

## TARTALOM

### VASKOHÁSZAT

- |  |     |  |
|--|-----|--|
| Robonyi Andor—<br>Imolayné Váradai Mária | 121 | Nyolcvan éves<br>a drótygár  |
| Robonyi Andor—<br>Imolayné Váradai Mária | 126 | A drót- és kötélgyártás<br>története   |
| Márai László                             | 132 | Szabadalmat nyert<br>találmányok a December 4.<br>Drótműveknél   |
| Havas Gábor                              | 134 | Egyzónás és többzónás<br>programszabályozott<br>villamos kemencék<br>térhőmérsékletének<br>vizsgálata egyenlőtlen<br>adageloszlás esetén |
|  | 137 | Iparpolitika a '90-es évekre   |

### ÖNTÉSZET

- |  |     |   |
|--|-----|---|
| Rob van Tol —<br>Szabó József—<br>Szalai Gyula | 145 | Vékony falú,<br>lap alakú öntvények<br>formatöltésének folyamatai |
|--|-----|---|

### FÉMKOHÁSZAT

- |   |     |   |
|---|-----|---|
| Szablyár Péter                                  | 153 | Számítástechnikai eszközök<br>amortizációs hulladékainak<br>feldolgozása  |
| Szul'zsenko, A. A.—<br>Varga László—Hidasi Béla | 159 | Szénkristályosodás<br>a gyémánt—grafit-egyensúly<br>közelében   |
| Klug Ottó                                       | 163 | Alumínium- és alumínium-<br>félgyártmány-termelés<br>a Weiss Manfréd<br>Acél- és Fémművek Rt.<br>csepeli gyárában |

### EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

167



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



## VASKOHÁSZAT

## Nyolcvan éves a drótygyár

ROBONYI ANDOR—IMOLAYNÉ VÁRADI MÁRIA

**Miskolc város vezetőinek iparosítási törekvései szerencsésen találkoztak a gyáralapító Deichsel Adolf elképzeléseivel. A Sajó-völgyben tervezett „Miskolc—Gyárvaros” ugyan nem épült ki, de az ajándékba kapott telken 1912-ben alapított drótygyár a legutóbbi időig a magyar feldolgozóipar egyik legsikeresebb vállalata volt.**

A gyár megalakulásának előzményei az 1900-as évek elejére nyúlnak vissza. Gyárunk — mely az elmúlt évben volt 80 éves — életében fontos tényezőként szerepel a Sajó folyó hajózhatóvá tétele.

Az 1908. évi törvénycikk kimondta a Sajó csatornázását, hajózhatóvá tételét a torkolattól Bánrévig. Ezek után már nem volt akadálya annak, hogy dr. Szentpály István, Miskolc akkori polgármestere valóra váltsa elképzelését, mely „Temesvár-Gyárvaros” mintájára a Sajó partján felépülő „Miskolc-Gyárvaros” volt. Almának megvalósításához megvásárolta a „Martin-tagot” — a Gömöri pályaudvar és a Sajó közötti földterületet —, hogy ingyen telkek juttatásával idecsalogassa a gyáripart. Ez idő tájt MórícZ Zsigmond a következőket írta Miskolcra:

„Miskolc a legnagyobb jövőjű magyar város. Ami ipari lehetőségünk van, az mind itt van, adva vannak a természeti kellékek a nagyipar, a nehézipar számára. Akkora vitalitás van ebben a városban, hogy ha a legcsekélyebb lehetőség nyílik meg számára, óriási energiák fognak munkába lépni...”

Gyárunk megvalósulásában szerencsésen találkozott össze három érdek:

**Robonyi Andor** 1958-ban szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. A végzés óta (kis megszakítással) a D4D dolgozója volt 1991-ig. Mint technológiai osztályvezető főtechnológus, illetve nyugdíjazása előtt műszaki tanácsadó dolgozott. A vaskohászati szakosztályba 1964-ben lépett be, rövid ideig a helyi csoport titkára is volt. Szakmai érdeklődési köre a képlékeny hidegalakítás, dróthúzás, de jelenleg a gyártörténeti adatok gyűjtése, feldolgozása köti le.

**Imolayné Váradai Mária** 1966-ban végezte a kohóipari technikumot, azóta a D4D-ben mint könyvtáros dolgozik. Időközben a Nyíregyházi Főiskolán könyvtárszakra szerzett diplomát. Szakmai érdeklődése a gyártörténeti adatok felkutatása, keresése, a drótygyártáshoz kapcsolódó muzeális eszközök gyűjtése.

- a városé („Miskolc-Gyárvaros” elképzeléssel);
- Szilágyi Miklósi, aki közelről akarta venni a gőzeke kötelét;
- Deichsel Adolf mérnökdoktor, kereskedelmi tanácsos és gyáriparos új piac megszerzésére irányuló szándéka.

A gyáralapító Deichsel Adolf 1858. augusztus 13-án született Zabrzében. A fiatal Adolf megélte Poroszország sikereit. Világító példaképe Bismarck volt. Szenvedélyesen vonzódott a műszaki tudományokhoz, így a clautstahlzellerfeldi bányászati akadémián vaskohászatot tanult. Hazafiúi lelkesedésből 1878-tól katonai pályára lép, ahol gyorsan halad előre. 1918-ban — mint őrnagy — katonai pályafutása véget ér. A polgári hivatásban technikai-műszaki ismeretei mellett rendkívüli képességekkel bírt kereskedelmi, pénzügyi téren is. Alysowitzban telepedik le, ahol megnősül. Felesége, Knaut Martha, két gyermeket szül, Ernát és Ervint. Üzleti zsenialitása a sosnowitzei (1881) és witkowitzi (1891) gyáralapításoknál már megmutatkozik. A vezetés fortélyait apja gyáraiban már megismerte, így gyárjai az első világháború befejezéséig viharos gyorsasággal fejlődtek. 1918-ban a Deichsel gyárak alkalmazottainak száma közel 2000 fő. A vesztes világháború okozta károk csökkentésére vállalatát családi részvénytársasággá alakította, s így saját veszteségeit szinte nullára csökkentette. Tekintélyes helyet vívott ki magának a húzal- és kötélgyártás területén 1936. február 1-jén bekövetkezett haláláig. Üzemeit gyermekei örökölték, és eredményesen folytatták megkezdett életművét. E kis életrajz után térjünk ismét vissza a múltba.

Miután Szilágyi Miklóstól — aki a gyáriparossal már rég ismeretségben állt — Deichsel Adolf értesült a „gyárvaros” elképzeléséről, írt Miskolcra, hogy bejelentse gyáralapítási szándékát. Kérésével a városi közgyűlés több ízben foglalkozott, küldöttség utazott a zabrzei és sosnowitzei gyártelepek megtekintésére, majd megszületett a végleges döntés.

A gyár létesítéséhez szükséges 16 800 négyszögöl területet — a „Martin-tagnak” Szirmabesenyő felé eső szélén — tulajdonjogilag ingyen adta a város, és fejlesztésére további 9291 négyszögöl területre 10 évig más vevőkkel szemben elővételi jogot biztosított a gyárosnak.

A szerződés több pontban foglalkozott a gyár fenntartásához szükséges alapvető feltételek biztosításával (víz- és gázvezeték, kövezetvám stb.). A gyáros a szerződésben kötelezte magát, hogy 1 millió korona be-



# ÁRJEYZÉK

KERÍTÉS, LÁNC ÉS EGYÉB DRÓTÁRÚKRÓL



Magyar Acélsodrony-, Drótművek és Kötélgyár

*Deichsel*

GYARTELEP: MISKOLC

fektetéssel (értékben) egy éven belül sodrony- és drótygyárat épít, azt további egy év alatt üzembe helyezi, s az üzembe helyezéstől számított 15 éven át legalább 120 munkás alkalmazásával üzemben tartja. A szerződés aláírása (1911. július 28.), és az iparigazolvány kiadása után (1911. augusztus 7.) megkezdődhetett a gyár építése. Az ingatlan bejegyzésénél a cég neve először mint *Magyar Acélsodrony-, Drótművek és Kötélgyár Deichsel A.* szerepel.

Árvai Pál mérnök, építési vállalkozó 1912. július 11-én megkezdte a sodronygyár építését.

Szilágyi Miklós nemcsak ötletet adott Deichsel Adolfnak, hanem egy alkalmas mérnököt, *Dunckel Károlyt* ajánlotta a zabrzei tervek alapján készülő gyár berendezésére. A felmerülő nehézségek elhárítására Deichsel Ervin igazgató, valamint a zabrzei gyár szakemberei mindenkor az építők rendelkezésére álltak. A gyár üzembe helyezéseiig azonban még hosszú idő telt el. Az építkezés, mint azt a korabeli újságokból tudjuk, korántsem volt zökkenőmentes. Az 1912 októberében kirobbant balkáni háború valószínűleg gyorsította a zabrzei és witkowitzi gyárakból a használt gépek, berendezések Miskolcra szállítását. A termelés kezdetének pontos időpontját ma már nem tudjuk megállapítani, de nagyon valószínű, hogy az 1912. év végére tehető. Először a kézi kötélverés, majd a szeg és vashuzal gyártása indult meg. A „gyár” kb. 40 munkást foglalkoztatott. A Deichsel gyár munkásait részben a Szilágyi-Diskant Gépgyártól, részben a környező falvakból — Onga, Szikszó, Zsolca — szerezte. Ebben az időben a dróthúzás egydobos gépeken húzóvasban történt. 1913-ban megkezdődött a sodróüzem építése és telepítése, majd 1915-ben fejeződött be. *Árvai Pál* a kötécscarnokot csodálatos fatetős szerkezettel építette meg. A sodrás először kézzel történt, de még 1913-

ban beérkezett az első kötélgép is. A vashuzal húzásához szükséges hengerhuzalokat Deichsel ekkor főleg Poroszországból és Ausztriából szerezte be. A kötelek sodrásához szükséges nagy szilárdságú acélhuzalt pedig saját gyáraiból — főleg Zabrze, akkor Hindenburg — hozta. (Zabrzeban az acélhuzal gyártása 1899-ben kezdődött.)

A huzalszögverő üzemben a munka 1914-ben indult meg. A fatetős szerkezetű dróthúzó első része 1913—1914-ben készült el, és 1916-ban meghosszabbították. 1915—16-ban a horganyzó- és lágyítóüzemben kezdődött meg a munka.

1914. július 18-án Ausztria—Magyarország hadilapotban lévőknek tekinti magát Szerbiával (1914. június 18-án gyilkolták meg a trónörökösöt). Megkezdődik az I. világháború, s ez még inkább meggyorsítja a gyár termelésének felfutását, termékszerkezetének változását. 1916—17-ben megkezdik a nagy szilárdságú acélhuzal gyártásához szükséges drótpatentírozó kemencék építését, s ezután már megkezdődhetett a nagy szilárdságú acélhuzal gyártása. Ez monopol helyzetűvé tette a gyárat az országban.

A galíciai kőolajlelőhelyek feltárása lehetővé tette a kötélzállítások kiszélesítését. A fent felsoroltaknak, valamint Deichsel A. nemzetközi kapcsolatainak köszönhető, hogy az I. világháború végén — Magyarország 1918. november 3-án kért fegyverszünetet — a gyárban már 300 fős munkásgárda dolgozott. Az I. világháborúban a gyár anyagi károkat nem szenvedett, de a háborút követő forradalom és a város megszállása a termelést visszavetette.

Erről a „Miskolczi Munkás” 1919. július 15. keddi számából többet tudhatunk meg. 1920-tól a gyár ismét kezd talpra állni.

1927-ben a termékek körének kiszélesítésével megnyílik a lehetőség a gyár fokozott fejlődésére.

A gyár által előállított vashuzalból újabb termékeket állítanak elő, így megindul a kerítésfonat, szita, szúnyogháló szövet és a többször csavart fonat gyártása. A fejlődés 1928-ban megszakad, és az 1929-ben kezdődő nagy gazdasági világválságnak előjeleként az átlagos munkáslétszám 100 főre csökken a gyárban. Az infláció okozta veszteségek csökkentésére az 1930. március 17-i közgyűlésen a gyárat részvénytársasággá alakítják, s ekkor felveszik a „Deichsel A. Magyar Acéldrót-, Drótkötél és Drótygyár Részvénytársaság” nevet. A gyár veszteségei azonban még így is elérik az 1930—33-as években a 60 000 pengőt.

1934-ben már ismét fellendülőben van a termelés, s a nyereség közel 25 000 pengő. A kor gazdasági viszonyainak következtében a gyárnak fel kellett készülnie arra, hogy termékeiből minden magyarországi igényt azonnal ki tudjon elégíteni. Ismét egyre több tőkét fektetnek be fejlesztésre. Megindul a nemesített, a textilipari és egyéb nagy szilárdságú huzalok gyártása. Ez a gyorsütemű fejlődés egészen 1943 végéig tartott. A gyárnak tekintélyes volt a termékskálája. Szinte mindent gyártott, amit a „Tisztelt Vevő” huzalból kívánhatott. Termékeit a mindenkori ipari kiállításokon is bemutatta. A gyárban nemcsak sokféle, ha-





nem kiváló minőségű áru is készült, s ezt több elismerő levél is bizonyítja.

1936. február 1-jén meghalt Deichsel Adolf. A miskolci és a witkowitzi gyárat lánya, *Deichsel Erna* örökölte. (Deichsel Erna 1885. május 24-én született. Házasságából, melyet *Rinke Herberttel* kötött, három gyermek született. A II. világháború végéig ő volt gyárunk tulajdonosa. Közlekedési baleset következtében 1959-ben halt meg.)

1937. október 16-án ünnepelte a gyár negyedszázados jubileumát. Az ünnepség délelőtt kezdődött a gyárban, a Zenepalotában folytatódott, majd díszbéd követte a Korona Szállóban. A Deichsel család este 8 órakor a Korona Szálló emeleti termében táncsal egybekötött ünnepi vacsorán látta vendégül a gyár tisztviselőit és munkásait feleségükkel együtt.

Szentpály Istvánról és álmairól megemlékezve *Dénes Vilmos* drótgári igazgató, a 25 éves jubileumi ünnepségen a következő gondolatokat mondta el:

„...Miskolc-Gyárváros” álomképe köddé sűrűsödött, álomkép maradt. A szőke Sajó hátán nem úsznak lefelé lomha testű uszályhajók, gyomrukban a Magyar Ruhr-vidék barnaszénével. Nincs Sajó kikötő sem. Sok szép tervünket és gazdasági elgondolásunkat fel kellett számolni... Csak a Deichsel-gyár maradt meg nekünk a „Miskolc-Gyárváros” álomképéből...”

Az élet azonban nem állt meg, s folytatódott a fejlesztés. Az 1937–38-as években épült meg a jelenlegi feszített tetőszerkezetű húzócsarnok nyugati oldalán a „nagy áruaktár”. A raktárpépület jobb szárnyán kapott helyet a csévéző. Az 1938–39-es években épült meg az ún. „Morgan” csarnok.

A világ jelei már régen figyelmeztettek a készülő katasztrófára, s 1939. szeptember 1-jén Németország megtámadja Lengyelországot, ekkor már a II. világháború elkerülhetetlen. Gyárunknak szinte teljes kapacitással a háború szolgálatába kell állnia.



1941. május 30-án az Rt. közgyűlésén *Ihne Viktornét* (szül. *Rinke Ingridet*, Deichsel A. unokáját) igazgatósági taggá választják meg. Ettől kezdve igen sokat tartózkodott a gyárban. Késő éjszaka vagy hajnaltájt gyakran lement az üzemekbe. Szeretett személyesen meggyőződni a munkafegyelméről, a termelés folytonosságáról. Az unoka, a Deichsel család tulajdonában lévő külföldi gyárakban tanulta ki a szakmát, és ehhez még a berlini közgazdasági főiskolán szerzett tanulmányait is hasznosíthatta. A háborús készülődés 1942-ben kezdődött meg gyárunkban, s tovább folytatódott a fejlesztés. A háború azonban megálljt parancsolt. A gyárat egyes emlékezők szerint csak egy szerencsés kimenetelű, mások szerint három — károkat alig okozó — légitámadás érte. A szovjet csapatok gyors előrenyomulása miatt azonban már 1944 nyarán megkezdődött — először a korszerű — gépek leszerelése, hogy azokat Vágsellyén (más forrás szerint Galántán) telepítsék le. A gyár dolgozói a leszerelési munkákat igyekeztek lassítani. A termelés azonban egyre csökkent, részben a gépleszerelések, részben a miskolci bombázások miatt.

1944. november 9-én Hejőcsabán megjelentek az orosz csapatok. A visszavonuló németeknek azonban még maradt idejük a gyár részleges felrobbantására.

Az 1944. december 3-án bevonuló szovjet csapatok már csak egy kifosztott, felrobbantott gyárat találtak.

32 év után a „Deichsel Á. Magyar Acéldrót-, Drótkötél és Drótáru Gyár Részvénytársaság” megszűnt, mint német érdekeltségű vállalat.

Így ért véget egy olyan korszak a gyár életében, amelyet a Deichsel család vezetett, s ma már kimondhatjuk, hogy nem is rosszul.

1944. december 3-án — advent első vasárnapján — megszűntek városunkban a harcok.

Már az első békés napon, december 4-én megkezdik a gyár dolgozói a romok eltakarítását. Az év végére már több szögverő, néhány dróthúzó és egy patenatózó kemence dolgozik. A gyár Acéldrót-, Drótkötél- és Vasárugyár Termelő és Értékesítő Szövetkezetként működik tovább.

A szövetkezet későbbi működéséről megbízható adataink nincsenek, más levél alapján létrejött is megkérdőjelezhető. Mivel a gyár német részvényesek tulajdona volt, automatikusan szovjet tulajdonba került. *Szinyicen* ezredes jóvoltából azonban a gépeket itt hagyták, s a gyár, mint Magyar Acéldrót-, Drótkötél és Drótáru Gyár Részvénytársaság (cégjegyzési címpéldány szerint) folytathatta a munkát. A gyár helyreállítása és termelése jó ütemben halad, a „Szabad Magyarország” 1946. június 15-i száma erről tanúskodik. Az 1949-es évben a gyár termelése elérte az 1943. évi termelést.

A 3 éves terv során 64,3 millió forintot fordítanak beruházásra, de mindez csak arra volt elég, hogy konzerváljanak egy technikai, technológiai színvonalat, amely már nem vehette fel a versenyt a korszerű nyugati drótgárakkal.

1950 decemberében *Kirienko Georg* szovjet vezérigazgató javaslatára bevezetik hazánkban először a



Kovaljov-módszert. Ennek eredménye a termelési érték emelkedése és a megszilárdult munkafegyelem.

A kultúra is kibontakozóban van, könyvtár, táncsoport, irodalmi kör, labdarúgó csapat, énekkar javítja a gyárban a dolgozók hangulatát.

1951-ben a jó piacot teremtő sokféle ágazó profil bizonyos mérvű tisztítására kerül sor. Ha visszatekinünk a katalógusban bemutatott termékeinkre, ma már ez némi szomorúsággal tölt el bennünket.

A gyár 1951-ben megmaradt termékei és azok gyártási kapacitása a következő:

5000 t	acélhuzal
3000 t	sodronykötél
500 t	acélalumínium kábel.

Megépült a gyár történetében a legelső fürdő és öltöző a dolgozók tisztálkodására.

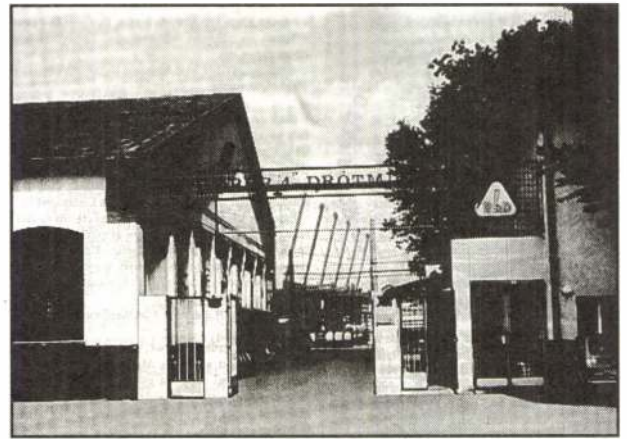
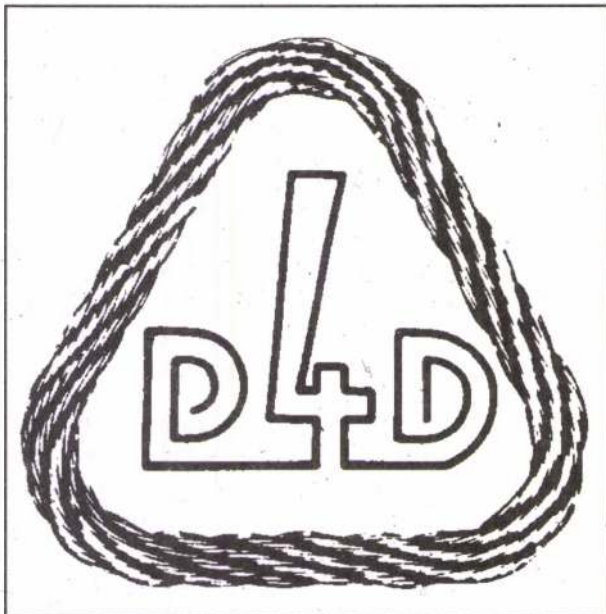
1951 végével a gyár budapesti telepe, ahol különféle drótárukat gyártottak, megszűnik, azaz kiválik a miskolci telepből. Termékeik hasznosításával a budapesti Dróthálógyár foglalkozik a továbbiakban. Ezután gyárunk életének és munkájának irányítása a miskolci gyártelepről történik.

1952. október 1-től a Szovjetunió ajánlatára — a többi magyarországi német tulajdonhoz hasonlóan — a gyár a magyar állam tulajdonába került. Felügyeleti szerve a Kohó- és Gépipari Minisztérium Tömegcikkipari Igazgatósága lett.

Az 1952. évi október 31-i Alapítási Határozat alapján a vállalat elnevezése:

Acéldrót és Drótkötélgyár.

Ettől az időtől kezdve a gyár előző években megindult jelentős fejlődése megállt, mivel 1952. október 1-től a Tömegcikk Igazgatósághoz való tartozásunk idejéig összesen 3,5 millió forintos beruházási keretet kapott a vállalat. A beruházási tevékenység csupán a munkavédelmi tevékenység fokozására korlátozódott. Egyetlen jelentősebb fejlesztés a régi elavult és életveszéllyel fenyegető pácolóüzem átépítése volt.



Elérkeztünk a gyár névadó ünnepségéhez. Ez a név sok vitára adott okot, amit az is bizonyít, hogy a minisztériumból az engedélyt a névmódosításra csak 1955. januárjában kapta meg a gyár.

Vállalatunk ezt a nevet a következő megfontolásból vette fel:

Miskolc belterületén 1944. december 3-án hajnalban befejeződött a háború. Másnap, 1944. december 4-én, a béke első napján a gyárat szerető munkások (és ezek sokan voltak) megjelentek a gyárban, és hozzákezdtek az új élet megteremtéséhez. Így ez a nap vállalatunk névadója:

December 4. Drótművek.

A Deichsel-időben a gyárnak műszaki egyetemet végzett mérnöke nem volt. 1953-ban *Regenyei Dezső*, Sopronban végzett kohómérnök, mint félállásban lévő beosztott, az első diplomás mérnöke a gyárnak. 1955-től *Imre Ferenc* lett a gyár igazgatója, akinek nagy érdemei vannak a gyár további fejlesztésében. Első fontos érdeme a gyár műszaki — elsősorban mérnök — létszámának fejlesztése volt.

1957-től a gyárat a Kohó- és Gépipari Minisztérium Vaskohászati Igazgatóságának felügyelete alá helyezték. (*Herczeg Ferenc*, az akkor miniszterhelyettes sokat tett az átszervezés során a gyár érdekében.) A fejlődés ettől kezdve felgyorsult, a rendelkezésre álló pénzügyi források lényegesen megnövekedtek.

Az igazi nagy változás 1967-ben az új gyár indulásával kezdődött, ekkor már az a szellemi többletkapacitás, amit a beáramló mérnökgárda adott, erősen éreztette hatását.

**Fontosabb fejlesztéseink: (szemelvények)**

- 1957. Megkezdődik a függőleges horganyzás.
- 1959. Megindulnak a betonfeszítő-huzalok gyártási kísérletei.
- 1960. Megkezdődik az ötvözött huzalok gyártása.
- 1961. november 9-én engedélyezik az új gyár beruházását.
- 1963. Megindul a tűzött kivitelű laposkötél gyártási kísérlete.
- 1964. Megkezdődik a földgáztüzelés.
- 1966. December 9-én részlegesen megindul az új huzalgyár.
- 1969. Négyszög csavarbordás feszítőhuzal gyártása kezdődik.





1971. A fűlecselt sodronykötélgyártás megindul.  
 1972. Épül a hálóhegesztő üzem.  
 1974. Megépül a Ruthner savregeneráló.  
 1975. Megkezdődik a nagy feszítávú csarnok építése.  
 1978. Betonfeszítő pászma gyártósori telepítése kezdődik.  
 1979. Megkezdődik a hidrodinamikus kenés.  
 1981. A betonfeszítő pászma gyártása megindul.  
 1982. Sodronykötélgyártás fejlesztése befejeződik.  
 1983. A nagy feszítávú csarnok elkészül.  
 1984. Saját tervezésű, gyártású kerámiakádas horganyzók indulnak.  
 1985. Bányarácsgyártó gép beszerzése kezdődik.  
 1986. Linkor szabadvezeték megszületik.  
 1987. Vanádiumötvözésű betonfeszítő-huzal gyártása kezdődik.  
 1989. Dobzsaluzó csarnok épül.  
 1990. „OTT” nehézhúzó indul.  
 1990. Második pászmostabilizáló indul.  
 1991. Huzalstabilizáló érkezik.

Mai szemmel már láthatók e fejlesztések hibái is, de központi akarat miatt más huzalból készített termékek — pl. csavarok, szegek, rugók stb. — gyártásának bevezetésére nem volt lehetőség.

E fejlesztések hatására a gyár elérte, hogy 1989-ben — az utolsó jó esztendő — nettó árbevétele 4975 millió forint volt, s ennek 37,1%-a dollár árbevételből származott. Az ehhez tartozó nyereség valamivel meghaladta a 327 millió forintot.

Ma „padlón” van a gyár, de ez nem a fejlesztés büne, s nem maradhat így. Hogy reményt adjunk, gyárunk gépészmérnökének *Takács Györgynek* versével köszönünk el a Kedves Olvasótól.

### A drót barátaihoz!

*A hegyek gyomrából rabolt érc  
 A kohók purgatóriumában hevül,  
 Hogy elváljon a hasznos a haszontalantól.  
 „A fém lesz alul, míg a salak felül.”  
 A nyersvas újra tűzként izzik,  
 Ez kiég belőle, az belekerül,  
 Az egész acéllá egyesül.  
 Ömlik a láva szögletes glédába,  
 Hogy lehűlve, majd újra hevülve  
 Gyors hengerek üregét táplálja.  
 Gyötrik, karcsúsítják tűzforró testét,  
 Hogy kínjai közt nemesedjék.  
 Kerékbe tört derékkal gúzsba kötve  
 Új helyre kerül, hogy új kín gyötörje:  
 Tüzes kemence és forró ólom,  
 Hogy hidegen is jól alakuljon.  
 Heves kínjai izzadmányát a sav marja,  
 Csupaszt testét kenőbalzsam betakarja  
 Szűklukú köveken nagy sebességgel húzva,  
 Az új kint halálos sérülés nélkül bírja.  
 Vékonyodik, szilárdabb lesz hajlékony teste,  
 S hogy további sorsát kitartóan viselje,  
 Időnként égető horganyba mártják.  
 Nagyszámú társával kötéllel sodorva,  
 Vagy előfeszítve helyezve betonba,  
 Vagy speciálisan rugóvá tekerve  
 Szolgál minket szótlanul  
 Vagy muzsikál, ha ő a hír.  
 Barátain! — kik ismerjük sorsát —  
 Álljunk meg egy percre  
 És énekeljünk egy zsoldárt  
 Hűséges kiszolgálónk a DRÓT,  
 A benne felhalmozott emberi munka,  
 A tudás, találékonyság és tapasztalat dicséretére!*

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

### A Nippon Steel környezetvédelmi egységet alapított

A világ legnagyobb acéltermelő vállalatának számító japán Nippon Steel cégnél 1992 júliusában önálló, környezetvédelmi berendezések és technológiák gyártásával, illetve értékesítésével foglalkozó részleget hoztak létre. A cégnél a környezetvédelmi tevékenység már több évtizedes múltra tekinthet vissza. Ez a munka kezdetben a saját acélművek környezetszennyezését csökkentő tevékenységre korlátozódott, és a későbbiekben az így szerzett tapasztalatokat, illetve sikeres berendezéseket értékesítették más kohászati vállalatoknak. A második lépcsőben a gépgyártó és gyártépipítő részleg keretében létrehoztak egy környezetvédelmi berendezések gyártására szakosodott gyáregységet, amely ez év júliusában önálló egységgé vált, és konzern legfelső vezetésének felügyelete alá került.

Időközben a részleg a kohászáttól viszonylag távol eső környezetvédelmi problémák megoldásával is foglalkozni kezdett, és e téren is jelentős sikereket könyvelhet el. A közelmúltban más japán vállalatokkal és tudományos intézetekkel közösen például a világon elsőnek kidolgoztak egy olyan plazma-bontóberendezést, amely a Föld körüli ózonréteg károsításáért felelős, többnyire hűtőközegként használatos halogénezett (klór és/vagy fluór) szénhidrogének ártalmatlanítására szolgál. A kb. 10 ezer °C hőmérsékletű plazmába injektált halogénezett szénhidrogén a magas hőmérséklet hatására elbomlik, és az egyidejűleg injektált anyagokkal reakcióba lépve, ártalmatlan

végtermékké, például  $\text{CaF}_2$ -dá alakul. 1991-ben kifejlesztettek egy 100 kW teljesítményű plazmaberendezést, amely naponta kb. 5 ezer hűtőszekrényben alkalmazott hűtőfolyadék, kb. 1 tonna halogénezett szénhidrogén megsemmisítésére, illetve környezetre ártalmatlan végtermékké történő alakítására alkalmas.

Felmérések szerint a világon jelenleg 3 millió tonna ilyen káros anyag van használatban, és ennek mennyisége évente 1 millió tonnával nő. A cél ezeknek az anyagoknak más, környezetkímélő anyagokkal történő helyettesítése, ugyanakkor a használatból már kikerülő anyagok megsemmisítésére is szükség van. A Nippon Steel által kifejlesztett berendezés prototípusa lehet a halogénezett szénhidrogének környezetkímélő megsemmisítésére szolgáló nagyüzemi berendezéseknek.

A másik fontos terület, ahol a vállalat élénk tevékenységet folytat, az energetika és a környezetvédelem határterülete. Egy másik japán céggel közösen olyan félüzemi berendezést fejlesztettek ki, amellyel a háztartási műanyag hulladékot jó minőségű tüzelőolajjá alakítják át. A kísérleti üzem évi 5 ezer tonna műanyag hulladék feldolgozására képes.

Foglalkoznak továbbá a szemétegető berendezésekben képződő hamu feldolgozásával is. Erre a célra a nagyolvasztókban szerzett tapasztalatok alapján egy olyan kokszal működő hamuolvasztó berendezést fejlesztettek ki, amelynek segítségével visszanyerhető a hamu ferrumtartalma, és a melléktermékként képződő salak teljesen veszélytelen az élő környezetre.

(B. G.)

(Vezetői gyorstájékoztató, '93/3.)



# A drót- és kötélgyártás története

ROBONYI ANDOR—IMOLAYNÉ VÁRADI MÁRIA

**A szerzők Kr. e. 9500-tól napjainkig tekintik át a drót- és kötélgyártás szerszámainak, technológiájának fejlődését. A történelmi adatok igen szemléletes képanyaggal egészülnek ki. A December 4. Drótművek alkotógyárdájának hozzájárulását e fejlődéshez a vállalatnál kidolgozott szabadalmak sora bizonyítja.**

**A** dróthúzás története vagy művészete az emberiség történetének homályába vész. Ha azt akarjuk kideríteni, hogy milyen idős ez a mesterség, akkor a világtörténelem évkönyveiben messzire, igen messzire kell lapozni. A képlékeny hidegalakítás — ennek egyik ága a dróthúzás — már az őskorban megjelent. (Lásd: A Shanider-barlangi leletet.) Lehetetlen végleges eredményt kapni a több ezer éves tárgyi és képi emlékekből.

A drótok felhasználásánál már kezdetben a legfinomabb átmérőket figyelhetjük meg.

Homérosz írja le az Odüsszeia nyolcadik énekében, hogy Hephaisztosz, a kovácsisten, szép, de csalfa felesége Aphrodite és kedvesének Árésznek elfogására csapdát kalapált láncból. A hálóterem szép fekhelyére terített kalapált láncból készült háló olyan volt, „mint valamely könnyű pókháló, látni a boldog égilakók sem tudták, annyira mesteri mű volt”. (Devecseri Gábor ford.)

A Bibliában Mózes II. könyve 39. fejezetének 3. szakaszában olvashatjuk: „És aranyból vékony lapokat verének, és azokat fonalakká metélik, hogy feldolgozzák a kék és a bíborpiros és a karmazsinszínű és a lenfonál közé mestermunkával.” (Károli Gáspár ford.)

Mózes II. könyve 39. fejezetének 15. szakaszában már a pászma leírása is megtalálható.

A vaskohászat kezdete az Kr. e. VI—V. évezredben kimutatható. Ipszerűen kb. Kr. e. 1500—1400 körül kezdődhetett (Mózes kora). Az ókorban híresek a Hyderabad vagy Wootz acélok, a damaszkuszi és toledói pengék anyagai. Valószínű, hogy ezt követően megkezdődött a vas- lágycél huzalok gyártása is. Ez egyes források szerint Kr. e. 1450 körül lehetett Thébában. Az egyiptomi királysírokban talált kőedényeken lévő drótok rézből és aranyból vannak. Az átmérőjük végig egyenletes, amiből arra lehet következtetni, hogy húzással készülhettek (Kr. e. 3300).

A rómaiaknál az aranydróthúzó — auritor — már önálló foglalkozást jelölt. Az akkoriban készített aranszálak egyedül és kizárólag arra a célra szolgáltak, hogy drága selyemanyagokba beszőjék őket. Aurelius római császár (akit a perzsák meggyilkoltak) ezt aranyparlásnak vélte, és tiltást adott ki, ami véget vetett az aranszálak selyemruhába történő beszővésének.

Hogy a drót előállítását hogyan történhetett, arról a Biblia — Mózes II. könyve —, valamint a német Draht szó — ami a drehen = csavarni igéből származik — tájékoztat bennünket, azaz a „metélt” fonalat megcsavarták, majd sík kövek között valószínűleg meg is mángorolták. Ezekből láthatjuk, hogy e huzaldarabok nem lehettek túl hosszúak. Példa erre Heinrich Schleichmann német régész által a múlt század végén a trójai ásatások során talált arany diadém, ami 16 337 drótdarabkból áll.

Archimédesz Szürakusza ostrománál Kr. e. 214-ben már bronzból készített sodratokat használt gloszkomonjain az ellenséges hajók felborítására. Az ókorból írásos emlékeink alig vannak.

Azt, hogy nem felejtették el az elődök technikáját időszámításunk korára, a pompeji ásatásoknál talált arany- és ezüstszálakból készített paróka igazolja. Pompeji pusztulásának idején (79) már bronzból sodrott köteleket használtak. Az itt talált drótkötelet 4,5 m hosszú és három, egyenként 19 drótból álló kötegből sodorták.

Claudius római tribun (400) költői leírásában találunk először említést a húzóeljárásról. Az iparszerű dróthúzás kezdete a III-V. századra tehető. Talán ebből a századból származik az alábbi verssor, amely a húzóvasra és a becsületes „dróthúzógot” kézművesre utal, aki nem lehetett akárki.

*A vastag huzalt  
Gyakran át kell húzni,  
Amíg azután hűrként  
Megadja a hangot, világosan és tisztán.  
Így van ez az emberrel is,  
Addig húzza és öblíti  
Őt a világ,  
Amíg el nem éri a megfelelő hangot.*

Szent Eleutheriusnak, a dróthúzóok védőszentjének megválasztása is igazolja, hogy nagyon régi szakmáról van szó. Aladár (Eleutherius) görög szó, jelentése szabad ember, nemes.

E nevezetes személy 457-ben született Thourny (Tournai)-ban, a mai Belgium területén. Püspökként szolgált. A dróthúzó kézművesekkel való kapcsolatának egyik bizonyítéka, hogy egyházának miseruhájába szállá kovácsolt aranyat szövett. A céhek nagy

A szerzők személyi adatait a 121. oldalon közzöltük. (A szerk.)





1. ábra. Szt. Eleutherius a dróthúzóknak zászlaján

kézműves gyűlésének bevonulásakor a dróthúzóknak sötétkék-aransárga színű zászlóját közepén szent Eleutherius hímezett képe díszítette. A szervezet céhes ládáját a Nürnbergi Germán Nemzeti Múzeumban találjuk.

Szent Eleutheriust 531-ben, Adrian császár uralkodása alatt lefejezték. Mártírként a katolikus egyház szentté avatta.

Az, hogy éppen ebben a korban választottak maguknak védőszentet a dróthúzóknak, nem lehetett véletlen. Közismert, hogy az I–IV. században a páncéling „divata” nagy keresletnövekedést okozott a vashúzóknak.

Ebben a kis visszatekintésben nehéz röviden beszélni a dróthúzó legfontosabb szerzősámáról, a húzóvasról. A technikatörténeti múzeumokban alig találunk tárgyi emlékként húzóvasat. Ennek oka abban rejlik, hogy e szerzősám többnyire a dróthúzó személyes tulajdonát képezte, készítésének és használatának módját titokban tartotta. Később kovácműhelyek vették át a húzóvasak gyártásához szükséges nyersdarabok előállításának feladatát, a dróthúzóknak azt már csak lyukasztani kellett. Ez a művelet még ekkor is titokban folyt. A céhek, egyesületek, megállapodások, egyezségek és dekrétumok feladata volt, hogy védelmet nyújtsanak. A legrégebb húzóvas a 900–1100-as évekből egy norvégiai viking sírból került elő. Az ezt

megelőző és az ezt követő időkben származó irodalmak és témában hasonló leírásokat tartalmaznak a húzóvasak formájáról és használatáról.

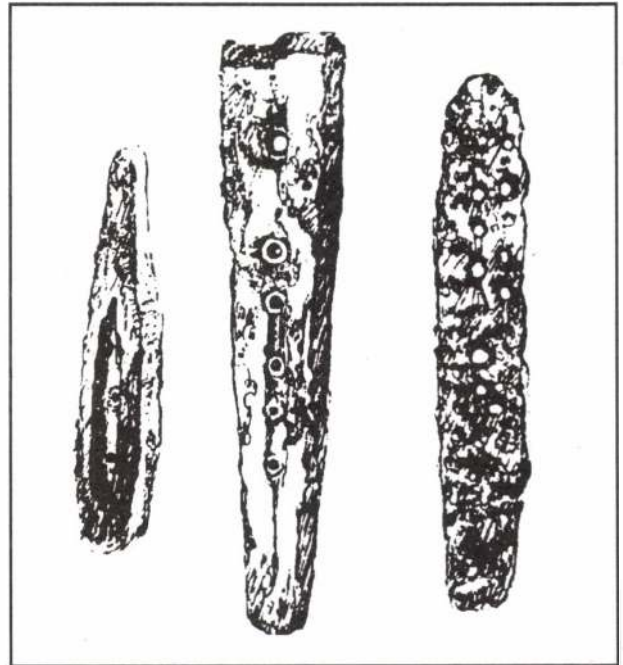
Jogosan feltételezhető tehát, hogy a dróthúzási ismeretek elterjedésével a dróthúzóknak legfontosabb szerzősámja a keltáktól a rómaiakon keresztül, a germán vikingekig nem változott. Írásos emlékünk a húzóvas készítéséről 1100-ból van *Theophilus* barától. (Tudós és technikában jártas szerzetes volt, aki a veszfáliai határ menti Helmarhausen kolostorban élt. Könyvének címe: *Scedula diversarum arcium*, megjelenésének legvalószínűbb ideje az 1100–1150-es évek.)

Régi fegyvertani írásművek a nürnbergi *Rudolphot* (vezetékneve ismeretlen), mint a dróthúzás feltalálóját emlegetik. Az ő találmányának köszönheti a középkori birodalmi város, Nürnberg gazdagságának és világhírnevének jelentős részét. Drótermékei meghódították az egész világot. A mai történészek szerint az ő nevéhez fűződik a hintázó dróthúzás és a vízierővel történő dróthúzás.

Fiát a helybéli emberek megvesztegették, így elárulta apja titkát, majd külföldre menekült, ahol a továbbiakban is közreadta apja művészetét.

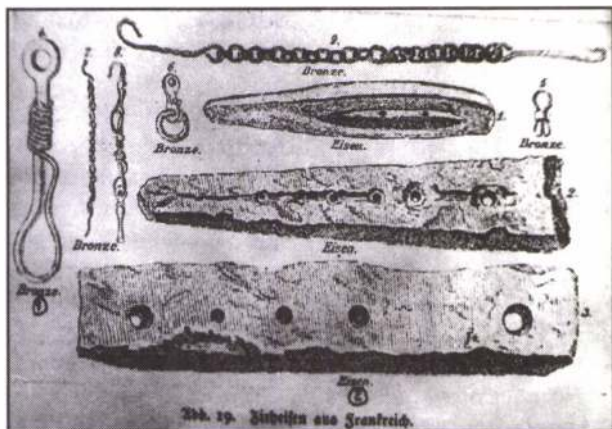
A korszerű dróthúzás ezekben az időkben rendkívül nagy fizikai erőt igénylő munka volt. A kovácsolt előtermékből, azaz a vastag drótból először durva húzást végeztek, emberi erővel működtetett hintázó dróthúzón (Schocken—Zieher, XIV—XV. sz.), a húzóüregben 1–1,5 m-es darabokat húztak át. A közepes vastagságú drótokat dobogóra helyezett húzóvasakon állva húzták keresztül. (Dobogós dróthúzó, „Trampeln—Zeiherr”, „Trample drawer” XI—XII. sz.).

Ezekről a drótokról hántolással és csiszolással távolították el a fogó nyomát. A legvékonyabb drótokat asztalra szerelt forgatókaros csévéllel húzták, illető-



2. ábra. Viking húzóvasak





3. ábra. Francia húzóvasak

leg szabadon nyújtották (tekerőkaros dróthúzás; Leiren—Zieher, XV. sz.). Ezzel a megoldással már viszonylag hosszabb drótdarabokat tudtak esztétikus kivitelben előállítani.

Arany- és rézdrótoknál már ebben az időben (1100—1300) méhviaszt használtak kenőanyagként.

A dróthúzásnál a vízi energiát a XIII. század végén, a XIV. század elején kezdték felhasználni először 1351-ben Augsburgban, majd később Nürnbergben. A mark-földi dróthúzó malmokról, melyeket „Drahtrollen”-eknek neveztek, az első okirat 1394—95-ből származik.

Albrecht Dürer (1471—1528) a „Trotzichmüll” címet adta 1497-ben festett akvarelljének, mely egy Nürnberg melletti dróthúzó malmot ábrázol.

Vanuccio Biringuccio 1540-ben megjelent „DE LA PIROTECHNIKA” című művében a vízierő hasznosításának módját pontosan szemlélteti. A vízierő bevezetése Közép-Európában 1350 és 1400 között döntő változásokhoz vezetett az akkori gyártástechnikában.

A XVI. század elejéig megmaradt a dróthúzás szakaszos jellege. Ez idő tájt jelenik meg az első olyan húzópad (a mai húzódob őse), amelyen a drót húzását vízierővel hajtott forgó „húzódob” biztosítja.

A drótyártás mechanizálására az első kísérletet a reneszánsz kor nagy polihisztorja, Leonardo da Vinci (1452—1519) tette. A „Kódex Atlanticus”-ban látható egy dróthúzó gép terve. (Ezt a XX. században megépítették, és működött is.)

A XV. század vége után sokasodnak a dróthúzás technikájáról szóló beszámolók. A vízi erővel hajtott forgódob komoly technológiai nehézségeket okozott, különösen az acélhuzalok gyártása terén. Szerencsére az első altenai húzómasternek, Johann Gerdesnek 1630 táján sikerül megoldani az acélhuzalok kenését.

A drótyiparban a XVI. század közepén jelent meg az első olyan húzó gép, amely mai szemmel a mi húzó gépeink előfutárának tekinthető. (A párizsi Cluny Múzeumban megtekinthető.) Itt már megjelenik az a húzódob, amelyen a huzal húzás közben felfelé vándorol. Ezzel gyakorlatilag megszűnik a húzás szakaszos jellege.

A fent említettek és az 1600-as években megjelenő hengerversor (lemezt hengerezelt, melyet felcsíkoztak,

majd kovácsoltak) szinte mindent biztosított a nagyarányú fejlődéshez. Erre az időre tehető egész Európában a drótyártás tömeges elterjedése.

A gőzgép feltalálása (1713—1778) és a durvahuza- lok megleghengerlési technológiájának kidolgozása, valamint a kor más találmányai tették lehetővé, hogy a huzalt tömegszerűen, gazdaságosan és nagy mennyiségben lehessen előállítani.

Míg a drótokat a XIX. század közepéig kizárólag kis vízi műhelyekben, az úgynevezett „Drahtrollen”- eken húzták, a gőzerő elterjedésével lehetőség nyílik a nagyobb üzemekben történő gyártásra is. Ebben az időben már a kovácsműhelyekből „lyukasztott” húzóvasakat vásárolnak a húzók maguknak. A XIX. század húzóvasai el vannak látva a dróthúzó beütött névjegyével. Ennek magyarázata pedig az, hogy a húzóvasak „méretre állítása” a dróthúzó munkája maradt.

Az egykori Altena Mark grófság területén készített ötvözetlen húzóvasak neve „német” vagy „veszfáliai” húzóvas volt, ellentétben a múlt század vége felé már elterjedő krómmal ötvözött „angol” húzóvasal. A német (nyélnélküli) húzóvasal vasdrótokat és lágy acél-drótokat, míg az angol (nyeles) húzóvasal kemény acél-drótokat húztak.

Vállalatunk műszaki könyvtára 2 db angol nyeles húzóvasat őriz.

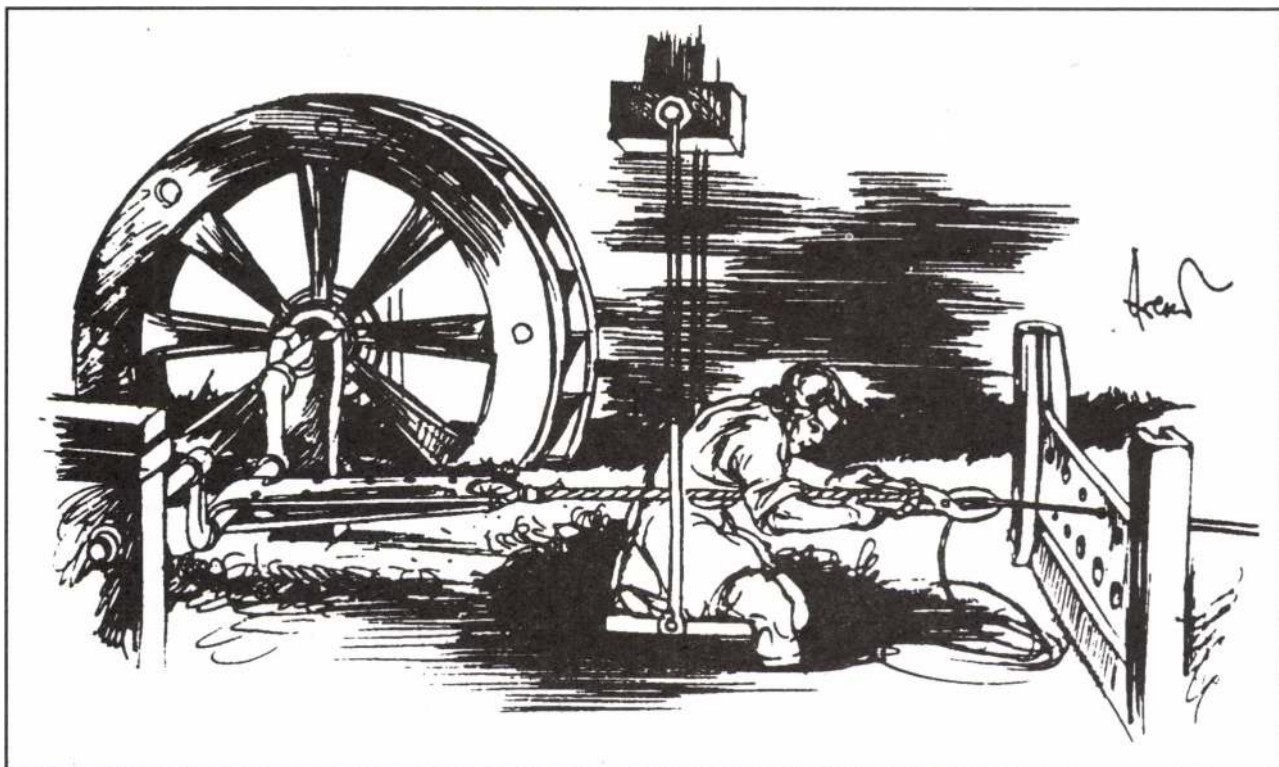
Az 1700-as évek drótyártásának legjobb alapanyaga az Osemund-lupa\*, „rúdra ragasztva”, melynek megmunkálása kovácsolással kezdődött. Lüdenschaid



4. ábra. Emberi erővel működtetett hintázó dróthúzó

\*Osemund-lupa, magyarul Osemund buca

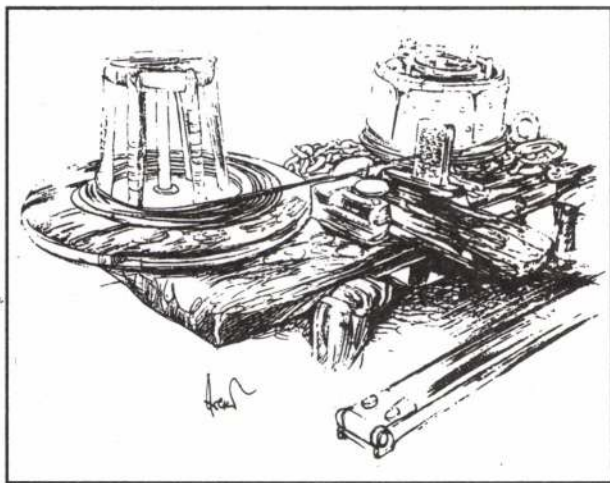




5. ábra. Vízi erővel működtetett hinta

közeliében (Altena, Mark grófság) helyezkedett el a legtöbb osemund-kovács, akik a drótygyártáshoz a „drót-Osemund”-ot készítették. Az 1700-as évek körül említik meg a „nyersacélt”, mint a húzóvasak anyagát.

A XVIII. század végéig a dróthúzóknak műhelyei és munkamódszerei közel változatlanok maradtak. Irodalmi emlékeink még e korból is hiányosak. Az első részletes technológiai leírásnak (lágycélhuzal gyártásának technológiája) tekinthető emlékünknél 1810-ből W. A. Lampadinstól származik. Az ipar fejlődése a drótygyártás fejlesztését vonta maga után. Az 1819-es esztendő ismét fontos dátum a drótygyártás történetében. William Brockeden ekkor szabadalmaztatta a géymántot



6. ábra. Húzódob a Cluny Múzeumban

és a zafírt, mint húzószerszám anyagot. A kor technika még alkalmatlan a széleskörű bevezetésre.

Az acéldrótból igényelt mennyiségek a XVIII. század vége felé és a XIX. század elején egyre jobban nőttek. Ez kényszerítette a drótygyártásának megváltozását. Kis idővel 1800 után létrejöttek az első dróthengerdek.

Elsőként a dróthúzó műhelyek alakultak át dróthengerdekké. Ezek legtöbbször több huzalt hengereltek, mint amennyit fel tudtak dolgozni. Ezért a fölösleget a kisebb dróthúzó műhelyeknek adták át. Ezzel megteremtődött a drótipar.

Majd csak 1830 után, a kézműszerű gyártásról az ipari gyártásra való átállás kezdetével kényszerülnek rá a dróthúzóknak arra, hogy a heves ellenállás ellenére igazodjanak a körülményekhez.

1828–1840 között megszületik a forgó huzalkeretes villanymotor, a dróthúzó gépek majdani erőforrásának előfutára.

A gőzerővel történő dróthúzás, a dróthengerdek, és később a villamos áram elterjedését tudomásul kellett venniük a „huzalhúzóknak”. A XIX. század végén megjelenik a sorozathúzó terve is.

### Néhány gondolat a sodrat-, illetőleg a kötélgyártásról

Több évezredes múltra tekint vissza a hánccsokból, vesszőkből, majd később a preparált szerves szálabból készített több erű termék. A cél már kezdetben világos: nagy teherbírás, megbízhatóság.



A fémszálaból előállított sodratok valószínűleg egyik legrégebbi emléke az egyiptomi királysírok ásatásánál került elő. Ezek szakrális, lámpatartó sodratok voltak, s valószínűleg Kr. e. 3300—2700 körül készülhettek.

Már említettük, hogy Kr. e. 212-ben Szürakusza ostrománál Archimedesz bronz sodratokat használt az ellenséges hajók csigasor segítségével történő felborításához.

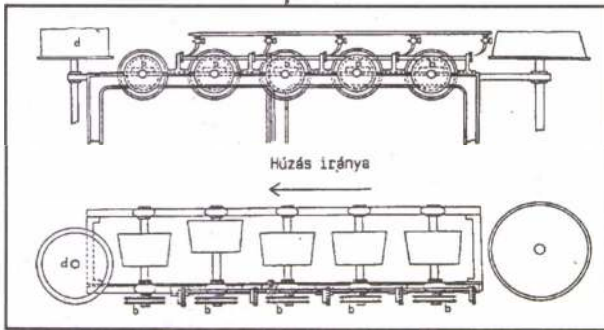
A sodratok azonban ezekben az időkben elsősorban mint tartó és díszítő elemek szolgáltak.

A papi ruhák díszítésére szolgáló arany „fonatékot” szépen írja le Mózes II. könyve 39. fejezetének 15—18. versszaka:

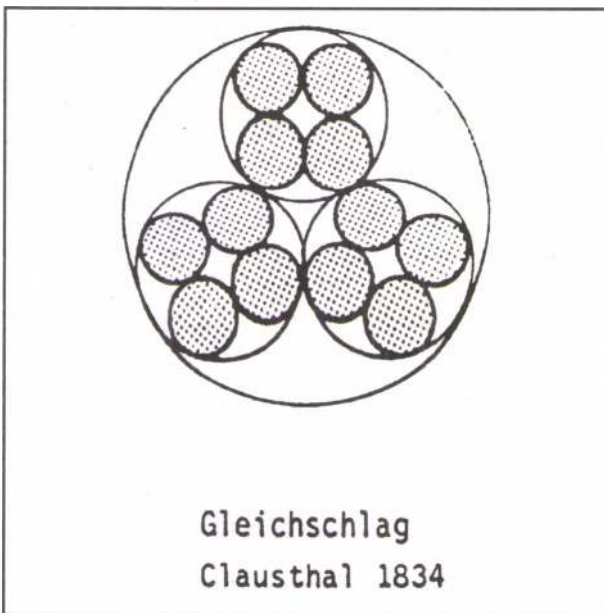
15. És csinálának a hősenre sodrott mívű fonatékot is tiszta aranyból.

17. A két arany fonatékot pedig a hősen két szegletén lévő két karikába fűzték.

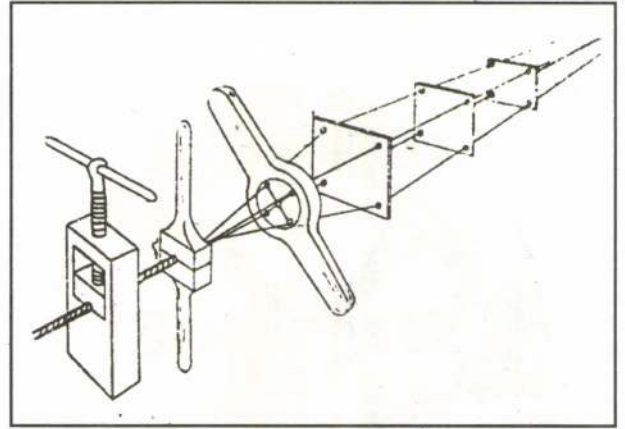
A történelmi időkben még számos fémszálaból készített sodratról van tudomásunk. A sodrat, mint gép-  
elem azonban csak a XIX. század első felében jelent meg *Wilhelm August Julius Albert* (1787—1846) claus-  
tahli bányászati főtanácsos jóvoltából. (Julius Albert



7. ábra. Az első sorozathúzó



8. ábra. Julius Albert első kézi fonású acélhuzal-kötelének keresztmetszete



9. ábra. Kézi sodrás (J. Albert módszere)

1787. január 27-én Hannoverben született. Jogi tanulmányokat folytatott a göttingeni egyetemen. 1806-ban a clausdahli bányászati hivatalban kapott állást. Jó felkészültségének köszönhetően 1807-ben jogi tanácsos, majd 1808-ban a bányászati hivatal elnöke lett. 1812-ben bányászati tanácsos, találmánya után 1825-ben bányászati főtanácsos lett. 1846. július 5-én halt meg.)

Az első kötelet 1834-ben saját kezűleg készítette. A Karolina aknában még júliusban felszerelt 3x(4—3,5 mm) kötél kitűnően vizsgázott.

A kötél kézi sodrásának módját jól mutatja a 9. ábra. Ez a találmány egy óriási kihívásra született meg. E korban a bányák egyre mélyültek, s az eddig alkalmazott kenderkötélek, láncok már nem voltak képesek e mélységekből a teher gazdaságos felszállítására.

A fejlődés nem sokáig állt. *Wurm* bécsi mechanikus már 1837-ben mechanizálja az acélkötél sodrását. Sodrógépe, amely a selmechányai Szézlaknán működött először, a 10. ábrán látható.

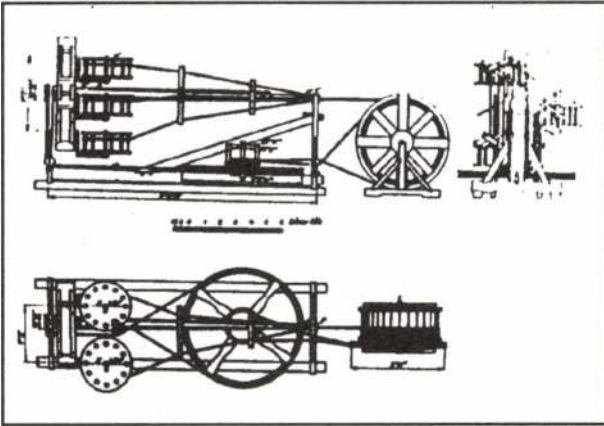
## A drótyártás és a drótkötélgyártás egymásra hatása

A bányászat egyre mélyíti aknáit, meg kell jelenjen egy új gépelem, aminek rohamosan fejlődnie kell.

Julius Albert feltalálja a hosszfonású — sodrású — acélhuzal kötelet (1834).

Ez biztonságánál, hajlékonyságánál fogva, az igények fokozódása miatt újabb lökést ad a drótyártásnak. A századfordulóra már majdnem minden készen áll, hogy nagy lépésekkel megindulhasson a fejlődés. A gőzgép, majd a villamosság feltalálása után a fejlődés máig töretlen. A húzástechnika az egyes húzásokon át a gyors sorozathúzóig jutott el. 1854-ben megtalálják az acélhuzal hőkezelésének legjobb módszerét, a patentúrozást (*James Horsfall*). 1860-ban Belgiumban megindul az első hurokban hengerlő hengersor (*Georg Bedson* tervei alapján). A XIX. század kezdetével lett általánosságban bevezetve a pácolás, gyenge koncentrációjú kénsavval vagy sósavval. A füstöléses revétlenítést Altenában az 1900-as évekig alkalmazták. (A huzalokat keményfával előállított kénsavtartamú gőzökbe helyezték — tölgyfa vagy bükkfa





10. ábra. Wurm bécsi mechanikus kosaras sodrógépe

égetésével — miközben a füstben lévő esetsav fellázította a revét.) 1925-ben megjelenik a vídia húzószerszám (USA szabadalom), majd a tompahegesztés (1925—1930). 1927-ben Sachs lefekteti a dróthúzás elméleti alapjait. A villamos motor fejlődése, a keményfém húzókövek, valamint a tompahegesztés alkalmazása után térhettek át igazán a sorozathúzó alkalmazására, egyre növekvő sebességekkel (ma már 75 m/s sebességű gép is van). Az elkövetkező években szinte csak a meglévő alapok korszerűsödnek, tökéletesednek. A fejlődés folyamata a szakirodalomban már jól nyomon követhető, s több ágra szakad, de ennek elemzése már egy másik dolgozat lenne. Drót nélkül nincs acélkötél, s kötélnélkül csak félkarú óriás a drót, ezért röviden áttekintjük a kötélgártás történetét is.

A már 1836 óta üzemelő kézi sodratok — kötelek — jó vizsgálója miatt kerülhetett sor e gyorsmechanizálásra. A készítés módjából világosan látszik, hogy ezek a kötelek hosszfonásúak voltak, s hajlékonyságuk kívánni valót hagyott maga után. Még Julius Albert felvetette életében a hat pászmából álló kötelek gyártását. Az acélhuzal kötelek kiváló tulajdonságuk miatt hamarosan elterjedtek, s így visszahatottak a drótgártásra. A hatpázmás, már hajlékonyabb keresztmetszű kötelek alkalmazása, a huzalok pontszerű érintkezése miatt újabb élettartam problémákat vetett fel. A legfontosabb továbbfejlesztést Tom Seale hajtotta végre 1884-ben a párhuzamos vagy azonos sodrádszögű huzalpázmák feltalálásával. Az elemi szálak ekkor vonal mentén érintkeznek, s némileg romlik a hajlékonyság, de az élettartam mégis nő. Szabadalmát 1885-ben nyújtotta be.

A Seale pászmákban a külső réteg huzalai vastagabbak, mint az alatta fekvő rétegé. Ez csökkenti a hajlékonyságot, ami kopás szempontjából kedvező.

James Stone már 1889-ben szabadalmaztatja a 19 szálás töltőhuzalos pászmáját, megszüntetve ezzel a Seale pászma viszonylag kisebb hajlékonyságát.

Még 1890-et sem írunk, és megjelenik a Warrington-pászma is. A fejlődés viharos gyorsaságú. Már 1857-ben szabadalmaztatja Smith rudas gyorsodróját, amit nem sokkal megjelenése után Bedson korszerűsít.

Mind a kötél szerkezetek, mind a sodrógépek fejlődése óriási, valószínűleg a mai idők megtorpanása ellenére a jövőben is az lesz!

Befejezés előtt egészen röviden ismerkedjünk meg a drótgártás magyarországi történetével.

Hazánkba német közvetítéssel jutott el a drótgártás. Hogy pontosan hol és mikor kezdődött, sajnos nem tudjuk. A 18. században tűnnek fel dróthúzó „üzemek” a Szepességben. Azt ismerjük, hogy Gölnitzbányán 1772-ben már két dróthúzó üzem működött (Gölnitz a XIII. században alakult).

A magyarországi drótgártás fejlettségét abból ítélni tudjuk meg, hogy Európában elsőnek nálunk működött a Selmechánya melletti Szélaknán a Wurm bécsi mechanikus által feltalált kosaras sodrógép, mely bányaköteleket állított elő (1837).

Az első ipari méretű drótgártás 1881-ben kezdődött meg Salgótarjánban, s 1883-ban alakult meg Budapesten az első magyar kábelgyár. Miskolcon 1912-ben pedig a most ünnepelt gyárunk kezdte meg működését.

Az ipar, s ezen belül a kohászat is válságos helyzetben van ma országunkban. Reméljük, ez nem lesz mindig így, s hogy optimistán búcsúzzunk, idézünk John Jakes „Észak és Dél” című regényéből egy gondolatot, amiből jól kicsendül a kohászat küzdőképessége, élni akarása:

— „Ez meteorit — mondta George; és ide-oda forgatta kezében a rögöt, miközben arckifejezése már-már vallásos tiszteletre árulkodott.

— Már a régi egyiptomiak is tudtak a csillagvasról — folytatta halkán George. — Ez a darab itt a kezemben talán kilométerek millióit és millióit tette meg, mielőtt becsapódott ide. Apám szerint a vasgyártásnak nagyobb hatása van a történelem menetére, mint az összes politikusknak és tábornoknak, aki csak élt valaha is a világon. — Fölemelte a meteoritot. — És ez rá a magyarázat. A vas bármit képes elpusztítani: családokat, sorsokat, kormányokat, egész országokat. A legerősebb anyag a világmindenségben.”

A régi Deichsel-köszönéssel búcsúzzunk.

„JÓ DRÓT — JÓ KÖTÉL — JÓ REMÉNY”

## IRODALOM

- [1] Műszaki tájékoztató D4D, Miskolc, Műszaki Könyvtár
- [2] Robonyi A.: A dróthúzás rövid története.
- [3] Haszler J. — Erhardt Gy.: Szemelvények a dróthúzás történetéből. A Kábelipari Gyűjtemény Közleményei, 1980.
- [4] Robonyi A.: Képek a drót- és kötélgártás történetéből, 1990.
- [5] Kohlhasse, F.: Történeti adalékok a huzalról (részlet)
- [6] Nadler, F.: Egy öreg „dróthúzó”. Draht, 1960. 1.sz.
- [7] Milyen idős a drótgártás művészete Draht, 1960. 8.sz.
- [8] Feldhaus, F.M.: A drótszövet történetéhez Draht, 1960. 4.sz.
- [9] Rump, P.: Az acéldrót füstölése. Stahl und Eisen, 1961. 14. sz.
- [10] Rump, P.: Vesztfáliai húzóvasak előállításá
- [11] Dróthúzó mesterség a délnémet területen. Draht-Welt, 1989. 6.sz.
- [12] 300 éves az első altenai drótgártási rend. Draht, 1986. 3.sz.
- [13] Takács V.: Különféle mivességekről (Fordítás: Sced. div. arc.)
- [14] Találmányok könyve 1877.



# Szabadalmat nyert találmányok a December 4. Drótműveknél

MÁRAI LÁSZLÓ

Elsőként álljon itt egy idézet:

„A hazánkban végbemenő rendszerváltás lényege a parlamenti demokrácia és a piacgazdaság megteremtése. Ez a folyamat szükségképpen együtt jár a szellemi javak, valamint a jogtalan elsajátításokkal szembeni védelemre hivatott iparjogvédelem felértékelődésével” (Dr. Pungor Ernő)

Az ipari tulajdonjogok között a legfontosabb a szabadalmat, mely a szellemi alkotások közül a találmányok védelmét biztosítja abszolút kizárólagos hasznosítási jog révén.

E rövid tájékoztatásnak nem célja az innovációs folyamatoknak, a találmányok keletkezésének, valamint a szabadalmak által biztosított kizárólagos jogok előnyeinek elemzése.

A December 4. Drótműveknél az évek során szabadalmat nyert találmányoknak a felsorolása a vállalatnál folyó műszaki alkotó tevékenységet érzékelteti.

A felsorolásban alkalmazott számok jelentése:

- (1) a szabadalom címe;
- (2) a szabadalom lajstromszáma;
- (3) a feltalálók neve;
- (4) a szabadalmi bejelentés napja és az oltalmi idő kezdete.

## Szabadalmaink:

1. (1) **Eljárás és berendezés tűzött laposkötél gyártására**  
(2) 151.301  
(3) Kaderják Gyula okl. gépészmérnök  
Veinémer József technikus  
(4) 1962. 01. 08.
2. (1) **Eljárás és berendezés sodronykötelek belső kenésére**  
(2) 155.781  
(3) Kaderják Gyula okl. gépész- és gazdasági mérnök  
Veinémer József technikus  
Jászai Sándor okl. gépészmérnök  
(4) 1967. 05. 19.  
Megjegyzés: A szabadalom tulajdonosa: December 4. Drótművek 50%, Diósgyőri Gépgyár 50%.
3. (1) **Húzószerszám körívvel határolt keresztmetszetű huzalok, illetve rudak gyártásához**  
(2) 156.586  
(3) Erdődi György okl. gépész- és villamosmérnök  
Zolnai Dezső okl. gépészmérnök  
Takács György okl. gépészmérnök  
Dévai József kohásztechnikus  
(4) 1967. 09.01.

4. (1) **Csavarfelületű huzal vagy rúd, különösen betonacél-feszítőhuzal, valamint eljárás és berendezés annak előállítására**  
(2) 158.074  
(3) Erdődi György okl. gépész- és villamosmérnök 54%  
Kóthay József okl. gépészmérnök 23%  
Zolnai Dezső okl. gépészmérnök 23%  
(4) 1976. 12. 29.
5. (1) **Nagyszilárdságú sodrott acélszalagfonat**  
(2) 161.831  
(3) Kaderják Gyula okl. gépészmérnök  
Veinémer József technikus  
(4) 1969. 06. 03.
6. (1) **Kötélrendszer és kötélzorító emelőberendezésekhez, főként Koepe-tárcsás aknazállító berendezésekhez**  
(2) 165.511  
(3) Kaderják Gyula okl. gépész- és gazdasági mérnök 42%  
Veinémer József gépipari technikus 42%  
Pap Szilárd okl. gépészmérnök 16%  
(4) 1973. 01.11.  
Megjegyzés: A szabadalom tulajdonosa: December 4. Drótművek 70%, Bányászati Tervező Intézet 30%
7. (1) **Áramoltatott fémolvadékban történő patentírozást megvalósító berendezés**  
(2) 2251-Ro-718 (ügyiratszám)  
(3) Gaál Csaba okl. gépészmérnök  
Rónaföldi Arnold okl. villamosmérnök  
(4) 1973. 04. 09.
8. (1) **Eljárás és berendezés acélhuzalok patentírozására**  
(2) 166.559  
(3) Erdődi György okl. gépész- és villamosmérnök 30%  
Bodnár Béla okl. gépész- és gazdasági mérnök 17%  
Zolnai Dezső okl. gépészmérnök 17%  
Gorondi István okl. kohómérnök 12%  
Kovács László okl. gépészmérnök 12%  
Takács György okl. gépész- és gazdasági mérnök 12%  
(4) 1973. 04. 20.
9. (1) **Húzási folyamattal egybekapcsolható huzalpatentírozási eljárás és berendezése**  
(2) 173.835.  
(3) Erdődi György okl. gépész- és villamosmérnök 49%





- Gorondi István okl. kohómérnök, kemence-tervező szakmérnök 17%  
Kovács László okl. gépészmérnök 17%  
Takács György okl. gépész- és gazdasági mérnök 17%
- (4) 1975. 02. 20.
- 10. (1) Acélaluminium sodrony, különösen villamosenergia szállítására és eljárás ilyen sodrony előállítására**
- (2) 175.895  
(3) dr. Barkóczy István okl. gépész- és gazdasági mérnök  
Lonscsák János okl. gépészmérnök  
Kaderják Gyula okl. gépész- és gazdasági mérnök  
Veres Albert technikus
- (4) 1977. 08. 19.
- 11. (1) Sodronykötél, kizárólag acélhuzalokból**
- (2) 176.944  
(3) Gaál Csaba okl. gépészmérnök  
Kadarják Gyula okl. gépészmérnök  
Monostory László üzemmérnök  
Veres Albert technikus
- (4) 1978. 07. 26.
- 12. (1) Berendezés egy vagy egyidejűen több acélhuzal hevítésére**
- (2) 190.144  
(3) Bodnár Béla okl. gépész- és gazdasági mérnök  
Gorondi István okl. kohómérnök, kemence-tervező szakmérnök  
Kovács László okl. gépész- és gazdasági szakmérnök  
Takács György okl. gépész- és gazdasági szakmérnök
- (4) 1983. 08. 15.
- 13. (1) Sodronyszerkezet villamos légvezetékhez**
- (2) 191.872  
(3) Dr. Barkóczy István okl. gépész- és gazdasági szakmérnök  
Kaderják Gyula okl. gépészmérnök, okl. gazdasági mérnök  
Veres Albert technikus  
Valaska László okl. villamosmérnök
- (4) 1983. 08. 15.
- 14. (1) Acélaluminium sodrony különösen villamosenergia szállítására**
- (2) 201.625  
(3) dr. Barkóczy István okl. gépész- és gazdasági szakmérnök  
Kaderják Gyula okl. gépészmérnök, okl. gazdasági mérnök  
Valaska László okl. villamosmérnök  
Veres Albert technikus
- (4) 1984. 05. 30.
- 15. (1) Feszítópázsma feszített betonszerkezetekhez**
- (2) 204.312  
(3) Madarász Lajos okl. kohómérnök 60%  
Lakatos Ottó okl. gépészmérnök, képl. hidegal. szakmérnök 40%
- (4) 1985. 11. 26.
- 16. (1) Berendezés, különösen felsőtüzelésű kemence, elsősorban acéltermékek fém vagy fémötvezet olvadékába történő mártására, fémtermékek bevonására**
- (2) 204.609  
(3) Bodnár Béla okl. gépész- és gazdasági mérnök  
Gorondi István okl. kohómérnök, kemence-tervező szakmérnök  
Kovács László okl. gépészmérnök  
Takács György okl. gépész- és gazdasági mérnök
- (4) 1986. 12. 29.  
Megjegyzés: Szabadalmi tulajdonos: FELTALÁLÓK
- 17. (1) Eljárás és berendezés szabályos acélfonatok előállítására**
- (2) 204.108  
(3) dr. Barkóczy István okl. gépészmérnök, gazdasági mérnök  
Bodnár Béla okl. gépész- és gazdasági mérnök  
Kaderják Gyula okl. gépészmérnök, okl. gazdasági mérnök  
Veres Albert technikus
- (4) 1987. 02. 09.
- 18. (1) Nagyszilárdságú hajlékony acélsodrony erősített szerkezetekhez**
- (2) 202.149  
(3) Kaderják Gyula 25%  
dr. Barkóczy István 25%  
Diószeghy Alpár 12,5%  
Gyöngyösi György 12,5%  
Hornné Meitzen Marianna 12,5%  
dr. Nagy Tibor 12,5%
- (4) 1988. 05. 23.  
Megjegyzés: A szabadalom tulajdonosa: December 4. Drótművek, TAURUS Gumiipari Vállalat
- 19. (1) Acélhuzal, beágyazó ágyának erősítésére, elsősorban beton erősítésére és eljárás ilyen acélhuzal előállítására**
- (2) 204.452  
(3) Czomba Gyula gépésztechnikus  
Kovács László okl. gépészmérnök  
Lipták Andor okl. gépészmérnök  
Takács György okl. gépész- és gazdasági mérnök
- (4) 1989. 12. 07.
- 20. (1) Növelt érintkezési felülettel rendelkező sodronykötél és eljárás annak előállítására**
- (2) Szabadalmaztatási eljárás alatt  
(3) dr. Barkóczy István okl. gépész- és gazdasági mérnök  
Kaderják Gyula okl. gépészmérnök, okl. gazdasági mérnök  
Monostory László üzemmérnök
- (4) 1989. 10. 13.

A felsorolt 20 db találmányból 13-ra külföldi bejelentéseket is tett a vállalat összesen 148 országban. Ezek döntő hányadára a szabadalmat is megadták.



# Egyzónás és többzónás programszabályozott villamos kemencék térhőmérsékletének vizsgálata egyenlőtlen adageloszlás esetén

HAVAS GÁBOR

**A szálas hőszigetelő anyagok alkalmazása új korszakot nyitott a kemencegyártásban. Ezt a forradalmi változást a mikroprocesszorok elterjedése, az erősáramú készülékek és félvezető elemek fejlődése még fokozta.**

**A** konstruktőrök így ma már nemcsak kemencét tervezhetnek, hanem hőkezelést is. Vizsgáljuk meg a legfontosabb változásokat:

1. A kemencék hőszigetelésének sűrűsége  $2,2 \text{ kg/dm}^3$  értékről (samott sűrűsége)  $0,35 \text{ kg/dm}^3$  (vákuumformázott lap sűrűsége) értékre változott. A falveszteség és a fal hőtartalma jelentősen csökkent. A kemencefal hőátaroló képessége és falvesztesége a technológiai követelményeknek megfelelően optimalizálható a tervezésnél. A kemence tömegének csökkenése a fegyverzetek és mozgató-szerkezetek egyszerűsödését tette lehetővé.
2. Az új típusú hőszigetelőkre a fűtőelemeket igen egyszerűen lehet rögzíteni, amelynek köszönhetően a korábbinál lényegesen nagyobb villamos fűtőteltjesítményt lehet beépíteni. A fűtőteltjesítmény a korszerű erősáramú kapcsolóelemekkel 0-100% között folyamatosan szabályozható.
3. A mérés és szabályozástechnikában a mikroprocesszorok elterjedése a régebben nagyon bonyolult kivitelezhető, vagy a gyakorlat számára megoldhatatlan elméleti módszereket a mindennapi használatra alkalmassá tette. A mikroprocesszoros PID szabályozókkal ma már minden hőmérséklet-szabályozási feladatot meg lehet oldani.
4. A szabályozástechnikában a mikroprocesszorok és a memóriák fejlődése új korszakot nyitott. A méretek és az áramfogyasztás jelentős csökkenése rendkívül kisméretű, olcsó és nagy tudású szabályozók sorozatgyártását tette lehetővé.

Könnyű belátni, hogy egy korszerű anyagokból készült kemence technológiai tulajdonságai alapvetően eltérnek a hagyományostól. Tételizzük fel, hogy a fűtőelemek a kemencefalon egyenesen helyezkednek el és ezért a kemence üresjáratban homogén térhőmérsékletű. A falazatot, annak rendkívül csekély

hőigénye miatt a beépített nagy fűtőteltjesítmény gyorsan felmelegíti. A jól konstruált ipari kemence üresen akár  $2000 \text{ K/h}$  sebességgel is fűthető. Ha ugyanezt a kemencét olyan adaggal fűtjük fel, amelynek hőigénye megegyezik, vagy nagyobb mint a falazat hőigénye, az adag elhelyezkedésétől és tulajdonságaitól függően rendkívül kedvezőtlen hőmérsékleteloszlást kapunk. Az adag közelében a kemence hideg marad. Az érzékelő elhelyezésétől függően két jellemző állapotot különböztethetünk meg.

A. Ha az érzékelő a kemencetető közelében van (hagyományos elrendezés) az adag hideg marad, mert a szabályozó a beállított hőmérséklet elérése után a teljesítményt csökkenteni fogja. A kemencetető környezetében ugyanis a csökkentett teljesítmény is elegendő a falazat telítéséhez és a falveszteség pótlásához. Az adag környezetében lévő teljesítményhiány így fokozódik. A kemence és az adag fizikai tulajdonságaitól függően ezért a hőmérséklet csak rendkívül hosszú idő alatt egyenlítődik ki. Kedvezőtlen esetben, például kis hővezetőképességű vékonyfalú csövek kötegekben történő hőkezelése esetén a kiegyenlítődés soha nem következik be.

B. Ha az érzékelő az adag közelében és alatta helyezkedik el, a melegedés a technológiai követelmények megfelelő sebességű lehet, energiahány nem léphet fel. A kemence teteje viszont a nagy energiasűrűség miatt túlhevül. A túlhevült tető az adag felső felületét túlmelegíti. Tulajdonképpen ugyanaz az inhomogén téreloszlás jön létre, mint az előbb említett, de nagyobb hőmérsékleten.

A jelenség a fenti gondolatmenet alapján úgy magyarázható, hogy egy nehéz falazatú kemencében a kemence hőmérsékletét, könnyű falazatú kemencében az adag hőmérsékletét szabályozzuk. Az alapvető különbség a kemence és az adag hőigényének arányában van. A jelenséget a kemence és az adag geometriája is befolyásolja.

A kemenceépítés, ugyanúgy mint más gyártóeszközök fejlődése általában megelőzi a hétköznapi technológiát. A rohamos fejlődés miatt az átlagos technológia használói nem is ismerik szükséges mélységben az új szerkezetek előnyeit, sőt egyes konstruktőrök technológiai tapasztalatok híján nem is használják ki azokat.

A korszerű villamos kemencék viselkedését egyelőre csak gyakorlati modellen érdemes vizsgálni, mert a matematikai modell bonyolultsága a gyakorlatban

**Havas Gábor** okl. villamosmérnök a Budapesti Műszaki Egyetemen védte meg diplomáját 1987-ben. 1987-től a KALÓRIA Hőtechnikai Kft. fejlesztőmérnöke. Digitális mikroprocesszoros és analóg szabályozók fejlesztésével és gyártásának vezetésével foglalkozik. Munkájának eredményeként a kft. több típust sorozatban gyárt.





pontatlan eredményt ad. A végeelem módszer sem ad még pontos eredményt a hőátadási függvények bizonytalansága miatt. A munkadarab felületének változása, a falazat hővezetésének változása, a sugárzási együttható változása a hőmérséklet és az idő függvényében nem határozható meg, mert a munkadarab anyagától, állapotától, tömegétől és a kemencében elfoglalt helyétől függ. Matematikai modellt csak rendkívül egyszerű alakú kemencére és elméleti tulajdonságú anyagra lehet felállítani. Ezért a méréseket egy közepes méretű korszerű kemencén végeztem el. A mérés pontossága: a hőmérséklet 1 K, az idő: 1 perc. A mérések igazolják, hogy korszerű kemencéhez korszerű szabályozás és korszerű technológia szükséges.

A mért kemence adatai:

fűtés:	villamos 3N 380V 22A 14,5kW
szélesség:	580
mélység:	670
magasság:	1150
a fenékszerkezet tömege:	26 kg kerámia
az adag:	50 kg acél
fűtőcsoportok száma (zónák):	3
érzékelők:	3 db K hőelem
hőszigetelés:	110 mm paplan,
sűrűség:	150 kg/m <sup>3</sup>
szabályozó:	KALÓRIA KDC típusú 3 csatornás programszabályozó
beavatkozó:	3 db szilárdtest relé
regisztráló:	KDC-hez csatlakoztatott STAR LC-100 nyomtató.

A kemence használata közben tapasztaltuk, hogy a térhőmérséklet a korszerűnek mondható konstrukció ellenére is rendkívül inhomogén. Különösen nagy eltérést mértünk kerámia tárgyak izzításakor. A kemence felső része 830 °C hőmérsékletű volt, alsó része pedig 753 °C. Ez a különbség több órás hőntartás után is alig csökkent. A hőntartás alatt a szabályozó beavatkozójele átlagosan 40% volt, amely elegendő a kemencetető veszteségének pótlására. Emiatt a kemence alsó részén tartós energiahiány keletkezett.

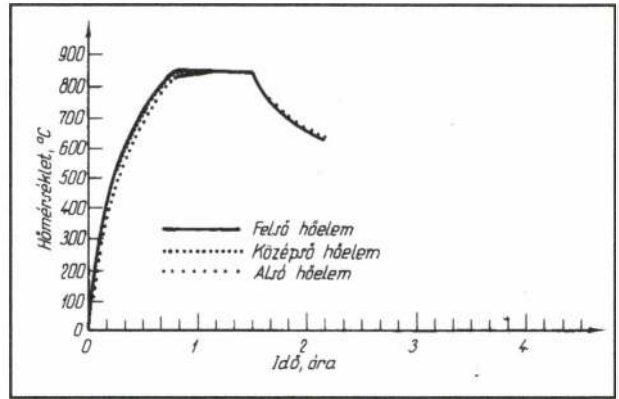
A rossz eredmények okainak felderítésére négy kísérletet végeztünk el. Az említett kerámia-izzítás a jelenség szempontjából a legkedvezőtlenebb eset (hőtechnikailag laza adag, rossz hővezető-képesség, rossz hőátadási szám stb), ezért egy kedvező elrendezésben 50 kg acélt izzítottunk.

A kemencét úgy módosítottuk hogy két zónát alakítottunk ki és ezeket külön szabályozási körbe csatlakoztattuk. Az érzékelőket a fűtőcsoportok közepére helyeztük. Így az energiát a térben a szükséges arányban lehet elosztani. A szabályozó harmadik csatornájának érzékelőjét az adagban helyeztük el. A két zónát külön-külön és együtt is lehet szabályozni.

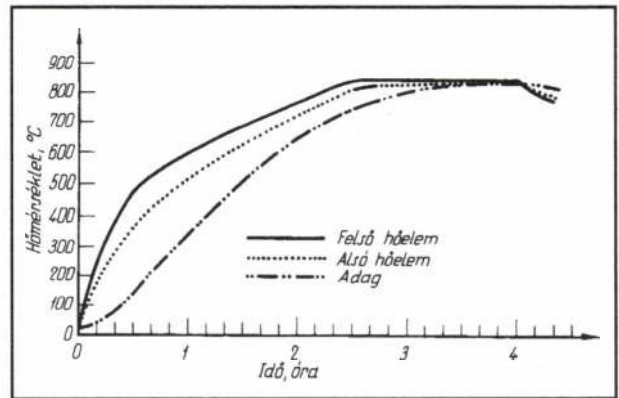
A kísérletek eredményét az 1—4. ábrán szemléltetjük.

I. Az 1. ábrán a kemence üres felfűtése látható 1 zónás állapotban. A kemence alsó részének hőmérséklete a kemencefenék szerkezeti tömege (26 kg kerámia) miatt a hőntartás kezdetekor 15 °C-kal elmarad. A fenék hőmérséklete 90 perc alatt utoléri a kemence hőmérsékletét.

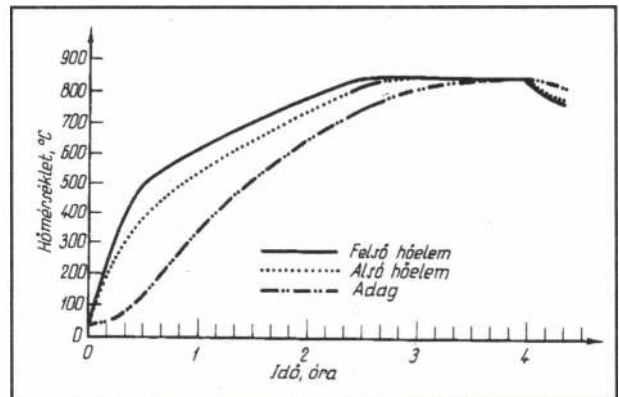
II. A fenti elrendezés (1 zónás) szerint a kemencefenékre helyeztünk 50 kg acélt kb. 10 kg-os darabok-



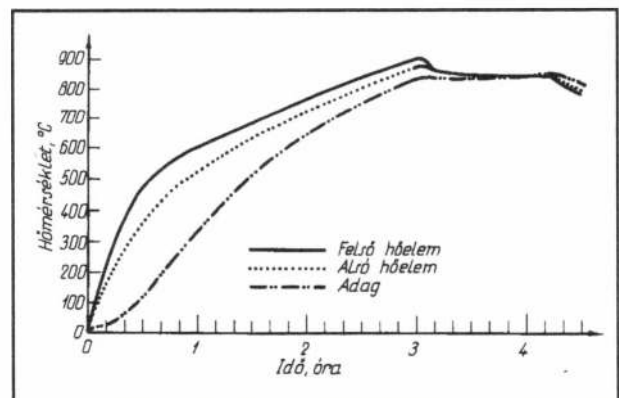
1. ábra. A kemence üres felfűtése



2. ábra. A kemence felfűtése 50 kg-os adaggal



3. ábra. A kemence felfűtése 50 kg-os adaggal; kétzónás állapot



4. ábra. A kemence felfűtése 60 °C-os töllövessel



ban. Az adag közepébe Ø3 mm-es köpenyhőelemet vezettünk. A kemencét 1 zónás állapotban felfűtöttük. A hőtartás kezdete az adag hőmérséklete 100 °C-kal marad el a kemence hőmérsékletétől és 90 perc múlva ez 5 °C-ra csökken. (2. ábra)

III. A II. szerinti kísérletet megismételtük 2 zónás állapotban. A kemence felső és alsó része az első zóna, a kemence fenéke a második zóna. A 3. ábrán látható hogy a kezdeti elmaradás nem csökkent, de az adag hőmérséklete 80 perc múlva elérte a kemence hőmérsékletét. A kemencefenék hőmérséklete (2. zóna) is elmarad 30 °C-kal a kemencetető (1. zóna) hőmérsékletétől és azt csak 30 perc múlva éri utol. Ebből az következik, hogy a második zóna teljesítményét legalább 40 %-kal növelni kellene. A megnövelt teljesítmény az elérési időt kb 20 perccel rövidíthetné.

Természetesen a megközelítés ideje e módszerrel tetszés szerint nem rövidíthető, mert az exponenciális görbe meredekségét a hőátadási szám határozza meg, amely az adag fizikai jellemzőin kívül a fűtőelemek és a falazat fizikai jellemzőitől és hőmérsékletétől függ. A felsorolt jellemzőkből csak a fűtőelemek hőmérsékletét tudjuk a szabályozókkal változtatni, ezért a következő kísérletnél 60 °C túllövést programoztunk.

IV. A III. szerinti kísérletet megismételtük 60 °C túllövés programozásával. A 4. ábrán látható, hogy az adag hőmérséklete a tervezett időre elérte a kívánt hőmérsékletet és a hőtartási idő alatt ±8 K pontossággal tartotta azt.

A kísérletek bizonyítják, hogy azok a szakaszos üzemű kemencék, amelyekben az adag hőigénye összemérhető a kemence szerkezeti elemeinek hőigényé-

vel és falveszteségük viszonylag nagy, csak többzónás kivitelűek lehetnek. A zónák számát a hasonlóan viselkedő fűtőcsoportok száma határozza meg. Az érzékelőket a zóna legjellemzőbb helyére kell szerelni. Minden zónába a technológiához szükséges maximális teljesítményt kell beépíteni.

A korszerű kemence csak többcsatornás PID programszabályozóval szabályozható. Az ideális hőkezeléshez az adag közepét és felületét is mérni kell. A KDC többcsatornás programszabályozó különleges utasításai lehetővé teszik, hogy az adag hőmérséklete határozza meg az energia áramlását. Így válik lehetővé, hogy nem a kemence hőmérsékletét, hanem a hőkezelés folyamatát szabályozzuk, tehát mint azt a bevezetőben említettük a konstruktőr nem kemencét, hanem hőkezelést tervezhet.

## Összefoglalás

A szilvasanyagokkal hőszigetelt kemencék energiafelhasználása sokkal kisebb, mint a régi könnyű hőszigetelő téglával bélelt kemencéké. Az új szerkezet viszont a régi módszerekkel jó eredménnyel nem szabályozható.

A falazat kis hőigénye miatt igen nagy hevítési sebességeket lehet az ilyen kemencékben elérni. Az egyenletesen elrendezett fűtőelemek és az alkalmilag elhelyezett betét asszimmetriája a kemencetérben jelentős hőmérsékletkülönbségeket okoz, amely a gyakorlati tapasztalatok szerint igen hosszú idő alatt sem egyenlítődik ki.

A cikk a korszerű szabályozókkal elérhető eredményeket tárgyalja és gyakorlati példákon mutatja be a nagypontosságú hőkezelés technológiáját.

## HOZZÁSZÓLÁS

### A munkanélküliség ürügyén

Hozzászólás Prohászka János cikkéhez

Prohászka János lapunk 1992. évi 7–8. számában megjelent fenti című dolgozatához egyre-másra érkeznek a hozzászólások. Ezek közül ezúttal egy olyat közlünk, amely az NSZK nyugati feléből (Erlangenből) érkezett. A hozzászólás egy magyar származású kollégánk véleményét tükrözi.

Igen nagy érdeklődéssel olvastam a cikket. Mint „két lábon” (Németországban és Magyarországon) élő kohómérnöknek, feltűnt az alapvető gondolkodási különbség a cikk írójának logikája és az én ún. „nyugati” logikám között.

A legegyszerűbb, ha az eddigi keletnémet változásokat a mai magyar állapottal hasonlítjuk össze.

**Miből indultak?** — Mind a két ország egy időben indult ugyanaból a tönkrement kommunista tervezdőlési rendszerből. A gazdasági és politikai helyzetet diktatórikus, tehát monopolisztikus államkapitalizmus uralta. Az ipari és mezőgazdasági termelékenység kb. egyötöde vagy egyhatoda volt a nyugatinak. A környezetvédelemre sem az iparban, sem a mezőgazdaságban nem áldoztak. Az energiával pazarlóan gazdálkodtak. Az infrastruktúrát nem fejlesztették.

**Mit tettek a volt NDK-ban?** — Az új német tartományokban az iparnak kb. a 85–90%-át már privatizálták, illetőleg a gazdaságossá nem tehető üzemek működését megszüntették.

A munkanélküliség egy része a nyugdíjkorhatár elérését várja, mások átképzésre vállalkoztak, vagy a leállított gyárak lebontásában és a környezet tisztogatásában vesznek részt. Ha ezeket leszámítjuk, akkor a tényleges munkanélküliség aránya 12–15%. A munkanélküliség a nőket jobban sújtja. Legfeljebb 40–60%-uk talál magának munkát.

A munkanélküliség megszűnését a magánvállalkozások elterjedé-

sétől várják. Ehhez eltakarították az útból a tszcs-eket, állami gazdaságokat és kedvezményes kamatozású hitelekkel támogatják az egyéni parasztgazdaságokat, az új típusú szövetkezeteket, valamint az ipari kisvállalkozókat.

**Mi vált be?** — Az ipar és mezőgazdaság privatizációja kihúzta a talajt a hatalomátmentők lába alól. Átszervezték a rendőrséget, katonaságot, közigazgatást, a közoktatást. Az ipari szakmunkásképzés nem állami feladat többé, s annak színvonaláért az ipar a felelős. A privatizálást rendkívül felgyorsították, hogy fékezze a csődökkelbe kerülést.

**Mi az, ami még mindig rossz?** — Változatlanul alacsony a termelékenység. Az NSZK nyugati feléből jövő támogatást fogyasztásra és nem fejlesztésre fordítják. Ez az új vállalkozások jövőjét is fenyegeti. A rövid átképzési idő az elmúlt negyven év káros beidegződéseit nem tudja egyik napról a másikra megszüntetni.

**Mit tettek Magyarországon?** — Itt a munkanélküliség aránya hivatatosan 10% körül van. A többi 20–35% el van dugva a csőd felé haladó állami vállalatoknál. Az iparnak mindössze 15%-a van privát kézen. Az adóterhek gátolják a befektetéseket. Jóformán teljes a gazdasági hatalom átmentése. A politikai helyzet kaotikus.

**Egyéb kérdések.** — A rendszeres pénzeértékelés több kárt okoz a gazdaságnak, mint amennyi hasznot hoz, mert nem kényszeríti a termelőket a költségek gyors csökkentésére. Mire való hát a gyakori leértékelés?

A Tunggram termelékenységének vizsgálatához arra a kérdésre is érdemes lenne választ keresni, hogy hogyan viszonylik egymáshoz a termelékenység és a költségnyad a General Electricben és a Tunggramban, nemkülönben milyen arányokat tükröz a két intézmény fizetési (kereseti), illetőleg minőségi színvonala.

Erlangen, 1993. márciusában

Lajos G. Libal  
okl. kohómérnök





# Iparpolitika a 90-es évekre

**Az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium 1992. végére kidolgozta a feldolgozóipar és az építőipar középtávú jövőképét az ezredfordulójáig. A minisztérium ezt ismertető, Iparpolitika a 90-es évekre című kiadványa alapján a következőkben áttekintjük a kormányzat iparfejlesztési stratégiájának legfontosabb gondolatait, a kohászatra vonatkozó fejezetét pedig teljes egészében idézzük.**

## Jövőkép

A magyar ipar és építőipar fejlődése elválaszthatatlan a gazdaság egészének fejlődési tencenciáitól.

A termelés dinamikáját tekintve a 2000-ig terjedő időszak két, egymástól jellegzetesen eltérő szakaszra bontható (1. táblázat). A következő 3–4 évben a sikeres válságkezelést követő stabilizálás, kismértékű növekedés alapozhatja meg az időszak második felében várható évi 4–5 százalékos ipari, illetve 5–7 százalékos építőipari növekedést.

Az első szakaszban — 1993 és 1995 között — tovább csökken az ipar aránya a foglalkoztatásban és a GDP-termelésben. Ennek okai:

- várhatóan ennyi időt vesz igénybe a KGST-együttműködésre alapozott, feleslegessé vált kapacitások leépítése, a megmaradó kapacitások korszerűsítése;
- folytatódik a hagyományos tevékenységek (bányászat, kohászat, textil-, ruházati és cipőipar, feldolgozás stb.) visszafejlesztése, amelynek ütemét az importverseny valamelyest gyorsítja, ugyanakkor foglalkoztatási szempontok fékezik;
- a szolgáltatási szektor bővülésének üteme meghaladja az iparét, elsősorban az elmulasztott fejlesztések pótlása és egy sor szolgáltatás ipari szervezeteken kívülre kerülése miatt. Az ipari beruházások volumene napjainkban nem éri el az amortizációs

szintet sem. Új kapacitások csak szórványosan épülnek, a meglévők korszerűsítése is ritka jelenség. Az ipar egyelőre a strukturális átalakulás defenzív szakaszának jegyeit viseli magán.

Az iparban foglalkoztatottak száma az ezredfordulón várhatóan 650–700 ezer körül lesz (2. táblázat). Az ipar nemzetgazdaságon belüli súlyának csökkenése azonban nem jelenti feltétlenül az egyes ágazatok termelésének folyamatos csökkenését, stagnálását. Azal azonban számolnunk kell, hogy adottságainknak csak a korábbinál kisebb létszámot foglalkoztató, de hatékonyabb és korszerűbb ipar felel meg.

Az ipar szerkezetének változásában minőségi áttörés várhatóan csak 2000 és 2010 között következik be. Nagy kihívás, hogy mennyire sikerül a felzárkózási időt lerövidíteni, s esetleg már a '90-es évtized végén jelentősebb javulást elérni a fejlettséget tükröző tényezőkben. Ezek:

- a hazai vállalatok, vállalkozók alkalmazkodási képessége;
- az állam gazdasági szerepvállalásának megfelelő arányai és mértéke;
- a külgazdasági feltételek kedvező alakulása (különösen az EK-ba való integrálódás sebessége, valamint a külföldi tőkebefektetések adósságszolgálati terheket enyhítő, gazdasági mozgásteret tágító hatása).

## Célok

Iparpolitikánk célja

- rövid távon a kialakult válsághelyzetek megoldása;
- középtávon a leépülési folyamat megállítása és átalakítás a növekedési pályára;
- hosszú távon a világgazdasági felzárkózás.

Az iparpolitika különböző távlatú feladatai (3. táblázat) természetesen egymásra épülnek, és sem egymástól, sem a gazdasági élet egyéb szereplőinek tevékenységétől nem választhatók el.

A különböző időtartamot felölelő feladatok legfontosabb közös rendező elve: a strukturális változások elősegítése.

## Strukturális változások

Az ipari termelés jelentős visszaesése nem hagyta érintetlenül az iparszerkezetet, a magyar ipar néhány évvel ezelőtti kapacitásainak fele–kétharmada feleslegessé, leírhatóvá vált.

A változások ágazati bontásban jobban érzékelhetőek. Az elektronikai, híradástechnikai ipar vagy a műtrágyagyártás jelentős hányada eltűnt, és kétségtelesen új — de a leépülést ellensúlyozni nem tudó — tevékenységek (például személygépkocsi-gyártás) jelent meg.

1. táblázat

**Az ipari GDP éves növekedési üteme 1993 és 2000 között**

1993—1995	1996—2000
0—3%	4—5%

2. táblázat

**Az iparban (élelmiszeripar nélkül) és az építőiparban foglalkoztatottak számának alakulása (ezer fő)**

	1991	1992	1994	2000
	tény	v	á	r
		h	a	t
		ó		
Ipar	955	800—820	750	650—700
Építőipar	190	180	200	250



A magyar ipar legfontosabb feladata a felzárkózás. Ez nem egyszerűen annyit jelent, hogy a világgazdasági trendekhez és a hazai adottságokhoz illeszkedő struktúrát kell kiépíteni. Ennél nehezebb a feladat. A korábbi iparfejlesztési stratégia által eltorzított és jelentős részben elavult iparszerkezet megszüntetésével egyidejűleg, viszonylag gyorsan kell egy olyan új struktúrát kialakítani, amellyel gazdaságunk hatékonyan illeszkedhet a világgazdasághoz.

A magyar ipar előreláthatóan hosszabb távon is komparatív előnyök létrehozására és fenntartására képes területei:

- az élelmiszer-gazdasághoz kapcsolódó ipari tevékenységek (biotechnológia, intermediergyártás, élelmiszeripar, mezőgazdasági gépgyártás, hűtőipar, élelmiszer-ipari gépgyártás, tartósítóiipar);
- az egészségügyi rendszerek bizonyos elemei (gyógyszeripar, orvosműszer-gyártás, kórháztervezés és -építés komplett egészségügyi rendszerek formájában, gyógyászati segédeszközök, segédanyagok gyártása, stb.);
- az alumíniumipar egyes fázisai (új felhasználási módokhoz, szerkezetekhez kapcsolódva).

A járműipari alkatrészek gyártása, illetve az összeszerelés is több kapcsolódó beszállító ágazat, tevékenység fejlődését dinamizálhatja. (Ilyenek például a járműelektronika, a műbőr- és bőripar, a festékipar, a műanyagfeldolgozó-ipar.) A bútorigarnak és néhány más könnyűipari tevékenységnek (például konfekcióipar) vannak nemzetközi piaci esélyei is.

Az ipar kívánatos szerkezetének kialakítását a kormányzat nem kívánja ágazati programokkal vagy állami termelő célú nagyberuházásokkal befolyásolni. Még a tartósan állami kézben maradó ipari tevékeny

3. táblázat

**Iparpolitikai célok**

<b>Hosszú távú célok</b>	— A hazai és a nemzetközi piacon versenyképes hatékony munkahelyeket biztosító, az ország gazdasági potenciáljának megfelelő méretű ipar kialakítása
<b>Középtávú célok</b>	— Strukturális alkalmazkodás — Az ipari termelés csökkenésének lefékezésé — A tartós növekedés (felzárkózás) megvalósítása
<b>Rövid távú célok</b>	<b>A struktúraváltás előmozdítása indirekt eszközökkel (az iparpolitika tartós eszközei)</b> — Beruházásösztönzés — Vállalkozásösztönzés — Technológiapolitika — Exportösztönzés — Integrációs politika — Ipar- és piacvédelem — Foglalkoztatáspolitikai — Regionális fejlesztéspolitikai — Emberi erőforrások fejlesztése <b>A struktúraváltás elősegítése a piacgazdaságra való áttérés időszakában (átmeneti eszközök)</b> — Szervezeti struktúra átalakítása — Privatizációs döntések — Válságkezelési beavatkozások — Állami tulajdoni irányítása
	<b>Korlátok</b>

Tőkehiány • Belső gazdasági feltételek • Világgazdasági környezet

4. táblázat

**Várható sikeriparágak**
**1995**

- Élelmiszer-ipari kisvállalkozások eszközellátása
- Személygépkocsi-gyártás
- Egyes gépipari háztartási cikkek gyártása
- Környezetvédelmi iparágak
- Gyógyszeripar
- Műanyag-feldolgozás
- Nyomdaipar
- Építőipar
- Építőanyag-ipar
- Textilruházati ipar

**2000**

- Mezőgazdasági és élelmiszer-ipari kisvállalkozások eszközellátása
- Energetikai, villamosgépgyártás
- Személygépkocsi-gyártás háttérpára
- Egyes gépipari háztartási cikkek
- Nem fogyasztói elektronikai cikkek
- Gépipari alkatrész- és részegységgyártás
- Környezetvédelmi iparágak
- Gyógyszeripar
- Finomvegyipar
- Nyomdaipar
- Textilruházati ipar
- Építőipar és építőanyag-ipar

**2010**

- Biotechnológiát kiszolgáló eszközök gyártása
- Mezőgépgyártás
- Nem fogyasztói elektronika
- Gépipari alkatrész- és részegységgyártás
- Járműipar
- Környezetvédelmi iparágak
- Gyógyszeripar
- Finomvegyipar
- Konfekcióipar
- Építőipar és építőanyag-ipar

5. táblázat

**Előreláthatóan visszaszoruló iparágak**

1995	2000	2010
Bányászat	Bányászat	Prognózisunk szerint
Kohászat	Űrtészet	a korszerűtlen
Űrtészet	Textilipar	struktúrák leépülése
Textilipar		az ezredforduló körül
Bőr- és cipőipar		befejeződik
Fafeldolgozás		

ségek új szervezeti struktúráját is alapvetően a piaci impulzusok hatására a vállalatok, a vállalkozók döntései alakítják ki. Ugyanakkor az ipar jelenlegi súlyos helyzete, valamint az átmenet időszakának problémái, követelményei nem teszik lehetővé, hogy a kormányzat kívülről, megfigyelő legyen; ezért a következő módszerekkel kívánja elősegíteni a kívánatos változásokat:

- a vállalkozásokat, az innovációt ösztönző környezet kialakításával;
- a műszaki fejlesztés kormányzati programjaival;
- korszerű infrastruktúra kiépítésével;
- a tágabban vett szolgáltatások (külpiaci, pénzügyi, humánpolitikai, oktatás stb.) biztosításával.

Nehéz ma pontosan megjelölni a perspektivikus, húzó ágazatokat, tevékenységek körét, hiszen iparpolitikánk nem ágazati programokra épül, s a hazai és a külpiaci feltételek rendkívül gyorsan változnak. Mivel azonban gyakran felmerül ilyen igény, megkíséreljük ezt: különböző szakértői vélemények, előrejelzések





alapján mutatjuk be, mely területek fejlődési kilátása-it tekinthetjük az átlagosnál kedvezőbbnek, vagy kedvezőtlenebbnek (4. és 5. táblázat).

A versenyképesség és a piaci viszonyok formálta termelési struktúra a kormány által elfogadott energiapolitikával is összhangban változik. A termelési szerkezet átalakulása ugyanis az energiaigényesség mérséklődésének irányába hat. A gazdaság fejlődésének következtében várhatóan növekvő villamosenergia-igények az elkövetkező tíz évben kielégíthetők a rugalmas, gázturbinákra alapozott rendszerfejlesztéssel, valamint az erőmű-rekonstrukciók végrehajtásával. Újabb alaperőmű rendszerbe állítására csak a 2000. évet követő évtized közepe tájékán lesz szükség.

## A kohászat fejlődésének irányai

### Vaskohászat

Az elmúlt két évtizedben a fejlett ipari országok jelentősen csökkentették termelőkapacitásukat a vaskohászatban.

A magyar vaskohászatot azonban csak a kilencvenes évek elején érte el a válság, a korszerűtlen kapacitások fokozatosan leálltak. Napjainkra már kialakult, illetve kialakulóban van egy, a hazai igényeknek és az exportfeladatoknak megfelelő léptékű vaskohászat (6. táblázat).

Az elmúlt időszakban acéliparunk jelentős minőségi változáson esett át: csökkent a termelés, javult a technológiai szerkezet, csökkent a foglalkoztatottak száma, emellett nagymértékben javult az acéltermelés hatékonysága. Az acélgyártás termelékenysége 1992-ben 270–290 tonna/fő. Az ágazat jelenleg 21 ezer főt foglalkoztat.

A magyar acélipari vállalatok, felismerve a fejlett országokban megnyilvánuló tendenciákat, 1985 óta — ha késve is — radikális intézkedéseket tettek termelési, technológiai és termékszerkezetük korszerűsítésére (7. táblázat).

A hazai acéltermelés több mint 60%-át az építőipar és a gépipar használta fel. A hazai beruházások visszaesése következtében azonban az építőipar ma feleannyi acélterméket (döntően hosszú terméket) igényel, mint korábban. A gépipar kelet-európai exportjának rohamos visszaesése miatt az ágazat felhasználása is jelentősen csökkent.

A magában az acéliparban végbemenő robbanás-szerű technológiai változások is azt eredményezték, hogy csökkent a késztermékek egységre jutó fajlagos acélfelhasználása, és nőtt a termékek használati értéke. Egyes területeken az acélfeldolgozás növekedési ütemét a helyettesítő anyagok (alumínium, réz, műanyag stb.) térhódítása, a takarékos anyaggazdálkodásra való törekvés és a környezetvédelmi normák szigorítása is mérsékelte. Mindezek miatt a hazai acélfelhasználás jelenleg alig haladja meg az évi 1,7–1,8 millió tonnát.

Az importliberalizáció következtében a hazai termelők, a belföldi piac helyzete jelentősen romlott. A kelet-európai országokból beszállított termékek ára

ugyanis — az ottani ártámogatás miatt — jelentősen alacsonyabb volt a magyar termékek árainál. Belföldön 1991-ben rúd- és idomtermékből az 1988. évi mennyiség 27,4 százalékát, lapostermékből 50,5 százalékát lehetett értékesíteni. A hengerelt termékek alig több mint egyharmada (37,5 százalék) volt eladható.

A magyar vaskohászat kelet-európai exportját részben sikerült nyugati piacokra áttérlni, ám az olcsó keleti export elárastotta a Nyugatot, és erősen rontotta a magyar vaskohászat versenyképességét. A veszteséges termelés, a csökkenő exportárak jelentősen mérsékeltek a konvertibilis export volumenét. Az acélipari termékek közel egyharmadát exportálták.

A vaskohászati vállalatok a legfontosabb alapanyagait (vasércet, kokszolható szenet, kokszot, különböző termékeket) államközi szerződések alapján a volt KGST-országokból szereztek be. 1990 után a beszerzéseket a vállalatok barterszerződések keretében igyekeztek megoldani, amit azonban a szállító országok szabályozóváltozásokkal korlátoztak. Így sokak számára egyetlen lehetőség maradt: a konvertibilis devizáért történő beszerzés.

A beszerzési források változása, a kedvezőtlen piaci lehetőségek miatt a vaskohászatban kritikus helyzet alakult ki. A vállalatok termelőberendezéseik időszakszerű leállítására, hengersoraik szakaszos üzemeltetésére kényszerültek. A jelenlegi 35–45 százalékos kapacitáskihasználás azonban a borsodi régióban tartós válságfolyamathoz vezetett. Szükségessé vált, hogy az állam az átmeneti időszakban részt vállaljon a működés minimális feltételeinek megteremtésében.

6. táblázat

#### A fontosabb vaskohászati termékek termelése (ezer tonna)

Megnevezés	1989	1990	1991
Nyersvas	2032	1693	1311
Nyersacél	3303	2823	1855
Hengerelt acél	2593	2165	1426
— hengerelt rúd- és idomacél	1231	914	422
— hengerelt acéllemez és szélesszalag	1362	1251	1004
Melegen hengerelt cső	170	114	75

7. táblázat

#### Az acélipar technológiaváltása 1985–1992 (százalékban)

Technológiák	1985	1990	1992
Siemens-Martin eljárás részaránya	53	41	3
Oxigénes konverteres eljárás részaránya	36	50	97
Folyamatos öntés részaránya	47	76	83

8. táblázat

#### A vaskohászat legfontosabb termékeinek várható termelése az ezredfordulón (millió tonna)

Nyersvas	1,5–1,6
Nyersacél	2,2–2,4
Hengereltáru	1,7–2,0
— lemeztermék	1,2–1,3
— rúd és idom	0,5–0,7
— melegen hengerelt cső	0,11
— kovácsolási célú féltermékek	0,5–0,7



A vaskohászati vállalatok szervezetének korszerűsítése és átalakulása több évvel ezelőtt megkezdődött, és jelenleg is tart.

A piactudományba való átmenet időszakában a vállalatok fontos feladatnak tekintették a privatizáció felgyorsítását, a külföldi működőtőke bevonását. Alapvető céljuk volt:

- a piacbiztosítás;
- a termelés (export—import) előfinanszírozása;
- a hiányzó fejlesztési források előteremtése;
- korszerű szervezési, minőségbiztosítási és marketingismeretek átvétele.

A magyar gazdaságban az ezredfordulóra körülbelül 2000—2200 kilotonna acélfelhasználással számolhatunk. Az acélgégyártási kapacitás bővítése tehát 2000-ig nem indokolt, ugyanakkor szükséges a régiók korszerűbbre váltása. Már jelenleg is korszerű acélgégyártás folyik a Dunaferr Rt.-ben és a Dimag Rt.-ben, e vállalatok célja, hogy tevékenységüket szorosan a piaci igényekhez igazítsák.

Az ágazat helyzetét javítható, ha az elavult kapacitások megszűnnek, a technológiai rendszerek (a nyersvas- és acélgégyártás mellett a meleg és hideg képlékenyalakítás) korszerűsödnek, ha növekszik a gyártott termékek feldolgozottsági foka, a termékválaszték, a minőség pedig az igényekhez igazodik.

A versenyképesség fokozásának leghatékonyabb eszközei:

- a késztermék-kibocsátó egységek korszerűsítése;
- a minőségbiztosítási rendszerek bevezetése.

A nyersanyaggyártásban szélesíthető a jó minőségű érc felhasználása, az acélgégyártásban pedig növelhető a korszerű technológiával történő termelés részaránya, illetve a folyamatos öntés aránya 90 százalék fölé vihető. Fejleszteni kell az értékes, ötvözött acélok gégyártását.

- A lemeztermékek mennyiségének növelésére nincs szükség, de minőségük javítása elengedhetetlen. Képesnek kell lenni karosszérialemez-gégyártásra, tovább kell fejleszteni a jól mélyhúzóható, zománcozható, bevonásra alkalmas lemezfajtákat.
- A rúd- és idomtermékek korszerű hengerlési kapacitásait főként a belföldi igények rugalmas kielégítésére kell használni. Elsősorban a járműipari célú, növelt szilárdságú, jól hegeszthető termékfajták gégyártását kell fejleszteni, így teremtve bázist a hazai új jármű- és gépipari igények kielégítéséhez.
- Szükséges az építőipari célú kohászati termékek hazai előállítását. Betonacél és hengerelt huzal gégyártására csak az Ózdi Rúd- és Dróthengermű képes. A gyár féltermékkel való ellátását meg kell teremteni: a csövek a Csepeli Csőgyár és a Dunai Vasmű, az acélszerkezetek pedig a Dunai Vasmű termelőberendezéseiben legyárthatók.
- A feldolgozott termékek közül egyre nő az igény a nagyobb szilárdságú huzalok, szegek, a hőkezelt, nemesített, korrózióvédelemmel ellátott rozsdamentes termékek iránt. A szállítási készség, a speciális kiserelés, az esztétikus csomagolás versenyelőnyt jelent. Fel kell készülni a raktárra termelésre

az azonnali kiszolgálás érdekében. A szervizcentereken és raktárhálózaton keresztül történő gyors és korszerű értékesítése a jövő. Fejleszteni kell a rozsdamentes, hidegen hengerelt szalagok és az abból készült termékek, hőkezelt szalagok gégyártását. A hegesztőhuzalok gégyártásában új típusok bevezetésére és minőségjavítására van szükség. Meg kell teremteni a kovácsolt termékek méretpontos gégyártását. A huzalgyártásban a cél: a közép- és nagyszilárdságú huzalok, a vastagon horganyzott huzalok, a különféle szinterezett kerítésfonatok fejlesztése és a huzalfeldolgozás bővítése.

- A hegesztettcső-gégyártás hosszú távon bővül, míg a varrat nélküli csövek gégyártása az 1990. évi 110 kilotonnás szinten marad. Elsősorban a Csepeli Csőgyárban van szükség a termelősorok korszerűsítésére és új beruházásokra.

A fejlesztések és a termékszerkezet átalakítása következtében az elkövetkezendő években a magyar acélipar gazdaságos és optimális méretstruktúrájú lesz, képes lesz a hazai igényeket mennyiségben és minőségben is kielégíteni (8. táblázat).

A fejlesztésekhez szükséges források elsősorban külföldi tőke bevonásával teremthetők meg. Jelentősebb befektetői érdeklődés azonban csak a kohászati termékek keresletének fellendülését, illetve a kohászati szerkezetváltási program beindulását követően várható. A kialakuló új tulajdonosi és szervezeti kapcsolatok megkönnyítik a hazai acélipar kereskedelmi és pénzügyi együttműködését, elősegítik a magyar kohászatnak a nyugat-európaihoz való rugalmasabb alkalmazkodását.

A világiállítás, az autópályák építése, a MÁV korszerűsítése, az energiahálózat fejlesztése és az egyéb infrastrukturális beruházások beindulása várhatóan növeli majd a hengerelt készáru és kohászati másod- és harmadtermékek iránti keresletet. Hosszú távon a gépipar, ezen belül a járműipar élénkülésére számíthatunk, ami szintén a kohászati termékek piacának bővülését hozza.

A magyar vaskohászati vállalatok a hazai piacon csak átmeneti piacvédelmi intézkedések segítségével lesznek képesek megőrizni versenyképességüket a volt KGST-országokkal szemben. A fejlett ipari országok piacait csak a termékszerkezet átalakításával, a feldolgozott és értékesebb termékek arányának növelésével lehet megtartani.

A szerkezetátalakításhoz pénzügyi forrásokra van szükség. A szakágazat súlyos válsága miatt szükséges vaskohászati szerkezetátalakítási alapot létrehozni; ehhez belföldi és külföldi hiteleket, forráslehetőségeket kell felkutatni, és az állami garanciavállalást megvalósítani.

Az ágazat szerkezetátalakítása a foglalkoztatott létszám mintegy 15 százalékos leépülésével jár együtt. A foglalkoztatási és szociális feszültségek csak kormányzati intézkedésekkel oldhatók fel.

Elkerülhetetlen a korszerű minőségbiztosító rendszerek kifejlesztése. Ebben fontos szerepük lehet az önálló vaskohászati minőségvizsgáló társaságoknak és





az európai követelményeknek megfelelő minőségtanúsítási rendszer bevezetésének.

A csőd- és felszámolási eljárások, valamint az átalakulások során a hiteltartozások átütettségével, illetve üzletrészre, részvényre váltásával a vaskohászati vállalatok pénzügyi helyzete stabilizálható.

A környezetvédelmi gondok új alapok, források képzésével, kedvezményes, visszteher hitelekkel és a befizetések visszaforgatásával enyhíthetők, illetve szüntethetők meg.

Javítandó az iparitanuló-képzés és a mérnökképzés hatékonysága. A szakemberképzésben nagyobb súlyt és anyagi ösztönzést kell kapnia az átképzésnek.

### Öntvénygyártás

Az öntvénygyártás termékeit felhasználó ágazatok válságba kerültek, s ez tova gyűrűzött az öntödékre is. Az összes öntvénytermelés 1989-ben 8,2 százalékkal, 1990-ben 26 százalékkal, 1991-ben pedig 36 százalékkal csökkent az előző évihez viszonyítva. Valamennyi öntött termék gyártásában nagyarányú visszaesés volt.

A termelés csökkenését valamelyest mérsékelte, hogy a vállalatok három éve offenzívát indítottak a nyugati piacok megszerzéséért. Míg 1988-ig a vas alapú öntvények exportja soha nem haladta meg az összes értékesítés öt százalékát, addig 1989-ben már 10,4 százalékot, 1990-ben 11,8 százalékot, 1991-ben pedig 22,6 százalékot ért el. Vas alapú öntvények gyártására a jövőben is szükség lesz, azonban a termelésnek egy alapjaiban új feldolgozóipart kell kiszolgálnia. Alkalmazkodóképességén múlik, hogy az európai öntvénypiacból a jelenleginél nagyobb arányt tud-e kihasítani.

A gépipar több öntvényigényes alágazata — mezőgazdasági gépgyártás, közúti- és vasúti járműipar — hosszú távon jó fejlődési kilátásokkal rendelkezik. Az ezekhez kapcsolódó alkatrész- és részegységgyártási kapacitásoknak szintén szükségük van öntvényekre. Már napjainkban is van rá lehetőség, hogy az induló hazai személygépkocsi-gyártáshoz itthon készüljenek az alkatrészek, természetesen megfelelő minőség esetén.

Valószínűsíthető, hogy a gépipar szerkezetváltását követően az egy főre jutó öntvényfelhasználás megközelíti a kisebb nyugat-európai országokét, tehát évi 85—130 ezer tonna vasöntvény, valamint 6—10 ezer tonna acélöntvény gyártása prognosztizálható. Persze, a korábbinál lényegesen kevesebb öntvény gyártásához jóval kevesebb, de korszerűbb vas- és acélöntőde kell. Előrejelzések szerint az évente várható maximum 140 ezer tonna öntvényt legfeljebb 25—30 öntőde fogja legyártani.

Az alumíniumöntvény-gyártás jövője kedvezőbb, mivel piaci pozíciói, elsősorban exportképessége jobb. A prognózisok évente 12—16 ezer tonna alumíniumöntvényt jeleznek, amelynek várhatóan 60—70 százaléka nyomásos öntvény lesz.

### Alumíniumipar

A magyar alumíniumipar — a külső és belső feltételek változását követve — felgyorsított alkalmazkodási programot hajtott végre. Ennek eredményeként 1992 végére hatékony alumíniumipari vertikum alakult ki, amelynek kapacitása hosszabb távra is elegendő.

A bauxitbányászatnak évente 1,3—1,7 millió tonna lesz a termelése. A megmaradó 410—570 ezer tonna timföldkapacitás kisebb költséggel, jobb minőségű bauxittal látható el, legalább az évezred végéig. Ha a nem kohászati célú timföldtermelés minőségét pedig javítjuk, akkor a csökkentett mennyiség hosszabb távon gazdaságosan értékesíthető. A 30 ezer tonnás inotai elektrolízis-kapacitás jövője az ukrán energia-barter továbbélésétől függ. A korábbi 200 ezer tonnás félgyártmány-kapacitásból mintegy 120 ezer tonna kapacitás piaci áron vásárolt fémházison is életképes.

A világban végbemenő változások és a hazai adottságok alapján a technológiai fejlesztés főbb irányai a következők:

- fokozott tisztaságú timföldhidrát-technológiák és termékek fejlesztése;
- nem kohászati célú timföld-előállítási technológiák, termékek fejlesztése;
- szilícium alapú termékek, zeolitok gyártástechnológiájának fejlesztése;
- kerámia-alapanyagok, -termékek, valamint kompozitanyagok előállítási technológiájának fejlesztése;
- új alumíniumtermékek előállítása, technológiák fejlesztése;
- a melegfejes tuskóöntési technológia továbbfejlesztése;
- alumíniumöntészeti technológiák (elsősorban nyomásos öntés) fejlesztése;
- minőségbiztosítási rendszerek bevezetése, illetve továbbfejlesztése;
- alumíniumhulladék- és -salakfeldolgozás fejlesztése.

Az alumíniumipar teljes vertikumában felgyorsult a szervezeti és szerkezeti átalakulás. Az új struktúra már hosszabb távon is fenntartható.

Legfontosabb iparpolitikai feladat az egyes szakmakultúrák versenyképességének növelése, a termék-szerkezet korszerűsítése, a szükséges fejlesztések beindítása. Ehhez azonban az iparágaknak nincsenek pénzügyi forrásai. Sőt, a vállalatcsoportnak mintegy 7 milliárd forint rövid lejáratú hitelállománya van. A hiteltartozás gátolja a privatizálást és a vegyes vállalatok létrejöttét is. A fejlesztések beindítását jelentősen meggyorsítaná, ha a vállalatok megegyeznének a bankokkal a tartozások átütettségéről, hosszú lejáratú hitelekkel vagy tőkerészesedéssé való átalakításáról.

Mivel az alumíniumipari vállalatok nem tőkeerősök, fejlesztési forrásokkal nem rendelkeznek, a privatizációt csak tőkebevonással lehet megvalósítani.

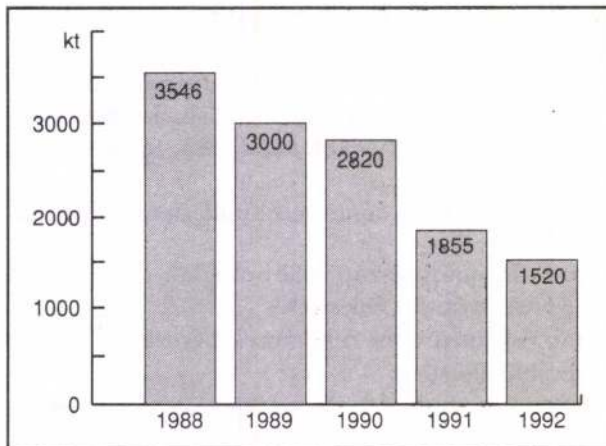


## HÍREK A MVAE-BŐL

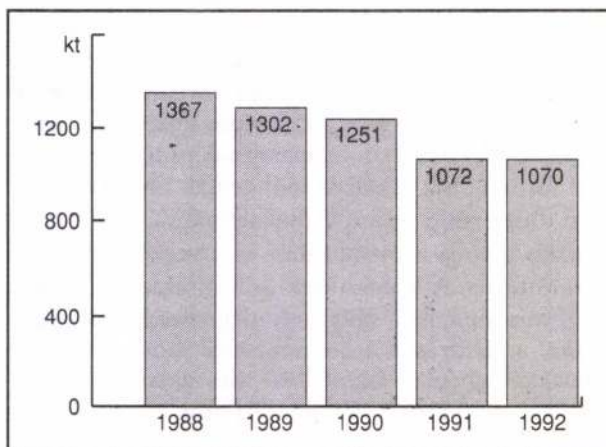
Ismét találkoztak  
a gyártók és felhasználók

A MVAE szervezésében 1993. április 8-án került sor a gyártó—felhasználó fórumra. A mintegy száz meghívott vezető szakember már a tanácskozás megkezdése előtt élénk eszmecserét folytatott, amelyhez a vendéglátó FERROGLOBUS biztosította a méltó feltételeket. A sajtó, a rádió és a televízió munkatársainak érdeklődése is jelezte: a hazai kohászat sorsa nem néhány szakember magánügye, hanem a magyar nemzetgazdaság egészének működőképességét befolyásoló tényező.

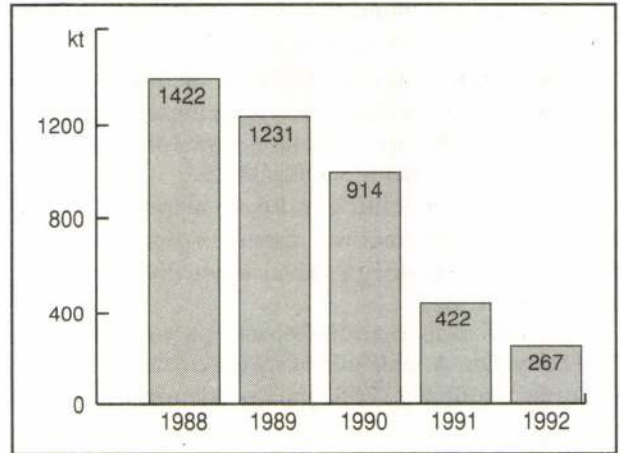
Az ülést dr. Dutkó Lajos, az MVAE kereskedelmi szakigazgatási tanácsának elnöke nyitotta meg, majd átadta a szót Dala Jánosnak, a FERROGLOBUS vezérigazgatójának, aki üdvözlő szavai során hangsúlyozta, hogy a vaskohászati termékek importja zavarokat okozott a hazai kohászat termelésében. Dala János rövid felszólalását Kirilly Tamásnak, az IKM főosztályvezetőjének előadása követte, aki a kormány iparpolitikai koncepcióját ismertette. Hangsúlyozta, hogy a koncepciót az Országgyűlés január 7-én jóváhagyta, így ma már tudunk mihez igazodni, van jövőképünk. Hangsúlyozta, hogy a nemzetgazdaságban lezajló változások gyorsasága miatt a kiugró helyzeteket kezelni kell: ennek egyik példája a 13+1 vállalat helyzetének közvetlen rendezése. Mivel a kormány iparpolitikai koncepcióját éppen e számunk más oldalain közöljük, a kohászat helyzetével kapcsolatban elhangzottakat ismételtelen nem közöljük. Utalunk viszont Kirilly Tamás főosztályvezető megállapítására. A 80-as évek végén hazánkban egy koraszülött jóléti állam alakult ki, az akkor élvezett életszínvonalnak azonban nem volt meg a valós háttere, és a 85—86-os szintet várhatóan csak 2000-ben fogjuk elérni. Ekkor is lesz azonban kohászat hazánkban: egy kisebb termelés.



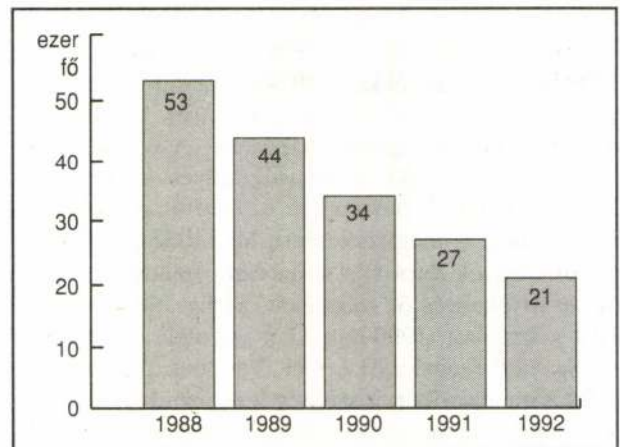
1. ábra. Hazánk acéltermelése



2. ábra. Hazánk acéllemez-termelése



3. ábra. Hazánk rúd- és idomacél-termelése



4. ábra. A vaskohászatban foglalkoztatottak létszáma

sű, szerkezetében átalakult, hatékonyabb kohászatra van szükségünk, mely elsősorban a hazai igényeket elégíti ki.

Horváth István, a DUNAFERR Dunai Vasmű elnök-vezérigazgatója az MVAE Igazgató Tanácsának elnöke a vaskohászat magyarországi jelenéről és jövőjéről beszélt Kirilly Tamás előadását követően.

## Külső feltételek

A vaskohászat világméretű válságát legvilágosabban az alábbi két számadat mutatja: 1992-ben a világ acéltermelése 714 millió tonna volt, míg felhasználása 632 millió tonna. Ezt a helyzetet a felhasználás több okra visszavezethető csökkenése okozta, pl. hadiipar visszaesése, az amerikai elnökválasztást nem követő gazdasági élénkülés, európai fellendülés hiánya, stb.

A Távol-Keletre nem ez a jellemző, a növekvő acéltermelés ott piacra talál. Az USA, ipara védelmében 45%-os pótvámot vetett ki az acélimportra, ennek következtében hozzávetőleg 3 millió tonna acél marad az európai piacon. Mindezek következtében határozott úgy a Közös Piac, hogy 2—3 év alatt évi 50 millió tonnával csökkenteni acéltermelését. Ez a szándékos csökkentés azonban jobb helyzetben találja a nyugat-európai országok vaskohászatát, mint a hazait, mert ők a korábbi években végrehajtották azokat a fejlesztéseket, amelyek nálunk elmaradtak. Ezzel egyidejűleg Magyar- és Lengyelország kivételével kétoldalú megállapodások formájában a kelet-európai országok részére beviteli kvótákat állapítanak meg.

## Hazai helyzet

Hazánkban, mint közismert, az acélimport teljesen liberalizált. Így 1992-ben a felhasznált acél 50%-a — több mint 600 ezer tonna — importból származott. A hazai kohászat számára az a legfájóbb, hogy ebből mintegy 400 ezer tonna acéltermék itthon is előállítható lett volna. Ezt a 400 ezer tonna acélt nem a jobb minőség, ha-





nem az olcsóbb ár, illetve a szállítási zavarok miatt importáltuk a kelet-európai országokból. A hazai kohászat piacvédelem hiányában olyan versenyre kényszerült, amelyben ezek a versenytársak nem világszintű feltételekkel vesznek részt, és így velük versenyezni nem lehet.

### Tények, adatok

A hazai vaskohászat termelési adatait, azok elmúlt években bekövetkezett változásait az alábbi diagramok jól szemléltetik (1-4. ábra). A magyar vaskohászat kapacitása és termelése az 1980-as évek végén 3,5 millió tonna volt, amely 20-30% acélermék importtal és exporttal együtt egyensúlyi helyzetet teremtett a hazai kb. 300 kg/fő acélfelhasználási igényvel.

A rendszerváltás, a keleti piac összeomlása és a Közös Piachoz való csatlakozás miatti elengedhetetlenül szükséges termékszerkezet váltás, a piacra orientált gazdaságos termelés feltételeinek a megteremtése az elmúlt 3 évben az ipart és ezen belül a vaskohászatot is iparpolitikájára átalakítására készítette. Ennek lényege a korszerűtlen termelőberendezések leállítása, a műszaki színvonalat növelő, a minőséget, termelékenységet és hatékonyságot biztosító fejlesztések megvalósítása volt. A program végrehajtásának eddigi eredményeként és a hazai acélfelhasználási igény csökkenése miatt is az acélermelési kapacitás napjainkig 20-30%-kal, míg az acélermelés kb. 50%-kal csökkent országosan (1. ábra).

A vaskohászati termelő vállalatok már 1991-ben is rendkívül nehéz körülmények között működtek. A hazai piac beszűkülése, a belföldi fizetőképes kereslet hiánya, a kelet-európai piac összeomlása 1992-ben kritikus helyzetbe hozta a vállalatokat.

A 2-3. ábra mutatja a különféle vaskohászati termékek gyártásának nagyságát az elmúlt 5 évben. A vaskohászati termékek közül csak a legnagyobb hányadot kitevő lapos termékeknel sikerült az export piacokat megtartani, sőt az elmúlt évhez viszonyítva mintegy 10%-os növekedés várható, s így az 1992-es export mennyisége eléri a 700 kilotonnát. A hosszú termékeknel jelentős, kb. 25%-os piacesztés következett be 1992-ben, emellett az árcsökkenés is számottevő, mintegy 16%-os. A foglalkoztatás helyzetét állandó feszültségek jellemzik. A termelés csökkenése tovább növeli a feleslegessé váló munkaerő állományt (4. ábra).

### Tervek, intézkedések

A közeljövőben várható a kormányzat részéről — a kohászati vállalatok által évek óta szorgalmazott — szelektív piacvédelmi intézkedések meghozatala.

A kohászati vállalatok stratégiai célja a belföldi felhasználók igényeinek kielégítése. Ehhez országos szinten 2-2,2 millió tonna/év acélermelési szint elérése szükséges 1996 körül, ezen belül a DV minimálisan 1,2-1,3 millió tonna/év termelési értékkel. Cél a vaskohászati termékek 20-30%-os exportja, illetve importja hasonló mértékben.

Iparági koncepció kidolgozása szükséges, amely a Phare program, az MVAE és a Befektetési Bank által finanszírozott szakértői csoportok készülő tanulmányaira épülhet. A magyar ipar kormányzati szintű támogatása szükséges, pl. az új beruházásoknál a hazai beszállítási arány előírásával. Jogos igény, hogy a kohászatban folyó

privatizációban a szakmai vélemények kellő súlyban legyenek figyelembe véve.

Horváth István külön hangsúlyozta a hazai gyártók és felhasználók hosszútávú közös érdekelttségét a magyar ipar fennmaradásában. A hazai kohászat nem zárkózik el a tisztességes világszintű verseny elől, és az itthon nem gyártott termékek és minőségek importját természetesnek tartja. Biztosította a hazai felhasználókat, hogy mennyiségi és minőségi igényeik vevőcentrikus kielégítését a kohászati vállalatok fő feladatuknak tekintik.

### Vita

Az előadást követően a gyártó és felhasználó vállalatok képviselőinek részvételével több hozzászólás és észrevétel hangzott el, amelyek közül csak néhány gondolatot emelünk ki.

Mind a gyártók, mind a felhasználók fontosnak tartották a különbségtételt a DIMAG Rt., botrányai és a Diósgyőri Nemesacél Művek Kft. sikeres működése között.

Skoda Gyula (DKG Metall Kft.) kifejezte igényüket 10-20 tonnas tételek legyártásának vállalására, amelyre Varga Sándor (DNM Kft.) jelezte, hogy foglalkoznak a megoldás keresésével. Egyben köszönetét fejezte ki minden hazai vevőjüknek azért a bizalomért, amelyet irántuk tanúsítottak. Ma már stabilan szállítanak, és az 1993 végéig szóló kormányprogram szerint 500 et/év termelést, ezen belül 350 et belföldi értékesítést terveznek.

Kirilly Tamás (IKM) közölte, hogy a Dunaferr Rt-t és a DNM Kft-t támogató kormányzati intézkedéseket — amelyek a hazai kohászat stabilizálását szolgálják — a külföldi befektetők számontartják. Ózdot illetően a RDH további működésére lehet számítani. A PEKO és a Finomhengermű esetében még nem lehet tudni, hogyan oldódik meg gazdaságos energiaellátásuk. Az Ózdon történő acélgártás kérdése még szintén eldöntetlen.

Az ellátási biztonság kérdése több felhasználó hozzászólásában kiemelten szerepelt. Imre Gyula (RÁBA) emellett felhívta a gyártók figyelmét arra, hogy az AUDI beszállítókat keres, amely a tervezett 2000 db motor/hó termelési kapacitás mellett figyelmet érdemel.

Kármán Antal (Aprítógépgyár) hangsúlyozta, hogy az acélimport kényszerlépés volt, de ezen a téren a „hazafiság” jelen helyzetben csak az utolsó szempont lehet a döntésben.

Bene Lajos (Ganz Gépgyár) a piacvédelmi intézkedések kapcsán óvatosságra intett. Mivel az exportált gépipari termékek ára fix, az alapanyagár döntő. A gépipari export ily módon könnyen megszűnhet. A járműipari beszállítás eleve lehetetlennek tűnik, mivel a terméket alapanyagáron kéri.

Ficsor Ferenc (Metalcoop Rt.) szerint az olcsó kelet-európai acélimport ezen országok gazdaságának szükségszerű változásával magától is megszűnik. Ebben az esetben a feldolgozó cégek sorának tönkremenetele várható. Ózd térségében ezt megelőzhetné egy mini acélmű építése. Egy korábbi tanulmány által jelzett összeg mellett azonban ez a beruházás véleménye szerint soha nem térülne meg. Felmutatott egy újabb ajánlatot, amely lényegesen kisebb költségigényű, és az IKM figyelmébe ajánlotta. Gaál Ferenc (PEKO) közölte, hogy ők is foglalkoznak a saját acélgártás kérdésével.

A sikeres rendezvény zárásában Horváth István köszönetet mondott az aktív részvételért, és kifejezte a vaskohászati igényt a párbeszéd folytatására.

Darvas Zoltán

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

### Mi az Eureka?

#### Az Eureka célja és működése

Az 1985-ben francia és német javaslatra létrehozott Eureka törekvése a polgári célú európai együttműködés elősegítése a tudomány és technológia területén. Az Eureka nem betűszó (ezért is nem írjuk csupa nagybetűvel), hanem fantáziánév. Az Eureka nem egyéb, mint Európa válasza a világ többi, meghatározó és a fejlődést diktáló tudományos technológiai centrumainak kihívására. A húsz országot és az Európai Közösséget (EK) összefogó kezdeményezés Európa iparának és gazdaságának termelékenységét és versenyképességét hivatott növelni a világszinten a piacorientált K+F együttműködés erősítése révén. Az Eureka ezt a célt olyan (csúcstechnológiákat alkalmazó és létrehozó) projektek által próbálja elérni, amelyekben több ország

iparvállalatának, kutatóintézetének és/vagy egyetemének kutatócsoportjai működnek együtt.

Az Eureka alulról építkező együttműködés. A kutatóközösségek maguk kezdeményezik és hajtják végre a projekteket. Az Eureka „csak” segít a partnereknek a kommunikációban, együttműködésben, tájékoztat és utat mutat a lehetséges pénzügyi fedezetek megszerzéséhez.

Az Eureka tagjai: az EK 12 tagállama (Nagy-Britannia, Belgium, Dánia, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Luxemburg, Németország, Olaszország, Portugália, Spanyolország) és maga az EK; a hat EFTA-tagállam (Ausztria, Finnország, Izland, Norvégia, Svájc, Svédország) és végül Törökország, valamint 1992 óta Magyarország.

Az Eureka alapszabálya — mint megemlítettük — az alulról (bottom up) történő szerveződést hangsúlyozza. A projekteken résztvevők maguk felelősek — az ötlettől kezdve a megvalósításig — a projekt végrehajtásáért. Hogy egy elképzelés projekté válhasson, legalább két partnernek (különböző Eureka-tagországból) kell együtt-



működni; a kutatásnak csúcstechnológiára kell irányulnia, illetőleg jelentős technológiai előrelépést kell célként kitűznie a létrehozandó termékben, eljárásban vagy szolgáltatásban. A megfelelő partnerek összehozásában a nemzeti Eureka-titkárságok segítenek az információs hálózat igénybevételével.

A résztvevők kérhetnek állami segítséget is a projektek finanszírozásához, de szükség van a saját hozzájárulásra is (az ipari partner részéről), hiszen csak a kockázatvállalás biztosítja a sikeres piaci értékesítést. Az állami hozzájárulás nagysága, elérési módja és feltételei a különböző tagországokban erősen eltérőek (általában 50%). Nálunk az OMFB-nál lehet támogatást elérni az alábbi pályázatokkal:

- KMÚFA Műszaki Fejlesztési Pályázat (a magyar gazdaság versenyképességét szolgáló nemzetközi K+F együttműködés elérése érdekében);
- Phare Accord Pályázat (szektoriális program a magyar K+F kapacitás erősítésére);
- OMFB „Mecenatura” Pályázat (projekt-előkészítő utaztatásra vissza nem térítendő támogatás céljából).

A már beindult Eureka projektekhez való csatlakozási szándék esetén a nemzeti Eureka titkárságot kell értesíteni. Új projekt kezdeményezése esetén mindenképp partnert kell találni egy másik Eureka-tagállamban; közösen kell összeállítani a projektjavaslatot; részletes megállapodást kell kidolgozni a partnerrel (közös szándéknyilatkozatot); ki kell tölteni egy adatlapot; meg kell szerezni a projekt finanszírozását.

### Az új anyagok bevezetésére irányuló projektek

Hogy némi képet nyújtsunk olvasóinknak az Eureka-ban folyó tevékenységről, röviden ismertetünk néhány, az „Anyagok” című projektsomagban található olyan projektet, amely a kohászatot érinti. A tételek nagy száma miatt a válogatás önkényes.

**Carsteel** — Tartós karosszérialemezek — Ez a projekt ellentmondásos igényeket fogalmaz meg az acélokat illetően. Szilárdság, súly, tartósság, biztonság: ezek különleges minőségű ötvözeteket írnak elő. Ugyanakkor a hegesztés, alakítás, illesztés akkor könnyebb, ha lágyabb az ötvözet. Új eljárásokat kell kifejleszteni tehát, pl. a szilárdulat-keményedés vagy a mikroötvözésű és kétfázisú acélokkal való keményedés elérésére.

**Socomat** — A Socomat projekt a legrégebbi gépalkatrészre: a csúszócspapágra koncentrál. A heterogén ötvözet felhordott rétegei, amelyek egy szívós alanyanyagú és mellette lágy anyagokból állnak, jó eséllyel adnak a modern robbanómotorokban használatos csúszócspapágyak kenéstechnikájának javítására. Az alumíniummal kombinált acél már eddig is jó eredményeket hozott (ötszörös élettartam), de a gyártás fejlesztése, optimalizálása, a próbadarabok kikísérletezése még hátravan csakúgy, mint az optimális ötvözetek kiválasztása.

**Frimca** — Fém alapú sűrűlőanyagok a gépkocsikhoz — A legtöbb államban tilos az azbeszt használata. Várhatólag meg fogják til-

tani a gépkocsik fémtömitéséhez és minden sűrűlő rendszerhez a mikroszálás anyagokat is. Ezért ez a projekt a porkohászati úton nyert sűrűlőanyagokat kívánja fejleszteni. Követelmények: műveleti megbízhatóság, nem változó sűrűlő, hőmérsékleti stabilitás és alacsony előállítási költség.

**Mosaic** — Anyagoptimalizálás (gépkocsi-szerkezeti innovációs koncepció) — Az olcsóbb gépkocsi termelését annyi új anyaggal kell támogatni, amennyivel csak lehetséges. Ez a projekt a Renault és beszállítói közös vállalkozásában valósul meg. Figyelmük középpontjában a gépkocsi szerkezeti elemei állanak.

**Compresit** — Szálerősítésű beton — Erre a nagy szerkezeti elemeknél van szükség. Alapjában erősen cementes anyag, amelyet finom szálak és előfeszített betonacél rudak tesznek keményvé. Ellenében a kavicsbetonnal, ennél a húzó igénybevétel is lehetséges. Ez felválthatja az öntöttvasat pl. az alagutakban vagy a bányákban.

**Alstruct** — Fárastóterhelésnek kitett alumínium szerkezetek — Ennek a projektnek a célja az alumínium elismert jó tulajdonságainak (fajsúly, korróziós viselkedés) az eddiginél jobb kihasználása a fárastóterhelés területén. Az alumínium szerkezet kifáradási tartama főleg az illesztésekkel van kapcsolatban. A kutatásokat tehát ezen a területen kell folytatni.

**Steelcoat** — Acélbevonat — Ez a projekt elsősorban a környezetvédelmet szolgálja. A fő cél az acél rozsdaaállóságának növelése, új bevonó szisztémák kutatása. A várakozás szerint ezeknek titánsavas vagy kovasavas sön kell alapulniuk kombinálva szerves összetevőkkel vagy egyéb eddig már sikeres rétegalkotókkal.

**Litemat** — Könnyű anyagok szállítórendszerekhez — Ez a projekt az alumíniumhegesztést érinti. Ismeretes, hogy ezeknek a hegesztéseknek a szilárdsága gyenge. A fejlesztés elektron- és lézersugaras technológiával kívánja az alapfémeket és a nagy szilárdságú alumíniumötvözetet összehesztetni.

**PM-Nicos** — A magas nitrogéntartalmú acélok porkohászata — Ennek a projektnek a célja egy olyan izosztikus nyomással kombinált porkohászati eljárás kidolgozása, amely a rendkívüli nitrogénkoncentrációt tartalmazó acélok felhasználására irányul. A szóba jöhető előnyök: keménység, korrózióállóság, kémiai és kenési tulajdonságok javulása.

Folytathatnánk a felsorolást még, de ennek az ismertető szándékú kis írásnak (amelyet egyébként az OMFB Eureka Titkárságának egy nem régen kelt kiadványából állítottunk össze) csak annyi volt a célja, hogy némi tájékoztatást adjunk tagtársainknak az Eureka-programról, és egyúttal azt is bizonyítsuk, hogy a kohászat a létért való harcot nem adta fel. Más szóval: a szerkezetváltás nem a kohászat „leváltását”, hanem saját (belső) szerkezetének megváltoztatását (azaz a gyártási profiloknak a mai piaci igényekhez való igazítását) jelenti.

Fentieknél többet az Eureka programról a már említett magyar titkárságon (Bp. 1052 Szervita tér 8.) lehet megtudni. Ugyanitt lehet a csatlakozási szándékot is bejelenteni.

P. I.

### Problémák a francia vaskohászatban

Kevés ország acélipara részesült az elmúlt 10–15 év során olyan masszív állami támogatásban, mint a francia vaskohászat, ennek ellenére a problémák, bár más szinten mint korábban, jelenleg is fennállnak. Egyes külföldi szakemberek szerint az acélipar szubvenzionálására közel 10 Mrd USD értékű tőkét fordítottak az elmúlt 10–15 év során, és ennek eredményeképpen műszaki színvonalát és termelékenységét tekintve az iparág felveszi a versenyt a legfejlettebb nyugat-európai országok kohászatával. A nemzetközi acélpiac összeomlása, a kelet-európai országokból, valamint egyre több Európán kívüli országból származó dömpingtermék következtében néhány éves viszonylagos prosperálás után a helyzet ismét kritikussá vált.

Franciaországban 1991-ben 18,4 M tonna nyersacélt állítottak elő, 3%-kal kevesebbet, mint 1990-ben. Az állami tulajdonban lévő acélipari konszern, az USINOR-SACILOR üzemeiben, tekintve, hogy ennek német területen is van acélműve (Dillingen), ennél többet, 22,8 Mt nyersacélt gyártottak, ami 2%-os visszaesést jelent 1990-hoz viszonyítva. A termelés mennyiségét tekintve ez a francia acélipari vállalat a japán Nippon Steel után a világ második legnagyobb kohászati cége. 1991-ben a cég 1 Mrd frankos veszteséget szenvedett, míg 1990-ben még 3,5 Mrd frankos nyereséget könyvelhetett el. Az állam azonban ismét, ha közvetett módon is, segítséget nyújtott a pénzügyileg megrendült cégnek, az állami tulajdonban lévő Crédit Lyonnais Bank 2,5 Mrd frank értékben megvásárolta a cég részvényeinek 20%-át.

Az elmúlt évben a vállalat rozsdamentes acélt gyártó üzemei viszonylag eredményesen tevékenykedtek, a kereskedelmi minőségű lapos termékek területén viszonylag kisebb visszaesés volt, míg a rúd- és profil termékeket gyártó üzemek súlyos veszteségeket szenvedtek. Emiatt ez utóbbi területen gyökeres átszervezésre, sőt üzembezárásra is sor kerül. A következő 3 év során 8 ezer munkás veszt el ennek következtében munkahelyét, egy integrált acélművet Normandiában teljesen leállítanak, míg Lotharingiában több acélműben nagyolvasztókat számolnak fel véglegesen.

A cég forgalmának kb. 37%-a származik a lapos termékek értékesítéséből. Az elmúlt években foganatosított beruházások révén egyre bővül a cég korszerű termékekből álló kínálata. A kis átmérőjű hegesztett csöveket gyártó részlegük egy nyugat-európai konzorcium tagja lett, amelyet olasz, német és spanyol cégekkel közösen hoztak létre. A nagy átmérőjű hegesztett csőgyártás területén a német Mannesmann Röhrenwerke AG-val hoztak létre közös vállalatot. Bővítik a bevonatos lemezek gyártását, 1991-ben egy 200 ezer t/év kapacitású elektrolitikus horganyzó üzemet, egy 250 ezer tonna teljesítményű tüzhorganyzót, továbbá egy 100 ezer tonna/év kapacitású, műanyag bevonatú lemezek gyártására szolgáló üzemet létesítettek.

Az ötvöztető és nemesacélok gyártására szakosodott részleg mind forgalmát, mind nyereségét növelni tudta az elmúlt évben, köztük az USA-ban lévő üzemük is. Ezt az ágazatot bővíteni és tovább korszerűsíteni kívánják.

(B.G.)

(Vezető Gyorstájékoztató, '93/3.)



# ÖNTÉSZET

## Vékony falú, lap alakú öntvények formatöltésének folyamatai

ROB VAN TOL—SZABÓ JÓZSEF—SZALAI GYULA

**A vékony falú öntvények formatöltésének elméleti alapjai. A formatöltés vizsgálati módszerei. Vékony, vízszintes lapok alumíniumötvözetből és gömbszéntes öntöttvasból való öntésekor a formatöltést a hőálló üvegen át készített videofelvétellel vizsgálták. Az öntvény térfogatának és az öntési idő 20—25%-ánál meghatározott térfogatáramnak a hányadosa jellemzi az áramlási képet.**

**A** Miskolci Egyetem koordinálásával folyó Tempus JEP 2160 öntészeti témájú projectben a formatöltéskor lezajló folyamatokat a Delfti Műszaki Egyetemre és az Aaleni Műszaki Főiskolába szervezett tanulmányút keretében tanulmányoztuk. Dolgozatunk a Delfti Műszaki Egyetem metallurgiai laboratóriumában végzett tevékenységből mutat be néhány fontos részt.

Az öntvény tulajdonságai, minősége alapvetően a kristályosodás folyamatától függ. A dermedést mege-

lőző formatöltés azonban hatással lehet a kristályosodás menetére, és közvetlenül is befolyásolhatja az öntvény minőségét.

A formatöltéskor az olvadt fém a beömlőrendszeren át és az öntvény üregében áramolva tölti meg a formát. Az áramlás során lezajló olyan folyamatok, mint a hőszállítás, a kémiai reakciók, a kristályosodás, a visszaolvadás, a formaüreg atmoszférájának keveredése a folyékony fémmel, súlyos öntvényhibákat okozhatnak. Az ötvözet tulajdonságaitól és az öntvényvel szemben támasztott követelményektől függően a beömlőrendszert úgy kell kialakítani, hogy a beömlőrendszerben és formaüregben az áramláskor ne lépjen fel az öntvény minőségét károsító jelenség. A beömlőrendszert ebből a szempontból számos szerző tanulmányozta [1, 2, 3].

Az áramlás káros hatásai elkerülhetők a Reynolds-szám ellenőrzésén alapuló, jól ismert módszerrel. Az ötvözet típusonként eltérő, megengedhető maximális Reynolds-szám alapján kialakított beömlőrendszerben a folyékony fém áramlását a helyesen kialakított öntőből, a szűkülő álló, az álló alatti medence, a bővülő beömlőrendszer és a lekerekített sarkok teszik kedvezővé. A forma megtöltésének módja és menete, a formaüregben megkívánt áramlási kép meghatározó feltételek a légzők, túlfolyók és esetleg a tápfejek helyes elhelyezéséhez és az összehegedési hibák kialakulásának megelőzéséhez.

A formatöltés folyamatát a beömlőrendszer típusa, a megvágások elhelyezése és az öntvény geometriája szabja meg. Egy bonyolult alakú öntvény formájának megtöltése háromdimenziós, komplex folyamat, amelynek vizsgálata, matematikai leírása egyaránt nehézkes. Az egyszerű, lap alakú öntvényekben lezajló áramlás vizsgálatával kezdődött a probléma kísérleteken alapuló tudományos megismerése. A vékony falú, lap alakú öntvények öntése mindig sok gondot okozott, és az ennek vizsgálatával szerzett tapasztalatok felhasználhatók a valós öntvények beömlőrendszerének kialakításához, valamint alkalmasak a formatöltés számítógépes szimulációinak az ellenőrzésére. Munkánk során a több problémát felvető, vízszintes helyzetű, vékony falú, téglalap alakú öntvények formatöltését vizsgáltuk.

**Rob van Tol** 1989-ben végzett az Amszterdami Egyetemen, ahol fizikát hallgatott. Jelenleg doktori disszertációján dolgozik a Delfti Műszaki Egyetem metallurgiai laboratóriumában az IOP-Metalls által támogatott, „A homokformák töltésének optimalása” című project keretén belül. Szakterülete az öntészeti folyamatok matematikai modellezése.

**Szabó József** 1988-ban végzett a Nehézipari Műszaki Egyetemen öntőágazatos kohómérnöként. A DAV Kft.-ben technológusként dolgozott, majd 1990-től a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszékén ösztöndíjas tudományos gyakornok. Az OMBKE-nek 1987 óta tagja. Fő érdeklődési területei az öntöttvasak és a formatöltés folyamatai.

**Dr. Szalai Gyula** 1970-ben szerzett kohómérnöki oklevelet Miskolcon. 1975-ig a Soroksári Vasöntődeben dolgozott különféle beosztásokban, 1985-ig az Öntődei Vállalat műszaki igazgatóságán kísérleti és fejlesztési feladatok megoldásán munkálkodott. 1985-ben védte meg kandidátusi disszertációját. 1988-ig a Magyar Öntészeti Egyesülésben a számítástechnikát bevezető program vezetője volt. 1988—90-ben a Soroksári Vasöntőde Rt. műszaki igazgatója. 1990-től a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karán docensként az Öntészeti Tanszék vezetője és a Metallurgiai Intézet igazgatóhelyettese. Tagja az MTA Metallurgiai Bizottságának. Egyesületünknek 1965 óta tagja, a BKL Öntőde szerkesztőbizottságában 1986 óta vett részt, jelenleg a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának tagja.



## A vékony falú öntvények formájának töltése

Öntéskor a beáramló folyékony fémtöcsa az adott forma vízszintes, sík felületén egy bizonyos vastagságot vesz fel, amelynél jobban nem terül el. Az 1. ábra alapján a következő egyenlet adja meg a folyékony fémnek ezt a természetes vastagságát [4, 5]:

$$h_n = \sqrt{\frac{2\sigma}{\rho g} (1 - \cos \Theta)}, \quad (1)$$

ahol  $h_n$  az olvadék természetes vastagsága,  
 $\delta^n$  a felületi feszültség,  
 $\rho$  a fém sűrűsége,  
 $g$  a nehézségi gyorsulás,  
 $\Theta$  a nedvesítési szög.

A képlet szerint az alumíniumöntvények természetes vastagsága 11 mm, a gömbgrafitos öntöttvasé 7 mm-re becsülhető. A folyékony fém természetes vastagságánál kisebb falvastagságú öntvények tekinthetők valóban vékony falúaknak. Az ilyen öntvények öntéskor a formaüregbe belépő fémsugár már az első pillanattól kezdve érintkezik az üreg alsó és felső felületével is. Ez intenzívebb hűtést, nagyobb súrlódási ellenállást jelent a nem vékony falú öntvényekhez képest.

## A vékony falú öntvények öntésekor a beáramló fémet érő hatások

### Az áramlási veszteségek

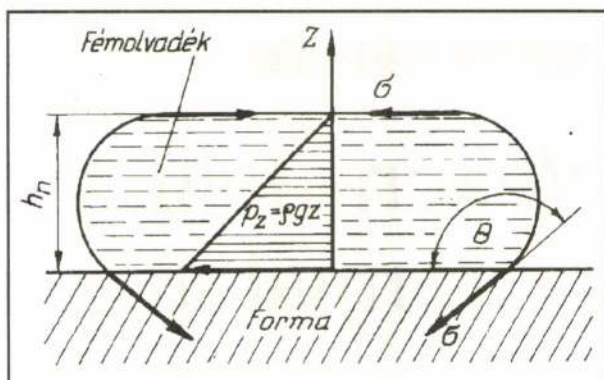
A vékony falú öntvényüreg felső és alsó felülete a formatöltés első pillanatától érintkezik az áramló fémmel, amelynek csak oldalirányban vannak szabad felületei. A csatornában való áramláshoz hasonlóan *súrlódási veszteséggel* lehet számolni.

A formatöltéskor a fém áramlása leírható a *Bernoulli*-egyenlettel, amely a mechanikai energiák makroszkopikus egyensúlyát adja meg állandósult állapotban. Az egységnyi tömegre eső súrlódási veszteség, a mechanikai energiának irreverzibilis módon hőenergiává átalakuló része a következő egyenlettel számítható ki:

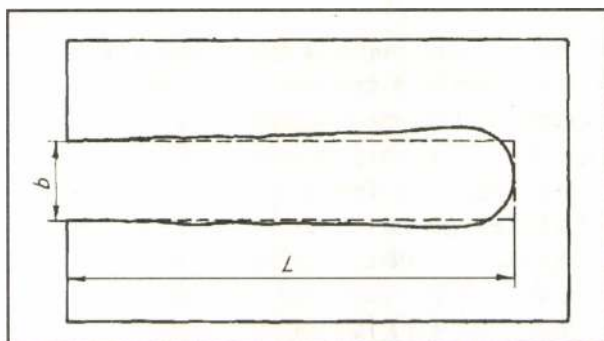
$$E = \frac{v^2}{2} \left[ \sum_i \left( \frac{L}{R_h} f + e_v \right)_i \right], \quad (2)$$

ahol  $E$  az egységnyi tömegre eső súrlódási veszteség,  
 $v$  az áramlás átlagos sebessége,  
 $L$  a csatorna hossza,  
 $R_h$  a csatorna hidraulikus sugara,  
 $f$  a csatorna súrlódási tényezője,  
 $e_v$  a keresztmetszet- és irányváltozások súrlódási veszteségtényezője.

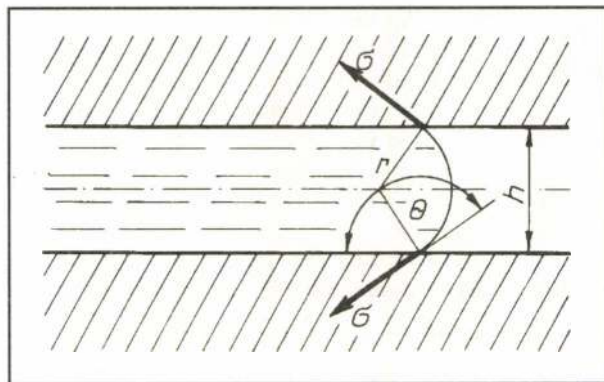
Az  $f$  értéke függ a viszkozitástól, az utóbbi viszont a hőmérséklettől és a zárványtartalomtól [2, 3.]. A formatöltés kezdeti periódusában, amikor a folyékony fémmáram szélessége jó közelítéssel a megvágás szélességével, magassága a formaüreg magasságával egyezik meg, hossza rövidebb, mint a formaüregé, akkor a (2) képlet alkalmas lehet a súrlódási veszteség számítására. A formatöltéskor a hőmérséklet csökkenése és a zárványtartalom növekedése a súrlódási veszteség fokozatos növekedéséhez vezet.



1. ábra. A forma felületén áramló fém keresztmetszete



2. ábra. A fémsugár alakja a vékony falú öntvény formaüregében



3. ábra. A vékony falú öntvény formaüregében áramló fém keresztmetszete

### A hőáramlás

A Fourier-féle hődiffúziós egyenlet *H. S. Carslaw* és *J. C. Jaeger* [6] által megadott megoldásának egy kis átalakításával, a formaüregben a fémmáramlás csúcánál a hőmérséklet csökkenése becsülhető. Ha az áramlási csatorna  $b$  szélessége megegyezik a megvágás szélességével, magassága a formaüreg  $h$  magasságával azonos, és a fém a formaüregben a beömlőtől  $L$  távolságra jutott (2. ábra), a hőmérséklet csökkenése:

$$\Delta T = \frac{2bv (T_{i0} - T_{h0})}{Lb\rho_1 C_1} \left[ 1 - 2k \left( \frac{t}{\pi K \rho_h C_h} \right)^{0.5} \right], \quad (3)$$

ahol  $\Delta T$  a hőmérséklet csökkenése,  
 $T_{i0}$  a fém hőmérséklete a beömlőnél  $t=0$  időpontban,  
 $T_{h0}$  a forma kiindulási hőmérséklete,  
 $\rho_1$  a folyékony fém sűrűsége,  
 $\rho_h$  a forma sűrűsége,  
 $C_1$  a folyékony fém fajlagos hőkapacitása,





- $C_h$  a forma fajlagos hőkapacitása,  
 $k$  a hőátadási együttható a fém és a forma határfelületén,  
 $K$  a forma hővezető képessége,  
 $t$  a fémnek a formaüregbe lépése pillanatától számított idő.

### A felületi feszültség

A felületi feszültségből származó, áramlással szembeni ellenállást a 3. ábra alapján a következő képlettel írhatjuk le:

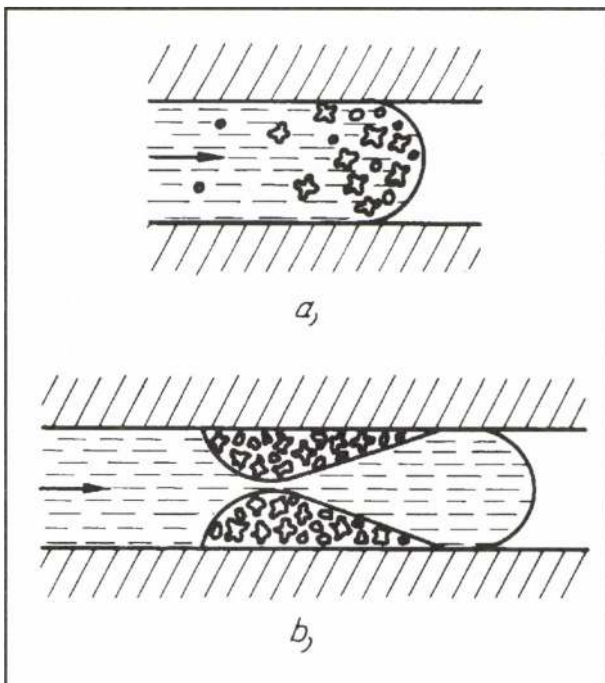
$$P_\sigma = \frac{\sigma \cos^2(180^\circ - \Theta)}{h \left[ \frac{\pi}{180} 2(\Theta - 90^\circ) \right]} \quad (4)$$

ahol  $P$  a felületi feszültségből eredő nyomás,  
 $h$  a falvastagság,  
 $\Theta$  a nedvesítési határszög.

Ahogy az a (4) képletből is látható, a  $h$  falvastagság csökkenésével nő a felületi feszültség következtében fellépő, áramlással szembeni ellenállás. Ez azonban nagyságrendekkel kisebb, mint az álló folyadék oszlopának nyomása, ezért jelentősége inkább csak a formatöltő képességben és az áramlási zavarok kialakulásában van.

### A kristályosodás hatása

A fém hőmérséklete a formatöltéskor a likvidusz-hőmérsékletre, illetve egyes helyeken ez alá csökken, és az ennek hatására bekövetkező és előrehaladó kristályosodástól, a dermedési mechanizmustól függően elméletileg kétféle módon gátolja az áramlást [7]. A nagy hőmérsékletközben kristályosodó ötvözetek áramló olvadékának leggyorsabban hűlő csúcsában egyre nő a szilárd részecskék aránya. Ez növeli a viszkozitást, az áramlás súrlódási veszteségét, és egy kritikus szilárd hányad esetén (ez közel 50%-ra becsülhe-



4. ábra. A nagy hőmérsékletközben (a) és a kis hőmérsékletközben (b) kristályosodó ötvözet áramlásának megszűnése

tő) az áramlás megszűnik (4.a ábra). A kis hőmérsékletközben megszilárduló ötvözetek áramlása a 4.b ábrán bemutatott mechanizmus szerint megy végbe. Közvetlenül az áramlás csúcsa mögött a formafalakról induló kristályosodás majdnem a teljes keresztmetszetben lejátszódva akadályozza meg a további folyást. A formafalakról az áramlási csatorna közepe felé mozgó kristályosodási front olyan keresztmetszet-csökkenést jelent az áramló és dermedő fém számára, amelynél az egyszerű kontinuitási törvény nem érvényes.

### Kémiai reakciók a fém és a formaüreg atmoszférája között

A formatöltés közben a folyékony fém és a formaüreg atmoszférája között lejátszódó reakciók közül a leggyakoribb és a legtöbb problémát az oxidáció okozza. Az öntvényhiba keletkezésének veszélye a fém oxidálódási hajlamának és a képződött oxid mennyiségének és tulajdonságainak függvénye. Az alumínium például gyorsan reakcióba tud lépni az oxigénnel, és az alumínium-oxid olvadási hőmérséklete magasabb, mint az öntési hőmérséklet. Az alumíniumfolyam szabad felületén gyorsan kialakuló erős oxidfilm nem védi meg a folyékony fémét a további oxidációtól, mert a fém az oxidrétegen át ki tud jutni a szabad felületre. Ez az erős oxidfilm a vékony falú öntvényekben a formaüreg alsó felületétől a felsőig nyúlik, és az áramlást is akadályozhatja. Az összefüggő oxidhártyát nem képező ötvözetek öntésekör is keletkeznek oxidok, amelyek kevésbé ártalmasak, de az áramló fémbe keveredve megnövelhetik a viszkozitást és az áramlási veszteséget, így hatással lehetnek a formatöltésre.

### A formatöltés vizsgálati módszerei

Formatöltés közben az áramló fém útját követni, az áramlás sebességét mérni nem egyszerű feladat. Az alapvető törvényszerűségek vizsgálatára általában a hidraulikus modellkísérleteket alkalmazzák.

### A modellkísérletek

Az átlátszó üvegből vagy műanyagból készült formákban vízzel végzett kísérletek lehetővé teszik a formatöltés pontos, egyszerű követését. Ezzel a módszerrel sokféle és sokszor ismételt vizsgálat végezhető el. Az utóbbi időben ez az eljárás jelentős fejlődésen ment keresztül, elsősorban az olyan víz- vagy alkohol-alapú oldatok áramlási közegeként való alkalmazásának következtében, amelyek viszkozitása, felületi feszültsége alig tér el a vizsgált öntészeti ötvözet tulajdonságaitól.

Ennek ellenére a modellkísérletek eredményeit nem lehet minden esetben elfogadni, mert például a vékony falú öntvények vizes modellkísérleteinél nem játszódnak le az előző fejezetben ismertetett hatások, amelyek közül a legjelentősebbek a gyors hűlés és az ennek hatására bekövetkező részleges kristályosodás és fokozatos viszkozitásnövekedés, valamint a felületi feszültség.



### A röntgenfluoreszcens vizsgálat

A bonyolult alakú, valós öntvények áramlási képe röntgenfluoreszcens vizsgálattal jól követhető, a módszer szó szerint bepillantást enged az öntőformába az öntés közben [8]. Ehhez azonban drága röntgenberendezés szükséges, és meg kell oldani a röntgensugárzás öntés közbeni leárnyékolását is.

### Az elektromos érintkezőkön alapuló módszer

Munkaigényes és számítógépes adatgyűjtést és feldolgozást igényel a formaüregbe épített elektromos érintkezőkön alapuló módszer [9]. Egy feszültségforrás egyik sarkát a beömlőrendszerben lévő első érintkezőre kötik, a másikat a megvágás és a forma pontosan meghatározott pontjaiban beformázott többi érintkezőre. Amikor az első érintkező és egy, a formaüregbe épített érintkező között a folyékony fém villamos vezetést biztosít, akkor a villamos jel megváltozik, és ennek pillanatát rögzíteni lehet.

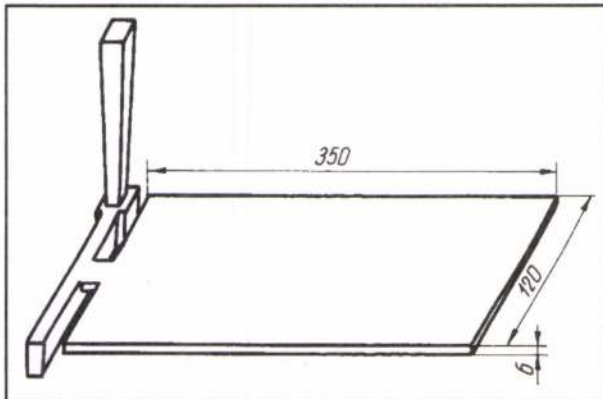
### A forma egy részének helyettesítése hőálló üveggel

A vékony falú öntvényekben lezajló kétdimenziós áramlás vizsgálatának legegyszerűbb módja, ha a formát hőálló üveggel borítjuk, ami lehetővé teszi az áramlás folyamatának megörökítését videokamerával vagy gyors fényképezéssel [5].

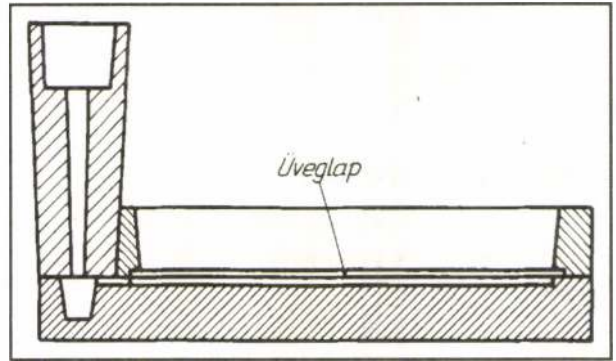
### A formatöltési kísérletek leírása

Az 5. ábrán látható a kísérleti öntvény, amelynek formáit vízüveges homokból készítettük. A felső részben egy ablakot képeztünk ki, az öntvényüreget felülről hőálló pirezüveg határolta (6. ábra). Ez lehetővé tette, hogy a formában áramló fém mozgását másodpercenként 50 képet adó videokamerával megörökítsük. Kétféle ötvözetet vizsgáltunk: a kísérleti öntvényeket  $\alpha$ AlSi12 ötvözetből, illetve gömbszéntvasból öntöttük.

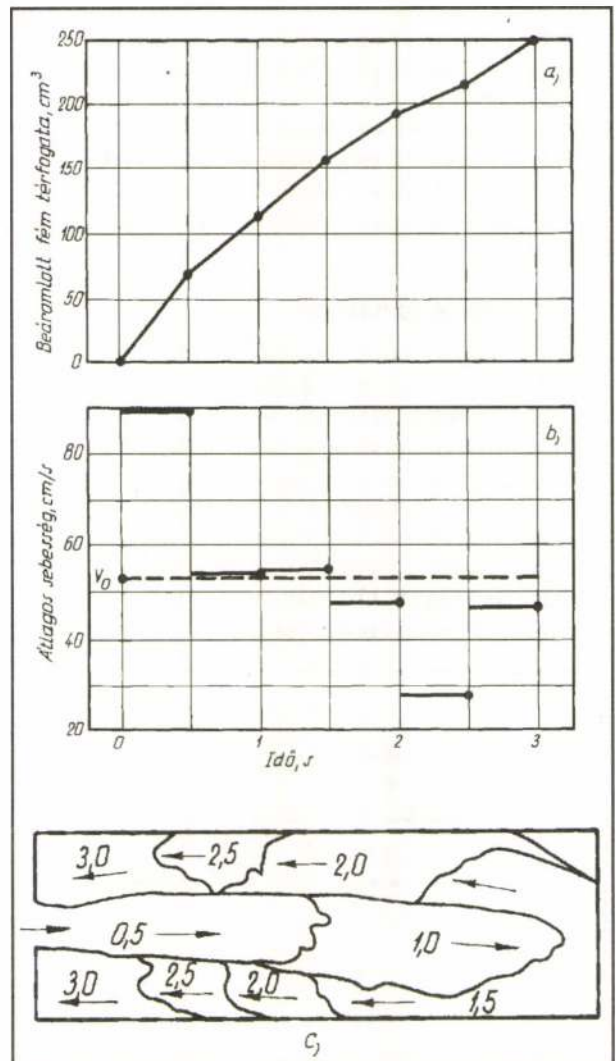
A vizsgálatokhoz használt alumíniumötvözetet technikai tisztaságú alumíniumból és 50% szilíciumtartalmú AlSi ötvözetből állítottuk elő kis befogadóképességű középfrekvenciás indukciós kemencében. A kész ötvözetet  $720\text{ }^\circ\text{C}$ -on öntöttük a formába. A gömbszéntvas öntöttvasat hematitnyersvasból és nagy



5. ábra. A beömlőrendszer és a kísérleti öntvény vázlata



6. ábra. A forma metszete



7. ábra. Az  $\alpha$ AlSi ötvözetekből A típusú megvágáson keresztül öntött öntvény formájának töltési folyamata

tisztaságú acélhulladékból középfrekvenciás indukciós kemencében olvasztottuk. A gömbösítés  $1530\text{ }^\circ\text{C}$ -on 5,5% magnéziumtartalmú Procalloyal történt. A végső karbon- és szilíciumtartalom 3,8% és 2,5%, a maradék magnéziumtartalom 0,03% volt. A gömbszéntvas öntöttvas öntési hőmérséklete  $1400\text{ }^\circ\text{C}$  volt.

A kísérleti öntvényekhez táguló beömlőrendszert alkalmaztunk. Az alumíniumötvözetet kétfajta, a be-





## A formatöltés vizsgálatának kísérleti eredményei

A formatöltés folyamatát a kísérletek során készített nagy sebességű felvételek tetszőleges (eredeti sebességű, lassított, gyorsított vagy meghatározott időközönként kimerevített) lejátszásával vizsgálhatjuk. Publikációs célból a formatöltés folyamatát félmásodpercenkénti pillanatnyi helyzetképekkel mutatjuk be, ezeket egy ábrába rajzoltuk be. Diagramokon ábrázoltuk az idő függvényében a beáramlott fém térfogatát és a bekötőcsatornában a fémnek a mintavételések közötti periódusokra érvényes átlagsebességét.

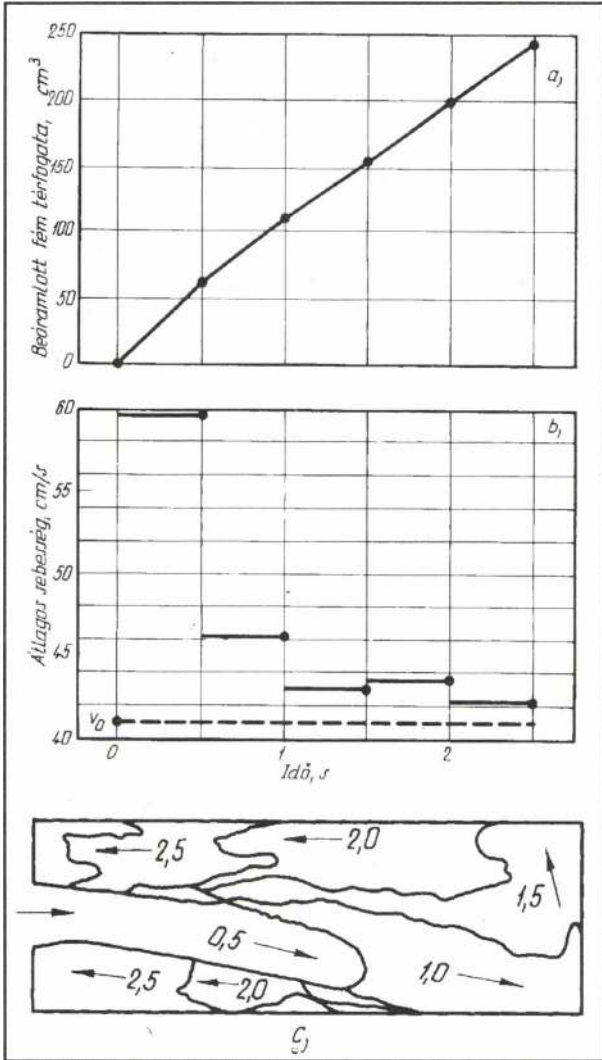
A 7. ábrán a kisebb, A típusú megvágáson keresztül alumíniumötvözetből öntött öntvény formájának töltési folyamatát jellemző diagramok és áramlási kép láthatók. A 7.a ábra a beáramlott fém térfogata és az idő, a 7.b ábra az átlagos áramlási sebesség és az idő összefüggését, a 7.c ábra félmásodpercenként az áramlási képet mutatja. A kisebb ingadozásoktól eltekintve a formatöltés egyenletesnek mondható, az áramlási sebesség a formatöltés kezdeti jelenségeinek lejátszódása után nem csökkent számottevően.

Ugyanilyen módon van jellemezve a 8. ábrán a nagyobb, B típusú megvágással alumíniumötvözetből leöntött forma, a 9. ábrán az azonos megvágással gömbgrafitos öntöttvasból leöntött forma töltése. A térfogatáram ezekben a formákban sem csökkent a formatöltés előrehaladásával.

### Az áramlási képek

A formatöltés áramlási képeit bemutató 7.c, 8.c és 9.c ábrán látható, hogy a folyékony fém először végigáramlik a megvágás előtti formarészen, mielőtt a fém-sugár keresztmetszete, szélessége közel megtartja a belépési értékeket, és a szemközti formafalnak való ütközés után az oldalfalak mentén visszaáramolva a megvágás melletti területeket tölti fel utoljára. Mivel a formák nem minden esetben voltak tökéletesen vízszintes helyzetben, a kezdeti fémáram valamennyire eltért a forma középvonalától.

Az áramlási képeket a folyékony fém felülnézetből megrajzolt mozgási pályája alapján három csoportba sorolhatjuk: gyors, lassú, szabálytalan (10. ábra). A formák töltése minden esetben a lassú áramlási kép szerint történt. A két vizsgált megvágás jelentős különbséget nem mutatott az áramlási képben, ahogyan az öAlSi12 ötvözet és a gömbgrafitos öntöttvas formatöltése között sem volt jelentős eltérés.



8. ábra. Az öAlSi ötvözetből B típusú megvágáson keresztül öntött öntvény formájának töltési folyamata

kötőcsatorna méretében különböző beömlőrendszeren át öntöttük le. Gömbgrafitos öntöttvasal csak egy vizsgálatot végeztünk. Az 1. táblázat tartalmazza a beömlőrendszer jellemző méreteit.

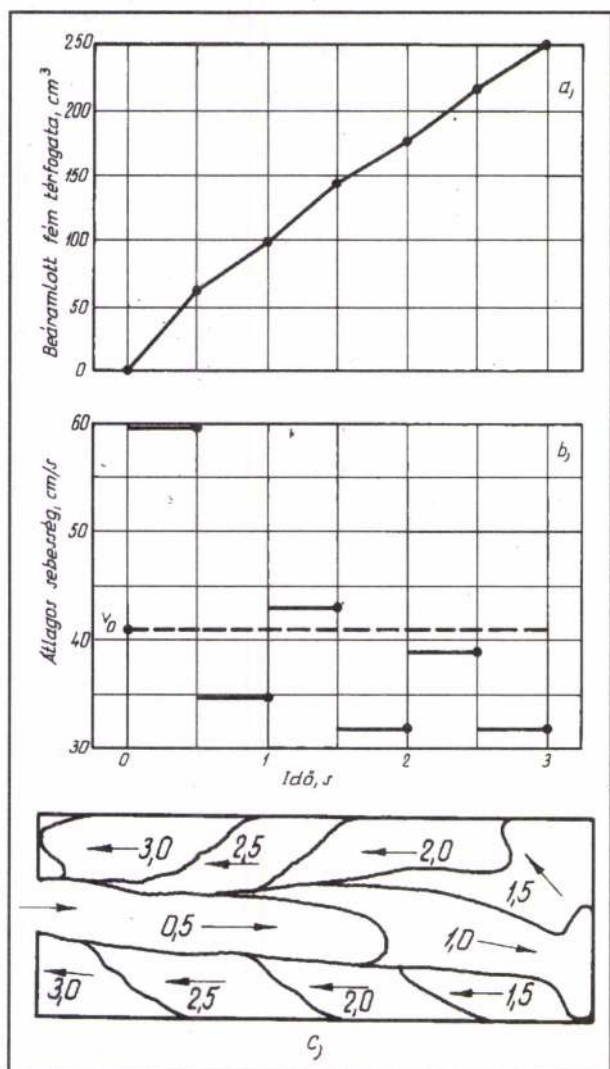
A vékony falú öntvényekre jellemzően, öntéskor a fémáram teljes magasságában kitölti a formaüreget, az áramlási kép kétdimenzióssá egyszerűsödik, így a videoképeken a fém által kitöltött területek megfigyelésével pontosan leírható a formatöltés folyamata. A fém formaüregbe történő belépésének pillanatát jelöltük ki a formatöltés kezdetének, és ettől számítottuk az öntési időt.

		A beömlőrendszer jellemző méretei, mm					
		Álló	Medence	Szűkítés	Elosztó*	Megvágás*	
Keresztmetszet	felső	17x17	26x26	12x8	16	28	42
	alsó	11x11	23x23		13	24	41
Magasság, hossz		130	32	5	100	15	15
Keresztmetszatarány		1	-	0,79	3,16	1,29	1,71

\*Az elosztó és a megvágás trapéz keresztmetszetének felső és alsó oldala és a magassága van megadva



Az alumíniumötvözet és a gömbrafitos öntöttvas viselkedése között az áramló fém szabad felületében van eltérés. Az alumíniumötvözet szabad (a forma atmoszférájával érintkező) áramlási felülete (7.c, 8.c ábra) zegzugos, kis kitüremkedésekkel, bemélyedésekkel tarkított. Ez az áramlási felület instabilitásra utal. A gömbrafitos öntöttvas felülete (9.c ábra) sima volt. Valószínű, hogy az erős oxidfilm és a leírt jelenség között összefüggés van. Az alumínium próbatesteken megfigyelt felületi hólyagok kialakulását, amellet,



9. ábra. Gömbrafitos öntöttvasból B típusú megvágáson keresztül öntött öntvény formájának töltési folyamata

hogy az üveglap elzárta a levegő útját, az áramlási felület instabilitása és az oxidfilm idézhette elő. A gömbrafitos öntöttvasból öntött öntvény felülete teljesen ép volt.

### Az áramlási sebesség

Az áramlási sebesség és a térfogatáram jellegében nem volt jelentősebb eltérés. A térfogatáram mind a három kísérlet során közel állandó volt, az áramlással szembeni növekvő ellenállás nem volt észlelhető. A megvágásban áramló fém sebességének az öntés alatti változásaiból (7.b, 8.b, 9.b ábra) arra következtethetünk, hogy az öntés elején körülbelül egy másodperc alatt kialakul a formaüreg áramlási ellenállása, ezalatt a fém sebessége a tranziens sebességről egy, a fémre és formára jellemző értékre áll be, és a vizsgált körülmények között jelentősen már nem változik. A fém sebessége a formatöltés során többé-kevésbé egyenletes volt, az észlelhető ingadozások a beömlőmedence fémszintjének változásából származhatnak.

A Bernoulli-képlet alkalmazásával meghatározható a megvágásban a fém átlagos sebessége, amelyet szabad kifolyási sebességnek is neveznek. A térfogatáram:

$$Q = \alpha A_a \sqrt{2gh}, \quad (5)$$

ahol  $Q$  a térfogatáram, amely konstansnak tekinthető az egész formaüregben,

$\alpha$  a beömlőrendszer sűrűdési veszteségtényezője, ez három, 90°-os irányváltást tartalmazó beömlőrendszer esetén az irodalmi adatok szerint 0,4,

$A_a$  az álló legalsó szelvényének keresztmetszete,

$h$  a nyomómagasság, amely az álló magasságából (13 cm) és az öntőmedencében 2 cm-nek vehető fémszlopmagasságból adódóan 15 cm.

A térfogatáramból a következő összefüggéssel számolható a megvágásban érvényes sebesség, a szabad kifolyási sebesség:

$$v_0 = \frac{Q}{A_m}, \quad (6)$$

ahol  $v_0$  a szabad kifolyási sebesség,

$A_m$  a megvágás keresztmetszete.

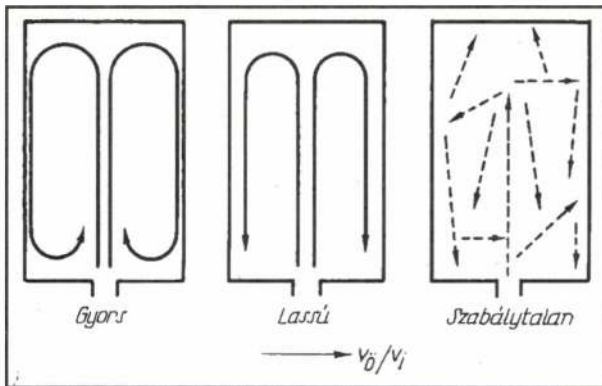
A szabad kifolyás sebessége az A típusú megvágáson át 53 cm/s, a B típusú megvágáson át 41 cm/s. Ezek nagyon jól egyeznek a mért állandósult sebességekkel (7.b, 8.b, 9.b ábra).

2. táblázat

### Az irodalmi és a saját adatok

Szerző	Az öntvény mérete, mm (hossz x szél. x mag.)	$V_0$ cm <sup>3</sup>	$A_m$ cm <sup>2</sup>	$A_m/A_a$	$V_i$ cm <sup>3</sup> /s	Áramlási kép	$V_0/V_i$
Jong [9]	150x120x6	108	1,2	0,24	102,3	Gyors	1,05
	150x120x10	180	3,0	0,61	112,9	Gyors	1,59
	150x120x10	180	1,7	0,34	93,9	Lassú	1,91
Saját adatok	350x120x6	252	1,56	1,29	140,2	Lassú	1,8
			2,07	1,71	123,6	Lassú	2,04
			2,07	1,71	124	Lassú	2,03
Nieswaag [5]	300x285x4	342	0,64	0,56	83	Szabálytalan	4,12
	300x285x6	513	1,32	0,56	72,5	Szabálytalan	7,07





10. ábra. A vékony falú öntvények formáinak töltésekor tapasztalt áramlási képek.  $V_0$  az öntvény térfogata,  $V_1$  az öntési idő 20—25%-ánál megállapított térfogatáram

## Az irodalmi és a mért adatok összehasonlítása

H. Nieswaag bővülő és szűkülő beömlőrendszeren át öntött eutektikus AlSi ötvözetet vékony falú, hőálló üveggel fedett vízszintes formákba, amelyek töltődését videofelvételről vizsgálta. Megállapította, hogy a falvastagság csökkenése enyhe hatást gyakorol az áramlási veszteségtényező növekedésére a formatöltéskor. Az áramlási kép a legtöbb esetben szabálytalan volt. A szabálytalan formatöltés során a fém áramlása fokozatosan lassul, majd egy pillanatra megáll, és egy új fémsugár indul nagyobb sebességgel. Ez a véletlenszerűen kialakuló áramlási út súlyos öntvényhibákat okozhat, különösen az erősen oxidálódó, oxidfilmképző ötvözetek esetén [5, 7]. Feltételezik, hogy a felületi feszültségből eredő áramlással szembeni ellenállás szerepe a falvastagság csökkenésével nő.

Szűkülő beömlőrendszerrel kétféle áramlási képet figyeltek meg a formába belépő fém kezdeti sebességétől függően [9]. A vékony falú, téglalap alakú öntvény oldalfalának közepén elhelyezett megvágáson keresztül áramló fém először a forma közepén végigfolyik, majd a megvágással szemközti falnak ütközve kétoldalt visszafordul, és utoljára a megvágás melletti öntvényrész telik meg. Úgynevezett lassú formatöltéskor a visszaforduló fémáram egyenletesen tölti ki a forma még üres részeit, utoljára a megvágás felőli részek töltődnek fel. A gyors formatöltési mód során a visszaáramló fém nincs állandó érintkezésben az első fémsugárral, és némi örvénylés is fellép. Az utoljára feltöltődő rész valahol az öntvény belsejében lesz (lásd a 10. ábrán).

A 2. táblázatban összefoglaljuk az irodalomban található és az általunk meghatározott adatokat. A formatöltés kezdeti  $V_1$  térfogatáramát a teljes öntési idő 20—25%-ánál határoztuk meg minden esetben. A táblázat adatai alapján úgy tűnik, hogy a  $V_0$  teljes öntvénytérfogat és a kezdeti térfogatáram hányadosa és az áramlási kép között van a legszorosabb kapcsolat. Ez az arányszám a gyors és a lassú áramlási módnál kis eltéréssel megegyezik az öntési idővel, míg szabálytalan formatöltés esetén jelentős az eltérés. Bár kevés adat áll rendelkezésre az általános következtetések levonásához, megállapítható az a tendencia, hogy a kedvezőnek tekinthető lassú áramlási kép a hányados közepes értékeinél várható. Kisebb értékek esetén

gyors, nagyobbaknál szabálytalan formatöltés valószínű. Ezt a tendenciát jeleztük a 10. ábrán is.

## Összefoglalás

A vékony falú, vízszintes helyzetű, téglalap alakú öntvények formatöltése — akár szűkülő, akár táguló beömlőrendszeren át történik az öntés — úgy kezdődik, hogy a megvágásból kifolyó fém nem terjed szét a formában, hanem a megvágás által megadott irányban áramló folyam jön létre. Ha az áramlással szembeni ellenállás annyira megnövekedhet, hogy a folyam egy pillanatra megáll, majd véletlenszerű irányban és sebességgel folyamágak törnek ki belőle, akkor létrejön a szabálytalan formatöltés, amely súlyos öntvényhibákat okozhat, és amelyet a nagy  $V_0/V_1$  hányados vagy a hosszú öntési idő jelezhet. Ha az áramlás nem lassul jelentősen, akkor a megvágással szemközti falnak ütközve a fémfolyam visszafordul, és többé-kevésbé egyenletesen tölti meg a még üres helyeket, utoljára a megvágás melletti öntvényrész telik meg. Ezt a lassú áramlási képet a vizsgálat körülményei között a  $V_0/V_1$  hányados 2—3 körüli értéke jellemzi. A gyors áramlási mód során a visszafordult folyam és az először kialakult áramlat között kitöltetlen terület marad, amelyet a megvágás melletti falról visszaforduló fém örvényszerű mozgással utoljára tölt meg. A gyors formatöltést a  $V_0/V_1$  hányados kis értékei jellemzik. A vizsgálat körülményei között mind a két fajta megvágás lassú áramlási képet biztosított. Az erős oxidfilmet gyorsan kialakító alumíniumötvözet és a kisméretű oxidzárványokat képző gömbgrafitos öntöttvas formatöltése között jelentős különbség nem volt. A  $V_0/V_1$  hányados egy alapos vizsgálat eredményeként az áramlási kép jellemzője lehet. Nem ismeretes még az sem, hogy az oxidhártyát nem képző ötvözetek — mint például az öntöttvasak — formatöltésekor létrejöhet-e szabálytalan áramlási kép.

## Köszönetnyilvánítás

A vizsgálat elvégzéséhez lehetőséget és sok segítséget nyújtottak a Delfti Műszaki Egyetem Öntészeti Tanszékének dolgozói. A tanszék minden dolgozójának és különösen az azóta már nyugalmazott tanszékvezetőnek, dr. H. Nieswaagnak köszönettel tartozunk az önzetlen támogatásért.

## IRODALOM

- [1] Polich, R.F.—Saunders Jr., A.—Flemings, M.C.: Gating premium quality castings. Trans. AFS, 71. k. 1963. p. 418—426.
- [2] Wukovich, N.—Metevelis, G.: Gating: The foundryman's dilemma, or fifty years of data and still asking: „How?” Trans. AFS, 97. k. 1989. p. 285.
- [3] Nándori Gy.: Elméleti öntészet II. Tankönyvkiadó, Bp., 1986.
- [4] Schröder, A.: Strömungsmechanische Betrachtungen zur Füllung verlorener Formen mit offenen Speisern. Giess.—forsch., 37. k. 1985. p. 65—79.
- [5] Nieswaag, H.—Deen, H.J.J.: Experiments on mould flow in thin wall castings. 57. öntészeti világtalálkozó, Osaka, 1990. 10. előadás.
- [6] Carlsaw, H.S.—Jaeger, J.C.: Conduction of heat for solids. Oxford at the Clarendon Press, 1959. p. 396.
- [7] Campbell, J.: Thin wall castings. Materials Sci. & Technol., 4. k. 1988. márc. p. 194—204.
- [8] Davis, K.G.: Filling of gates during casting. AFS Int. Cast Metals J., 2. k. 1977. márc. p. 23—27.
- [9] Jong, S.-H.—Hwang, W.-S.: Measurement of flow pattern for the mold filling of castings. Trans. AFS, 99. k. 1991. p. 69—75.



**MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK**

A Freibergi Bányászati Akadémia átszervezése során az Öntészeti Intézetben is személyi változások történtek. Az intézet igazgatójává dr. Eckart Flemming professzort nevezték ki, aki egyúttal az öntéstechnika és a formázástechnológia előadója. Az öntészeti anyagok professzora dr. Roland Mai, a formázástechnológia docense dr. Werner Tilch. A kohó- és öntődei gépek témakörre dr. Jürgen Bast professzort hívták meg. Az 1992/93. tanévre az olvasztástechnológia oktatására dr. Franz Neumannt, az öntészeti engineering témára dr. Joachim von Hirschet kérték fel. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 1—2. sz.

\*\*\*

A Német Öntő Szakemberek Egyesülete (VDG) létszámleépítésre kényszerült az öntőipar krízise miatt. A rossz konjunkturális viszonyok miatt az egyesület 1993-ra újabb költségnövekedésre számít további tagvállalatoknak a kiválása miatt. Várhatóan csökken a megbízások munkák száma is. Mivel a bérköltségek jelentik a VDG legfőbb kiadásait, csak a létszám csökkentésével lehet a ráfordításokat mérsékelni. Az acélöntéssel és az öntődei berendezésekkel foglalkozó munkabizottságok vezetői idő előtt nyugállományba vonulnak. A dokumentáció és a könyvtár vezetői is megválnak a VDG-től. Az irodával és a könyveléssel együtt összesen 13 dolgozót bocsátanak el. (K. L.)

Giesserei, 1993. 1.sz.

\*\*\*

Folyamatos temperálókemencéket szállít a LOI-csoporthoz tartozó LOI Essen az olaszországi Cagiva-csoporthoz tartozó Fonderie di Dongo részére. A két gázfűtésű temperálókemence 22 régebbi típusú, villamos fűtésű elevátorkemence helyére lép, és az olasz öntőde által fehértempervasból gyártott havi 1000 t csőidom 2/3 részét fogja hőkezelné. A teljesen automatikus temperálókemence hossza 30 m, magassága 3,5 m, szélessége 5 m. A gázfűtés a villamos fűtéshez képest jelentős energiamegtakarítást tesz lehetővé, ugyanakkor az emisszió jóval a megengedett érték alatt marad. A perifériákkal együtt 480 tonnás berendezést tíz tréler és 22 nagy tehergépkocsi fogja az Alpokon túra szállítani. A kemencék szerelésére mindössze fél évet terveztek. (K. L.)

LOI Information

\*\*\*

Ólomtartalmú ferroszfor jelent meg a világpiacon. Az ázsiai eredetű ferroszfor 3,6% ólmot tartalmaz, azt még nem tudni, hogy egyenletes eloszlásban-e, vagy többé-kevésbé dúsultan. A ferroszfort az öntöttvas foszfortartalmának növelésére használják, tipikus példa a hengerpersely, ahol foszfidhálóit kívánunk létrehozni, vagy a kéregöntvény, amelyben a melegrepedések megelőzésére használják. Az ólom a gömbgrafitos öntöttvasra igen káros, megakadályozza a grafit gömbösödését, a lemezgrafitos öntöttvasban pedig tű és sörte alakú grafitkiválást okoz. A nagy hőmérsékleten igen higlyós ólom behatol az indukciós kemencék belésébe, és azt tönkretesz. Végül az olvasztáskor keletkező ólomgőzök az egészségre igen károsak. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 1—2. sz.

\*\*\*

Teljesen automatikus nyomásos öntőcellát szállít a Capriano del Colle-i Italtipresse (Olaszország) Kínának mozgólépcsőfokok előállítására. A cella lelke az IP 2700 SC típusú vízszintes, hidegkamrás nyomásos öntőgép elektronikus vezérléssel és ellenőrzéssel. A cella része egy 1600 kg befogadóképességű hőn tartó kemence, az automatikus fémadagoló, a szerszámlefüvő berendezés, az öntvényelvévő robot, a hűtőtorony, a szerszámtemperáló berendezés és a szalagfűrés. A robotot az Italtipresse-csoporthoz tartozó Gauss cég illesztette a speciális feladatokhoz. A 2,3 mm falvastagságú mozgólépcsőfokok öntése különleges feladatot jelent. A lövőhenger két, független köre lehetővé teszi az igen gyors sebességbeállítását és a fémmnyomás növelését. (K. L.)

Giesserei, 1993. 4. sz.

\*\*\*

A Meehanite világviszonylatban koordinálja a K+F-tevékenységet az öntvénygyártásban. A Meehanite Worldwide Corporation nemzetközi kutatócsoportot hozott létre a kereken 180 Meehanite-öntőde K+F-tevékenységének optimálására. A csoport alakuló ülésére 1992 novemberében San Franciscóban került sor. A fejlesztés súlypontját a



1. ábra. Golyós visszacsapó szelep gömbgrafitos Meehanite öntöttvasból készült háza. Tömege 84 kg.

Meehanite-licenccengedélyesek piaci helyzetének erősítése képezi. Ide tartozik a Meehanite-öntöttvasok specifikációjának továbbfejlesztése, a nagy és kis falvastagságú gömbgrafitos vasöntvények tulajdonságai, a szívódási hajlam és a mechanikai tulajdonságok roncsolásmentes meghatározása, a kopás- és korrózióálló öntöttvasok tulajdonságai, valamint a gömbgrafitos vasöntvények hegesztése. (K. L.)

Meehanite Pressemitteilung

\*\*\*

Teherautó- és autóbushátsóhidak sorozatgyártására új formázósorot helyezett üzembe 1992 második negyedében a Mercedes-Benz AG. A karlsruhei Badische Maschinenfabrik Durlach GmbH (amely a DISA-Technologies csoporthoz tartozik) által szállított, a Varioimpuls-eljárással dolgozó formázóberendezés az eddigi legnagyobb Európában: a formaszekrény mérete 2600x1300x600/600 mm, a teljesítmény 30 forma óránként, a homokszükséglet kb. 215 t/h. A lehűlés ideje a formában 30 min, az öntvények hűlési ideje egy külön BMD-berendezésben kb. 275 min. A gömbgrafitos öntöttvasból öntött hátsóhidak vizsgálata után a sorozatgyártás megkezdődött. (K. L.)

Giesserei, 1992. 23. sz.

\*\*\*

Harmincezer tonnás vasöntődet épít a japán Chiyoda Corporation az ugyancsak japán Isuzu Motors Corporation számára teherautó-hengerfejek gyártására. A beruházást — amelynek értéke mintegy húszmillió japán jen — 1992 végén kezdték el, a termelés megindulását 1995 tavaszára tervezik. Az üzem területe 355 000 m<sup>2</sup>, a berendezések mintegy 30 000 m<sup>2</sup>-t foglalnak el. Az 1990-ben alapított Chiyoda a gépkocsigyártás területén vállalja beruházások kivitelezését a tervezéstől a megvalósításig. (K. L.)

Giesserei, 1992. 23. sz.

\*\*\*

Gömbgrafitos öntöttvasból könnyebb armatúraházakat gyárt a bocholti Fritz Hulvershorn Eisengiesserei GmbH (Németország). A 80 és 700 mm közötti névleges átmérőjű golyós visszacsapó szelepek házáat eddig lemezgrafitos Meehanite öntöttvasból öntötték. A 250 mm névleges átmérőjű ház példája mutatja, hogy áttérve az SF400 minőségű gömbgrafitos Meehanite öntöttvasra, ebből számos előny származik. A ház konstrukcióját a megrendelővel közösen megváltoztatták, a falvastagságot csökkentették, így a nyers öntvény tömege egyharmadára csökkent (1. ábra). Ezáltal — a drágább anyag ellenére — költségcsökkentést értek el. További előny, hogy az új ház kevésbé érzékeny a mechanikus behatásokra, és jobb a forgácsolhatósága. A kisebb tömeg miatt csökkennek a szállítási költségek is, és könnyebb a szerelés. (K. L.)

Meehanite Pressemitteilung



## FÉMKOHÁSZAT

Számítástechnikai eszközök  
amortizációs hulladékainak feldolgozása

SZABLYÁR PÉTER

**Az újra hasznosítandó hulladékok között új termékcsoportként jelent meg a számítástechnikai eszközök amortizációs hulladéka. Feldolgozásuk környezetvédelmi problémáinak fokozatos megoldását követően Magyarországon is a megoldandó környezetvédelmi- hulladékgazdálkodási kérdések élvonalába kerül ez a téma. A nemzetközi és a hazai helyzetet és lehetőségeket mutatja be a szerző.**

### 1. A számítógépek mennyiségének növekedése, az eszközpark belső arányainak változása a világban

A feldolgozandó számítástechnikai hulladék mennyiségét meghatározza a korábbi időszak mennyiségi növekedése és az értékesített eszközök minősége. A jövőkép megítélése szempontjából vissza kell tekinteni az elmúlt évtizedre, ismerni kell a jelenlegi állapotokat és a trendek alapján "láttni kell" a jövőt is.

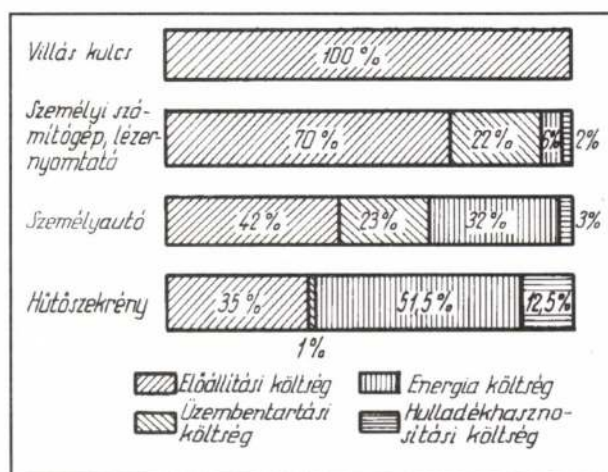
A számítástechnikai eszközök rohamos elterjedése felülmúlja minden eddigi emberi használati eszköz térhódításának sebességét.

Ezt bizonyítja, hogy 1992-ig 100 millió személyi számítógép működött a világon és 1992-ben újabb 25 milliót helyeztek üzembe. 1991-ben az összes számítógépnek csak 1,2%-a tartozott a kis, közép-, vagy nagy számítógépekhez, 98,8%-a mikroszámítógép volt. A mikroszámítógépeken belül a nem PC-kompatibilisak csak 14,4%-ot tettek ki, a többi IBM PC-kompatibilis volt.

Az újonnan kifejlesztett eszközök (pl. 486-os generáció) szolgáltatási előnyei, valamint a legújabb software-csomagok által megkövetelt hardware-igény a korábbi generációs géppálmányt gyakorlatilag halál-

*A kézirat 1993 márciusában érkezett szerkesztőségünkbe.*

**Szablyár Péter** 1974-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Azóta az Aluterv-FKI irodavezető mérnöke, ahol félgyártmány-üzemek rekonstrukcióit, ill. formaöntődék, szerszámgyártó üzemek létesítménytervezését irányította. A hazai alumíniumkohók rekonstrukciójának megtorpanását, majd leállítását követően az alumínium- és egyéb hulladékok és másod-nyersanyagok újrahasznosítási kérdéseivel foglalkozik.



1. ábra. Fogyasztási cikkek előállításánál felmerült költségek összehasonlítása

ra ítélte. A számítástechnikai eszközpark korszerűsítése már rövid távon jelentkező profinnövelő tényező, illetőleg egyes területeken (hadipar, elektronikai ipar, kommunikációs ipar, stb.) a piacon maradás feltétele. Ennek következtében a korábbi felhasználóktól kikerülő óriási eszköztömeg jelentős anyagértéket is képvisel. Az 1. ábra négy fogyasztási cikk előállítási, üzemeltetési, energia- és hulladékhasznosítási költségét hasonlítja össze.

### 2. A számítástechnikai hulladékok feldolgozásának helyzete a fejlett országokban

#### Német Szövetségi Köztársaság

Az ország általános fejlődési dinamikája mellett jelentős szerepe van ebben az ország újraegyesítésének és a volt NDK területén végrehajtott modernizálásnak.

A számítástechnikai eszközök amortizációs hulladékainak évről évre növekvő mennyisége már a volt „Nyugat-Németországnak” is akkut problémája volt, az országegyesítés után e kérdés megoldása még sürgetőbbé vált.

Irodalmi adatok szerint a feldolgozandó hulladék mennyisége 1990-ben már 8000 tonna/év volt.

A számítástechnikai hulladékfeldolgozást az IBM németországi leányvállalata (IBM Deutschland GmbH.) 1990. júniusától végzi. Ez az első cég az or-



szágban, amely új gépet vásárló vevőitől valamennyi saját gyártmányú régi készülékét visszavásárolja.

1989-ben a visszaszolgáltató, lízingelt készülékek begyűjtésével már 1430 tonna hulladékot dolgoztak fel, míg 1990-ben már 2000 tonnát.

A stuttgarti székhelyű vállalat a számítástechnikai eszközök alkatrészeit öt csoportra osztja:

- újrafelhasználható alkatrészek;
- nemesfém tartalmú alkatrészek; - elektrotechnikai hulladékok;
- környezetvédelmi szempontból nem veszélyes maradékanyagok;
- utókezelésre szoruló maradékanyagok.

Az újrafelhasználható alkatrészeket visszaszállítják a szerelő üzemekbe. A nemesfém tartalmú anyagokat tovább feldolgozó üzemeknek értékesítik, vagy rézkohókban dolgoztatják fel. (Konvertálás, pirolízis, stb.) Az utóbbiak ragaszkodnak az alapanyag 20 % körüli vörösréz tartalmához. A kohósítás során képződő salakokat útépitésre vagy építőipari töltésként hasznosítják. Egy másik feldolgozási eljárásnál — jelentősebb kézi válogatással — elkülönítik a készülék-házakat, képcsöveket, kábeleket, majd az így előszűrt hulladékot 6 mm-es szemmagyságra felaprítják. A vastartalmú részeket mágneses szeparátorral elkülönítik, a többi anyagot légszéken bocsátják keresztül, így osztályozva a különböző frakciókat. Az acél, alumínium és cink hulladékot kohósítják, a műanyagban dús rézkeveréket rézkohóban olvasztják be.

A képcsövek feldolgozása jelenleg még nem megoldott. Az aprított üveget jelenleg csak tárolni tudják. A kutatás abba az irányba folyik, hogy elkülönítve tudják feldolgozni a képcsövek nyak- és tölcserészében lévő értékes ólomüveget, valamint a képcsövek alumínizált foszforral bevont elülső oldalát. Az IBM felismerte, hogy hatékony eljárás kidolgozása esetén lehetőség nyílna a nem számítástechnikai monitorok nagy mennyiségének feldolgozására is. Fejlesztés tárgyát képezik az egyéb számítástechnikai anyagok és eszközök is (lyukasztógépek, nyomtatók, mágnesszalagok, festékszövetek stb.)

Az egyik legnagyobb problémát a műanyag alkatrészek újrahasznosítása jelenti. Első lépésként valamennyi gyártmányukban azonosító jellel kívánják el látni ezeket, és fajtáik sokféleségét csökkenteni. A jövőben alapvetően két fajta műanyagot kívánnak alkalmazni: a polietilént (PE) és az akrinitril-butadiénsztirolt (ABS). Ennek a két műanyagfajtának az újrahasznosítása már megoldott. Az eszközök házainak kialakításában új jelmondatuk: „Vissza a lemezházhoz!” A műanyagházak elterjedése óta ezek tűzvédelmét (égéskésleltetés) brómozott halogénnel oldották meg, amelyek az újrahasznosításnál igen komoly problémákat okoznak. A brómozott difenil-éter elégetésekor a rendkívül mérgező és rákkeltő dioxinok és furánok szabadulnak föl. Egyetlen számítógép elégetésekor egy gramm bróm-furán képződik, amely sokszorosa a megengedettnek. A fémházak mellett szól az is, hogy elektrosztatikusan nem töltődnek fel, és védenek az elektromágneses terektől.

Az IBM a leadott készülék konfigurációjától függően 50-4200 DEM-et számít fel vevőinek, ez az új készülék árának kb. 0,5 %-a. Ennek a költségnek közel felét szállítási költségek teszik ki. Az újrafeldolgozás profitforrása a hulladék fémtartalma. Annak ellenére, hogy nemesfémek csak igen kis mennyiségben vannak az anyagban a 20000 DEM/kg-os aranyár és a 6300 DEM/kg-os palládiumár mellett ezek értéke jelentős.

A finn NOKIA cég 1990. márciusában tette közzé számítástechnikai hulladék feldolgozó eljárását, amely az eszközök tömegének 92 %-os újrahasznosítását biztosítja. A Köln melletti Pulheimben lévő REICKART METALE céggel közösen fejlesztették ki eljárásukat.

A feldolgozás egy 7000 m<sup>2</sup> alapterületű csarnokban jelentős kézimunka-ráfordítással végzett válogatással kezdődik (15 fő), itt 50000 egységet dolgoznak fel évente.

A képernyők, billentyűzetek és központi egységek, nyomtatók fémrészeit konténerekben gyűjtik össze, az elkülöníthető vas, alumínium, réz és cink alkatrészeket válogatás után acél- és fémkohászati üzemekben olvasztják be. A képernyők és a billentyűzetek megtisztított műanyagát megőrlik és új billentyűzet előállításához használják fel.

Az áramköri lapokról először eltávolítják a félvezetőket, kondenzátorokat és ellenállásokat. Ezeket az anyagokat acéltartályokban gyűjtik össze, majd egy erre specializálódott szakkég nedves úton kinyeri a nehéz és nemes fémeket. A visszamaradt műanyag lapokat a rajtuk lévő fémréteggel együtt sredderezik, majd különválasztják a fémet és a műanyagot. A sok komponensű műanyaglemezek lerakóhelyre kerülnek, a fémeket értékesítik. A dugókat és dugócsatlakozásokat az előzőekhez hasonlóan dolgozzák fel a fémek kinyerése céljából.

A kábeleket aprítás után szétválasztják rézre és műnyagra, mindkét anyagot újrahasznosítják.

A szárazelemeket és akkumulátorokat kézzel kiszereklik és feldolgozó üzemekbe szállítják.

A képcsövekből robbanásbiztos módszerrel kigyűjtik a réztekerceket, majd a csövek felaprítása után a többi fémet is, az üveg egyelőre nem hasznosítható.

A NOKIA cég az IBM-hez hasonlóan egy monitorért vagy egy PC-ért ugyancsak 50 DEM-et számít fel.

A Németországi Környezet- és Természetvédelmi Szövetség (Bund für Umwelt und Naturschutz im Deutschland) az alábbi követelményeket állította a számítógépgyártók és forgalmazók elé:

- a mérgező vegyszerek felhasználásának minimalizálása;
- a környezetet és az egészséget kímélő szerkezeti anyagok előnyben részesítése;
- újrafeldolgozásra alkalmas - égésgátló anyagokat nem igénylő - műanyagok használata;
- mikroelektronikai alkatrészek élettartamának növelése;
- a kiselezett készülékek visszavételének és használható alkotórészei újrafeldolgozásának szavatolása.





A Szövetségi Környezetügyi Hivatal az „okozó felelőssége” elvét kívánja érvényesíteni ezen a területen is. A számítástechnikai eszközöket gyártó cégeknek tehát a fejlesztéstől (tervezéstől) a megsemmisítésig gondoskodniuk kell gyártmányaikról.

A környezetvédelmi szempontok fokozott előtérbe kerülésével fokozatosan megszüntetik azokat az üzemeket, ahol a gyors profitszerzés érdekében - jelentős környezetkárosítással - nagymennyiségű számítástechnikai hulladékot dolgoztak fel. Így a volt NDK-ban lévő Ilsenburg-i rézkohót is bezárták, amelyben egy évtized óta kábelhulladékot és elektronikai hulladékot is „feldolgoztak”. A Harz-hegységbeli kis település dioxin-, furán-, és nehézfém terhelése a megengedett sokszorosára emelkedett.

Hasonló módon betiltották a Kaiser AG dortmundi feldolgozó üzemében is a feldolgozást, ugyanígy a manheimi NE-Metallnak is be kellett zárni a kapuit.

Ellenkező példa is akad: a Norddeutschen Affinerie AG környezetvédelmi beruházásai révén elérte, hogy az eddigi 1000 tonna helyett 3000 tonna hulladékot dolgozhat fel.

Tekintettel arra, hogy 1993-tól törvényi úton kötelezik a számítástechnikai eszközöket előállítókat a korábban gyártott készülékeik visszavételére: ezek a cégek új berendezéseik költségszámításánál már ma 2 % „eltávolítási költségkeretet” építenek be.

### Amerikai Egyesült Államok

Az Egyesült Államokban már a 80-as évek elején céltudatos tevékenység kezdődött az elektronikai-számítástechnikai hulladékok újrahasznosításában. A nagy távközlési vállalatok (ATT, Western Electric Systems stb.) saját stratégiát dolgoztak ki. Arra számítottak, hogy a nagy számítógépek mennyisége — a többszörös generációváltás következtében — csökkenni fog a hulladékban, majd megszűnik. Ezt a tendenciát azonban a távközlési és hadi eredetű hulladékok folyamatos növekedése közép- és hosszútávon kompenzálta. A számítástechnikai eszközök gyártóinál tovább folytatódott a berendezések méretének és a felhasznált anyagmennyiségeknek a csökkentése. A berendezés fejlesztésénél már szempontként jelent meg a beépített anyagok újrahasznosíthatósága, az anyagok azonosíthatósága, elkülönítése, és maradékaik elhelyezésének környezetvédelmi aspektusai is.

Az Egyesült Államokban ma már több száz cég foglalkozik ezen hulladékok feldolgozásával, amit a vezető hardware-gyártó cégek jelentős mértékben támogatnak. Az amerikai cégeket 1986 óta törvény kötelezi tevékenységük környezetvédelmi vonatkozásairól történő széleskörű tájékoztatásra. Azóta több mint 300 veszélyes vegyi anyag termeléséről, újrahasznosításáról és jelenleg tovább fel nem dolgozható maradékairól készítettek tájékoztató jelentést, amelyek a médiumokban is jelentős publicitást kaptak.

A legnagyobb számítástechnikai cég, az IBM részt vesz az USA Környezetvédelmi Hivatalának abban a programjában, amelyben az önként csatlakozó vállalatok — megfelelő adókedvezményekkel ösztönözve

- vállalták, hogy 1995-ig 50%-kal csökkentik szennyezőanyag-kibocsátásukat. Ennek részeként az IBM
- 1993-ig megszünteti az üvegház hatást kiváltó fluor-vegyületek felhasználását,
- 1995-ig felhagy az ózonréteget ugyancsak károsító metilkloroform alkalmazásával,
- ipari hulladékainak 50%-os, különlegesen veszélyes hulladékainak 86%-os újrahasznosítását tovább fokozza.

## 3. Elektronikai eredetű hulladékokból történő fémkinyerés technológiáinak áttekintése

### Hulladékok előkészítése

Az elektronikai ipar fejlődése következtében az elmúlt évtizedben sok jelentős nemesfém-tartalmú hulladék keletkezett. Európában az évenkénti mennyiség 4-5 t arany, 15 t ezüst, és 1 t palládium. Ezek a nemesfémek mintegy 60 MUSD értéket képviselnek. A többi fém elsősorban alumínium, a réz és ón mennyisége és értéke szintén jelentős.

Az elektronikai hulladék kezelésének vannak hagyományos és új módszerei. A műanyag/alapfém/nemesfém összetételű hulladék nemesfém-tartalma kicsi. Az elhasználdott alkatrészek aranytartalma tonnánként 20—50 g, a megmunkáláskor keletkezett hulladéké kilogrammonként 0,5—2 g.

A kis koncentráció miatt a hulladékot nem dolgozták fel a nemesfém finomítók. A feldolgozás lassanként a rézfinomítók feladatává vált. A kezelés folyamata a következő: égetés... konverter... a réz elektrolízise. A módszer hátrányai, hogy az égetés szennyezéssel jár, a kezelési idő 4—6 hónap, és a konverterben a nemesfémek elege jelenik meg, ami növeli a finomítás költségeit.

Néhány év óta új típusú nemesfém-visszanyerő vállalatok kezdtek meg működésüket, módszereikkel a kezelési idő 3-5 hétre csökken. Ezek a vállalatok a rézfinomítókat nemesfémekben elszegényedett rézzel, a nemesfém finomítókat pedig jó minőségű öntecsekkel látják el.

### Kezelési módszerek:

#### a.) Szétszerelés

A szétszerelést kézzel vagy félautomatikus úton végzik, tehát a művelet a dolgozóktól nagy ügyességet követel.

Az egyszerű eljárás során a számítógépből eltávolítják a nyomtatott áramköröket, hálalapot és a látható csatlakozásokat. A házat összezúzzák, így vas-, műanyag- és vegyes fémhulladékot kapnak. A módszer előnye, hogy olcsó, hátránya, hogy a nemesfém-kiválasztás hatékonysága kicsi.

A teljes szétszereléskor növelik a mechanikai szétválasztás mértékét, és tiszta vashulladékot, alumíniumot, vas-réz keveréket és mágneses fémeket kapnak. A módszer előnye, hogy jobb minőségű hulladékot állítanak elő, de drágább.



**b.) A nyomtatott áramkörök feldarabolása**

A nemesfémek az áramköri elemek belső részén és a csatlakozások külső részén találhatóak. Ezért sokhelyütt külön dolgozzák fel az áramköri elemeket és a csatlakozókat. Az aprítást különböző vágó és őrlőberendezésekkel végzik.

**c.) Zúzás**

A zúzás segítségével szétválaszthatók a műanyagok, kerámiák, mágneses és nem mágneses fémek. Az eljárás a kábelzúzdák módszerén alapszik. A felszereléshez őrlőmalom, pneumatikus szállító, szeparátor és késes őrlő kell, amely a végterméket alakítja ki. A felszerelést kiegészítheti még egy mágneses szeparátor, és egy szeparáló asztal, amelyen a kerámiákat és a nemfém anyagokat választják szét.

**Fémkinyerési technológiák**

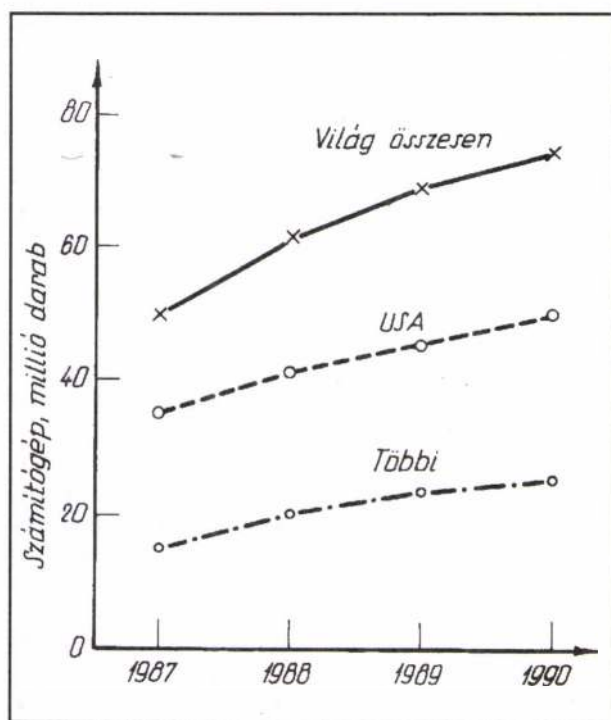
Az elektronikai hulladékok (számítástechnikai eszközök, nyomtatott áramkörök, csatlakozók, egyéb hálózati elemek) átlagosan 30% műanyagot, 30% hőálló oxidot, és 40% különböző fémeket tartalmaznak. Műanyagok több mint 1/4-e C-H-O polimer (pl. polietilén, polipropilén, poliészter, polikarbonát, fenolformaldehid gyanta). Kb. 5%-uk halogénezett, 1%-uk pedig nitrogéntartalmú polimer.

Az oxidok megoszlása:

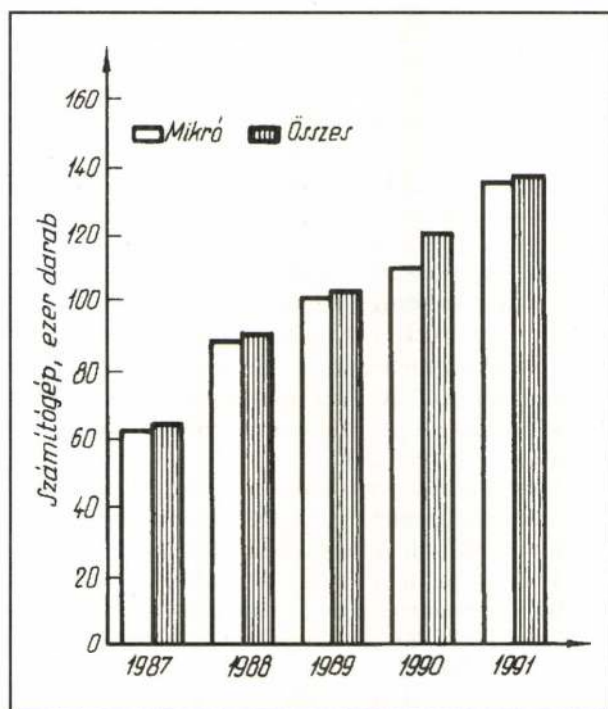
- szilícium-dioxid 15%
- alumínium-oxid 6%
- alkálifém- és alkáliföldfém-oxid 6%
- egyéb (bárium-titanát, K, Mg, Al-szilikát)-oxid 3%

A fémek megoszlása

- réz 20%
- vas 8%
- nikkel 2%



2. ábra. A számítógép-állomány mennyiségi növekedése



3. ábra. A számítógép-állomány növekedése

1. táblázat

**A számítógép-állomány kompatibilitás szerint**

Megnevezés	1987	1988	1990	1991
	darab			
<b>Összes számítógép</b>	<b>64983</b>	<b>90326</b>	<b>120977</b>	<b>137759</b>
<b>Ebből:</b>				
ESZR számítógép	321	296	507	149
ESZR kompatibilis	66	83	281	116
MSZR számítógép	615	592	1315	357
MSZR kompatibilis	60	50	28	18
CP/M kompatibilis	2163	2314	1385	1049
IBM PC kompatibilis	12144	27072	72544	116907
VMS kompatibilis	52	2103	1092	319
PS/2 kompatibilis	-	38	309	442
Nem kompatibilis számítógépek	49562	57778	43516	18402
	Százalék			
<b>Összes számítógép:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Ebből:</b>				
ESZR számítógép	0,5	0,3	0,4	0,1
ESZR kompatibilis	0,1	0,1	0,2	0,1
MSZR számítógép	0,9	0,7	1,1	0,3
MSZR kompatibilis	0,1	0,1	0,0	0,0
CP/M kompatibilis	3,3	2,6	1,1	0,8
IBM PC kompatibilis	18,7	30,0	60,0	84,9
VMS kompatibilis	0,1	2,3	0,9	0,2
PS/2 kompatibilis	-	0,1	0,3	0,3
Nem kompatibilis számítógépek	76,3	64,0	36,0	13,3

- ón 4%
- ólom 2%
- alumínium 2%
- cink 1%

A nemesfémek megoszlása:

- arany 0,1%
- ezüst 0,2%
- palládium 0,005%

A nemesfémek alapvetően a csatlakozókban, integrált áramkörökben, tranzistorokban, kerámiákban, relékben és egyéb áramkörökben találhatóak.





Ezen hulladékok feldolgozása során gazdaságilag a nemesfém visszanyerése a legvonzóbb. Kiemelkedik ezek közül az arany.

Az Egyesült Államokban és Nyugat-Európában az elektronikai ipar 1968-ban már 82 tonnát, 1973-ban 127 tonnát használt fel belőle. A berendezések dinamikus fejlesztése, a méretek fokozatos csökkenése 1987. óta évi 80 tonnára állította be az arany felhasználást.

## 4. A hazai hardware-hulladékok újrahasznosításának helyzete

### A hazai számítógép-állomány szerkezete, korösszetétele

A világ számítógépállomány-növekedését 1987 és 1990 között a 2. ábra mutatja be.

A 3. ábra a hazai számítógép-állomány növekedését mutatja 1987 és 1991 között. Alapvető a géppark struktúrájának jelentős átalakulása a kisebb értékű, de nagyobb használati értékű PC-k javára. Ezt a tendenciát jól szemlélteti a számítógép-állomány 1991 évi szerkezetét mutató 2. táblázat, ahol egyértelmű a mikrogépek és azon belül az IBM PC kompatibilis gépek döntő aránya.

Az 1. táblázat a hazai számítógép-állomány kompatibilitás szerinti változását mutatja 1987-91 között. A táblázatból egyértelműen látszik az ESZR és MSZR rendszerek gépszámának drasztikus csökkenése és az IBM PC kompatibilis gépek számának dinamikus fejlődése. E két folyamat eredője jelentős mennyiségű gépi eszköz kislejtését eredményezi a hulladékfeldolgozás fázisául szolgálva.

2. táblázat

#### Összefoglaló adatok az ország számítógépeiről (1991.)

Megnevezés	Mikro	Kis	Közepes	Nagy	Össz.
	teljesítményű gépek				
Számítógépek száma az év végén (db)	136046	1458	247	8	137759
Számítógépek bruttó értéke (millió Ft)	27662	10838	9176	1372	49048
Számítógépek nettó értéke (millió Ft)	15593	3891	3595	811	23890
Nettó érték a bruttó érték %-ban (%)	56,4	35,9	39,2	59,1	48,7
Egy számítógép-konfiguráció átlagos bruttó értéke (millió Ft/db)	0,2	7,4	37,1	171,5	0,4

3. táblázat

#### Számítástechnikai hulladékok összetétele

Hulladéktípus	%
Vashulladék	48
Színesfémek (vörösréz kábel is)	26,1
Műanyag, üvegkerék	13,4
Közvetlenül újrafelhasználható alkatrészek	5,0
Al és nemesacél	3,4
Nemesfém-tartalmú anyag	3,0
Különleges anyagok, zsírok, olajok, akkumulátorok	0,3

## Újrahasznosítható hulladékok várható mennyiségi és minőségi jellemzői

A jelenlegi magyarországi statisztikai rendszer — különös tekintettel a tulajdonosi viszonyok változása következtében létrejött új gazdasági formák nyomkövetésének elmaradásával — nem teszi lehetővé a használaton kívül kerülő eszközpark számszerűsítését.

Ezen anyagok egy része szeméttelpekre került, elenyésző részét vásárolta fel a korábban monopol helyzetben lévő MÉH, és jelentős része különböző fedőnevű Kft.-k alig-alig ellenőrzött export csatornáin keresztül nyugat-európai (az információk szerint skandináv) hulladékfeldolgozó cégekhez jutott.

A 70-es évtized második felében és a 80-as évtizedben beszerzett — zömében KGST-ESZR típusú — nagy gépek az elmúlt években selejtezésre kerültek, ezek alacsony technikai színvonaluk miatt nagy értékű anyag-tömeget képviselnek.

Az évente begyűjthető számítástechnikai hulladék mennyisége 500-800 tonnára becsülhető. A feldolgozási kapacitásnagyság meghatározásánál feltétlenül figyelembe kell venni az ugyanezen berendezéseken feldolgozható más típusú, de hasonló anyagösszetételű anyagokat is (szórakoztató elektronika, hírközlés, hadiipari eszközök). A nemzetközi tapasztalatok alapján a számítástechnikai hulladékok összetételét a 3. táblázat mutatja.

A becslések szerint a Magyarországon évente begyűjthető 800 tonna begyűjthető hulladékot figyelembe véve a feldolgozás során keletkező anyagok mennyisége a következő:

Vashulladék:	384,0 t
Al és nemesacél:	27,2 t
Közvetlenül újrafelhasználásra kerülő alkatrészek:	40,0 t
Színesfémek (vörösréz kábelekkal):	208,8 t
Osztályozható műanyagok:	6,4 t
Nemesfém-tartalmú anyag vezetőlap:	24,0 t
Műanyag, üvegkerék:	107,2 t
Különleges anyagok — olajok, zsírok, akkumulátorok, kondenzátorok:	2,4 t

A PMI Group Ltd. angol cég 3000 tonna/év optimális feldolgozási kapacitásnagyság létesítését javasolta (a különbözetet környező országokból importálva) ennek megvalósítása esetén a keletkező anyagok mennyisége a következő:

Vashulladék:	1440,0 t
Al és nemesacél:	102,0 t
Közvetlenül újrafelhasználásra kerülő alkatrészek:	150,0 t
Színesfémek (vörösréz kábelekkal):	783,0 t
Osztályozható műanyagok:	24,0 t
Nemesfém-tartalmú anyag vezetőlap:	90,0 t
Műanyag, üvegkerék:	402,0 t
Különleges anyagok — olajok, zsírok, akkumulátorok, kondenzátorok:	9,0 t

### A hardware hulladékok begyűjtésének lehetséges módja

Jelenleg Magyarországon kizárólag az IBM Hungary gyűjti be a korábban általa forgalmazott számítástechnikai eszközöket új berendezések vásárlása esetén. Ezt kizárólag goodwillje érdekében teszi reklámjaiban is hangoztatva ennek egyedi jellegét. A cég képviselőjé-



nek tájékoztatása szerint az így begyűjtött berendezésekből szerviz üzemükben a még hasznosítható elemeket, részegységeket kiszereklik, a többi részt a német törzsvállalathoz szállítják, ahonnan azok az NSZK hulladékfeldolgozó szakcégekhez kerülnek. Kifejtette azt is, hogy e speciális hulladékfeldolgozás magyarországi megvalósulása esetén — amennyiben az kedvezőbb kondíciókkal rendelkezne — itt dolgoztatnák fel a begyűjtött hulladékokat.

A nyugat-európai kialakuló gyakorlat alapján kézenfekvőnek tűnik, hogy Magyarországon is a számítástechnikai eszközöket forgalmazó cégek végezzék a begyűjtést és a feldolgozó műbe történő továbbítást.

A fentiek alapján a forgalmazó cégek, illetőleg azok szervezeteire alapozott begyűjtési hálózat kiépítése látszik megvalósítandónak úgy, hogy az eszközök elszállítását — a megfelelő értesítő-informáló kapcsolati rendszer kialakítását követően — a feldolgozó üzem végezné.

### IRODALOM

- [1] *Kravcsenko-Dubinszkij-Kricsevszkij*: Pererabotka loma radioelektronnoj aparaturü — Cvetnie Metallü, 1983.3.sz. p.86-87.
- [2] Refinery dedicated to electronic scrap. *Materials Reclamation Weekly* 144.k.
- [3] *Genest W.*: Die Abfallproblematik von Altbatterien — Müll und Abfall, 17.k. 6.sz. p.194-197, 198-199,7.sz. p.217-224.
- [4] *Jehanne, Y.*: Recycling precious metals contained in electronics — *Recycling Today* 23.k. 8.sz. 1985. p.22-25.
- [5] *Malhorta s. C.*: Trends and opportunities in electronic scrap reclamation — *Conversation and Recycling* 8.k. 3/4.sz. 1985. p.327-333.

- [6] Wohin mit dem High-Tech-Müll — *Umwelt und Technik* 1990. 5. sz. p. 33.
- [7] *Oberholz A.*: Sieben Fraktionen — *Wirtschaftswoche*, 1990. jun. 22. p. 166-167.
- [8] *Wolf A.*: Für Recycling von Hardware werden Weichen gestellt — *VDI Nachrichten* 44.k. 29.sz.1990.jul.20. p.20.
- [9] *Göttlicher, B.* — *Lates du Th.*: Computer-Recycling — schöne Aussichten — *Computer Live*, 1990. 8. sz. p. 30-32. 34.
- [10] *Gerhard Wirsig*: High-Tech-Schrott 90 Prozent des Computerschrotts lassen sich verwerten — *Umwelt Magazin* 1990. oktober p.42-43
- [11] *Hildebrand E.*: Entsorgungskonzepte für ausgediente Computer — wohin mit dem High-Tech-Schrott? — *Technische Rundschau*, 82.k. 50. sz. 1990. dec. 14. p. 60—62.
- [12] *Burkhard Böndel*: Hochwertige produkte verlangen High-Tech-Recycling — *VDI Nachrichten* 49.sz. 1990 december
- [13] *Klaus Brepohl*: Information — ein Grundstoff unserer Zeit. Vom Weltraum bis zur Küche — *Erzmetall* 43.sz. 1990. sz. 12. p.528-534
- [14] Entsorgung von Elektronikschrott — *Umwelt Magazin*, 1990. oktober p.6.
- [15] Die Umwelt braucht den belebenden Kreislauf — *VDI Nachrichten* 29.sz.
- [16] *Reni Rav*: Materialkreislauf von Computerschrotten Das Verwertungssystem der Nokia-Data — *Metallwirtschaft und Metall market METALL* 45. évf. 1991. január p. 81—82.
- [17] *Sum, E. Y. L.*: The recovery of metals from electronic scrap. — *The Journal of the Minerals, Metals and Materials Society*, 43. k. 4.sz. 1991. p. 53-60.
- [18] *Eva Berchtold*: Számítógépek a roncsstelepen — *Computer Panorama* — *Nézőpont* 75-76.
- [19] Der Große Bluff — *CHIP* 8.sz. 1991. augusztus, p.16-20.
- [20] Az önkéntes IBM — *Üzlet*, 1991. okt.18.
- [21] *Handelsblatt*: Aranyt érő szemét — *Üzlet* 1992. okt. 22. p.13.
- [22] *Kelenhegyi Péter*: IT, a környezet barátja — *Heti CHIP* 7-8.old. 1993.márc.25.
- [23] WWF: A HP programja — *Heti CHIP* 8-9 old. 1993.márc. 25.

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

**A kormány elengedi a Hungalu Rt-nek** 1.250.000 Forint állami hozzájárulás visszafizetését, amire a bauxitbányák bezárása miatt kerülne sor. Ezzel lehetővé válik a magyar alumíniumipar gazdaságos működése. Memarad 14.000 alumíniumipari és nagyszámú beszállítói munkahely. A kormány ezzel az intézkedéssel bizonyította, hogy segíti azokat a vállalatokat, amelyek gazdaságos működésére remény van.

Kossuth Rádió, Krónika 1993. április 1.

\*\*\*

**A magyar kohászatot is sújtja** a jugoszlávai polgárháború, mert március végén a román hatóságok a jugoszlávai embargóra hivatkozva feltartóztatták a MAHART Adony nevű teherhajóját, amely ukrán ércet szállított Dunaújvárosnak. A MAHART a magyar külügyminisztérium közbenjárását kérte a hajó továbbengedésének szorgalmazására, amit még az embargó előírásoknak a vasércre vonatkozó kiterjesztése előtt raktak meg, és az embargó kiterjesztés ismeretének hiánya miatt felmentési engedély nélkül indítottak útnak. Mint ismeretes a román hatóságok néhány héttel korábban nem tudtak megállítani több jugoszláv hajót a Dunán, amelyek kőolaj szállításával megszegték az ENSZ embargóját.

Kossuth Rádió, Krónika, 1993. márc. 31. és ápr. 1.

\*\*\*

**Elfogyott a türelme** az NSZK környezetvédelmi miniszterének a HOECHST kilencedik súlyos környezetvédelmi üzemzavara után, és 1993. április 5-én Wiesbadenbe a minisztériumba „kérte” a konzern felelős vezetőit. Utasította őket, hogy alapos és rendszeres vizsgálatot állapítsák meg üzemük berendezéseinek üzemképességét és a vezetők vezetői alkalmasságát.

RTL Aktuell, 1993. április 5.

**Átlagban 101,4 kg alumínium van beépítve** az 1990-es japán autómódellekbe, amint azt a JLMA (Japan Light Metal Association) gépkocsi bizottsága 20 gépkocsi típus (4 sportmodell, 7 nagyteljesítményű modell, 6 szokványos típus és 3 kiskocsi modell) adatai alapján kiszámította. A hét táblázat különböző szempontok szerint csoportosítja az egyes alkatrészek adatait (növekvő igény, erősen növekvő igény, kis-, közép- és nagykocsi alumíniumalkatrész tartalma stb.). (Érdeklődőknek a szerkesztőség a táblázatokat az 100 forint másolási és postaköltség térítése ellenében megküldi).

Japan Aluminium News 5.sz. p 1-4.

\*\*\*

**2000-ben is kell lennie magyar alumíniumnak** — mondta *Latorcay János* ipari és kereskedelmi miniszter 1992 március végén, Fejér megyében tett látogatása alkalmával. Ismeretes, hogy Inota barterszerződés keretében ukrán áramért ad magyar alumínium-félgyártmányt. Ezzel biztosított a 500 munkatárs folyamatos munkája (Aról nem esett szó a híradásban, hogy a MVMT az ukrán és magyar áramár különbségét szívesen saját kasszára emelte volna le. Szerk.)

Kossuth Rádió, Krónika, 1993.március 29.

\*\*\*

**Március végén leégett** a hódmezővásárhelyi Nagymalom tetőszerkezete és felső két emelete. Csak a véletlenül múlt, hogy a lezuhanó tetőszerkezet nem tette tönkre az üzem lelkét jelentő hengerszekeret. A tűzoltóknak több esélye lett volna a tűz lokalizálására, ha a fából készült tetőszerkezetet megelőző tűzvédelmi kezeléssel látták volna el, amely 60 percig ellenáll a lángok hatásának. (Kohászati üzemek megelőző tűzvédelméről a BKL Kohászat 1992/9 számában közöltünk cikket, melynek megállapításai más ipari épületekre is érvényesek. Szerk.)

Kossuth Rádió, Krónika 1993. márc.  
Magyar Televízió I. Esti híradó, 1993. márc.





# Szénkristályosodás a gyémánt—grafit-egyensúly közelében

SUL'ZSENKO, A. A. — VARGA LÁSZLÓ — HIDASI BÉLA

**A szerzők kísérleteket végeznek különböző típusú szintetikus gyémántok gyártási technológiájának kidolgozására.**

**A**minél tökéletesebb gyémánt-egykristály előállítására a kristályosítást a gyémánt-grafit egyensúlyhoz közeleső hőmérsékleten és nyomáson kell végezni. Ennek érdekében a felfűtés előtt 5,5–5,8 GPa nyomásról kiindulva, 1470–1650 °C hőmérséklet-tartományban végeztük a kristályosítást. Minél közelebb voltak a kísérlet körülményei az egyensúlyi hőmérséklethez és nyomáshoz, annál tökéletesebb kristályokat sikerült előállítani.

## Az ipari gyémántszintézis

A nehéz körülmények között alkalmazott gyémántszerszámok használatakor fontos, hogy a nagyméretű egykristályos szemcsék nagy szilárdságúak és hőállóak legyenek. Ahhoz, hogy a gyémántszemcsék nagy erő hatására se törjenek, minél tökéletesebb kristályformájúnak és kis kristályhiba-koncentrációjúnak kell lenniük. Úgy kell tehát a szintézist irányítani, hogy a nagyméretű, jó minőségű egykristályos szemcsék kizozatala minél nagyobb legyen. A gyémántkristályok formáját és zárványosságát befolyásolhatjuk a kiinduló anyagok, elsősorban az oldóötvetet kiválasztásával, valamint a szintézisparaméterek (T, p) időbeli (t) változtatásával. Ezt a folyamatot a korábbi közlemé-

**Dr. A. A. Sul'zenko** a műszaki tudományok doktora, az Ukrán Tudományos Akadémia Szuperkemény Anyagok Intézetében a gyémánt köbös bómitrid-szintézisével és szinterelésével kapcsolatos technológiai kutatásokat irányítja. Jelenleg a TRIDIAL Kft. műszaki igazgatója, ahol a volt szovjet szuperkemény anyagkutatások eredményeinek hasznosításával foglalkozik.

**Dr. Varga László** a műszaki tudományok kandidátusa, c. egyetemi docens, 1959-ben szerzett gépészmérnöki, majd villamosmérnöki oklevelet, kohómérnöki karon doktorált magas olvadáspontú fémek kutatása területén. A TRIDIAL Kft.-ben munkatársaival és külföldi partnereivel a szuperkemény anyagok előállításában az európai anyagtudományi és technikai szint és a volt szovjet kutatási ismeretek szintézisével foglalkozik. 16 éve oktat anyagtudományt a BME-n.

**Dr. Hidasi Béla** 1963-ban szerzett villamosmérnöki oklevelet. Jelenleg a BME Villamosipari Anyagtechnológia Tanszék adjunktusa. Tématerülete: finomszerkezet-vizsgálatok, vezető- és mágneses tulajdonságok és anyagok kutatása.

nyünkben [1] leírtak alapján értelmeztük. Ennek megfelelően a szintézis folyamatát a grafit-gyémánt egyensúlyi vonalához közel kell megvalósítani. Bizonyos, hogy a nagynyomású reakcióterben a hőmérséklet-eloszlás inhomogén, hiszen az átfolyó árammal történő hevítés során a vezető grafit és fémötvetet (többnyire olvadék) nem azonos mértékben termeli a hőt és a hőelvezetés elsősorban axiálisan történik. Mivel a szintézis leglényegesebb folyamata, a grafit-gyémánt átalakulás önmagában is nagy fajtérfogatváltozással és belső energiaváltozással jár, gondoskodni kell a paraméterek szabályozásáról, illetve a hőmérséklet-eloszlás homogenizálásáról. Az itt bemutatásra kerülő munka a kristályosítási folyamatot érintő kutatásainkat foglalja össze.

## A szén kristályosodásának problémája

A nagy statikus nyomáson és hőmérsékleten a gyémánt-grafit egyensúly közelében végrehajtott kristályosítás során előfordulhat, hogy a nagynyomású reakcióterben belül, a hely és az idő függvényében úgy változnak a (T, p) paraméterek, hogy nemcsak gyémántkristályosodásra hanem grafitkristályosodásra is sor kerülhet. Ipari körülmények között a szintézis, vagyis a grafit gyémánttá történő átkristályosítása egy folyékony oldóötvetet — a periódusos rendszer VIII. oszlopának vascsoport elemeiből (Fe, Co, Ni) — segítségével történik. Ennek (T, p) paraméterei mellett a gyémánt a szén termodinamikailag stabil fázisa. A (T, p) paraméterek megváltozásával a rendszer átkerülhet abba a tartományba, ahol oldóötvet-olvadék jelenlétében a grafit lesz a termodinamikailag stabil és a gyémánt a metastabil fázis.

A gyémánt- és grafitstabilitási tartomány érintkezési határán természetesen a két fázis egyensúlyban van. Ennek feltétele a fázisok elektrokémiai potenciáljainak egyenlősége:

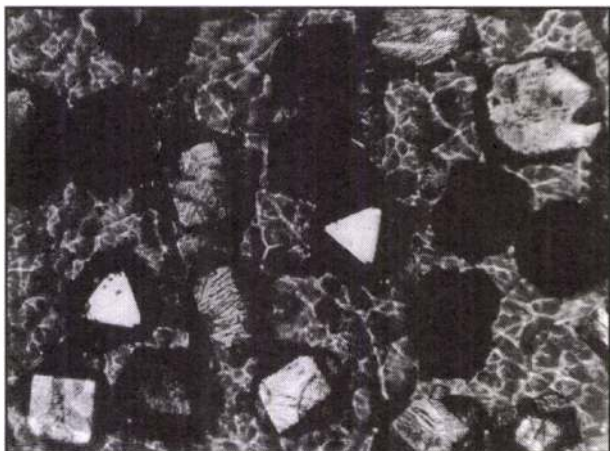
$$\mu_D = \mu_G,$$

ahol  $\mu_D$  index a gyémántot,  
 $\mu_G$  index a grafitot jelöli.

Ilyen esetben az ötvetet egyensúlyi szénkoncentrációja mindkét fázisra telített.

Ahhoz hogy az olvadékból gyémánt váljon ki, ki kell billenteni a rendszert az egyensúlyi helyzetéből a gyémánt stabilitási tartománya felé. Az oldat a gyé-





1. ábra. Fe-Ni-C oldóötvetből növesztett szintetikus gyémántszemcsék (40-szeres nagyítás)

mántfázisra nézve így túltelítetté válik: az oldott szén gyémántfázisként fog kristályosodni és a grafitból szén fog oldani (1. ábra).

Akár a gyémánt, akár a grafit kristályosodik a stabilitási tartományuknak megfelelően, a kristályosodás a kiváló fázis kristálycsírának keletkezésével indul és a csírák növekedésével folytatódik. A megfigyelt kristályosodás kristályhibákat tartalmazó szén jelenlétében nem felel meg sem a homogén, sem a heterogén csíráképződési modellel leírható kristályosodásnak [2]. Az eltérő és megfigyelt valódi kristályosodást azal magyarázták, hogy a szén nem egyatomos formában oldódik a fémötvözetben, hanem atomcsoportokként, amelyekben az atomok száma 2-től akár 107-ig is változhat. Ezek az ún. „klaszterek” — szénatomcsoportok — az olvadékból is többé-kevésbé változatlan formában megmaradnak, az atomok száma és egymáshoz való kapcsolódása azonban változhat. Így ez a folyamat nem értelmezhető heterogén magképződésként.

Értelmét veszti az a homogén csíráképződési modell is, amely szerint az új fázis kritikus csírámerete döntően az egyensúlytól eltérő nyomás- és hőmérsékletkülönbségtől függ. Ezek lényegében — ismert módon — az új fázishatár kialakulása okozta szabad entalpia növekmény és a csíratérfogattal arányos entalpia csökkenés mértékét és arányait módosítják. Oldódáskor a nagyobb, vagy laposabb klaszterek viselkedhetnek úgy is, mint meglévő csírák. Így nem értelmezhető a fajlagos felületi energia mellett az átalakulási energia és a térfogatváltozás mértéke sem.

## A klaszteres kristályosodás

Csiszolatok vizsgálatával megállapítottuk, hogy a nagy nyomású és hőmérsékletű oldóötvetben, az Me-C (ahol Me a fémeket jelenti) rendszerben alakulnak ki a kristálycsírák, többnyire — de nem mindig — a fém-grafit fázishatárhoz közel.

Figyelembe véve, hogy a fémolvadék széntartalma a gyémántra túltelített, a grafitra pedig alultelített, a szénklaszterek a grafitból a fémolvadékba diffundálnak, amit elsősorban a fémolvadék áramlása szabályoz, így a fázishatár közelében fellépő gyémánt növe-

kedését is ez határozza meg [3]. Néha azonban nagyon közel növekednek a grafithoz, és mivel a grafit állandóan oldódik, úgy tűnik, hogy a gyémánt belenő a grafitba. Ilyen esetben megfigyelhető a szintézis viszonyai között olvadt állapotú fémhártya, amelyen keresztül végbemegy a szénklaszterek transzportja [2].

A klaszterek keletkezhetnek grafitból, vagy gyémántból, attól függően, hogy melyik fázis oldódik. Ez a folyamat a szilárd szén térfogatának csökkenésével, míg a klaszterek lerakódása a szilárd szénfázis térfogatnövekedésével jár. Ebben a folyamatban azonban az a lényeges, hogy a klasztereknek a grafit fémrel érintkező felületéről kell leválniuk és a fémnek a gyémánttal érintkező felületén.

Ahhoz tehát, hogy a gyémánt kristályosodása bekövetkezzék, szükséges, hogy a fémolvadék nedvesítse az újonnan keletkezett gyémántfelületeket is, a grafit oldódásához pedig szükséges, hogy a fémolvadék nedvesítse a klaszterek leválása után keletkezett újabb felületeket is. Így a gyémánt és a grafit szilárd fázisok között léteznie kell legalább egy olvadékból álló vékony fóliának. Ez a jelenség a csiszolatokon megfigyelhető.

## A kristályosodás mechanizmusai

A gyémánt és a grafit kristályosodását három folyamatra bonthatjuk:

- a szilárd fázisú szén (grafit vagy gyémánt) oldódása;
- a szén transzportja;
- a szén (gyémánt vagy grafit) kristályosodása.

Nincs kellő ismeretünk arról, hogy a szén transzportja hogyan zajlik le. A gyémántkristályok növekedésére vonatkozóan azonban vannak megfigyelések [4]. A gyémántszintézis során három mechanizmusra következtek:

- a.) A gyémántkristályok növekedése az egyedi szénatomoknak a kristályhoz történő diffúziója útján következik be.
- b.) Vegyes mechanizmus, amely során atomosan feloldott és még legalább részben egyben maradt klaszterek vesznek részt a kristályosodás folyamatában.
- c.) A kristályok növekedése a klaszterek áramlásával és beépülésével játszódik le. Ez a mechanizmus az a.)-hoz hasonlóan szintén a gyémánt-grafit egyensúlyi vonal és a kis olvadáspontú oldóötvet olvadási hőmérsékletét közvetlenül meghaladó hőmérsékleten következik be.

A viszonylag kis hőmérsékleten és nyomáson növesztett kristályok köbös formájúak, legtöbbször hibásak, színik fekete, vagy sötét. Ezt azzal magyarázták [5], hogy a klaszterek nem tökéletesen illeszkednek a növekedő kristályfelülethez.

A szénatomokból álló klaszterek nagyrészt szerkezeti változás nélkül épülnek be a gyémántba, különösen akkor, ha nagy mértékű, vagy nagy sebességű átalakulásról van szó [3, 6]. A nagyobb sebességű gyémántszintézisnél ügyelni kell a jól meghatározott szerkezetű grafit alkalmazására.

A gyémántkristályok csíráit is ezen grafitnak kell tartalmaznia [7]. A gyémántkristályok növekedését lé-





nyegesen befolyásolja a klaszterek szerkezete, ha a növekedés során a klaszterek dominálnak.

## Kristályosítási kísérletek

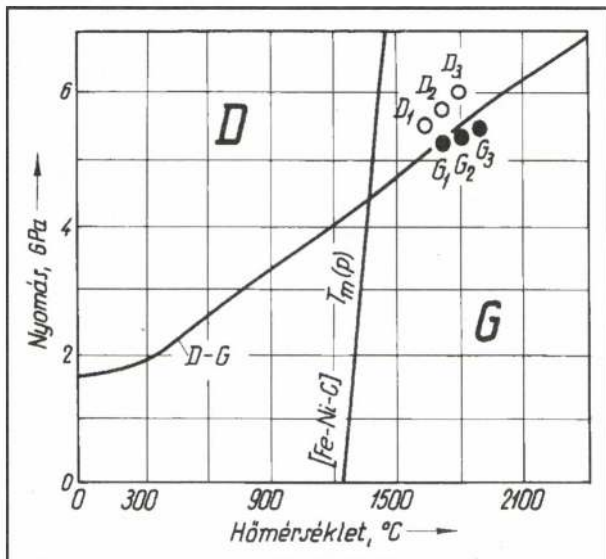
Nagynyomású és nagyhőmérsékletű szintéziskísérleteket végeztünk  $\varnothing 40$  mm-es névleges méretű hengeres, ún. Belt-kamrával gyémánt és oldódás után grafit ki-kristályosítására. A reakcióterben rétegesen helyezünk el szénforrásként grafit-tárcsákat és a szén oldó-ötveteként 28,5 mm átmérőjű, 0,5 mm vastag Fe (58 t%) — Ni (42 t%) tárcsákat.

A kristályosítást 5,5—5,8 GPa szobahőmérsékleti nyomáson és 1470—1650 °C hőmérsékleten, 15 perc időtartammal végeztük, előzetes 2 perces grafitoldás után, a grafit-gyémánt egyensúlyi vonal környezetében, a gyémánt- (D) és a grafitstabilitás (G) tartományában (2. ábra). Ez a nyomás a szintézis során természetesen jelentősen megnőtt, értékét azonban nem határoztuk meg, mivel mértéke nagyon sok tényezőtől függ.

A diagramban nem csupán a gyémánt-grafit stabilitás vonalát ábrázoltuk, hanem az oldóötvet-szén olvadási hőmérséklet és nyomás értékpárok Fe-Ni-C olvadási vonalát is. A D1, D2, D3-al jelölt technológiai paraméterekkel gyémántot, a G1, G2, G3 paraméterekkel grafitot kristályosítottunk. A fűtést a munkanyomás elérése után kapcsoltuk be.

## Kísérleti eredmények

A folyamat kezdetén, amikor az oldóötvet az olvadási hőmérséklet közelében van, a nyomástól feltoredeztet grafit-tárcsák repedéseibe behatol a fém és a fém-tárcsákon bordaszerű képződmények alakulnak ki, amelyek szenet vesznek fel a grafitból, mivel az olvadási folyamattal megindul az aktuális termodinamikai feltételeknek megfelelő fázisviszonyok kialakulása. A bor-



2. ábra. A kísérletsorozat  $p(T)$  diagramja a gyémánt-grafit D-G egyensúlyi vonalával, valamint a Fe-Ni-C ötvözet olvadási vonalával (D: gyémánt, G: grafit). A D1, D2, D3 a gyémántszintézis, a G1, G2, G3 a grafit-szintézis ( $T, p$ ) adatait mutatják



3. ábra. A préselménynek a tárcsák síkjával párhuzamos keresztcsiszolata (2-szeres nagyítás)



4. ábra. A préselmény hosszanti csiszolata (2-szeres nagyítás)

dák magassága megegyezik a grafit-tárcsa vastagságával, szélességük kezdetben 0,1—1,0 mm. Amennyiben a gyémánt a bordákban elkezdi kristályosodni a bordák szélessége nő és a szintézis idő végére eléri a 2,0—4,0 mm-t. A bordák elhelyezkedését keresztcsiszolaton a 3. ábra, hosszcsiszolaton a 4. ábra mutatja.

A 3. ábra (keresztcsiszolat) olyan bordarendszert mutat, amelynek képe egy öt szirmlevelű virágra emlékeztet. A bordák rajzolata függ az oldószer összetételétől, vagyis az ötvözetnek a grafit-hoz való adhéziós tulajdonságaitól, a hőmérséklettől és a nyomástól. A 4. ábrán a bordák hosszcsiszolatban látszanak. A grafit a préselés és a fémolvasztás hatására nemcsak megreped, hanem a repedezett grafit morzsolódik is. A morzsák a fémolvadékba úszhatnak, oldódnak és átalakulhatnak gyémánttá. Az ábra téglafalra emlékeztet.

A képződött repedések tanulmányozása azt mutatja, hogy rajzolatuk emlékeztet a rideg anyagokból készült tárcsák körhajlítása során keletkező repedésekre. A kísérletek során az áramhozvezetés közelében lévő sík grafit-tárcsák a deformáció miatt görbülnek, kihajlásuk elérheti a 3—5 mm-t, amelyet nem tudnak repedés nélkül elviselni.

A grafit-tárcsák nemcsak hajlításnak vannak kitéve, hanem nyomásnak is. Az axiális irányú nyomás hatására bekövetkező képlékeny alakváltozás megnöveli a tárcsák átmérőjét 28,5 mm-ről 30,8 mm-re. Ilyen mértékű radiális nyúlásnál a megfigyelt gyűrű alakú repe-



dések megjelenése természetes. A borda hosszúságának növekedésével az értékesebb, hibátlanabb, nagyobb méretű egykristályos gyémántszemcsék kihozatala növekedhet a megfigyelések szerint.

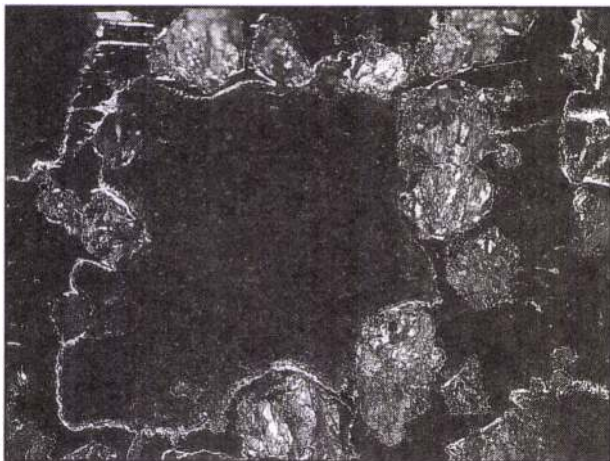
Mint említettük a grafitmorzsa a terhelés következtében töredezik, grafitmorzsák képződnek, melyek beúszhatnak a fémolvadékba, ott részben oldódnak és gyémánt formájában kristályosodnak ki. Ezen folyamat eredményeit mutatjuk be az 5. ábrán.

A gyémánt ill. a grafit kristályosodásának tanulmányozása céljából a 2. ábrán ábrázolt módon a D1, D2, D3 sorrendnek megfelelően az egymás utáni kísérleteknél a hőmérsékletet növeltük, amivel együtt reális körülmények között a nyomás spontán módon növekszik [8]; ezen nyomásnövekedést is ábrázoltuk a 2. ábrán. A 6. ábrán mutatjuk be a 2. ábrának megfelelő paraméterekkel kristályosított anyagok hosszanti csiszolatát.

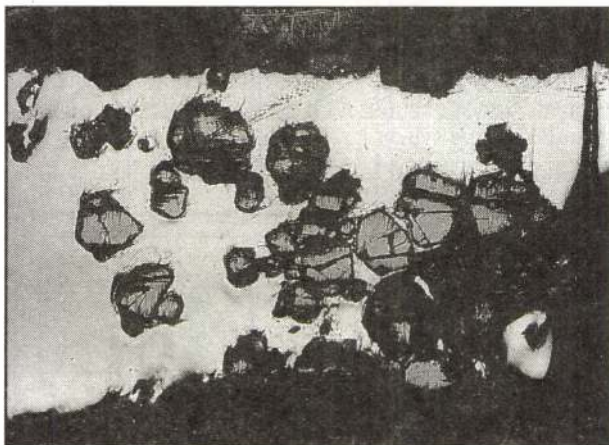
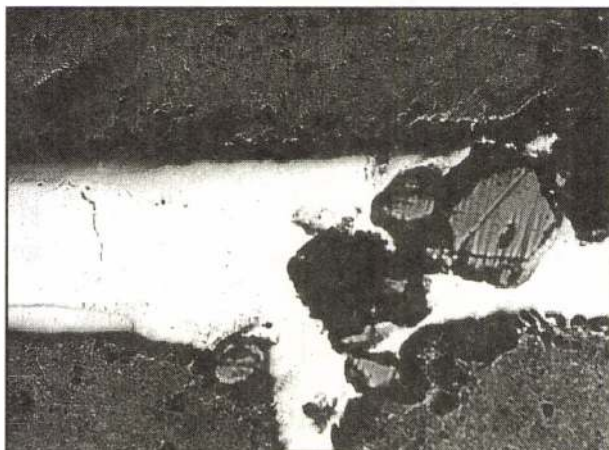
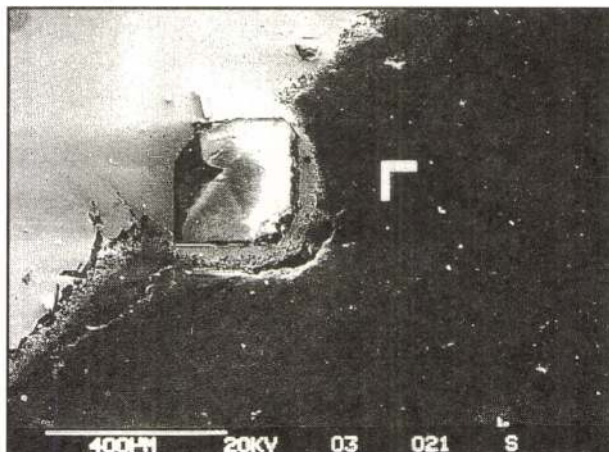
A D1 szerinti beállításnál a kristályképződés a grafit közelében, a fémolvadékban történt meg, a D2-nél mind a grafitközel határok mentén, mind az oldóötvetben (de növekedett a kristályokban a zárványok mennyisége), míg a D3 esetben több hibás kristály képződött. Analóg kristályosodást figyeltünk meg a grafit G1, G2, G3 tartományban való kristályosodásakor is.

## IRODALOM

- [1.] A. A. Sul'zenko, L. Varga, B. Hidasi: Strength and heat-resistance of synthetic diamonds International Journal of Refractory Metals and Hard Materials (megjelenés alatt)
- [2.] N. V. Novikov, D. V. Fedoseev, A. A. Shulshenko, G. P. Bogatireva: Sintez almazov (Gyémántsintézis) Naukova Dumka, Kiev, 1987.
- [3.] A. I. Prihna, A. A. Sul'zenko, V. I. Jitneckii at al.: Vliianie struktury grafita na sintez almazov (A grafit szerkezetének hatása a gyémánt szintézisére) Sverhtverdye Materialy, 1980. No.2. 3-5. pp.
- [4.] N. V. Belova (edítor) Processy realnogo kristalloobrazovaniia (A kristályosodás reális folyamatai) Nauka, Moscow, 1977.
- [5.] A. A. Sul'zenko: Opredelenie predela prochnosti sinteticheskikh almazov prisjatii (Szintetikus gyémántok nyomószilárdságának meghatározása) Sinteticheskije almazy, 1969. No.6. 27-31.pp.



5. ábra. Grafitmorzsa hosszcsiszolaton, körülötte gyémántszemcsék (40-szeres nagyítás) A felvétel közepén látható grafitmorzsa beúszott a fémolvadékba és az olvadékból a morzsa körül, a határhoz közel indult meg a gyémánt kristályosodása



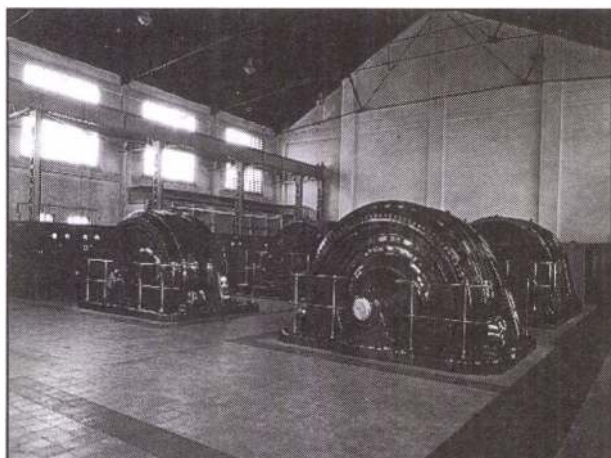
6. ábra. A 2. ábra szerinti sorrendben D1, D2, D3 zónákban a hőmérséklet változtatásával kristályosodott gyémánttartalmú anyagok hosszcsiszolatai (80-szoros nagyítások)

- [6.] Ya. A. Kalasnikov: Fiziceskaia himiia vescu estv pri vysokih davleniiah (Az anyagok fizikai-kémiaja nagy nyomáson) Visshaia sskola, Moscow, 1987.
- [7.] A. I. Prihna, A. A. Sul'zenko, M. Ya. Kasai: K voprosu o roli kristallitov grafita v processe sinteza almazov (Megjegyzések a grafitkristályoknak a gyémántsintézis folyamatában játszott szerepéhez) Sinteticheskije almazy, 1974. No.4. 3-8.pp.
- [8.] A. A. Sul'zenko, Yu. S. Maszlenko, I. S. Belouszov at al.: Izledovanie izmeneniia davleniia v usloviah vysokih temperatur pri sinteze almazov (A nyomásváltozás vizsgálata magashőmérsékletű gyémántsintézisnél) IPM, Kiev, 1977. 7-11.pp.

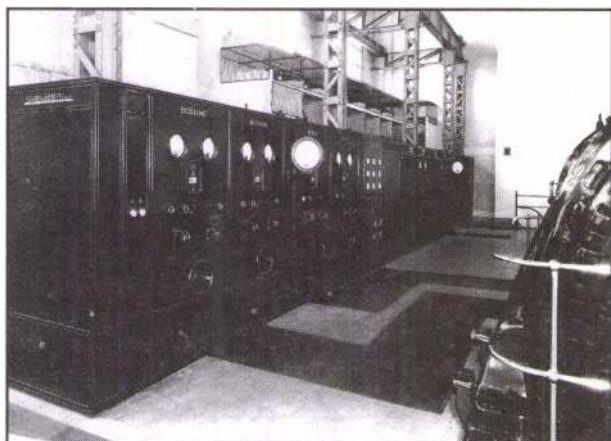








2. ábra. A 270 V egyenfeszültségű motorgenerátor-telep



3. ábra. A motorgenerátor-telephez csatlakozó egyenáramú kapcsolótábla

Az új, olvadékelektrolízis technológia bevezetésének egyik nehézsége volt, hogy a Magyaróvári Timföldgyár 1935-ben még csak timföldhidrátot gyártott, amelyet Budapesten, samott tokokban kalcináltak. Ezért a kapacitás felfutás fokozatos volt. Az első (1935) év folyamán csak 83,2%-os áramhatásokat tudtak elérni.

Az üzem 1937-ben érte el tervezett, 1300 t-ás kapacitását.

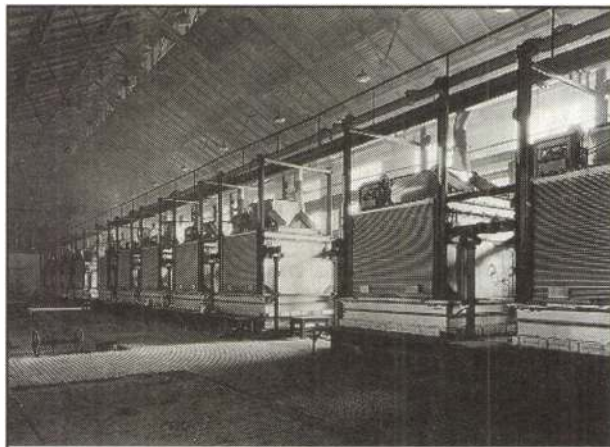
A technológia fontosabb gyakorlati lépéseinek el-sajátítása a termelés műszaki mutatóinak gyors javulását eredményezte (1. táblázat). A kádkezelés 3 műszakos folyamatos üzemben történt, általában műszakonkénti anódeffektre járatással a katód-lerakódások elkerülése érdekében. A kádatkat kétnaponként csapolták, csapolás előtt előbb 5-7, majd 7-8 cm fémréteg és 20-25 cm fűrdőréteg vastagságot tartva. A tervezett kapacitás elérésekor a csapolt fém 99,5-99,7 % Al tisztaságú volt.

A kohógázokat 3 db egyenként 80.000 m<sup>3</sup>/h teljesítményű ventilátor szívta el, majd ezeket mosótoronyban tisztították és a mosóvizet mészkőrétegen átvezetve közömbösítették.

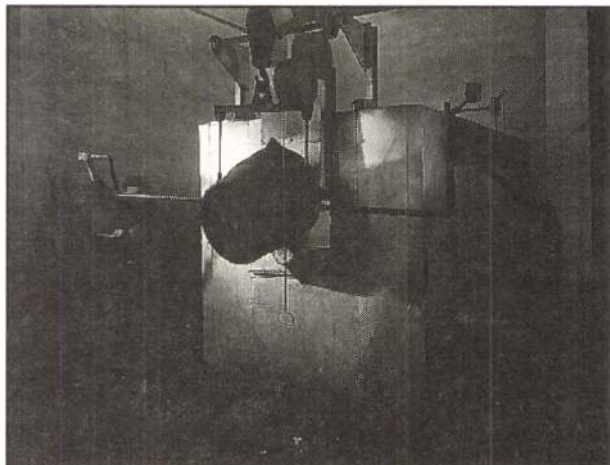
Az alig megindult magyar alumíniumkohászat ipari jelentőségét már 1935-ben publikált tanulmányá-

ban az ország szempontjából fontosnak és perspektivikusnak ítélte Jakóby László [8].

A W.M. Alumíniumművek RT 1936-ben már megvette az Aldrey huzal gyártásának szabadalmát, 1938-1939-ben pedig elkészült a két alumínium forgácsfeldolgozó kemence is. Berendezkedtek az alumínium hőkezelésére is: egy sókemence és egy villamos fűtésű 450–520°C-os hőkezelő kemence beállításával [3, 5].



4. ábra. A kohóban felépített 12 kA-es kádsor hátoldali képe



5. ábra. Alumíniumkeverő (egalizáló) kemence

1. táblázat

**A csepeli alumíniumkohó főbb termelési és műszaki adatai [3,4]**

Év	Termelés t	Egyenáram felhasználás kWh/t	Váltóáram felhasználás kWh/t	Timföld fogyasztás kg/t	Kriolit kg/t	AlF <sub>3</sub> felhasználás kg/t	anód- massza kg/t
1935	457	24,300	31,230	2034	118	12,4	595
1936	983	23,270	27,410	1997	89	12,5	621
1937	1270	21,060	25,220	1972	56,3	14,3	615
1938	1309	20,600	24,750	1910	92,6	3,5	582
1939	1717	20,400	25,400	1920	82,8	4,3	568
1940	2139	19,900	24,800	1980	91	9,2	562
1941	2491	20,700	26,900	1960	84	17,5	616
1942	3113	20,400	25,600	1950	105	31,6	706
1943	3918	19,200	23,900	1961	56,5	38	595
1944	1658		25,400	2200	146	32,5	550
1945	207		28,300	2080	146		
1946	738		27,200	1940	155		





A II. világháborút megelőző ipari fellendülés az alumínium igényt is növelte, ezért a Csepeli Alumíniumművek RT a kapacitás bővítését határozta el.

### A kohó bővítése

A bővítést nagyobb kapacitású, 24 kA-es, ugyancsak oldaltüskés Elektrokemiskádakkal valósították meg, összesen 102 kádra növelve a kádak számát. Ennek következtében a háborús évek során 4000 t-ra növekedett a termelés.

A bővítés, amelyből 39 kádat új csarnokban kellett elhelyezni, 2700 t éves kapacitásnövekedést eredményezett. Ezzel együtt szükség volt korszerű egyenirányítók beépítésére is: 4 db AEG típusú 6000 A-es, 850 V egyenáramot termelő higanykatódos egyenirányítót szereltek be [3,4].

A csepeli kohó 102 kádját az egyik 12 kA-es áramkörbe sorba kapcsolták és a 24 kA-es kádsorokra további 12 kA áramerősséget, párhuzamos kapcsolással, addicionáltak. Az új kádak már aknába süllyesztetten épültek és a katódszekrény pereme csak 250 mm-re emelkedett a padlószint fölé. A 24 kA-es kádak anódmérete 1100 x 2600 mm volt és 0,84 A/cm<sup>2</sup> áramsűrűséggel működtek. Kezelési technológiájuk a korábbi kádakkal megegyezett és 99,8 %-os fémtisztaságot is elértek ezekkel.

Az 1944. április 3-i bombázás a kohót erősen megrongálta. Az erősen lehűlt és befagyott kádakat 21 nap alatt lehetett csak üzembe helyezni, de 1944. júniusában, majd 1944. július 27-én újabb bombatámadások nyomán a kohó és az erőmű is olyannyira megsérült, hogy az elektrolízis üzem kénytelen volt leállni. Az alumíniumkohó nagyobbik épülete és az anyagvizsgáló laboratórium teljesen romokban hevert, de találat érte a könnyűfém formaöntődét és a fóliaművet is.

A hadvezetés a front közeledtével a 24 kA-es kádsort leszereltette és elszállította.

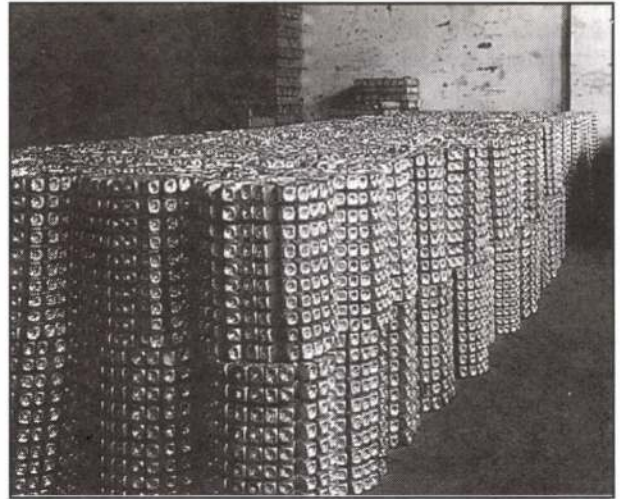
1945-ben a megmaradt 12 kA-es kádakat a dolgozók újra indították. Az energia- és nyersanyagproblémák miatt, valamint azért, mert a korszerűbb tatabányai és ajkai kohókat sikerült újraindítani, 1946 végén a csepeli alumíniumkohót véglegesen leállították.

A W.M. Csepeli Alumíniumkohó RT működésének 12 éve alatt kereken 20.000 tonna alumíniumot termelt (1. táblázat).

### A kohó öntődéje

A kohó öntődéjét a kohóval egyidejűleg építették ki. Ebben 2 db keverő (elegyítő) kemence volt: a kisebbik 1600 kg-os álló (5. ábra), a nagyobb 2000 kg-os buktatható kemence volt. A csapolt fémet a csarnokban kokillákba öntötték (6. ábra) és később egalizálták, ill. állították be a szabványos minőségét, míg végül léghűtéses öntöttvas kokillákba öntötték ki.

1937-ben az öntődét is bővítették egy 1300 kg kapacitású, félgáztüzelésű, kis olvasztási veszteségű kemencével. Az öntődében 100 x 300 x 600 mm-es hengerlési és különböző átmérőjű préstuskókat, valamint



6. ábra. Alumíniumtömbök raktára a kohóban

négyszög keresztmetszetű tuskókat öntöttek. Az öntést — gyakori ellenőrzés mellett — 700 °C hőmérsékleten végezték.

Az öntőde termékeit a csepeli félgyártmánygyártó üzem használta, ill. dolgozta fel, és határozta meg a minőségi követelményeket.

## Alumínium félgyártmánygyártás Csepelen

Alumínium félgyártmányok rendszeres előállítása a Weiss Manfred Acél és Féművek RT-ben az 1920-as évek közepétől kezdődött. A lemez-hengerlés import-tuskókkal indult meg és 1928-ban fólia-hengerművet is létesítettek. Az egyre növekvő igények kielégítésére Deniflée Sándor megszervezte a "Fredal" típusú ötvözetek üzemszerű gyártását.

A csepeli alumíniumkohó megindulása után a szinalumínium tuskót a kohó öntődéje, az ötvözött tuskókat pedig a formaöntőde biztosította. A 90 x 300 x 600 mm-es, 40 kg-os és a 100 x 400 x 600 mm-es 60 kg-os hengerlési tuskókat vízhűtéses, ill. léghűtéses kokillákba öntötték.

A hengerlést a Sárgaréz-hengermű duo-állványain végezték, mintegy 50 kg lemez/műszak teljesítménnyel. Az állványok Ø280 x 500 mm-esek voltak, sebességük 18 és 35 m/min értékű volt [5].

A présárut az 5, 10 és 15 MN-os préseken sajtolták, felváltva alumíniumot és más színesfémeket.

A háború alatt, 1941-1942-ben építették fel az "új alumínium-hengerművet" Csepelen [6], amelyben szinte kizárólag csak alumíniumot dolgoztak fel és gyártották a repülőgépipar számára az alumíniummal plattírozott, nagyszilárdságú Al-Cu-Mg ötvözetű lemezeket, ill. nagyátmérőjű présárut.

Részbeni tájékoztatásul álljanak itt a Weiss Manfred Acél és Féművek RT-ben folyt alumínium félgyártmánytermelés adatai az 1944-ig terjedő időszakban (2. táblázat):



## 2. táblázat

## Alumínium félgyártmánytermelés Csepelen

év	termelés, t
1938	1160
1939	nincs adat
1940	2640
1941	2630
1942	2260
1943	2900
1944	3400

Az „új alumínium-hengermű” Csepelen 1964-ig működött, amikor is az alumínium félgyártmánygyártást a Székesfehérvári Könnyűfémű vette át.

Mindezek nyomán a csepeli alumíniumtermelés és alumínium félgyártmánygyártás ma már történelem, és e hősi korszakban dolgozók emlékének ma is tisztelettel adózunk mindnyájan.

A szerző a közlemény összeállításához nyújtott jelentős támogatásért ezúton is köszönetet mond a Ma-

gyar Alumíniumipari Múzeum (Székesfehérvár) munkatársainak: Kovács Istvánnénak és Kéri Jánosnéknak.

## IRODALOM

- [1] Horváth Z.: Nehézipari Műszaki Egyetem Közl. (Miskolc), II. sor., 1982. 35.
- [2] Becker E.: BKL-Kohászat, 88. 458 (1955).
- [3] Becker E.: A legújabbkori magyar fémkohászat története, OMBKE-MTESZ Házi Nyomda kiadása, Budapest, 1967.
- [4] Várhegyi Gy. (szerk.): A magyar alumínium 50 éve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
- [5] Domony A.: A magyar alumínium félgyártmánygyártás története 1957-ig. Kézirat (Magyar Alumínium- ipari Múzeum).
- [6] A Csepel Vas- és Fémművek 90 éve: 1892 - 1982. Csepel Művek kiadása, Budapest, 1982.
- [7] Magyar Közgazdaság, 3. No.52., 1 (1933. aug.3.)
- [8] Jakóby L.: A magyar alumíniumkohászat ipari jelentősége. Fráter és Társai, Budapest, 1935. (Magyar Alumíniumipari Múzeum archívumában.)

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Százezer munkahelyért sztrájkolnak a volt NDK vas- és acélpipari dolgozói. Drezdában, Lipcsében, Eberswaldeben több ezer munkás vonult utcára, hogy tiltakozzék az üzembeszárások és a kormány ígéretével ellentétben 9%-ra korlátozott fizetésemelés ellen. A munkásfizetések 9%-os emelésével párhuzamosan száz és száz-anhalti tartományi parlamentek képviselői 16% fizetésemelést szavaztak meg maguknak. Április másodikán a német hajógyárak munkásai sztrájkoltak ugyanezen okok miatt. Ezt megelőzően Rudolf Hickl brémai politikus bírálta az acélpipar vezetőit, mert szerinte " az acélpipar vezetői elmulasztották a jó időkben az acélpipar átszervezését". A német kohászat válságának okai az autópipar visszaesése, továbbá az USA, Japán és egyes kelet-európai országok dömpinggyanús exporttevékenysége. RTL Aktuell, 1993. márc. 14. április 1. és 2.

\*\*\*

1993-ban 800—900 állami vállalat privatizációjára kerül sor, mondotta Teleki Pál az Állami Vagyonkezelő Rt. vezérigazgatója. Horn Gyula országgyűlési képviselő kifogásolta a privatizációban eluralkodó zűrzavart és visszaélésgyanús lépéseket.

Kossuth Rádió, Krónika, 1993. március 31.

\*\*\*

5,2 M USD költséggel építik meg a nyugat-ausztráliai Esperanceben a földrészt legnagyobb — 2 MW teljesítményű — szélenergiát. Ugyanakkor tervezik Perthben a napenergia nagyméretű hasznosítását és itt a fejlődő országokat is segítő, nemzetközi központot akarnak kiépíteni a napenergia hasznosításának gyorsabb elterjesztésére. Western Australian Review, 1993. jan./febr. p.2.

\*\*\*

Nyugatnémet gazdasági szakértők is bírálják a Treuhand (a volt NDK állami vállalat privatizáló vagyonügynökség) tevékenységét. „A Treuhand keletnémet találmány”... „amely „hamis gazdaságelméleti megfontolások alapján jött létre”... „Nem igaz, hogy a piacgazdaságot csak magángazdaságokkal lehet megvalósítani.” Érdekes adalék, hogy a Treuhand tevékenysége több bírósági ügyet és parlamenti bizottsági meghallgatást is vont maga után. Az NDK politikusból lett nyugatnémet miniszter családja például a Treuhandtól vásárolt jelentős birtokokat.

Kossuth Rádió, Világóra, 1993. április 4.  
RTL Aktuell, 1993. április 2.

\*\*\*

500 kt nikkel-szulfid kapacitású létesítmény üzemeltetését kezdte el a nyugat-ausztráliai Forrestaniában Perth-től 360 km-re keletre. A 100 M USD beruházási költséggel épült üzem az első 12 hónapban 7.500 to dústítmányt termel. Az üzem a finn Outokumpu Oy tulajdona és az ő szakemberei irányítják. Az üzem a jelenleg ismert

készletek alapján tíz évig üzemelhet, de a finn tulajdonosok további érckészlet felkutatására számítanak.

Western Australian Review, 1993. márc./ápr. p.3

\*\*\*

A privatizáció transzparensabbé tételéről terjesztett elő önálló indítványt Petrenkó János független képviselő a parlament 1993. április 5-i plenáris ülésén. Az indítvány indokolásában a képviselő csak néhány kirívó esetet említett (ózdai finomhengermű, a Korf ügy, a Lehel hűtőgépgyár, a Tungsram Rt.) és kifogásolta, hogy az AVÜ üzleti titokként kezeli az ügyleteket, amelyek „zömét zártkörűen bonyolították le”. Az indítványt a parlament tárgyalásra elfogadta. (Mivel számos kohászati üzemet érint a privatizáció, a lapzárta-ker érkezett hír, további fejleményeire céljaink szerint lapunk későbbi számában még visszatérünk. Szerk.)

Meg kell említenünk, hogy a privatizációt már korábban keményen bírálta a szakminiszterhez intézett képviselői interpellációjában Iván Géza, a Független Kisgazdapárt Iparügyi Tagozatának tagja, „kifogásolva mindazokat a privatizációs tevékenységeket és gyáreladásokat, melyeknek tárgya olyan gépipari nagyüzem, amely szoros folyamatos géplánc adja a termelési eljárásokat.”... „Ily módon véglegesítjük az elbocsátott dolgozók munkanélküliségét”. A minisztérium államtitkára számos intézkedésről számolt be, amit a magyar kohászat megsegítésére tettek Ózdon, Miskolcon, Dunajvárosban. Szerk.)

TV 2, Parlamenti tudósítás, 1993. március, és április 5.

\*\*\*

Az osztrák alumíniumipart is elérte a hosszan tartó válság, és az ipar vezetői kénytelenek üzemek leállításával és munkások elbocsátásával kivédeni a több éve veszteséggel működő AMAG (Austrian Metal AG) körtüneteit. Az osztrák alumíniumkohászat leállításával párhuzamosan külföldi kohókban vállalt tőkerészesedés sem vezetett igazán eredményre, ezért a vezérigazgatóság más, gazdaságosabban működő kohókba próbál betársulni.

A munkásság részéről egyre hangosabban vetődik fel a kérdés, vajon mit tett az elmúlt években az igazgatótanács és a részvénytársaság felügyelőbizottsága. Szó van a vezetőségben végrehajtható személyi változásokról is. Radio Wien, Hírek 1993. április 2.

\*\*\*

Erőműberuházásba kezd az ausztráliai BHB vasércbánya társaság, hogy gazdaságosabbá tegye tevékenységét. 300 MUSD beruházási költséggel 140 MW teljesítményű, gáztüzelésű erőművet építenek a nyugat-ausztráliai Pilbara közelében. Az erőmű fűtéséhez Karratha és Port Hedland között gázvezetékét létesítenek. A villamoságot a kikötő mellett épült erőmű 460 km-es távvezetékén juttatják el Newmanba, a bányához. Az erőmű indítását 1995-re tervezik.

Western Australian Review, 1993. március—április, p. 3.



# EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

## Régi egyesület, új törekvések: az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

### Bevezető

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület — amely 1992-ben ünnepelte alapításának századik évfordulóját — a legnagyobb olyan társadalmi szervezet, amely a magyar bányászat és kohászat érdekeinek előmozdítását tekinti fő feladatának. Ebben a közhasznú tevékenységben a bányász- és kohász társadalom elkötelezett tagjai mellett kezdetől fogva részt vesznek a bányá- és kohóvállalatok, valamint a velük szorosan együttműködő egyéb szervezetek, vállalkozások. Egyéni és pártoló (jogi) tagjaink együttesen igen jelentős szellemi és anyagi erőt képviselnek: az OMBKE sajátos eszközeivel és kapcsolatrendszerével ennek hasznosítását is elő kívánja segíteni.

A magyar gazdaság átalakulása szükségessé teszi a pártoló (jogi) tagjainkkal való együttműködésünk felülvizsgálatát. Abban a tudatban, hogy az ilyen együttműködés feltétele a kölcsönös előnyök megjelenése, ill. megjelenítése, megvizsgáltuk és újrafogalmaztuk azokat a lehetőségeket, előnyöket, amelyeket Egyesületünk pártoló tagjainak feljárnál.

Körlevelünk célja, hogy mind tényleges, mind potenciális pártoló tagjainkat tájékoztassuk magunkról, munkánkról, törekvéseinkről. Azt reméljük, hogy a bányászati és kohászati, valamint a velük szorosan együttműködő vállalatok, szervezetek többségének tudunk olyan erkölcsi, piaci vagy anyagi ellenértéket biztosítani, amiért érdemesnek tartja fenntartani ill. megszerezni a pártoló tagsági jogokat.

### Szervezetünk

Régi pártoló tagjaink ismerik szervezeti felépítésünket; potenciális új tagjaink kedvéért azonban az alábbiakban adunk rövid tájékoztatást.

Az OMBKE munkáját — alapszabályának megfelelően — a küldött közgyűlés által megválasztott elnökség irányítja. A szervezést, adminisztratív, pénzügyi feladatokat a központi titkárság látja el.

A különböző szakterületeken, ill. vállalatoknál tevékenykedő tagok szakosztályokban, helyi szervezetekben és szakcsoportokban végzik egyesületi munkájukat. Meghatározott feladatokra (pl. konferenciaszervezés, megbízási munkák elvégzése stb.) eseti munkabizottságokat hozunk létre.

### Szervezeti egységeink listája jelenleg a következő:

#### Szakosztályaink:

Bányászati szakosztály,  
Kőolaj-, Földgáz- és Víznyászati szakosztály  
Vaskohászati szakosztály  
Fémkohászati szakosztály  
Öntészeti szakosztály  
Egyetemi osztály

#### Helyi szervezeteink:

Borsodi, dorogi, budapesti, hegyaljai, mátrai, mátraaljai, mecseki, mecsekaljai, nógrádi, oroszlányi, rudabányai, ta-

polcai, tatabányai, veszprémi, alföldi termelési, alföldi kutatási, dunántúli, vízfürési, szilárdásvány-kutatási, OGIL, nagykanizsai, csepeli, December 4., Ferroglobus, KGYV, ózdi, borsodi ércelőkészítő, SKÚ, diósgyőri, dunaújvárosi, almásfüzitői, ajkai, ALUTERV, inotai, kecskeméti, Kőbányai Könnyűfémű, székesfehérvári (KÖFÉM), apci, bajai, csongrádi, győri, kisvárdai, DAF Kft., mosonmagyaróvári, soproni, soroksári, székesfehérvári, salgótarjáni helyi szervezetek.

#### Az ügyvezető elnökség összetétele:

Dr. Tóth István okl. bányamérnök, az OMBKE elnöke  
Dr. Tardó Pál okl. kohómérnök, az OMBKE főtitkára  
Schmidt György okl. kohómérnök, az OMBKE ügyvezető igazgatója, a titkárság vezetője  
Dr. Csaba József okl. bányamérnök, az OMBKE főtitkárhelyettese

A felsorolás jól szemlélteti, hogy tevékenységünk a széles értelemben vett bányászat és kohászat mellett a feldolgozóipar területére is kiterjed, helyi szervezeteink pedig az egész országot behálózzák.

### Belföldi kapcsolatrendszerünk

A természetesen fennálló hivatalos kapcsolatokon felül további lehetőségeket biztosít számunkra az, hogy az irányító szerveknél (minisztériumok), vállalati központokban, egyesületekben, intézményekben dolgozó tagtársaink közül többen vezető tisztséget töltenek be egyesületünkben.

A bányászat és kohászat területén működő termelő és kereskedelmi vállalatok többsége már pártoló tagunk; helyi szervezeteink nagy részénél az ott működő vállalat valamelyik (legtöbbször elsőszámú) vezetője a helyi szervezet elnöke. Ez jól működő, operatív kapcsolatot és kapcsolatteremtési lehetőséget biztosít mind a többi pártoló tagunkkal, mind a külső érdeklődőkkel.

Külön kiemeljük hagyományosan szoros kapcsolatunkat a Miskolci Egyetem Bánya- és Kohómérnöki Karával. Tagjaink többsége itt végezte tanulmányait; az itt dolgozó oktatók és hallgatók a szakosztályokkal egyenrangú egyetemi osztályban végzik egyesületi munkájukat. Az egyetem vezetői, professzorai elnökségünkben, szakosztályaink és szakcsoportjaink vezetésében egyaránt jelen vannak.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének (MTESZ) megalakulása óta tagja vagyunk. Ezen keresztül közvetlen, operatív együttműködésre, közös akciókra van lehetőségünk valamennyi hazai műszaki egyesülettel.

### Külföldi kapcsolatrendszerünk

Az OMBKE a hatvanas évek közepén bekövetkezett nyitástól igen széleskörű nemzetközi kapcsolatokat alakított ki; jól szemléltette ezt, hogy centenáriumi ünnepségünkön 14 külföldi egyesület és szakmai szervezet vezetője a helyszínen, további 10 pedig levélben üdvözölte egyesületünket.



Tizenkét külföldi egyesülettel kétoldali együttműködési szerződésünk van; az egyesületi vezetők nemzetközi találkozón való részvételének köszönhetően pedig Európa és Észak-Amerika, valamint a fejlett Távol-Kelet valamennyi jelentősebb, szakterületeinken működő egyesületével közvetlen kapcsolatunk van.

### Az alábbi nemzetközi szervezeteknek vagyunk tagjai:

- Bányamérnökök Nemzetközi Szövetsége (ISM)
- Nemzetközi Bányász Szövetség (MWA)
- Nemzetközi Bányavillamossági és Automatizálási Szervezet (ICAMC)
- Nemzetközi Gázunió (IGU)
- Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Szövetsége (CIATF)
- Nemzetközi Bauxit—Timföld—Alumínium Szervezet (ICSOBA)
- Európai Acélegyesületek Szervezete (ESIC)
- Európai Anyagtudományi Egyesületek Szövetsége (FEMS)
- Nemzetközi Technikatörténeti Bizottság (ICOHTEC)

Ennek a széleskörű kapcsolatrendszernek az eredményekppen konferencia- és vásárlátogatásokat, céltanulmányutakat, adott témákban tárgyalásokat, nemzetközi rendezvények sorát tudtuk és tudjuk megszervezni.

### Szaklapjaink

Szaklapjaink jogelődje, a Bányászati és Kohászati Lapok (BKL) első száma 1868 januárjában jelent meg. A szakterületek fejlődése azt eredményezte, hogy a különböző szakterületek önálló lapok kiadására törekedtek; ennek eredményekppen ma három szaklapunk van:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| BKL BÁNYÁSZAT         | a szén- és szilárdásványbányászat;   |
| BKL KŐOLAJ és FÖLDGÁZ | a fluidumbányászat,  |
| BKL KOHÁSZAT          | a vas- és fémkohászati, továbbá az öntészet területén dolgozó szakembereket tájékoztatja szakterületük fejlődéséről, helyzetéről, kutatási eredményeiről, pártoló tagjaink kiemelkedő eredményeiről, az egyesület tevékenységéről. |

Szaklapjainkat egyéni és pártoló tagjaink alanyi jogon ingyenesen kapják. Emellett számos hazai és külföldi intézmény megrendelőként jut hozzá a bennük lévő információkhoz.

### Rendezvényeink

Szakembereink látókörének bővítését, a magyar kutatási és fejlesztési eredmények széleskörű ismertetését, a fejlett országok korszerű bányászati és kohászati technológiáinak bemutatását egyaránt szolgálják nemzetközi részvételű, ill. nemzetközi konferenciáink. Többet közülük külföldi egyesületekkel, nemzetközi szervezetekkel együttműködve szervezünk meg; ezeken esetenként 30—35 ország szakemberei jelennek meg.

Üzleti célokat szolgálnak a külföldi vállalatok információs előadásai; ezeken a külföldi partnereknek módot adunk eljárásaik, berendezéseik ismertetésére és az érdeklő vállalatok szakembereivel való konzultációkra, tárgyalásokra.

Szakcsoportjaink, helyi szervezeteink az őket érdeklő témakörökben szakmai klubdelutánokat, kerekasztal megbeszéléseket tartanak; ezeken szakmájuk, illetve vállalatuk aktuális kérdéseit vitatják meg, nemegyszer vállalati felkérésre.

### Vállalkozásaink

Vállalkozunk a vaskohászat, színesfémkohászat, öntészet, szénbányászat, érc- és ásványbányászat, szénhidrogén-bányászat területén az alábbiakra:

#### műszaki és gazdasági információs szolgáltatása

- műszaki információs szakirodalmi tanulmányok készítése a megrendelt speciális témakörben, magyar és külföldi szakirodalom, szakfolyóiratok, könyvek, szabadalmak feldolgozásával;
- irodalomkutatás, témafigyelés;
- referátum- és tömörítvénygyűjtemények, szakfordítások készítése;

#### műszaki és gazdasági szaktanácsadás, szakértés

- megvalósíthatósági tanulmányok kidolgozása — a beruházások jobb előkészítése, műszakilag és gazdaságilag egyaránt jobb megalapozása érdekében;
- minőségügyi tanácsadás, minőségbiztosítási kézikönyv készítése;
- műszaki szellemi termékek kereskedelme;

#### szakmai továbbképző tanfolyamok szervezése; könyvkiadás, lapkiadás (katalógusok, gyártmányismertető készítése);

- kiállítások, bemutatók, konferenciák szervezése.

### Ezt ajánljuk pártoló tagjainknak

Pártoló tagjaink az alapszabálynak megfelelően képviselhetik magukat a közgyűléseken, szakosztályi és egyéb nyilvános rendezvényeken, ily módon lehetőségük van az egyesület szakmai, társadalmi és pénzügyi munkájának folyamatos követésére és alakítására.

Ezen az általános lehetőségen kívül pártoló tagjaink rendelkezésére bocsátjuk teljes belföldi és külföldi kapcsolatrendszerünket, szaklapjainkat, rendezvényszervezői, szakértői és vállalkozási tapasztalatainkat, további 6000 tagunk szaktudását, szakmai elkötelezettségét. Felajánlásunk konkrét hasznosítására számos lehetőség van; néhányat az alábbiakban ismertetünk.

#### Díjmentesen ajánljuk fel, hogy

- kapcsolatot teremtünk, az érdekek, piaci lehetőségek, ill. tapasztalatok egyeztetésére megfelelő szintű találkozókat szervezünk pártoló tagvállalataink körében;
- külföldi kapcsolatrendszerünket felhasználva közreműködünk a pártoló tag által kiválasztott külföldi vállalatokkal való kapcsolatfelvételben;
- a jogi tagdíj nagyságától függő terjedelemben ingyenes hirdetési lehetőséget biztosítunk szaklapunkban;
- tájékoztatjuk hazai szakmai rendezvényeinkről;
- tájékoztatjuk az esedékes külföldi szakmai nagyrendezvényekről, közreműködünk a részvétel bonyolításában;
- kialakítandó adatbankunkba felvesszük, és a minket megkereső bel- és külföldi partnerek rendelkezésére bocsátjuk a vállalatokról szóló legfontosabb információkat;
- röviden bemutatjuk a pártoló tag vállalatot szaklapunkban (a tagdíjtól függő terjedelemben);
- kiadványaink (szaklapunk, konferenciaelőadás-kötetek, egyéb kiadványok) egy példányát ingyen rendelkezésre bocsátjuk;
- egyesületünk könyvtárát és folyóirattárát a vállalat képviselője igénybe veheti.

#### Kedvezményes (5—20%) áron felajánljuk, hogy

- a vállalat jeles évfordulói ill. kiemelkedő eseményei alkalmából célszámokat, céldolgozatokat jelentetünk meg szaklapjainkban;
- hazai nagyrendezvényeinken a részvételi díjból 10%-os, a kiállítási díjból 20%-os kedvezményt adunk a vállalatnak ill. munkatársainak;





- egyéni vagy csoportos külföldi céltanulmányutakat szervezünk meg és bonyolítunk le, biztosítjuk a fogadókésziséget, ill. a megfelelő szakmai programokat;
- a vállalat által megrendelt műszaki, gazdasági vagy kereskedelempolitikai feladatok megoldására a legalkalmasabb szakemberekből bizottságot hozunk létre, és meg szervezzük a feladat megoldását, ill. a tanulmány, szakvélemény kidolgozását;
- a vállalat által megjelölt témában és helyszínen szakmai szimpóziumot, kiállítást, vagy ankétot szervezünk;
- kijelölt témákban képzési, továbbképzési programokat szervezünk meg és bonyolítunk le;
- közreműködünk más MTESZ-szaklapokban, ill. külföldi szaklapokban való hirdetések megjelentetésében.

### Különleges kedvezmények legnagyobb pártoló tagjaink részére

Azon pártoló tagjainknak, akik legalább 500.000 Ft jogi tagdíjat fizetnek, az adott évben az elnökség „Az OMBKE elsőosztályú támogatója” címet adományozza. Erről szaklapjainkban értesítjük az olvasókat; névsorukat az egész év folyamán, az adott szakterületen megjelenő szaklapunk vala-

mennyi számában, megfelelően kiemelve közöljük. Kéréseiket, igényeiket soron kívül teljesítjük.

Ezen kívül az alábbi különleges kedvezményeket nyújtjuk számukra:

- évente 2 teljes oldalnak megfelelő hirdetés az általa megjelölt szaklapunkban;
- két szakemberének ingyenes részvétele valamelyik nemzetközi nagyrendezvényünkön;
- ingyenes hirdetés megjelentetése konferencia kiadványainkban, közgyűlési kiadványainkban.

### Hogyan léphet be pártoló tagjaink közé?

Az „Az OMBKE pártoló tagja” cím eléréséhez a körlevelünkhöz mellékelte „Megállapodás” kitöltésére és címünkre való visszaküldésére van szükség.

Amennyiben ettől eltérő megállapodást tart célszerűnek, ügyvezető igazgatónkkal szíveskedjék a kapcsolatot felvenni.

Reméljük, hogy a leírt információkkal jelenlegi pártoló tagjainkat döntésük helyességéről, potenciális pártoló tagjainkat pedig a belépés hasznáról és célszerűségéről sikerült meggyőzni.

Jó szerencsét!

Dr. Tóth István sk.  
elnök

Dr. Tardy Pál sk.  
főtitkár

Schmidt György sk.  
ügyvezető igazgató

## ELNÖKSÉGI HÍREK

### Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1992. november 25-én ülést tartott Lepenceföldön, a Vízkutató és Fűró Vállalat (VIKUV) üdülőtelepén. Az elnökségi ülés programján az alábbi napirendi pontok szerepeltek.

1. Tájékoztató az öntészeti, vaskohászati és fémkohászati szakosztályok tevékenységéről.

Előadó: dr. Lengyel Károly, Zámbo József és Molnár István szakosztályi titkárok

2. Az OMBKE megújulásának, korszerűsítésének kérdései, az ebből adódó feladatok meghatározása.

Előadó: dr. Tardy Pál főtitkár

3. Az OMBKE 1992. évi gazdálkodásának várható eredménye, beszámoló a pénzügyi helyzetről.

Előadó: Schmidt György ügyvezető igazgató

4. Egyebek

5. Közös ebéd

Csath Béla tagtárs üdvözölte a VIKUV nevében a megjelenteket, majd az elnöklő dr. Tóth István javasolta, hogy a téma fontosságára való tekintettel a 2. napirendet tárgyalja az elnökség először. Elmondta, hogy az OMBKE megújulása, korszerűsítése igen égető feladat, kialakult kapcsolatainkat fenn kell tartani, illetve ki kell bővíteni. Egyesületünk a hatóságok által készített anyagok véleményezésénél jelen van, kapcsolatunk van a szakszervezettel, de ezeket a jövőben aktívabban kell folytatni.

Dr. Tardy Pál kiegészítőjében elmondta, hogy a vállalatok szétesése miatt kialakult válságot túl kell élni. A gazdasági átalakulásokban meg kell találni az új vállalkozások közül a jogi tagvállalatokat, támogató szervezeteket. Meg kell találni azt a stratégiát, ami megmenti az Egyesületet és lehetővé teszi a továbbélését. Ezért az előterjesztett anyag alapján célszerű vitát indítani az egyesület jövőjéről. Ma a felelősség ugyanakkora, mint az alapító elődöké, 5—10 évre kell az új elképzeléseket kialakítani.

Schmidt György ismertette ennek a témának az előzményeit, hogy az ügyvezető elnökség a szakosztályok szűkített

vezetőségeivel előzetes tárgyalásokat folytatott a jelenlegi helyzetről és az egyesület további létéről.

Ezután dr. Hegedűs Csaba javasolta, hogy a szakosztályok számoljanak be az előzetes egyeztetésekről.

Dr. Fazekas János elmondta, hogy a tagság igényli az egyesület létét, működését. Pártsemlegesen, de politizálni kell, a főtitkár által kiadott felvetések jók, eköré kell csoportosítani az elképzeléseket. A megújulást tavasszal végre kell hajtani, és az őszi közgyűlésen meg kell tárgyalni, esetleg személyi kérdésekre is ki kell térni. Az egyéni és parciális érdekvédelmet nem célszerű az egyesületnek felvállalnia. A Bányászat szaklapot túlzottan szakmai és elméleti jellegűnek tartják, kevés az iparág egészére vonatkozó tájékoztató.

Dr. Mezei József elmondta, hogy a vaskohászat a jövőben 50%-os szinten tud működni, ennek megfelelő tevékenység alakulhat csak ki az egyesületi életben is. Az OMBKE anyagi hátterének biztosítása a szakma stabilitásának függvénye. A gazdálkodásnál a takarékoság legyen a jelszó, és próbáljunk rugalmasan a dolgok elébe menni. A Kohászat szaklap megjelentetés háttere szinte havonta változik. A létszámcsökkenéssel számolni kell, de ennek ellenére a szakmai színvonal tartása igen fontos.

Dr. Horváth Csaba elmondta, hogy az alumíniumkohászat a jövőben fenn fog maradni, szűkebb bázison; a színesfémkohászat kapcsolatban nehezebb a jövő, mert nagy a konkurrencia. A két szakág a jövőben is hozzá fog járulni az egyesület továbbéléséhez, de mindenképpen takarékosabban kell az egyesületnek élnie.

Kovács János elmondta, hogy korábban a szakosztályt foglalkoztatta a különválás gondolata. Kérte az anyagi helyzet pontosabb bemutatását, és hogy az egyesület törekedjen nagyobb eredmény elérésére. Sajnálatos módon a megbízások munkákra a jövőben nem lát lehetőséget, a tagsági díjat pedig szigorúan meg kell követelni, sőt kérni kell annak előre (egy óvre) való fizetését. A lapok kiadását fel kell vállalnia az egyesületnek, mert ez is bevételt, nyereséget jelent. Az utazásoknál növelni kell a befizetéseket, és csak akkor valósuljon meg a kiutazás, ha a pénztátalás megtörtént. A helyi szervezetekre építve kell a tagságot aktivizálni, szervezni és anyagi támogatásra szólítani.

Dr. Károly Gyula az egyetemi osztály előző napi üléséről számolt be. A vélemény az volt, hogy az egyesület tevékeny-



sege, szervezeti felépítése és a tagdíj maradjon. A vállalkozásokat fokozni kell, mert pénz bevételt jelent, valamint a lapok frissességét kell javítani. A jövőben ki kell alakítani az egyesület véleményét a bányászat és a kohászat helyzetéről. Felajánlotta, hogy egy borsodi gazdasági lap erre külön számot jelentetne meg. A jövőkép kialakítását az egyetemi osztály segíteni fogja.

Az öntészetű szakosztály részéről Szombatfalvy Rudolf elmondta, hogy a szakosztály a legfontosabb kérdéseknek a gazdálkodást, a lapok kérdését és a létszám alakulását tartja. Törekedni kell a maximális takarékosagra, és fokozni kell a vállalkozási tevékenységet, a lapok helyzetén a megjelenési gyakoriság csökkentésével lehet javítani. Ezek érdekében a helyi szervezetekre kell támaszkodni. A szakosztály ügyvezetősége hetenként találkozik. A találkozók nyílt, bárki részt vehet rajta, de az ott elhangzottak néha torzán kerülnek nyilvánosságra, ezért kérte, hogy az ott elhangzott információkat pontosítsák.

A szakosztályelnökök beszámolója után széleskörű vita alakult ki az elhangzottakkal kapcsolatban, amelyben dr. Csaba József, Várhelyi Részó, Stoll Lóránt, dr. Verő Balázs, Bányai Bálint, dr. Hegedűs Csaba, dr. Imre József, Böszörményi Béla és Török Frigyes vett részt.

Török Frigyes hozzászólása után dr. Tóth István elnök kért szót, mivel a több órája tartó hozzászólások és viták is bizonyítják, hogy a napirend témáját átgondoltan, részletesen kell megbeszélni, ezért javasolta, hogy az elnökség 1992. december 17-én, 14 órakor tartson egy újabb ülést. Sok kérdőjel van még a megújulás körül, így például politizáljon-e az egyesület, milyen érdekvédelmet képviseljen, a lapok helyzete, a tagsági díj mértéke, szervezeti kérdések. Felvetette, nem kellene-e az OMBKE elnökségének újraszervezését az 1993. évi közgyűlésre előrehozni.

Zámbó József nem értett egyet az elnökség újraszervezésének előrehozatalával, véleménye szerint a nehéz helyzetben lévő egyesület cserbenhagyását jelentené egy esetleges lemondás. Felhívta a figyelmet a magyar gazdaságpolitikai változások kritikus pontjaira, hibáira, és hogy ez milyen lehetetlen helyzetbe hozza iparágainkat. Ennek kivédésére, a helyes irányvonal keresésére hallassa az egyesület a hangját a sajtóban.

Dr. Imre József szerint először az egyesület új arculatát, működési formáját kell kidolgozni, és csak utána az új alapszabályt. Igen fontos az egyesület véleményének a sajtóban, tömegkommunikációban való megjelentetése.

Kovács Árpád sem értett egyet az 1993. évi tisztújításra tett javaslattal, tekintettel arra, hogy a kiutat ennek az elnökségnek kell megmondani. Beszélt még az egyetemi kutatások nehéz helyzetéről, mivel a vállalatok ezzel szemben passzivitást mutatnak.

Szombatfalvy Rudolf is a véleményünk publikálását, megjelenítését javasolta a sajtóban, vagy más fórumokon. Lobbizni kell a szakmáink érdekében.

Kassai Lajos is ellenezte az elnökség 1993. évi megújítását, mivel a nehéz helyzetben nagy szükség van a jelenlegi elnökség tapasztalatára. 1993-ban legfeljebb a helyi szervezetek újraszervezését kellene megcsinálni.

Stoll Lóránt szerint az 1993. évi tisztújítás gondolatát sem kell levenni a napirendről, ő nem zárkózik el előle. A decemberi elnökségi ülés gondolatával egyetért, és ott szülessenek határozati javaslatok az OMBKE megújulásának, korszerűsítésének kérdéseiről. A tagnyilvántartást is tovább kell pontosítani, mivel személyes tapasztalata szerint egyes helyi szervezeteknél lényeges változások vannak.

Dr. Tardy Pál a határozati javaslatok kidolgozásához kérte, hogy a lapok megrendeléséhez a szakosztályok 2 héten belül nyilatkozzanak az anyagi háttér biztosításáról, illetve

pontosított létszámot adjanak a lapok megjelentetéséhez. Felszólította a szakosztály titkárokat, hogy pártolják „tagvállalatoknak” keressék a vegyesvállalatokat és a külképviseleteket is.

Dr. Tóth István elnök a napirendet azzal zárta le, hogy az egyesület megújulásával kapcsolatos javaslatokat és feladatokat az 1993. december 17-én 14 órakor tartandó elnökségi ülésén hozza meg. Ehhez kéri az elnökség tagjait, valamint a szakosztályvezetőségek által kialakított véleményeket. Olyan határozati javaslatokat kell hozni ezekben a kérdésekben, amelyek végre is hajthatók. Az elhangzott vélemények alapján az ügyvezető elnökség megfogalmazza a határozati javaslatokat, melyben először a szakosztályok döntsenek, kérte, hogy az egyetem adjon ajánlatot a lapok megjelentetésére.

Egyetért azzal, hogy hangot kell adni a kialakított egységes véleményünknek, nem elég panasztkodni — főleg egymásnak —, hallatni kell szavunkat és cselekedni kell. Egy Széchenyi idézettel zárta a napirendet: „Ezer okunk van keseregni, de jogunk nincs, mert sok a dolgunk, és azt el kell végezni.”

Ezután Schmidt György a következő napirendként az alábbiakat mondta az OMBKE 1992. évi gazdálkodásának várható eredményéről és az egyesület pénzügyi helyzetéről:

„Az egyesület gazdálkodása az elmúlt 2-3 évben exponált téma lett a külső körülmények változása miatt. Ezt az elnökség is akceptálta, és többször napirendre tűzte az üléseken.

Ennek megfelelően a szakosztályok az elnökségi, sőt titkári megbeszéléseken is tárgyalták a témát. Az ellenőrző bizottság is részt vállalt a gazdálkodás ellenőrzésében, sőt javasolta, hogy külön ad-hoc bizottságot hozzunk létre a gazdálkodással kapcsolatban.

Véleménye szerint a gazdálkodás a számítógépes feldolgozás miatt nyíltabb, áttekinthetőbb és követhetőbb lett. Betekintési lehetőséget adtunk ennek ellenőrzésére az elnökség tagjai, de főleg a szakosztályi titkárok és elnökök számára. A számítógépes adatfeldolgozás adatbankja részletes információt ad, ezért annak közzététele jelentős mennyiségű információ kivonatot biztosít az érintettek részére. Ennek ellenére úgy érezzük, hogy ez ilyen tömegben kezelhetetlen az elnökség tagjainak számára.”

Ezután az 1992-es év első 10 hónapjának gazdálkodásáról készített összevont táblázat adatait elemezte. Ennek kapcsán hangsúlyozta, hogy ebben az évben három meghatározó rendezvényünk volt, az ICSOBA és a CLEAN STEEL konferenciák, illetve a centenáriumi ünnepségsorozat. Az ICSOBA 1.250 eFt, a Clean steel 1.090 eFt eredménnyel zárult, mely még pontosításra szorult, illetve a szervezőket, a rendezőket megillető betervezett jutalom, tiszteletdíj nem került kifizetésre. A centenáriumi ünnepségsorozat kiadásai 7 millió Ft-ot tettek ki. A centenáriumi évet tekintve az elnökség előtt többször is beszámoltam, hogy ennek fedezete hiányos. Ma azt mondhatom, hogy 100 éves jubileumunkat méltóképpen megünnepeltük, és ennek kiadásait kifizettük olyan áron, hogy több esetben a pénzforrásaink átcsoportosításával kellett élnünk. A kiadásokat a centenáriumi alapítványból, a vállalatok támogatásaiból, az egyéni és jogi tagdíjak egy részéből, valamint a konferenciák és vállalkozásaink nyereségéből fedeztük.

Az 1992. évi költségvetési előirányzattal kapcsolatban el kívánom mondani: a kiadások oldalán számoltunk a nyomdai, a posta és utazási költségek megemelkedésével, amely növekedés igen jelentős volt, de sikerült a tervezett kereteken belül maradni. Fontos dolognak tartjuk, hogy a külföldi utazások kiadásai 1/3-ára csökkentek az elmúlt éveknek.

A bevételi oldalon sajnos, a csökkent egyéni és jogi tagdíjbevételt sem tudtuk produkálni, mely a külső változások





ra vezethető döntő mértékben vissza. Jelentősen visszaestek az elmúlt évhez képest a szerződéses munkák bevételei is.

Itt kell elmondani azt is, ha elkülönített forrásból is, de igen jelentős a szaklapjaink kiadása, amit a jövőben kérdéses, hogy biztosítani tudunk-e.

Összességében gazdálkodásunkról megállapítható, ha nagy nehézségek árán és időnként pénzek jelentős átcsoportosításával is, 1992. évben is talpon tudunk maradni, ami azt jelenti, hogy várhatóan max. 200—300 ezer forintos eredménnyel zárjuk az évet. Ez viszont azt jelenti, hogy minden pénzeszközünket, forrásunkat (devizaszámla, alapítvány, pályázat) kimerítettük, így az 1993. évet nullával kezdjük. Ezért a jövő évi működés és stabilitás érdekében több intézkedésre van szükség, hogy a dolgok elébe menjünk. Így a titkárság létszámát január 1-jével 6 fővel csökkentettük, és csökkentjük az eddig igényelt területet 3—4 szobával.

Égető feladat viszont az — amiről már korábban is szó volt az elnökségi üléseken —, hogy a jogi tagvállalatainkat illetve a reménybeli jogi vállalkozásokat megkeressük a jövő évi tagdíjbefizetések érdekében. Ezt megfelelő időpontban és körben, még ebben az évben el kell juttatni az érdekelteknek. Még január hónapban szintén gondoskodni kell a laptámogatások átutalásáról is. Itt szeretném felkérni a szakosztály titkárokat, hogy december végéig állítsák össze saját költségvetésüket, hogy ennek függvényében összeállítható legyen a jövő évi szerény egyesületi terv is.

A napirendhez a következők szöveget hozták: *dr. Verő Balázs, Stoll Lóránt, Soltész István, Böszörményi Béla, Csath Béla. Dr. Lengyel Károly* elmondta, hogy a szakosztály igen takaré-

kosan gazdálkodott az elmúlt évben. A tagdíjfizetést is szigorítani kell, aki két éve nem fizet, törölni kell a tagok sorából. Véleménye szerint az „egyéni” tagokkal van a probléma. Kérte, hogy a devizaforgalom szakosztályonként legyen a tablóban is benne.

Az ülés dr. Tóth István javaslatára az alábbi határozatként hozta:

— Az egyéni tagdíjfejelem javítása érdekében minden szakosztálytitkár ellenőrizze szakosztálya névsorát a titkárságon.

— Az elnökség egyhangúlag elfogadja azt a javaslatot, hogy az egyéni tagdíjat mindenki 1993. első félév végéig fizesse be. Erre fel kell szólítani a tagságot a lapokban.

Következő napirendként (a tervezett első napirendet) az öntészeti, vaskohászati és fémkohászati szakosztályok tevékenységéről szóló tájékoztatót tárgyalta az elnökség. Tekintettel arra, hogy az előző napirendek áttételesen érintették ezt a pontot, valamint azt, hogy mindhárom szakosztály írásos anyagot adott, az elnökség a tájékoztatókat hozzászólás nélkül elfogadta.

Az egyebek során *Lorhmann Keresztély* bejelentette, hogy az érem bizottságban — az elhunyt *Pintér András* helyett — dr. *Pilissy Lajos* okl. kohómérnök lett az utód.

Ezek után az elnök megköszönte az aktivitást és bezárta az egésznapos ülést.

*Schmidt György*  
ügyvezető igazgató

## Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1992. december 17-i ülésén az alábbi napirendi pontokat tárgyalta:

1. Az OMBKE megújulásának és korszerűsítésének kérdéseivel kapcsolatos elnökségi állásfoglalás, javaslatok kialakítása

Előadó: *Dr. Tardy Pál* főtitkár

2. A jövő évi elnökségi üléstervezet megvitatása és elfogadása.

Előadó: *Dr. Csaba József* főtitkárhelyettes

3. Egyebek

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

*Dr. Tardy Pál* az OMBKE megújulásának és korszerűsítésének kérdéseivel kapcsolatos elnökségi állásfoglalások, javaslatok kialakítására tett előterjesztést, ill. pontosította a november 25-én Lepencén elhangzottakat.

Az első napirendi ponthoz pontosító, kiegészítő ill. helyesbítő javaslatot tettek: *Böszörményi Béla, dr. Imre József, Hegedűs Csaba, Stoll Lóránt, Szabó Ferenc, Várhelyi Rezső* és *Schmidt György*.

Az észrevételek és hozzászólások figyelembevételével az elnökség az egyesület megújulásának kérdéseire vonatkozó állásfoglalást illetve határozati javaslatokat egyhangúlag elfogadta.

Határozat született arra vonatkozóan is, hogy az ügyvezető igazgató a főszerkesztőkkel együttműködve az Egyesület gazdálkodási helyzetét figyelembe véve tegyen előterjesztést a lapok I. negyedévi, illetve egész évi megjelenésére.

Következő napirendi pontként dr. *Csaba József* terjesztette elő az elnökség 1993. évi üléstervezetét, melyet az elnökség egyhangúlag, mint keretjavaslatot, elfogadott.

Az egyebekben *dr. Károly Gyula* javasolta, hogy az elnökség 1993. évi programját a lapok közöljék le.

*Dr. Tóth István* bejelentette, hogy készül a bányászat, kohászat koncepciója, helyzetértékelése, jövőképe kialakítása, melyet társadalmi zsűri után az Egyesület véleményeképpen az illetékeseknek (pártoknak, irányító szervezeteknek, hatóságoknak) elküld. Kérte továbbá, hogy az 1993. évi kiütemezések javaslatát készítsék elő a szakosztályok.

Várhelyi *Rezső* hozzászólásában visszatért a centenáriumi ünnepekre, illetve centenáriumi évre. Megállapította, hogy annak sikeréért az elnökséget és a központi apparátust dicséret illeti.

A napirendi pontok megvitatása után dr. *Tóth István* elnök az ülést bezárta.

*Schmidt György*  
ügyvezető igazgató

## Az OMBKE elnökségének 1993. évi ülésterve

### Február 25. (csütörtök)

1. Tájékoztató az egyetemi osztály munkájáról. Elnökségi ülés Miskolcon.

Előadó: *dr. Károly Gyula* az EO elnöke

2. Az OMBKE 1992. évi gazdálkodásáról beszámoló. Tájékoztató az 1993. évi lapmegjelenésről.

Előadó: *Schmidt György* ügyvezető igazgató.

3. Egyebek.

### Május 6. (csütörtök)

1. Az egyesületi élet megújításával kapcsolatos, a tagság véleményét is tükröző szakosztályi állásfoglalások értékelése.

Előadó: *Dr. Tóth István*, az OMBKE elnöke

2. Egyebek.



**Június 17. (csütörtök)**

1. A 81. küldöttközgyűlés elnökségi beszámolójának előzetes megvitatása.  
Előadó: *Dr. Tóth István*, az OMBKE elnöke
2. A küldöttközgyűlés kitüntetései jövőévére.  
Előadó: *Lohrmann Keresztély*
3. A küldöttközgyűlés elé terjesztendő alapszabály-módosítások.  
Előadó: *Dr. Imre József*, az alapszabály bizottság vezetője
4. Egyebek.

**Szeptember 25. (szombat)**

A 81. küldöttközgyűlés

**Október 28. (csütörtök)**

1. A 81. küldöttközgyűlés határozataiból adódó feladatok.  
Előadó: *Dr. Tardy Pál*, az OMBKE főtükára
2. Az OMBKE 1994. évi ülésterve.  
Előadó: *Dr. Csaba József*, az OMBKE főtükárhelyettese

**December 16. (csütörtök)**

1. Az OMBKE 1993. évi gazdálkodásának várható eredményei, tájékoztató az 1994. évi lapmegjelenésről, valamint a pénzügyi helyzetről.  
Előadó: *Schmidt György* ügyvezető igazgató
2. A jövő évi rendezvényterv ismertetése.  
Előadó: *Török Frigyes*, a Társadalmi és Rendezvény bizottság vezetője.
3. Egyebek

**KÖSZÖNTÉS****75 éves id. Schmidt György okleveles kohómérnök**

1918. március 12-én született Gyaláron, Erdélyben. Édesapja a helyi ércbányaüzem mérnöke volt. A Soproni Bányászati és Kohászati Kar kohómérnöki tagozatán szerzett kohómérnöki oklevelet 1945-ben. 1943-ban kezdett dolgozni az egyetem Ábrázoló Geometriai Tanszékén, tanársegédként, majd szerződést kötött az Iparügyi Minisztériummal, melynek alapján a Nagybányai Bányászati és Kohászati Vállalat tüzeltudományi laboratórium vezetőjeként dolgozott 1944 végéig. Ezt követően az Iparügyi Minisztériumban dolgozott Sopronban és Budapesten.

1945-53-ig a Lenin Kohászati Művek nagyolvasztó üzemében dolgozott üzemmérnöki, majd gyárrészleg-vezetői beosztásban. 1953—1979-ig, nyugdíjazásáig az OKÜ-ben kezdetben a nagyolvasztó üzemben öntőcsarnoki üzemvezető, majd 10 éven keresztül gyárrészlegvezető volt.

1963-ban megindította az elegyter gépesítésének rekonstrukcióját. Ez idő alatt mind a négy kohó hasznos térfogatát bővítették, az adagolást részben automatizálták, a kiscsillós adagolás helyett skippes adagolás bevezetésével megszűnt az elegyteren a nehéz fizikai munka. A kohó csapolónyílások nyitását és zárását gépesítették, és mindkét öntőcsarnokban 10 tonnás darut telepítettek a munka megkönnyítésére.

1964—1979-ig a Műszaki Fejlesztési Főosztályon műszaki osztályvezetőként, majd műszaki és gazdasági tanácsadóként dolgozott. Ebben az időben kidolgozta a 13-as külső tűzknás léghevítő, granulálóberendezés, nyersvasöntő gép telepítésének fejlesztési dokumentációit. Közreműködött a léghevítő park teljes rekonstrukciójának és a salakhányó ki-termelésének „beindító fejlesztési munkáiban”.

Nyugdíjazása után 1979—1986-ig műszaki és gazdasági tanácsadóként dolgozott a Fejlesztési Főmérnökségen. Ezután a Vaskut ózdi fejlesztési témáit és kísérleteit ellenőrizte 1988-ig.

1950-től tagja az OMBKE-nek. 1953-tól aktívan részt vett az ózdi csoport munkájában, 1981-ig a vaskohászati szakbizottság elnökeként, majd a nyersvasgyártó szakcsoport vezetőjeként. 1954—1985-ig küldöttként részt vett az OMBKE rendezvényein, nyersvasgyártó konferenciáin, ahol több előadást tartott, és szakcikket írt a Bányászati és Kohászati Lapokba és az Ózdi Acélmű folyóiratba.

Életpályája során mindig nagy fontosságot tulajdonított a fiatalok nevelésének, irányítója volt a bányász—kohász diákszokások megújításának és hű ápolója a szakmák megbecsülésének, a kohász társadalom összetartásának, a hagyományok ápolásának.

A KGST nyersvasgyártó szakbizottságának tagjaként 1957—1964-ig részt vett és képviselte az Ózdi Nagyolvasztó Gyárrészleg érdekeit és fejlesztéseit a külföldi és a magyarországi szakbizottsági üléseken.

A nyersvasgyártás területén elért eredményei alapján több minisztériumi kitüntetésben részesült. Több magas szintű újításának bevezetését „Kiváló Újító” kitüntetéssel jutalmazták.

Nyugdíjba vonulásakor a Minisztertanács „Kiváló Munkáért” kitüntetését adományozott neki. (vb)

**Tisztelt tagtársak!**

**Továbbra is várjuk az egyesület jövőjével kapcsolatos elképzeléseikről szóló leveleiket.**

**Az OMBKE elnöksége**





## HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

### A vaskohászati szakosztály helyi szervezete a Drótygyárban

A 80 éves Drótygyárban az OMBKE helyi csoportja megalakulásának 27. évét ünnepelte.

1964. október 27-én az alakuló vaskohászati szakosztály helyi csoportjának vezetőségi ülését tartották, ahol a tagtoborzás eredményét és az alakuló ülés idejét, helyét határozták el. Vállalaton belül a tagtoborzásban jelentős szerepet játszottak: *Regenyei Dezső, Matura Ferenc, Robonyi Andor, Tömpe László és Tavasz Miklósné* tagtársak. A helyi csoport vezetőségválasztó taggyűlésére 1964. december 10-én került sor, ahol a vaskohászati szakosztály részéről *Nagyenédi József és Nagy Zoltán* vett részt. A helyi csoport alakuló létszáma 23 fő volt. Az évek során némi létszámnövekedés volt tapasztalható, a legtöbbször 1990-ben voltunk (47-en), jelenlegi létszámunk 35.

A 27 év alatt a csoport tagjai közül a következő személyek töltötték be vezető szerepet:

	Elnök	Titkár
1964—68:	<i>dr. Imre Ferenc</i>	<i>Tömpe László</i>
1968—70:	<i>dr. Imre Ferenc</i>	<i>Robonyi Andor</i>
1970—85:	<i>dr. Imre Ferenc</i>	<i>Gorondi István</i>
1986—92:	<i>Kiss Béla</i>	<i>dr. Károly Gyuláné</i>
1992 óta:	<i>Gorondi István</i>	<i>dr. Károly Gyuláné</i>

A csoport megalakulásának célja a következőkben foglalható össze:

1. A huzalgártás, a kötél- és kábelgyártás területén egy vállalaton belüli szakmai önképzőkör létrehozása, mivel a szakterületek ismereteinek oktatása egyéb intézményeknél eléggé elhanyagolt. Célunk volt a szakmai ismeretek általános terjesztése, elsősorban vállalaton belül.
2. A műszaki, gazdasági szakemberek tevékenységét összefoglalva, a vállalatvezetés anyagi és erkölcsi támogatásával olyan műszaki és gazdasági tevékenység kifejtése, amely a vállalat problémáinak megoldását segíti elő.
3. A csoport megalakulása után kapcsolatok kiépítése azon vállalatok hasonló jellegű csoportjaival, amelyekkel gyártmányaink révén kapcsolatunk van.
4. A szakmai kapcsolatokon túl javítani, közvetlenebbé tenni műszaki, gazdasági szakembereink, dolgozóink kapcsolatát vállalaton belül.

Célkitűzéseink megvalósítását célozták azok a szakmai előadások (évente 4—6), melyeket évről évre megtartottunk, részben saját szakembereink, több esetben meghívott előadók által. Ezeket a szakmai ún. „Drótygyári Napok”-at a Borsodi Műszaki Hetek keretén belül szerveztük.

Az önképzést szolgálták a beindított nyelvtanfolyamok, valamint a szakmai képzést segítette vállalatunk műszaki könyvtára, mely gazdag szakfolyóirattal, műszaki könyvanyaggal, fordításanyaggal áll szakembereink rendelkezésére.

A vállalat problémáinak megoldására irányultak az évente meghirdetett pályázati kiírások. A pályázatok témakörei mindig aktuális problémákat öleltek fel, mint pl. új termék bevezetésére teendő javaslatok; anyagmozgatás korszerűsítése; energiafelhasználás csökkentését eredményező technológiák javaslata, stb.

Rendszeresen voltak belföldi tanulmányutak, melyek során mód volt mind az alapanyag gyártó cég, mind a termékeinket felhasználó vállalatok szakembereivel elbeszélgetni, közös problémáinkra megoldást keresni. A tanulmányutak közül megemlíthetnénk a Balassagyarmati Kábel Műveket a Salgótarjáni Kohászati Üzemeket, a Debreceni Gördülőcsapágy Műveket, vagy a nyolcvanas évek vége felé a külföldi tanulmányútjaink közül Leobent, Zabrzst.

Évente több alkalommal rendeztünk olyan klubnapokat, ahol tagtársaink a külföldi tanulmányutakon, konferenciákon szerzett tapasztalataikat osztották meg az érdeklődőkkel. A szakmai kapcsolatokon túl, a személyes kapcsolatok javítása érdekében, a kohász hagyományok ápolása, felelevenítése céljából a csoport tagjai évente egy alkalommal fehér asztal mellett is találkoztak, az ún. farsangi társasvacsera keretében. A már hagyománnyá vált társas összejövetelt az utóbbi három évben felváltotta a szakestélyek rendezése. Ezek szintén sikeresek voltak, sőt alkalmat adtak más kohász vállalatok képviselőivel való találkozásra.

Csoportunk a fennállása óta egyetlen jelentős nagy rendezvény szervezésében vett részt, 1977-ben az V. hidegalakító konferencia alkalmából. 1987-ben a GTE által szervezett I. nemzetközi huzal- és sodrony szimpózium szervezésében társrendezők voltunk. A konferencia alkalmával gyárunk 75. évfordulóját is ünnepeltük, melyre vállalatunk kilenc kohász egyenruha elkészítését is támogatta.

A tagság szakirodalmi tevékenysége éveken keresztül nem kiemelkedő (az alakulás éveiben 2—3), a nyolcvanas évek közepén egy kis fellendülés mutatkozott, majd 1990-ben az októberi számot megtöltő cikksorozatot jelentettünk meg.

E rövid összefoglaló a helyi szervezetünk elmúlt 27 év alatti életéről igyekezett képet adni.

*Károly Gyuláné  
helyi szerv. titkár*



## Tisztelt Tagtársak!

**Ne feledkezzenek meg  
tagdíjbefizetési kötelezettségük  
teljesítéséről!**





## HAZAI RENDEZVÉNYEK

Energetikai szakmai nap  
Dunaújvárosban

Az OMBKE vaskohászati szakosztály energiagazdálkodási szakcsoportja és az ETE ipari energiagazdálkodási szakosztálya 1992. október 28-án a dunaújvárosi helyi szervezettel vaskohászati energetikai szakmai napot rendezett, amelyen két, a vaskohászatot közvetlenül érintő téma volt napirenden.

Az egyik a Magyar Köztársaság kormánya által a parlament elé terjesztésre kerülő magyar energiapolitikai koncepció volt, a másik pedig a vaskohászati vállalatok helyzetének ismertetése. Az első témát Györke Béla, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium főenergetikusa, míg a másikat Solt László az IKM szakértője ismertette.

Györke Béla felvázolta az elkészült anyag főbb gondolatait és azokat az okokat, amelyek annak elkészítését szükségessé tették:

- a nagy energetikai vállalatok tulajdonformájának megváltozása;
- az átalakult vállalatok működését szabályozó új törvények alkotása;
- az európai keretekben körvonalazódó integrált energiapolitikára irányuló törekvés, azzal szoros összefüggésben a biztonságos hazai ellátást is biztosító diverzifikált behozatal feltételeinek megteremtése;
- a modern gazdaság hatékony működését kiszolgáló, az igényekhez rugalmasan alkalmazkodó energiaellátás megteremtése, minden energiahordozó, hangsúlyozottan azonban a villamosenergia ellátás terén;
- az újonnan megfogalmazandó környezetvédelmi és a demokratikus társadalmi kihívásoknak való megfelelés;
- az energiatakarékosság.

A szénbányászat területén, ahol erre lehetőség van, a szénfelhasználó erőmű és a bányák közötti fúzió ad megoldást. Ahol erre nincs lehetőség, ott külön vizsgálják a leépítést, felszámolást, stb. Csak bizonyos idő eltelte után dönthető el, hogy a fennmaradó szénbányászati vállalatoknál milyen tulajdonformák lesznek alkalmazhatók.

A magyar szénhidrogénipar átalakítása már megindult. A régi OKGT-ből — a háttéripár és a gázszolgáltatók leválása után — 1991. végén létrejött a Magyar Olaj- és Gázipari Rt. (MOL Rt.). Tevékenysége széleskörű: a szénhidrogének kutatásától kezdve a kőolaj feldolgozáson keresztül a termékek továbbfeldolgozásáig terjed.

A gázszolgáltató vállalatok privatizációját össze kívánják kötni a magyar földgázellátás diverzifikációjával, s azokat a jelentkezőket fogják előnyben részesíteni, akik hosszú távon tudnak újabb gázmennyiségeket biztosítani.

A Magyar Villamosművek Tröszt (MVMT) 1991. végétől kétszintű részvénytársasági rendszerre alakult, Magyar Villamos Művek Rt. (MVM Rt.) néven.

A piacgazdálkodáshoz való alkalmazkodás hosszabb távon megkívánja az állami majoritás melletti privatizációt. Ez azonban csak középtávon lehetséges, meg kell ugyanis teremteni a feltételeket. Ehhez szükséges a villamosenergia árrendszerének az átalakítása, a belső szerkezetnek az önfinanszírozás követelményét kielégítő átalakítása, továbbá a szénbányászat (szénhidrogénipar) és a villamosenergia-ipar kapcsolatrendszerének a kiépítése. A privatizálás

további feltétele olyan profiltisztítás, amellyel megteremtődik annak lehetősége, hogy az elsődlegesen hőszolgáltatást végző erőművek döntően helyi önkormányzati, illetőleg egyéb helyi hőfogyasztói tulajdonba kerüljenek.

A helyi önkormányzatoknak a jövőben jelentős szerepe lehet az energiaszektor irányításában és vagyonának tulajdonlásában. A villamosenergia-szolgáltatásban ez az arány a 25—35%-ot is elérheti a jelenlegi 2%-kal szemben. A földgázszolgáltatásban ez az arány még nagyobb lehet.

Az energiahordozók termelői árai két kategóriába sorolhatók. A liberalizált és szabad áras kategóriába tartozik a kőolaj és kőolajfeldolgozási termékek teljes spektruma, valamint a szénfélések. E termékek importja is liberalizált. Az állami (önkormányzati) ár- és költségellenőrzések körébe tartoznak azok az energiahordozók, amelyek beszerzése és elosztása — fizikai tulajdonságaiknál fogva — kötött vezetékrendszeren keresztül lehetséges; tehát a villamosenergia, a földgáz és a távhő. Ezen energiahordozók termelői árát úgy határozzák meg, hogy legalább a termelő költségeit megtérítsék.

A villamosenergia-fejlesztő kapacitás bővítését a gazdasági recesszió után várható fogyasztásnövekedés, a villamos áram importforrások bizonytalansága, a hazai erőműpark selejtezési szükséglete és a nyugat-európai villamosenergia-rendszerhez való reménybeli csatlakozásunk indokolja.

A sokat vitatott alaperőmű üzembehelyezésére az ezredforduló táján kerülhet legkorábban sor. Társadalmi egyetértés alapján kell döntést hozni arról, hogy az alaperőmű fejlesztése milyen energiabázison és mely telepelyen történjen. A kilencvenes években az erőművi kapacitásfejlesztést részben a kis fajlagos beruházási igényű, az igénynövekedést kis lépésekben követni tudó, rugalmas, kedvező hatásfokú, hőszolgáltatással kapcsolt ún. kombinált ciklusú, gázturbinás blokkok, részben pedig a nyugat-európai rendszerhez történő kapcsolódás feltételeként szükséges teljesítmény-tartalék biztosítására is szolgáló gázturbinás csúcserőművek megvalósításával célszerű megoldani.

Az alaperőmű nagyobb egységtelepítmenyű, reálisan megvalósítható változatai: a hazai lignitbázisra telepített erőmű, atomerőmű, vagy import kőszénre alapozott erőmű.

A stratégiai kőolajkészletek kialakítása az EK normák szerint történik. Ez kb. 90 napi fogyasztásnak megfelelő készlet szintet jelent. Ebből a célból gyorsított ütemben kell tárolókapacitásokat építeni. A készletek növelése mellett Ausztriával, Németországgal és a Cseh és Szlovák Köztársasággal közösen törekedni kell a kölcsönös kiegészítési és csővezeték összeköttetés építési lehetőségek kihasználására. Gázrendszerünk biztonsága érdekében fontos annak a nyugat-európai rendszerrel való összeköttetése. Ennek első lépése a Győr—Baumgarten közötti vezeték létrehozása.

Szükség van az energetika működését szabályozó új törvények megalkotására. Ilyenek a bányatörvény, a villamosenergia-törvény, a gázenergiáról, az olajkészletek feltételeiről, valamint az atomenergiáról szóló törvény. Meg kell alkotni az energiagazdálkodásról szóló kerettörvényt is. E törvényben szükséges meghatározni azoknak a társaságoknak és intézményeknek a jogait és kötelezettségeit, amelyek részt vesznek az energiapolitika végrehajtásában. Szükséges szabályozni az energiatakarékosság biztosításának feltételeit, az energiagazdálkodás és az ökológia kap-





csolatát. Ki kell dolgozni a műszaki biztonságtechnikai törvényt is.

Kiemelt feladatként kell kezelni a fogyasztásmérséklő berendezések műszaki fejlesztését, a fejlett csúcstechnológia hazai adaptálását, a hazai minőségi termékek megfelelő védelmét, valamint az oktatás fejlesztését.

A műszaki fejlesztés területén súlyt helyeznek a hazai energiahordozóknak a gazdaságosság határain belüli kihasználására, a környezet védelmére, a hulladékenergiák hasznosítására, a teljesítménygazdálkodásra, a mérési, szabályozási, adatgyűjtési és elszámolási rend korszerűsítésére.

Fontos eleme az energiapolitikának az energiatakarékosság. Külön kihangsúlyozza az anyag, hogy a takarékosagra, a hatékonyság növelésére a legfőbb szervező erő a valós értékviszonyokat tükröző ár. A fejlett piacú országok gyakorlatának megfelelően az energiafelhasználás hatékonyságának növelését más módszerekkel is preferálni kell, ugyanis az energiamegtakarítás előnyeihez egyes elemei nem a fogyasztónál, hanem nemzetgazdasági szinten jelennek meg: a megtakarított energia mértékével csökken a környezetszennyezés, elmaradnak járulékos beruházások és csökken az ország importfüggősége.

A szakmai nap résztvevői nagy jelentőséget tulajdonítottak annak, hogy elkészült „A magyar energiapolitikai koncepció” című anyag. A hozzászólásokból kitűnt, hogy az államnak a jövőben is jelentős szerepet kell vállalnia az energiaárak alakulásának ellenőrzésében. Különösen vonatkozik ez a monopolhelyzetben lévő villamosenergia- és gázszállítókra.

Kézenfekvő volna, ha a kombinált ciklusú gázturbinák telepítése olyan helyeken történne, ahol a fogyasztói oldal a kohászat mellé települt iparvárosok hőigényének gazdaságos kielégítésével párosulna. A fejlesztési költségek nem terhelhetnék azonban az ipari üzemet.

Utalva az előterjesztésben is leírtakra, nagyon fontosnak tartják az energiagazdálkodási törvény sürgős napirendre tűzését.

Rendet kell teremteni a statisztikai adatszolgáltatásban is. Szükséges az energiámérleg egyszerűsítése és az ide vonatkozó előírások módosítása is.

A magyar energiapolitika ismertetése után Solt László az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium szakértője tájékoztatást adott a vaskohászati vállalatok jelenlegi és várható helyzetéről.

Molnár Gyula

## KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYEK

### A Hexagonálé öntő szakembereinek brnói ülése

A CSVTS meghívására 1992. november 20-án Brnóban találkoztak a cseh és szlovák, a lengyel, a magyar, a német, az osztrák és a szlovén küldöttek. Az OMBKE öntészeti szakosztályát dr. Bakó Károly, a Magyar Öntészeti Egyesületet dr. Havasi László képviselte.

Az értekezletet megelőző napon kezdődött a „Költség-számítás az öntvénygyártásban” című szeminárium, amelyen német szakemberek tartottak előadásokat a szép számban megjelent hallgatóknak. A szeminárium megszervezéséről a Hexagonálé 1992. május 28-i ülésén született döntés, a részvétel előkészítését az egyes országok öntödei szövetségei (nálunk a Magyar Öntészeti Egyesülés) kapták feladatul.

A megbeszélés a gazdasági helyzet értékelésével kezdődött. E. Möllmann elnök, majd dr. K. Urvat, a Német Öntödé Szövetségének ügyvezetője hangsúlyozta, hogy a világ három meghatározó jelentőségű gazdasági területén — Európa, Észak-Amerika, Kelet-Ázsia — a negatív tendenciák tovább erősödnek. Európában a leginkább érintett államok Svédország, Nagy-Britannia és Finnország. A kelet-európai országok gazdasági mutatóinak romlása gyors ütemű, az egykori Szovjetunió területén 20%-kal kell számolni. A tendencia megfordulása 1994-re várható. Möllmann úr külön felhívta a figyelmet, hogy összeurópai szinten kb. 25%-nyi többletkapacitás található az öntvénygyártásban.

A továbbiakban dr. K. Rusín a cseh és szlovák, dr. M. Trbžan a szlovén, dr. J. Marcinkowski a lengyel, K. Krenkel az osztrák, míg a magyar küldöttség a hazai öntvénygyártás helyzetéről számolt be. A gondok hasonlóak: a több mint

10%-kal csökkenő megrendelésállomány mellett folyik a privatizáció, amelynek eredményeként szükségszerűen megszűnnek a fenn nem tartható, és megerősödnek az életképes öntödék. A volt szocialista országok között egyébként Magyarországon a legmagasabb az ipari átlagórabér — így is megelőz bennünket Nyugat-Európa minden országa.

Dr. G. Engels professzor az európai szabványok kidolgozásának helyzetét ismertette. Az 1991. november 22-i Hexagonálé-értekezlet határozatának megfelelően a tagországok megkapták a szabványtervezeteket akkori formájukban. Az EK és az EFTA tagországaiban 1992 novemberében a következő szabványtervezeteket köröztették hat hónapos felszólamlási időre:

Általános szállítási feltételek.

Lemezgrafitos öntöttvas.

Temperöntvény.

Gömbgrafitos vasöntvény.

Színpenetrációs vizsgálat.

Mágneporos vizsgálat.

Felületi minőség.

A hathónapos időszakot követően a német szakemberek számára készülő DIN-EN vázlatból is kapnak a Hexagonálé tagjai.

Dr. F. Sigut felhívta a figyelmet a környezetvédelemmel kapcsolatos feladatokra, azok költségkihatásaira: az osztrák öntvénygyártásban ezek a költségek kb. 8%-ot tesznek ki.

Dr. G. Engels ismertette a Német Öntő Szakemberek Egyesületének (VDG) két szakirodalmi kivonatgyűjteményét, amely a VDG címen rendelhető meg.

A következő Hexagonálé-ülés időpontja 1993. június 23., színhelye Düsseldorf.

Dr. Bakó Károly



## MEGEMLEKEZÉS

A soproni egyetemre 1945-ben  
beiratkozottak találkozója

Az ősi selmeci hagyományoktól eltérően 1992. augusztus 22-én Sopronban nem valetálásuk, hanem 1942-ben történt beiratkozásuk 50. évfordulóját ünnepelték a bánya-, kohó- és erdőmérnök-hallgatók. A háború, az azt követő időszak (katonaság, hadifogság, menekülés, a visszatért területek ismételt elcsatolása stb.) nagyon széthúzta a valetálást, s így az egykori évfolyamtársak újra nem találkozhattak volna. A találkozó a soproni Alma Mater, a mai Erdészeti és Faipari Egyetem (EFE) bejárata előtt kezdődött 14 órakor (1. ábra).

Ezt az EFE tanácstermében bensőséges ünnepség követte. Áhitattal énekelte a több mint száz résztvevő a három szak himnuszát.

Az elnöki asztalnál helyet foglalt *Fejes Zoltán*, Sopron város megbízott polgármestere, *dr. Kosztka Miklós*, az Erdőmérnöki kar dékánja, *Schmotzer András*, az Országos Erdészeti Egyesület elnöke, *dr. Tóth István*, az OMBKE elnöke, *dr. Winkler András*, az EFE rektora, valamint *dr. Tompa Károly*, a rendezvény főszervezője.

Bár adminisztratív intézkedésekkel az ősi három szakot szétszakították — mondotta a rektor úr —, de ez nem érintette a szíveket. A bányászok, kohászok és erdészek ma is összetartozónak tekintik egymást, amint ezt a találkozó is fényesen bizonyítja. A soproni egyetem jövőjét vázolja megemlítette, hogy nemsokára a leobeni egyetemmel közösen ismét indul bányamérnöképzés Sopronban.

A Soproni Barokk Kvartett triója — *dr. Szalai József* brácsa, *Horváth Rudolf* oboa és *Tarjáné Kelemen Marianna* cselló — Haydn G-dúr divertimentójának három tételét adta elő.

*Dr. Tompa Károly* emelkedett ezután szólásra. Örömmel állapította meg, hogy külföldön élő volt évfolyamtársaink közül sokan jöttek el: *Igmándy József* Németországból, *Nagy*

*Olivér* és *Sziklai Oszkár* Kanadából, *Partos (Petz) Antal* az USA-ból, *Süsmeghy József* Ausztráliából és *Viclea Bálint* Romániából. *Benyovszky Móric* pedig három generációval jött közénk. (A beszédet teljes egészében a BKL Bányászati 1992. évi 11—12. száma közölte.) *Dr. Kosztka Miklós* dékán úr köszöntő szavai és a Himnusz eléneklése után a kémiai C épület előtt az elhunyt professzoraink és évfolyamtársaink neveit megörökítő táblákat koszorúzta meg *Kárpáty Lóránt* és *Szász Tibor*. A sors különös játéka — mondotta *Kárpáty Lóránt* —, hogy az egykori Ifjúsági Kör elnöke és titkára áll most itt egymás mellett. A szeretett professzoraink neveit megörökítő táblát a 30 éves találkozó alkalmából, 1976. V. 15-én elhelyezett tábla alá, míg az évfolyamtársak neveit megörökítő táblát a 40 éves találkozó alkalmából, 1986. VI. 28-án állított tábla alá helyeztük.

Az Őrtüzek elnevezésű emlékoszlopnál *dr. Macher Frigyes* helyezte el az ágfalvi csatára és a soproni népszavazásra emlékező koszorút. A három szak küldöttei ezután a temetőben koszorúzták meg az ágfalvi csatában elesett *Szechányi Elemér*, *Machatsek Gyula* főiskolai hallgatók és *Arnold Mosch* osztrák csendőr sírját.

Az EFE menzáján 19 órakor kezdődött a közös vacsora, majd a kötetlen szakestély, amelyen felváltva elnökölt *Szendrei István*, *Markó Imre* és *Csépai Dezső*. A jól sikerült szakestélyen a hagyományos kohászhimnusz feletti vita (*Szász Tibor*) után az egyetemi életre, a professzorainkra, ifjúságunkra emlékező hangzott el sok kedves visszaemlékezés, megtörtént eset és anekdota.

Az EFE aulájában kapható volt a „FÉLÉVSZÁZADOS BÁNYÁSZ-KOHÁSZ-ERDÉSZ TALÁLKOZÓ 1992. AUG. 22-ÉN” emlékfüzet, amely az 1942-ben iratkozottak névsorát, az addig ismert eltávozott évfolyamtársaink és a benünket oktató szeretett professzoraink névsorát is tartalmazza. Az egyetemi élettel összefüggő egyéb írássok, emlékezők egészítik ki a *dr. Tompa Károly* szerkesztette kiadványt.

*Dr. Macher Frigyes*

1. ábra Csoportkép az EFE bejárata előtt







## RIPORT

### Ami a jubileumi számból kimaradt

Lapunk 1992/6. jubileumi számában több neves tagunk véleményét közzé tettük a magyar kohászat múltjáról és jövőjéről riport formájában. Nyomdatechnikai okokból kimaradt Eggerszegi Jánossal, a Székesfehérvári Könnyűfémű nyugalmazott termelési főmérnökével, a fémkohászati szakosztály székesfehérvári helyi szervezetének 1963—1984 években sikeres elnökével készített riportunk. Mulasztásunkat ezennel pótoljuk, és az interjút közreadjuk. Eggerszegi kollégától pedig elnézést kérünk a késedelmes közlésért.

— Szíveskedjék rövid áttekintést adni az alumínium fémgyártmánygyártás elmúlt évtizedeiről.

— Gyakornoki éveimet kivéve végig az alumíniumiparban dolgoztam, a fémgyártmánygyártásban. Szakmai pályafutásom kis túlzással egybeesik a Székesfehérvári Könnyűfémű történelmével.

Amikor a vállalathoz kerültem, Magyarországon még kevés tapasztalat volt az alumíniumgyártás területén. A mainál összehasonlíthatatlanul kisebb létszámmal, a németek által a II. világháború alatt letelepített gépekkel folyt a termelés. A világháború után szovjet igazgatókkal folytatódott a munka, akikről általában csak a legjobbakat tudom elmondani, mert a maguk szabta követelményekhez mindig következetesen ragaszkodva irányították a gyárat. Szakmai kérdésekre nem szóltak bele. A feldolgozóipar mennyiségi és minőségi igényei gyorsabban nőttek, mint a fémgyártmánygyártás termelése. Az ipar egyes ágaiban az alumínium kezdte kiszorítani a hagyományos anyagokat. Kiszélesedett az alumínium felhasználás, szükség volt az alumíniumipar fejlesztésére.

1951—53 években megtörtént az első fejlesztés, a hengsorsor rekonstrukciója.

1955. január 1-jén államosították a Könnyűféművet.

Mivel a bauxitbányászat és timföldgyártás fejlesztésével a fémgyártmánygyártás nem tartott lépést, és sem minőségben, sem mennyiségben nem tudta kielégíteni az igényeket, az ötvenes évek második felében további fejlesztés vált szükségessé. Megindult a több lépcsős állami nagyberuházás.

Az első lépcsőben több olvasztó- és öntőberendezést, illetve prés- és húzógépet helyeztek üzembe.

A rendelkezésre álló hazai elektrolizáló kapacitás nem volt elég a magyar fémgyártmányigény kielégítésére. Ennek megoldását célozta a Magyar-Szovjet Timföld-Alumínium Egyezmény. Ez teremtette meg az alapját a KÖFÉM további fejlesztésének. Szovjet tervek és technológiák vásárlásával 50 kt/év kapacitású tuskóöntödét és 60 kt/év kapacitású szélesszalag hengerművet építettek fel. Ez együttalt azt is jelentette, hogy a hengerműi termékek-nél a táblalemez gyártásáról átálltunk a szélesszalag technológiára. A következő szakaszban további présgépek üzembe állításával a sajtolási kapacitás is bővült. Ezen beruházás eredményeként a hengerlési, a sajtolási, valamint az ezeket alapanyagellátó öntödei termelés jelentősen növekedett. A mennyiségi növekedés mellett minőségi változást jelentett a Cegedur-Pechiney céggel 10 évre kötött, majd meghosszabbított műszaki—technológiai együttműködési szerződés. Ennek keretében szakembercserére és technológiai ismeretek vásárlására került sor.

Részben ezen ismeretek megszerzése, részben a megváltozott körülmények tették lehetővé, hogy az utolsó állami nagyberuházás során korszerű berendezéseket (Schloemann-prés, IHI japán hideghengsorsor, Ungerer zsírtalanító-nyújtvaegyengető berendezés, Ebner-hőkezelő kemencék, eloxáló üzem, sajtolószerszámgyártó technikák és berendezések) helyezhettünk üzembe. Ezek a fejlesztések a 70-es évek végére a legtöbb nyugati piacon is biztosították termékeink versenyképességét.

A 80-as évektől kezdődően az ország gazdasági helyzetének romlása újabb érdemi fejlesztést — nem számítva az életben maradáshoz szükséges nagy berendezések rekonstrukciós átalakításai — nem tett lehetővé.

— Mit tart az elmúlt évtizedek legnagyobb személyes szakmai sikerének?

— Néhány mérnökkel és több kezdő, fiatal kollégával létrehoztunk egy átfogó technológiai rendszert. Ez a technológiai

alapok lefektetésétől a részletes technológiák kidolgozásáig terjedt, és egységes rendszerbe foglalta a tuskógyártás, a hengerelt és sajtolt termék előállításának összes műszaki és technológiai előírását. Ezeknek nagyon sok eleme több évtizeden keresztül változatlanul használatban maradt, és még ma is alapját képezi az érvényes technológiai rendszernek.

Ennek a koncepciónak a kialakítását tekintem egyik legnagyobb szabású munkámnak, melynek elkészítése több éven át tartott.

— Hogyan ítéli meg az alumíniumipar jelenlegi helyzetét?

— Volt egy általam mindenben nagyrabecsült felettesem, aki a MAT Központban vezérigazgatóhelyettesi beosztásban dolgozott, és véleményünk a legtöbb esetben megegyezett vagy nagyon közeli volt. Termelésirányítási rendszerünk kialakításában ő úgy adott segítséget, hogy próbált hatni székesfehérvári kollégáimra azzal a céllal, hogy támogassák munkámat. Nos, vele szinte mindenben azonos volt a véleményünk, kivéve a beruházáspolitikát. Már a hatvanas években megmondtam neki: nincs értelme a mammutvállalatoknak, azt kell csinálni, ami célszerű. Mindaddig nem szabad volument fejleszteni, amíg a többi terület megfelelő színvonalra nem hoztuk. A mennyiség helyett jobban kellett volna ügyelnünk a minőségre.

Az alumíniumipar vezetői megszállottak voltak, meg akarták váltani a világot: egy utópisztikus gondolatban hittek. Itt volt például a cirkusz Nyírád körül! Sok egyéni érdek is befolyásolta döntéseiket. Nagy emberek akartak lenni, és ehhez nagy vállalat vezetőivé kellett válniuk. Ennek a megalomániának issza a levét most az ország. Fejlesztésnek csak az számított, ami többlettermelést eredményezett. A kedvező gazdasági körülményeknek volt köszönhető, hogy ezek a túlfejlesztések megvalósulhattak.

Másik dolog, hogy a kereskedelmi tevékenység fele sem volt annak, mint amekkorára szükség lett volna. A beruházások előtt célszerű információkat gyűjteni arról, hogy van-e lehetőség ekkora mennyiségű termék eladására. Mi értelme van most amerikaiába exportálni, ahol a szállítási költségek horribilis összeget tesznek ki.

— Milyen esélyt lát közös-piaci integrálódásunkhoz?

— Tudomásul kell vennünk, hogy csak azokat a termékeket tudjuk eladni, amit a vevő hajlandó megvásárolni. A vevő pedig olyan, hogy megkeresi azt a gyártót, aki a legolcsóbban a legjobb terméket kínálja. Ha mi nem alkalmazkodunk hozzá, akkor keres egy megfelelőbb partnert.

Ettől nem kell megijedni, hanem az adott helyzethez próbáljunk inkább alkalmazkodni. Természetesen ilyen helyzetben kereskedőinkre nagyobb feladat hárul. Fel kell mérniük, mit kíván a vevő, és termékeinket reálisan kell bemutatniuk. A vevőket nem szabad olyan dolgokkal hitegetnünk, ami nem felel meg pontosan a valóságnak. El kell hagynunk a korábban kialakult szokásokat, amelyek szerint a termékeinkről szebb képes festettünk, mint ami a valóságban volt.

Ne várjuk azt sem, hogy valaki megmondja, mit kell tennünk!

— Miben látja az OMBKE eredményességét?

— Az OMBKE-ről nyugodtan el lehet mondani, hogy Magyarország egyik legerősebb, politikamentes szakmai szervezete. Más szakmában nagyon nehéz hozzá hasonlót találni. Tapasztalatom szerint ez a külföldi, hasonló jellegű szervezetekről is elmondható. Ezeknek a társadalmi jellege erősebb, mint a szakmai. Hazánkban nem olyan nagy a létszám, hogy egy-egy mélyebb szakmai ismeret széles érdeklődésre számíthatna. Célserűnek mutatkozik ennek alapján, hogy az OMBKE-t ne csak szakmai vitafórumnak használjuk.

Véleményem szerint erősíteni kell a szakmai hagyományokat, amilyenekkel más szakmai szervezet nem nagyon dicsekedhet. Mivel viszonylag kicsi a taglétszám, ebből is adódik, hogy emberek jobban ismerik vagy ismerekhetik egymást. Nos, ezt az összetartó erőt kell hatékonyabban kihasználni. Ne hagyjuk magunkat sodortatni az árral, ne azon keseregjünk, hogy 30—40 éves szakmai küzdelem semmivé válik! Ha ebben az időszakban a társadalmi oldalt jobban erősítjük, akkor szervezetünk fennmarad továbbra is, sőt továbbfejleszthető. A szakmai ismeretek további bővítéséhez pedig ne bonyolult cikkeket írjunk, amihez csak tíz ember ért, hanem az érdeklődési szinten mutassuk be, ki mit csinál.

Stampel Péter



## KÖNYVISMERTETÉS

## A 70 éves Ferroglobus története

Összeállította: FICSOR JÓZSEF, MERSITS LÁSZLÓ, REICH FERENC, REMPORT ZOLTÁN, RÉVÉSZ TIBOR, VARRÓ KÁLMÁN.

Kiadta az OMBKE műszaki információs irodája. Budapest, 1992.

88 oldal, 8 ábra, 41 kép.

Kis terjedelem, gazdag anyag — így jellemezhető az az A/5 formátumú színes papírkötéses, jó ízléssel és nagy gondnal összeállított kötet, amelynek kiadására hagyománytisztelő egyesületünk és a Ferroglobus kollektívája vállalkozott.

Dala József vezérigazgató a következő szavakkal indítja útjára a kiadványt: „A Ferroglobus 1992-ben lett 70 éves, és a megtett út kötelezően fordítja a figyelmet ennek a hét évtizednek a történetére. Hogyan jutott el a néhány fős kis vaskereskedő Ferroglobus a későbbi magaslatára, hogyan lett az ország egyik legnagyobb anyagforgalmazó és ellátó vállalata? — teszik fel a kérdést mindazok, akik valamilyen kapcsolatba kerültek a vállalattal, és valamit hallottak múltjáról és jelenéről. Milyen erők azok, amelyek ezt az együttest létrehozták, és milyen törekvések húzódtak meg e nagyarányú törekvések mögött?” — Az előszóban feltett kérdés nem marad válaszolatlanul.

Ami a hazai vaskereskedés múltját illeti, arra nézve az első adatolt mozzanatként a kötet szerzői 1660-ig nyúlnak vissza. A gömői fuvarosok ekkor tömörültek ún. fuvaros társaságokba. A vasút a magyarországi vasúthálózat kiépítéséig századokon át többnyire a fuvarozó kereskedők hozták forgalomba. Az értékesítés helyét és idejét a városi önkormányzatok szabályozták. A XIX. században jelentősen megnőtt vastermelés az ún. művi kiszolgálás mellett már az állandó telephellyel rendelkező nagykereskedőknek is biztos kenyeret adott. A két világháború között ezek száma lepadt, de helyet foglalt közöttük az 1922-ben bejegyzett Ferroglobus Vasáru Kereskedelmi Rt., amely a csepeli Weiss Manfréd Acél- és Fémművek Rt. termékeinek forgalmazására jött létre. A Ferroglobus első igazgatója *Sebestény Aladár* volt (1945-ig). A részvénytársaság tevékenysége tisztán kereskedelmi jellegű volt, lényegében az anyavállalat egyik osztályát alkotta. A 25–30 alkalmazottat foglalkoztató cég piackutatással és értékesítéssel foglalkozott. 1926-ig a Vilmos császár úton, utána meg a Vígyszínház utca 3. sz. alatt tartott fenn raktárat.

Némi fűszer a száraznak tűnő történeti események leírásában a Ferroglobus cégnév etimológiája. A „globus” név úgy került a vállalat cégnevébe, hogy a Weiss Manfréd társaság már korábban gyártotta a „Globus” konzervet. Innen jött az ötlet három másik csepeli érdekeltégű vállalat elnevezéséhez is (Agrárglobus, Metalloglobus, Ferroglobus).

1949-ben a Ferroglobus is osztozott a magyar vállalatok sorsában: állami vállalattá alakították „Ferroglobus” Vasfélgégyártmány Értékesítő Nemzeti Vállalat névvel. Tevékenysége az alapító okirat szerint így bővült: „Az összes állami, állami érdekeltégű és állami kezelésbe vett gyárak által előállított hengerelt és húzott vasárak — a keres-

kedelmi csövek kivételével —, továbbá importból származó mindennemű vas- és acélcsövek és elektródák, valamint a magántulajdonban lévő gyárak által előállított ilyen iparcikkek nagykereskedelmi árusítása.”

A Ferroglobusnak a megnövekedett feladatok ellátásához természetesen újabb telephelyekre volt szüksége. 1950-ben hozzácsatolták az Árbóc utcai és a Váci út 88. sz. alatti telepet, valamint a Dráva utcai központot (e két utóbbit a Vas- és Gépértékesítő Vállalat megszűntével kapták meg). 1952-ben a XV. Körvasútsor 110. szám alatti területen kezdtek építkezni. Ez lett a Honfoglalás-telep, mely befejezése után Közép-Európa legkorszerűbb központi vasraktárának minősült. A térbeli és profilbeli fejlődés ezzel nem szűnt meg.

1954-ben a Ferroglobus a Kohóipari Értékesítési Vállalat (KOHÉRT) ellenőrzése alá került, gazdálkodását ez a szerv szabályozta. A KOHÉRT-től való függés 1968-ig tartott, de szinte mindig a levegőben volt az a gondolat, hogy a kötött gazdálkodás merevségeit valamilyen formában fel kell oldani. Ennek ideje 1968-ban az új gazdasági mechanizmus bevezetésével jött el. A KOHÉRT megszűnt, a Ferroglobus pedig termelőeszköz-kereskedelmi vállalattá alakult. Az új gazdasági irányítási rendszer kezdetben sikeres volt. Az 1972-ben 50 éves fennállását ünneplő Ferroglobus 18 telepet és 21 raktárat tartott fenn, és 1600 dolgozója volt.

Az új gazdasági mechanizmus a hetvenes évek közepére elakadt. Az olajárrobbanás utáni recesszió az ország nyugati piacait beszűkítette. Ez természetesen hatással volt a Ferroglobus gazdálkodására is. Ezen akkoriban (1976-ban) az új termékgazdálkodási rend bevezetése segített. A vállalat forgalma folyamatosan növekedett. Legnagyobb 1987-ben volt. Ettől kezdve azonban a vállalat értékesítése, fizetőképes kereslete gyorsan csökkent. A vállalatnak azonban mindaddig sikerült a nehézségekkel megbirkóznia, fizetőképességét megőriznie és az éves mérlegeket nyereséggel zárnia.

A jövő útját a vezérigazgató a részvénytársasággá való átalakulásban látta. Ez azt jelentené — a szóban forgó könyvecskében közreadott interjú szerint —, „hogy már az indulással egy olyan társaság jönne létre, amelynél a vagyonmérlegben kimutatott induló vagyon (alaptőke) erejéig kibocsátott első részvényeket, illetve azok jelentős részét bel- és külföldi befektetők vásárolnák meg.” A nyilatkozatból azt is megtudjuk, hogy részvénytulajdonosként a vállalat dolgozói is szóba jönnek.

A Ferroglobus átalakulási tervét a vállalati tanács 1992. október 15-én egyhangúan elfogadta. Ez azt jelenti, hogy az átalakulásra 1993-ban az ÁVÜ, illetve az általa kijelölt tanácsadó cég bonyolításában — pályázat kiírása útján — kerül majd sor.

Eddig a történet, amely ebben az ismertetőben természetesen csak vázlatos, és mindenre még csak nem is utal. Az „élet” ennél több. Mi a magunk részéről azt sajnáljuk, hogy az ismertett kötet — mivel a könyvtári forgalmat elkerüli — nem lehet minden tagtársunk olvasmánya, pedig érdekfeszítő és hasznos. Alkotói kiváló munkát végeztek.

Pusztai István



## Dr. Schummel Rezső (1924—1993)

Szomorúan értesültünk, hogy dr. Schummel Rezső nyugalmazott főiskolai tanár 1993. március 3-án, életének 69. évében elhunyt.

1924-ben Nagycenken született. Iskoláit Sopronban végezte. 1942-ben a bencés gimnáziumban érettségizett, majd a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem kohómérnöki szakára vették fel. Nehéz családi körülményei miatt állást is kellett vállalnia. 1950-ben jeles minősítésű oklevelet szerzett, de előtte 2 évig demonstrátorként dolgozott az egyetemen.

Mérnöki pályáját a Salgótarjáni Acélárugyárban kezdte, de már 1951-ben a Lenin Kohászati Művek hengerművébe került, ahol 1963-ig dolgozott. Üzemmérnökből hamarosan üzemvezető, főépítésvezető majd gyárrészlegvezető lett. 1957-től a hengermű beruházási vezetője volt. Jelentős szerepet vállalt a középhengermű létrehozásában a telepítéstől a termelés feluttatásáig. Ezen munkája elismerésül a Munka Vörös Zászló Érdemrenddel tüntették ki. 1963-ban a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohógeptani és Képlékenyalakítási Tanszékére helyezték át, hogy gazdag ipari tapasztalatait a felsőoktatásban hasznosítsa. Ez a feladat nem volt új számára, hisz már 1956-tól másodállásban részt vett az egyetemi oktatásban.

1967-ben műszaki doktori oklevelet szerzett. 1969-ben docenssé nevezték ki, majd még ez évben a NME Kohó és Fémipari Főiskolai Karának főiskolai tanára, tanszékvezetője, igazgatóhelyettese lett. Ezt a feladatát 1984-ig, nyugállományba vonulásáig látta el. Oktatói tevékenységét több kitüntetéssel (Oktatásügy Kiváló Dolgozója, Kiváló Munkáért, Munka Érdemrend ezüst fokozat) ismerték el. Magas szintű oktatói-kutatói-szervezői munkájában jól érvényesült kiváló gyakorlati érzéke. Ez jellemezte szakmai, szakértői tevékenységét is. Céltudatos, fegyelmezett, lelkiismeretes, erős egyéniség volt, a kohász hivatás elkötelezett megtestesítője, jegyzetek, publikációk, kül- és belföldi előadások fémjelzik szakmai tevékenységét. Kiterjedt ipari kapcsolatai révén a ma már idősebb kohásznemzedék jól ismert egyénisége volt.



Igen aktív társadalmi, közéleti tevékenységet fejtett ki. Az OMBKE-nek 1949 óta volt tagja, Diósgyőrben és Dunaujvárosban is részt vett a helyi csoportok vezetésében. Munkáját az egyesület Romwalter Alfréd emléklakettel, ill. z. Zorkóczi Samu-emlékéremmel ismerte el.

Jó családapaként mindent megtett családjáért. Büszke volt arra, hogy leánya, sőt veje is élethivatásul a kohászatot választotta. Sopron állt leginkább közel szívéhez, de tevékeny, jó polgára volt Miskolcnak és Dunaujvárosnak egyaránt. A természet, az erdő, a növényvilág szeretete volt egyéni hobbija. Ezáltal lett országos, sőt európai hírű kaktusztermesztő, -gyűjtő. Sokezes gyűjteményét saját üvegházában nagy türelemmel gondozva, ápolva tette híressé. Ehhez az egyesület legmagasabb kitüntetését közvetlenül halála után kapta meg.

Igaz kohász szívvel volt mindenkor művelője az ősi selmeci hagyományoknak, ezért búcsúznak el majd tőle szakmai társai a megrendítő **KOHÁSZ GYÁSZSZAKESTÉLYEN**, és mondanak felé búcsúzóul utolsó, végleges **JÓ SZERENCSET!**

Farkas Péter



## NYELVMŰVELÉS

## Helyesírásunk logikája

Rovatunkban már említettük, hogy a műszaki írók öröme megjelent a „Műszaki helyesírási szótár”, amely bizony sok gondtól szabadítja meg az írni, méghozzá helyesen írni szerető műszaki szakembereket. Ennek a szótárnak nemcsak az a haszna, hogy — mivel szótárszerűen, tehát ábécé-rendben sorolja fel az általánosan használt műszaki fogalmak megnevezéseit — megszabadít a helyesírási szabályok eseti felidézésétől, de olyan tanácsokat (és nem szabályokat) is ad, amelyek segítségével, no meg egy kis logikai bravúrral a helyes megoldást magunk is megtaláljuk (még akkor is, ha a hajdan bemagolt szabályt már elfelejtettük).

Tudjuk, hogy helyesírásunk egyik legnehezebb fejezete az egybeírás-különírás. Emlékeszünk — mert azt is tanultuk az iskolában —, hogy két szót — többek között — akkor írunk egybe, ha a két szó kapcsolatának jelentése több vagy más, mint a tagok jelentésének összege.

Pl.: *feketeszen*  
(széntípus)  
*háromláb*  
(háromlábú eszköz)  
*könnyűfémek*  
(gyűjtőnév)  
*nehésvíz*  
(nagy koncentrációban tartalmaz deutériumot)

A példák világosan mutatják, hogy az egybeírással, illetőleg különírással jelentést tudunk megkülönböztetni. Manapság a műkö drága kő, de természetesen nem drágakő, mint például a gyémánt. E jelentésmegkülönböztető lehetőséget használjuk fel a bonyolultabb szókapcsolatokban is.

Pl.: *motorhajtóanyag*  
(ha a motor hajtóanyagát értjük rajta)

*motorhajtó anyag*

(ha motort hajtó anyagot értünk rajta)

Az ilyen esetekben mindkét megoldás helyes.

Vannak olyan esetek, amikor a jelentésbeli különbségeket az írásban mindenképpen tükröztetni kell.

Pl.: *betonkeverő tartály*  
(ha egy tartályban betont kevernek)  
*beton keverőtartály*  
(ha a keverőtartály betonból van)  
*műanyag-sajtoló szerszám*  
(amellyel műanyagot sajtolnak)  
*műanyag sajtólószerszám*  
(a szerszám műanyagból van)  
*acélcső szerkezet*  
(az acélcső szerkezete)  
*acélcső szerkezt*  
(szerkezet acélcsövekből)  
*kétbütykös tengely*  
(egy tengely)  
*két bütykös tengely*  
(két tengely)

Ezekben az esetekben az írásmód a kifejezendő tartalomtól függ, és egy adott szövegösszefüggésben csak az egyik írásmód helyes.

Fenti példáival a „Műszaki helyesírási szótár” azt a gyakran hallható véleményt cáfolja, hogy a magyar helyesírási rendszer túl bonyolult, és a sok szabály meg sem tanulható. Nos, a szabályok száma tényleg nem kevés. Az 1984 óta érvényes akadémiai szabályzatunkban 299 szabály található. Ezek azonban egymással és a valósággal szoros logikai kapcsolatban állnak. Ha a szabályokat külön-külön akarjuk befűzni, akkor tényleg nem sokra megyünk, de ha megkeressük a logikai összefüggéseket, akkor a szabályok szolgái alkalmazóiból magunk is szabályalkotóvá léphetünk elő.

P. I.



Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület vaskohászati szakosztálya  
őzdi helyi szervezete és a Hatch Consultants Ltd. közreműködésével

1993. szeptember 15—17-én

Ózdon

a Technika Házában

tartja

a XI. országos hengerész konferenciát.



## FROM THE CONTENT

### **Robonyi A. — Mrs. Imolay-Váradí M.: The Wire Plant is Eighty Years Old .....121**

The industrialization endeavours of the chiefs of the town Miskolc met fortunately the ideas of Adolf Deichsel, the establisher of the plant. Though the "Miskolc Industrial Town" planned in the Sajó valley wasn't built in, yet the wire plant established in 1912 on an allotment was until quiet recently one of the most successful firms of the Hungarian processing industry.

*Key-words:* Wire plant "4th December", plant history.

### **Robonyi A. — Mrs. Imolay-Váradí M.: History of Wire and Cable Production .....126**

The authors offer a survey of the development of the tools and methods of wire and cable production from 9500 B. C. unto this day. The historical data are supplemented with very expressive illustrations. The contribution of the creative community of the Wire plant "4th December" to this development is verified by a big series of patents elaborated at the plant.

*Key-words:* wire and cable production, tools, production methods, patents.

### **Havas G.: The Examination of the Spatial Temperature of One-zone and Multi-zone Program Controlled Electric Furnaces in Case of Unequal Batch Distribution .....134**

The energy consumption of furnaces with thermal insulation by means of fibrous materials is far less, than that of old furnaces lined with light insulating bricks. In turn the new construction can't be well regulated by the old methods. The article deals with the results achieved by means of up-to-date regulators and demonstrates on practical examples the high-precision heat treatment methods.

*Key-words:* program controlled electric furnaces, spatial temperature, high-precision heat treatment methods.

### **Rob van Tol — Szabó J. — Szalay Gy.: Mould Filling Processes of Thin-walled, Plate-shaped Castings .....145**

Theoretical basis of the mould filling of thin-walled castings. Examining methods of mould filling. The mould filling of thin, plate-shaped, horizontal aluminium alloy and spheroidal cast iron castings was studied by videorecording through heat-resistant glass. The stream image is characterized by the ratio of the casting volume and the

volume stream measured at 20—25% of the casting time.

*Key-words:* thin-walled castings, mould filling, examining methods, stream image.

### **Szablyár P.: The Processing of Waste Computerscrap .....153**

Among the recyclable waste-materials the amortization scrap of the electronic data processing's equipment is a new raw material. After solving the needs of the environmental protection, this theme will be interesting in Hungary as well, to help in the solution of the country's environmental problems. The paper describes the international results of scrap processing and shows the possibilities in Hungary.

*Key words:* Environmental protection, computer scrap, computer technology, scrap recycling.

### **Sul'shenko A. A. — Varga L. — Hidasi B.: The Crystallization of Diamond and Carbon from Molten Metal at High Static Pressure and High Temperature .....159**

To produce the possibly most perfect diamond single crystal the process has to be achieved at pressure and temperature near to the equilibrium state. The authors made the crystallization beginning from the pressure 5,5-5,8 GPa before the heating, at temperatures between 1470 and 1650 degrees. The best crystals have been produced in the neighbourhood of the equilibrium pressure and temperature.

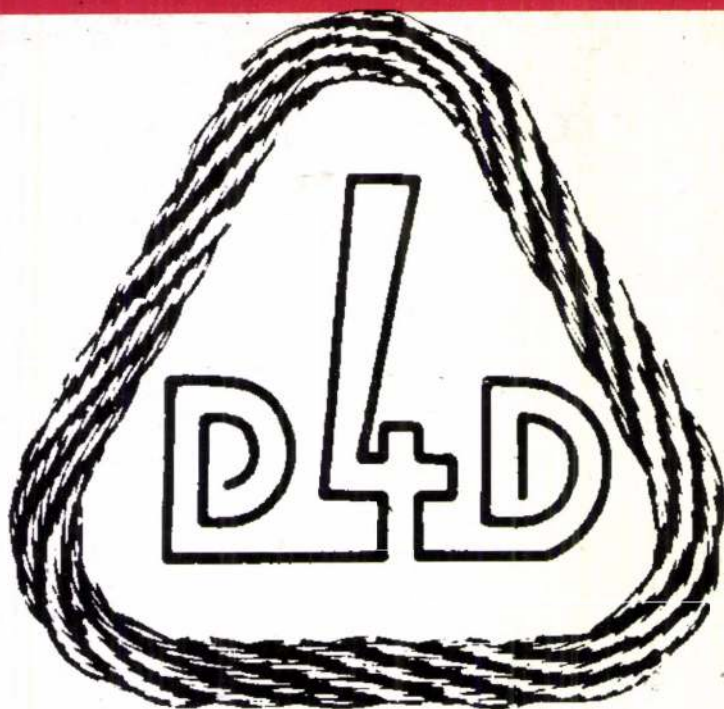
*Key words:* diamond, diamond—graphite equilibrium

### **Klug O.: The Production of Aluminium Metal and Aluminium Semis in the Csepel Plant of the Weiss Manfred Steel- and Metalworks Company .....163**

The origin of the Hungarian aluminium industry was in Csepel. The History of this plant was the most interesting period of Hungary's aluminium industry. The aluminium production at Csepel has been finished after the Second World War.

*Key words:* Weiss Manfred, Csepel, aluminium production





## DECEMBER 4. DRÓTMŰVEK

3527 Miskolc, Besenyői u. 18.

3501 Miskolc, Pf.: 189.

Tel.: (46) 324-611, 342-070

Fax: (46) 342-043, 342-025

Telex: 62 239

**A MISKOLCI DRÓTGYÁR TISZTE-  
LETTEL VÁRJA RÉGI ÉS ÚJ PART-  
NEREINEK MEGRENDELÉSEIT AZ  
ÉPÍTŐIPARBAN HASZNÁLATOS ÉS  
EGYÉB HUZALOKRA, VALAMINT  
AZOKBÓL KÉSZÜLT TERMÉKEKRE**

— **Építőipar számára:**

Nagy szilárdságú betonfeszítő huzalok  
és pászmák sima és profilos kivitelben  
(alacsony relaxációval!)

*Hidegen húzott alacsony szilárdságú  
betonacélok sima és profilos felülettel*

Hegesztett háló

*Lágy kötözőhuzalok betonvasaláshoz*

— **Egyéb rendeltetéssel:**

Acélsodronykötelek csupasz és horganyzott  
elemi szálakból

*Horganyzott vas- és acélhuzalok*

Villamostávvezetékek-sodronyok

*Szőghuzalok, rugóhuzalok*

Acéldrótszemcse, acélhaj

*Egyéb kereskedelmi huzalok*

**SAKSZERÚ TANÁCSADÁS, VEVŐSZOLGÁLAT**



# KOHÁSZAT

---

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



6.

BUDAPEST  
1993. JÚNIUS HÓ

126. ÉVFOLYAM



# KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

**ALAPÍTOTTA:  
PÉCH ANTAL 1868-BAN**

**Az Országos Magyar Bányászati és  
Kohászati Egyesület lapja.**

**Szerkesztőség:**

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

**Felelős szerkesztő:**

dr. Verő Balázs

**A szerkesztőség tagjai:**

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

**A szerkesztőbizottság tagjai:**

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

**Tervezőszerkesztő:**

Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné készítette.

**Kiadja**

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

**Felelős kiadó**

Somoskői Gábor  
ügyvezető igazgató

**Nyomja:**

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

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

## TARTALOM

### VASKOHÁSZAT

- Bodorkós György— 181** A nyújtva redukálás szerepe  
**Domonkos Lajos—**  
**Kállai Endre** a varrat nélküli csövek  
gyártásában  
**Szabóné Simon Katalin 187** Acéltermékek  
roncsolásmentes  
hibavizsgálata  
a felhasználó szempontjából

### ÖNTÉSZET

- Hémon, Y. 199** A hidegkamrás nyomásos  
öntőgépek lövőugattyúi

### FÉMKOHÁSZAT

- Szőnyi Antal— 207** A magyar bauxitvagyon  
**Fülöp Sándor** hasznosítása a kiépült  
alumíniumipari vertikumban  
**Kunhalmi Gábor 212** Alumínium elektrolitikus  
előállítására kloridos  
olvadékból

### EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

217



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



# VASKOHÁSZAT

## A nyújtva redukálás szerepe a varrat nélküli csövek gyártásában

BODORKÓS GYÖRGY — DOMONKOS LAJOS — KÁLLAI ENDRE

*A dolgozat a varrat nélküli csövek gyártásában lényeges szerepet játszó nyújtva redukálási technológia kidolgozásának szempontjairól ad áttekintést, majd a Csepeli Csőgyárban kidolgozott számítógépes technológiatervezési módszert és a nyújtva redukálás számítógépes folyamatszabályozásának alapjait ismerteti.*

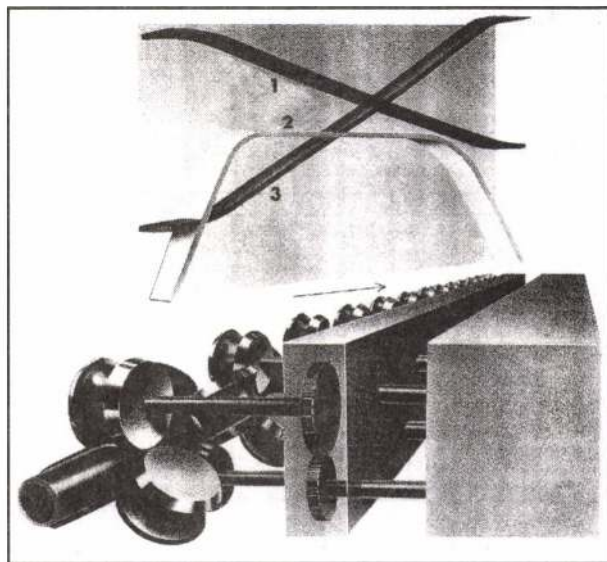
A nyújtva redukálás a varrat nélküli csőgyártás meghatározó, napjainkban talán leglényegesebb alakítási lépcsője. Amíg a csőhengerlés csak lyukasztásból és nyújtásból állt, komoly nehézséget okozott az előírt átmérő és falvastagság tartása, a termelékenység növelése. Ma már minden csőgyártó sorhoz tartozik egy méretező vagy egy redukáló hengerson. A hengersonok a készre alakítást végzik, és egymástól csak az állványok számában különböznek.

### Rekukáló hengersonok szerkezeti kialakítása

A redukáló hengersonok szerkezeti felépítését az 1. ábra szemlélteti. Ezek 18—28 állványból álló, tömör szerkezeti felépítésű, háromhengeres állványokból álló készre alakító hengerlő blokkok, melyek egy vagy több hajtómotorból, csoportos vagy egyedi hajtóműből, rögzítőállványokból és állványkeretből vannak felépítve. A hengerek alakítják a nyerscsövet kész csővé, csökkentve az átmérőt (méretezés) vagy egyidejűleg az átmérőt és a falvastagságot (nyújtva redukálás), beállítva a cső kész méretét belső alakító szerszám (tüske) nélkül. A meghajtás módja szerint alapvetően kétféle szerkezeti megoldás létezik:

- egyenáramú egyedi hajtás fordulatszám szabályozással (EID)
- változtatható fordulatszámú csoportos differenciálhajtás (VGD).

Az egyedi hajtásoknál a tirisztoros fordulatszám szabályozású, változtatható fordulatszámú motorok egyedileg — hajtómű, pörgőállvány, állványkeret és tengelykapcsolók közbeiktatásával — hajtják meg a hengerállvány hengereit. A hengerek fordulatszáma



1. ábra. A nyújtva redukálási folyamat és a redukáló hengerson elve  
1 — falvastagság, 2 — húzás, 3 — hengerfordulatszám

az első állványtól az utolsóig fokozatosan növekszik, és a technológia függvényében egyedileg beállítható (2. ábra).

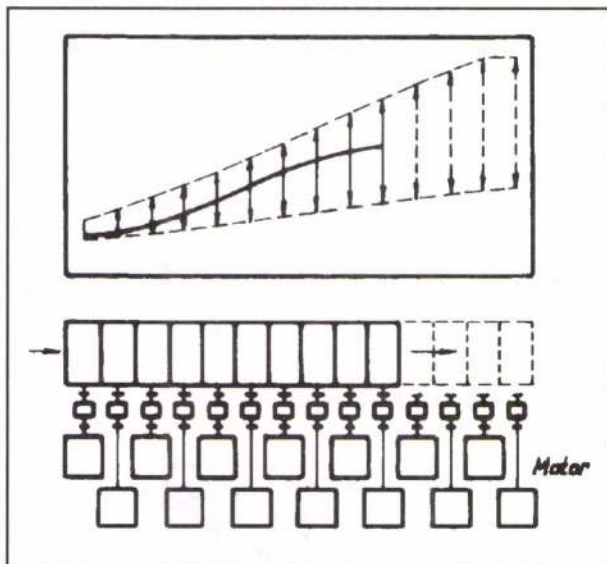
A csoportos differenciálhajtáskor a főmotor, illetve újabban főmotorok nyomatékát differenciálhajtómű adja át a hengerekre. Az alakító hengerek fordulatszámát a főmotor és az egyes differenciálhajtóműveket meghajtó segédmotorok fordulatszáma együttesen határozza meg (3. ábra).

### A nyújtva redukálási technológia kialakításának elvei

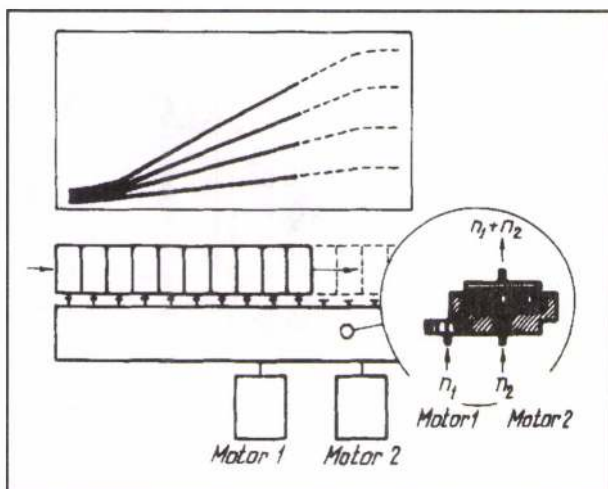
A valamilyen eljárással előnyújtott és felhevített nyers csövet görgősoron a redukáló hengersonhoz vezetik. Befogás után az első állványok fokozatosan növekvő átmérőcsökkentésekkel kezdik meg az alakítást, majd a 3—4. állványtól kezdve közel egyenes alakváltozással, az állványok közötti húzás mellett megy végbe az alakítás egyre kisebb átmérőjű és keresztmetszetű csővé. Az utolsó állványokban az alakítást egyre kisebb átmérő- és keresztmetszet-csökkenésekkel, a legutolsó állványban pedig enyhe simítással végzik (lásd a 4. ábra diagramját).

**Bodorkós György** okleveles kohómérnök, **Domonkos Lajos** okleveles gépészmérnök és **Kállai Endre** okleveles kohómérnök személyi adatait a csepeli ipartelep 100 éves fennállása alkalmából megjelent 1992/12. számunkban ismertettük. (A szerk.)





2. ábra. Egyedi hajtású nyújtva redukáló sor



3. ábra. Csoportos differénciálhajtású nyújtva redukáló sor

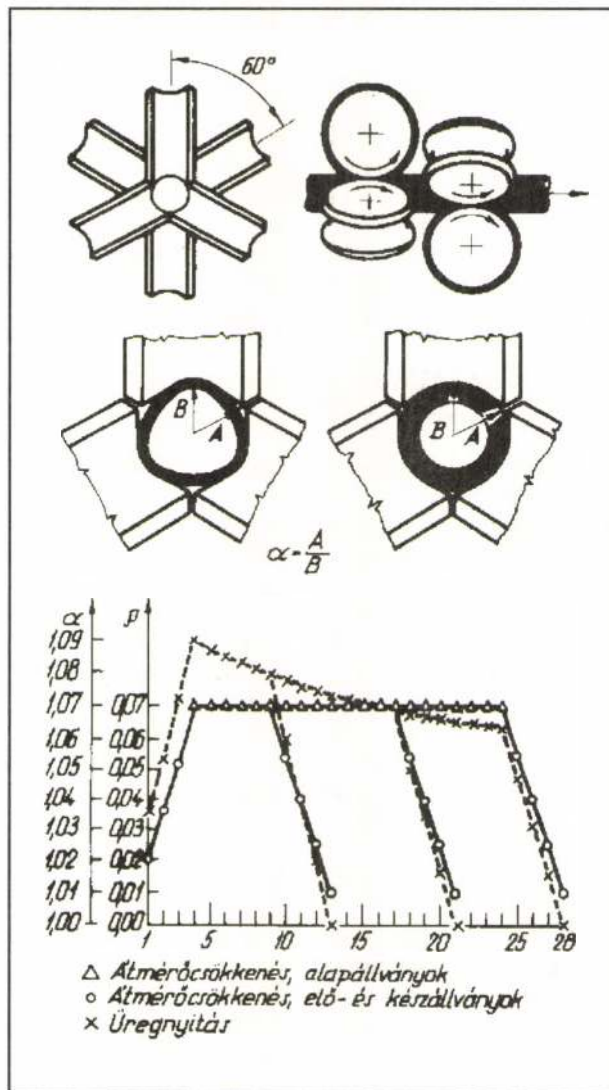
A készre alakítást körüregben, az előalakítást három oldalról ívelt üregekben végzik. Az üregek, illetve az üregeket kialakító hengerek egymást 60 fokkal elfordítva követik (4. ábra). Nyújtva redukálás közben a nyerscső átmérője 50–70%-kal, falvastagsága 5–25%-kal csökken, hossza megnő, keresztmetszete alig észrevehetően poligonizálódik, a szál eleje és vége megvastagodik (beduzzad).

A nyújtva redukálási technológiák számításához képlékenyalakítási modellek szolgálnak alapul, melyeket a hengerlési elmélet továbbfejlesztéséből vezettek le. Az alakváltozási és feszültségi állapotokat leíró legfontosabb összefüggéseket az 5. ábra, az egyszerűsített geometriai és sebességi viszonyokat a 6. ábra, az alakítási zónában lévő anyagterefogatban az erők egyensúlyát a 7. ábra szemlélteti. (Itt  $F_W$  a hengerlési erő,  $F_Z$  az állványok közötti húzóerő,  $F_{RD}$  az alakító erőnek a hengerlési irányval ellentétes,  $F_{WZ}$  az alakító erőnek a hengerlési irányba eső összetevője. Az egyenletrendszerek megoldását számítógépes rendszerek szolgáltatják, és a szakirodalomból ismert nomogramok tar-

talmazzák. Ezek lehetővé teszik adott átmérőcsökkenéshez és húzáshoz a falvastagság megváltozásának vagy adott falvastagságváltozáshoz a húzási tényezőnek a meghatározását.

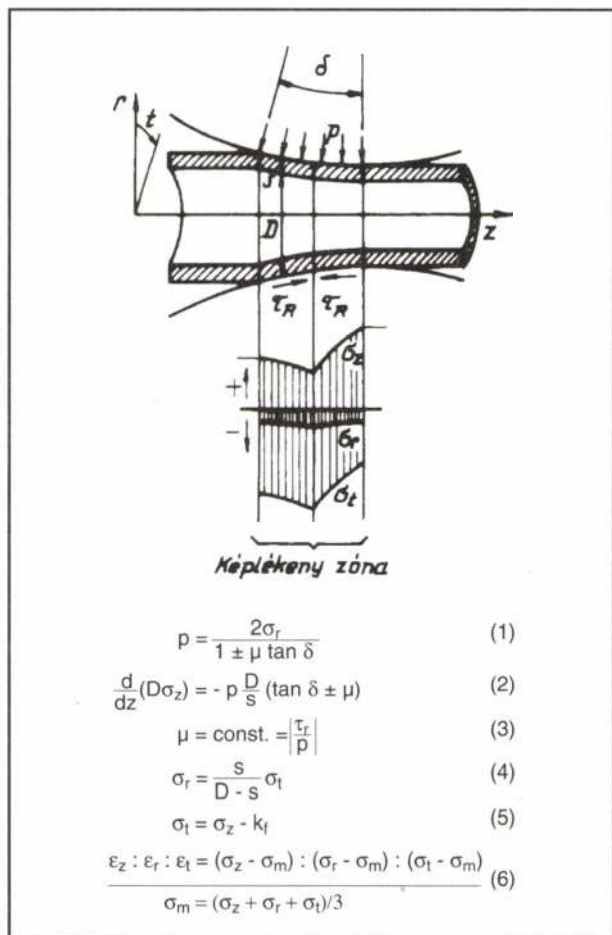
A képlékenyalakítási modellből adott közelítésekkel vagy véges elem-módszerrel a technológia számításához szükséges adatok levezethetők. A gyakorlat azonban az elméletet tovább egyszerűsítette, illetve empirikus összefüggésekkel helyesbítette.

A nyújtva redukálás alapja az állványok közötti húzás és ennek változtatási lehetősége. A húzás jellemzője a húzási tényezőnek ( $Z = \sigma_z / k_f$ ), azaz a húzófeszültségnek és a folyási feszültségnek a hányadosa, amit az egymást követő két üreg geometriája és a vonatkozó hengerek fordulatszámának az aránya határoznak meg. Ha nincs húzás, akkor  $Z=0$ . Az előbbieken említett képlékenyalakítási modellből következik, hogy a húzás nélküli redukáláskor a kerület mentén elszorított anyagmennyiség fele tengelyirányban, fele sugárirányban áramlik, így az átmérőcsökkenés hatására a falvastagság növekedni fog. (Ezt a technológiát a gya-



4. ábra. A redukáló görgők elrendezése, valamint az átmérőcsökkenés és üregnyitás ajánlott értékei

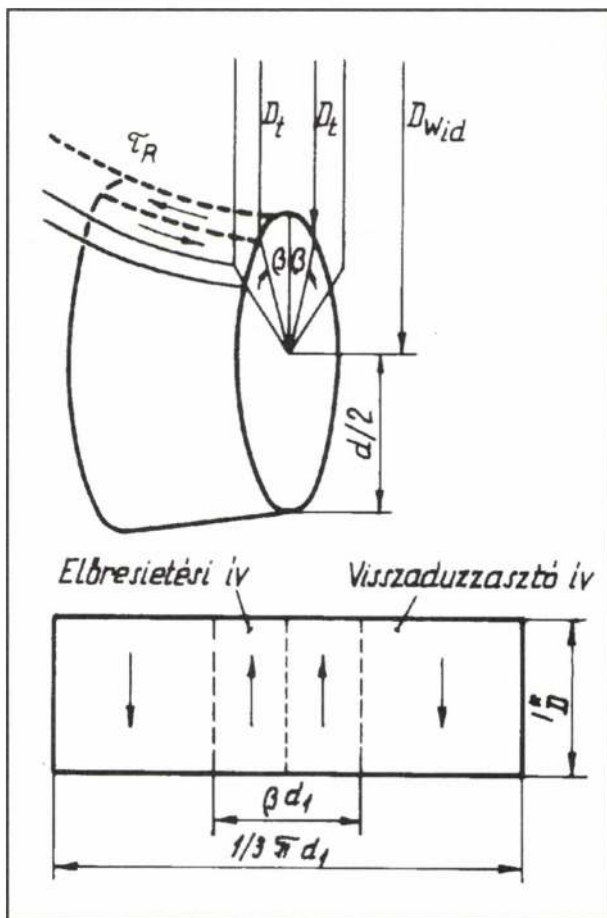




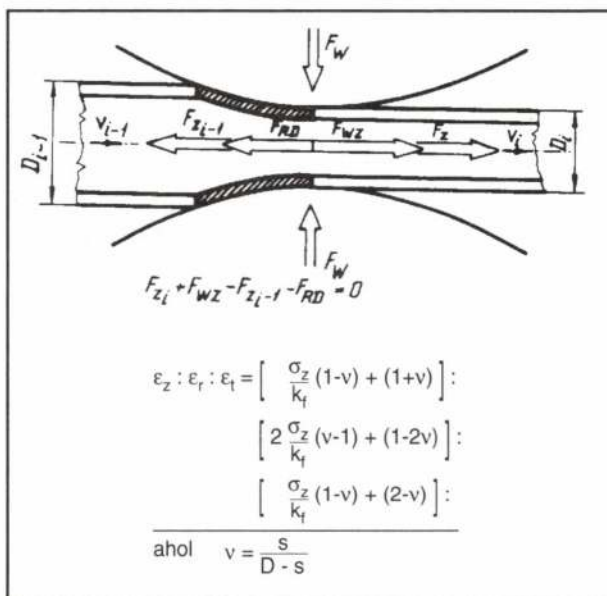
5. ábra. Alapegyenletek a feszültségek és az alakváltozás számításához

korlatban nem alkalmazzák, mivel felületi hibák keletkezéséhez vezet.) A nyújtva redukálás célja a falvastagság növekedésének a megakadályozása, azaz  $s_{i-1} - s_i = 0$ . Ennek feltétele:  $Z=0,5$ . A gyakorlatban  $Z=0,8$ -nál nagyobb húzási tényezőt nem alkalmaznak, mivel ha az átmérőcsökkenés egy állványban 8%-nál nagyobb, és  $Z > 0,8$ , gyakorivá válnak a szakadások.

A tengelyirányú erőket két vagy több állvány között elsődlegesen a súrlódás viszi át. Ahhoz, hogy két állvány között az üregek geometriájából, illetve a fordulatszámokból adódóan húzás alakuljon ki, az szükséges, hogy az adott állványon a hengerlési erőből adódó súrlódási erő nagyobb legyen, mint a húzóerő. Ellenkező esetben a hengerelt szál megcsúszik, a húzás leépül, és új egyensúlyi állapot jön létre. A húzófeszültségeket a csúszó súrlódási feszültségek nagysága és iránya, illetve a henger és a hengerelt szál közötti érintkezési felületen létrejött relatív sebesség határozza meg (8. ábra). Ilyen módon a henger és a hengerelt szál összekötő rendszerében a tengelyirányú erők egyensúlya áll be, miközben a hengerelt anyagban az alakváltozási állapot a lehetséges erőátvitel keretein belül az állványok közötti fordulatszámáram emelése révén a nyújtás növelésével és a falvastagság csökkenésével a megváltozott súrlódási viszonyoknak megfelelően alakul ki. Ebből következik, hogy minél nagyobb



6. ábra. Alakváltozás a képlékeny zónában

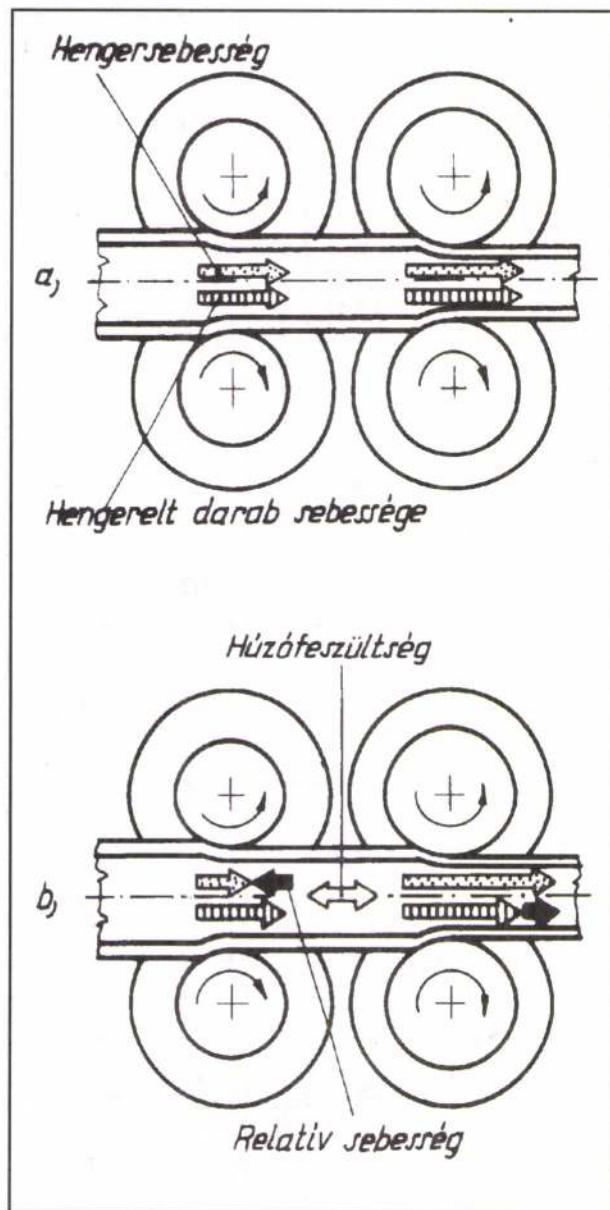


7. ábra. Erők egyensúlya az alakítási zónában

a húzófeszültségi szint, annál kisebb a lehetőség az állványban a húzófeszültség növelésére.

A gyakorlatban célszerű a húzási tényezőt 0,7–0,8 közötti értéken tartani. Nyilvánvaló, hogy amikor a nyers cső az első állványokba belép, és a hengerelt cső az utolsó állványokat elhagyja, a húzás, illetve az állan-





8. ábra. Húzás kialakulása a hengerelt száiban

dósult állapot fokozatosan alakul ki, illetve szűnik meg. A húzási tényezőnek ezt a változását szemlélteti a 9. ábra. A húzási tényező a hengerlés során igen változó annak következtében is, hogy mind a húzófeszültség, mind az anyag folyási feszültsége erősen függnék az anyag hőmérsékletétől, mindenkori keresztmetszetétől, továbbá a sűrűlási tényezőtől, ami maga is számos tényezőnek (hőmérséklet, hengerelt anyag, hengerminőség, hűtés stb.) a függvénye.

A húzás folyamatos érzékelésére és folyamatszabályozással végzett optimalizálására épül a WTCA szabályozó rendszer.

A nyújtva redukálás során a falvastagság változik:

- a szál elején és végén a húzás kialakulása és megszűnése folyamán; ennek eredménye az úgynevezett duzzadt vég;
- a szál nagyobbik középső részén, a húzás kialakulása és megszűnése közötti állandósult állapotban.

A végvastagodásnak a gazdaságosság szempontjából meghatározó jelentősége van. A végvastagság növekszik:

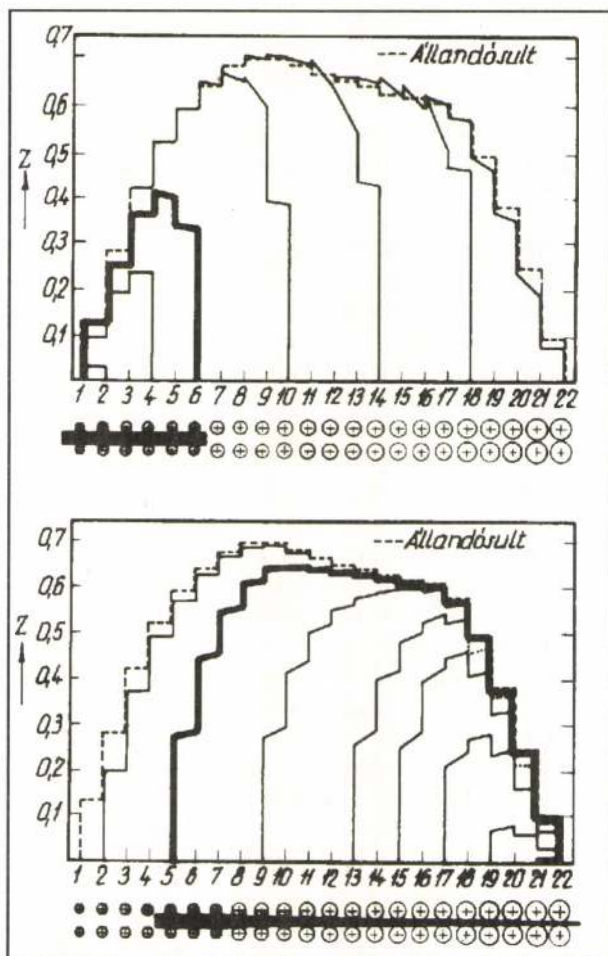
- az átlagos húzás növekedésekor (csak akkor jelentős, ha az átmérőcsökkenés meghaladja a 40%-ot,
- a teljes átmérőcsökkenés növekedésekor,
- a nagyobb állványtávolságoknál,
- kisebb állványonkénti átmérőcsökkenéseknél,
- nagyobb csőátmérő/hengerátmérő arányoknál,
- kisebb sűrűlási tényezőknél,
- a csőátmérő/falvastagság arány növekedésekor.

Az állandósult állapotban fellépő falvastagságcsökkenés növekszik:

- a Z húzási tényező növekedésekor,
- a hőmérséklet növekedésekor,
- a csőátmérő/falvastagság arány növekedésekor,
- a hengerátmérő/csőátmérő arány csökkenésekor.

A belső hatszögeseződés vagy poligonozálódás egyrészt az üreg kerülete mentén periódikusan ismétlődő alakításoknak (4. ábra), másrészt annak a következménye, hogy az alakítási zónában a cső kerülete mentén a cső sugarának a csökkenése, valamint a sűrűlási viszonyok és ebből adódóan a folyási ellenállás változnak. A poligonozálódás növekedése várható:

- nagy falvastagság/csőátmérő arányoknál,
- kisebb hosszirányú húzásnál,



9. ábra Állandósult és átmeneti húzófeszültségek alakulása. Felső ábra: belépési fázis, alsó ábra: kilépési fázis





— nagy állványonkénti átmérőcsökkenéseknél.

A technológiák kialakításának általános menete a következő. A bemenő csőátmérőhöz, melynek maximumát a redukáló hengerek átmérője és szélessége határozza meg, megállapítják azt a minimális csőátmérőt, ami az összes állvány felhasználásával előállítható. Erre kialakítanak egy alapsorozatot, amelyről azután a dolgozó állványok számának a csökkentésével, valamint elő- és készre alakító, különféle csőméretekhez tartozó állványok beiktatásával állítják elő a kívánt készméreteket (lásd a 4. ábra diagramját). Az alapsorozat kialakításakor meghatározó az állványonkénti átmérőcsökkenés mértéke, ami max. 12% lehet. A gyakorlatban azonban 7—8%-nál nagyobb átmérőcsökkenéseket nem szoktak alkalmazni. A redukáló sorok többsége ennél lényegesen kisebb, 4—5%-os átmérőcsökkenésekkel dolgozik, elsősorban a cső minőségének a szabályozhatósága érdekében.

A 4. ábrán szemléltetett redukálási technológiánál az állványonkénti átmérőcsökkenések az első állványokban fokozatosan növekszenek, ezután állandó szinten maradnak, majd az utolsó állványokban fokozatosan csökkennek. Ettől a rendszertől el is lehet térni, például úgy, hogy az állványonkénti átmérőcsökkenések a középső szakaszban fokozatosan redukálódjanak. Ezt az utóbbi gyakorlatot az állványonkénti egyenletes teljesítményeloszlásra irányuló törekvés alakította ki.

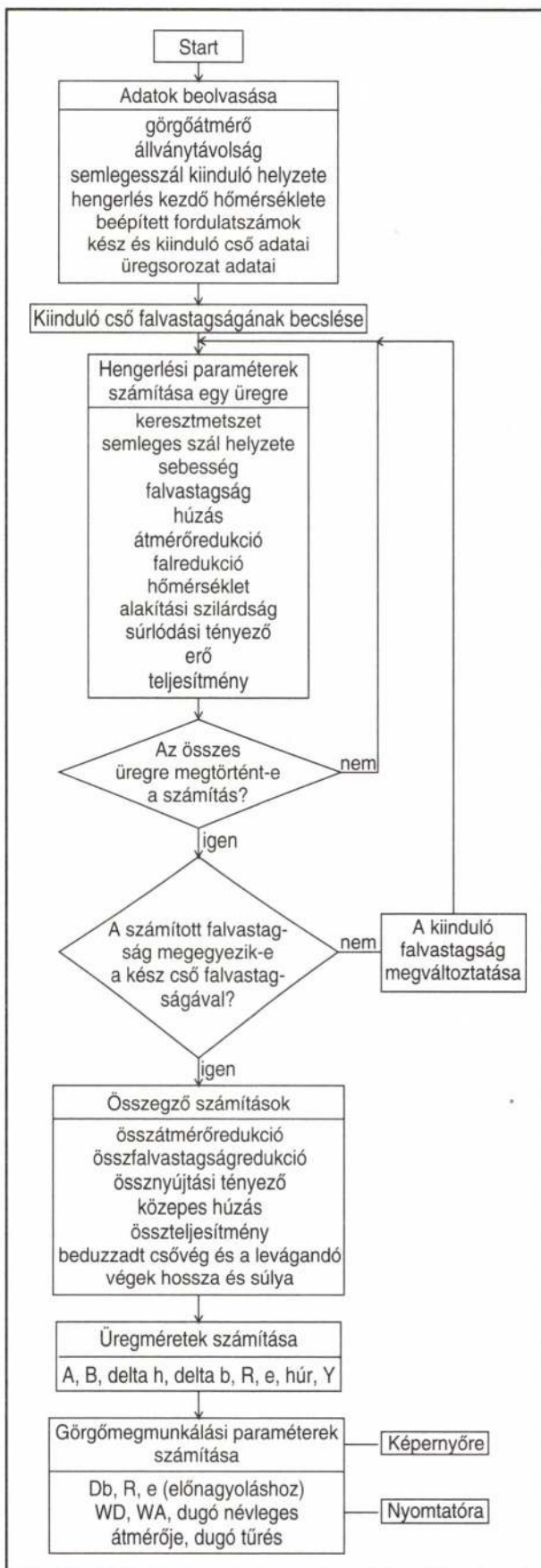
A technológia kialakításakor célszerű még az alábbi elveket figyelembe venni:

- kis falvastagságokhoz célszerű nagyobb átmérőcsökkentéseket és nagyobb üregnyitásokat, vastag falú csövekhez pedig kisebb átmérőcsökkentéseket és kisebb üregnyitásokat alkalmazni;
- különböző minőségek és méretek hengerlésekor a nyújtva redukáló sorok két alapsorozattal szoktak dolgozni (6—7,5%-os A sorozat és 3,5—5%-os B sorozat, illetve 3—4,5%-os vegyes sorozat).

Az állványok fordulatszámárait az anyagfolytonosság feltételéből határozzák meg. A gyakorlati fordulatszám-számítási képletek az áttételek és a differenciálműves szabályozás eredőjeként adódnak.

A technológia kialakításának a menete az alábbi lépéseket foglalja magában:

- az állványonkénti átmérőcsökkenések menetéből (lásd például a 4. ábrát) és nagyságából (A vagy B sorozat) közelítőleg meghatározzák az adott kiinduló méretből hengerelhető legkisebb csőméretet;
- ehhez a csőmérethez meghatározzák a kész üreg méretét a melegméretből és a cső mérettűréséből;
- megállapítják a kész állvány előtti átmérőcsökkenési lépcsőket rendszerint 3 állványra (lásd a 4. ábrát);
- megállapítják az első 3 állványra az átmérőcsökkenési lépcsőket;
- az előbbi két lépés állványszámát kivonják az összes állványszámból;
- megállapítják az állandósult szakasz átmérőcsökkenési lépcsőit egész számú állványra kerekítve;
- szükség esetén módosítják a kész méretet (amennyiben a kapott állványszám a rendelkezésre



10. ábra. A nyújtva redukálási technológia tervezésének számítógépes modellje



- állónál kevesebb vagy több, vagy a tervezett átmérőcsökkenés a kívánatosnál kisebb vagy nagyobb lett), majd a tervezést megismétlik;
- elvégzik a feszültségi szint (húzási tényező) és a teljesítmény-, valamint erőadatok ellenőrzését;
  - az adatokat iterálva közel állandó állványonkénti húzásra módosítják (teljesítményre és erőre ellenőrizve);
  - meghatározzák az üregek nyitását;
  - meghatározzák az üregprofil legfontosabb geometriai adatait az egymást követő üregezéselési értékeket;
  - meghatározzák a megmunkáló berendezésnél használt kész átmérőt és a késkihúzás mértékét;
  - meghatározzák a lecsatlakozásokat a kívánt csőméretekhez, és pontosítják a húzás- és fordulatszámadatokat.

### Számítógépes technológiatervezés

A Csepeli Csőgyár 7 állványos méretező és 24 állványos redukáló sorának a technológiáját számítógépes tervezéssel korszerűsítettük. Az alábbiakban ismertetjük egy 24 állványos *Kocks*-rendszerű nyújtva redukáló sorra kidolgozott számítógépes program elveit és gyakorlati megvalósítását.

A redukáló hengersor fontosabb jellemzői: hajtómotor teljesítménye 750 kW, névleges hengerátmérő 230 mm. A kiinduló nyers cső hossza 8 m, ami a duzzadt végek keletkezése miatt a teljes és az állványonkénti átmérőcsökkenést erősen korlátozza, és a nemzetközi gyakorlattól eltérően nemcsak az első, hanem különböző állványhelyeken (1-től 9-ig) különböző alapszámú becsatlakozásokat igényelt.

A technológia kialakításához a 10. ábrán látható számítógépes modellt alkalmaztuk. A modellt szakirodalmi adatok alapján állítottuk össze, a hengerlési paramétereket közvetett és közvetlen mérésekkel határoztuk meg. Például a falvastagság változásához ismerni kell az állványok közötti húzás pontos értékét. A húzás az üregben kialakult feszültségi állapottól függ, amit a pontatlanul ismert és állandóan változó peremfeltételek miatt csak megközelítőleg tudunk kiszámítani. A súrlódási csúsztatófeszültség hat a nyomáeloszlásra, az alakító erőre, a teljesítményszükségletre, valamint a húzás kialakulására. Ezért több hengerlési alkalmával mértük a cső jellemző méreteit, szakítószilárdságát, hőmérsékletét, a motor áramfelvételét, és ezek figyelembevételével pontosítottuk a modellt.

- A számítógépes program az alábbi blokkokból áll:
- adatok beolvasása,
  - a kiinduló cső falvastagságának a becslése,
  - hengerlési paraméterek számítása valamennyi üregre, iterációs közelítéssel az egyes üregekre,
  - összegző számítások,
  - üregméretek számítása,
  - görgőmegmunkálás paramétereinek a számítása.

A program leglényegesebb blokkja a hengerlési paraméterek számítása, melyben a program iterálva keresi meg a kiinduló falvastagságot. Ez hosszadalmas folyamat, ezért egy többváltozós regressziós változói

függvény segítségével becsüljük meg a falvastagságot, és ezáltal az iterálás 2—4 ciklusra csökkenhet.

A számítógépes program kedvező eredményeket és gyors változtatási lehetőségeket adott. Az eredmények regressziós analízissel tovább pontosíthatók.

Ugyanennek az elvnek az alapján (természetesen más adatokkal) terveztük meg a 7 állványos méretező sor technológiáját is.

### Csővek számítógéppel szabályozott nyújtva redukálása

A mai kiélezett csőpiacon csak az tud versenyképes maradni, aki megbízhatóan és minél olcsóbban állít elő jó minőséget. A redukáló sorok meghatározó jelentőségűek a készcső átmérője, falvastagsága, felülete, valamint az anyagkihózatallal szemponjtából. A nyújtva redukáló hengersor előnye, hogy lehetővé teszi a nyújtás gyors megváltoztatását a fordulatszám változtatása révén. A ma alkalmazott kétféle típusú hajtási rendszernél a fordulatszám beállításának és változtatásának az elvét a 2. és 3. ábrák szemléltetik. Változtatható fordulatszámú rendszereknél a technológia készítésekor a geometriai méreteket úgy állítják elő, hogy a fordulatszámgörbe a szabályozási tartomány középső részére essék. Ha a technológiai paraméterek (húzás, nyers cső méretváltozása) megkívánják, a fordulatszámokat módosítják, és ezáltal a falvastagság vagy az egyes állványokban az üregtöltés a felületi hibák kiküszöbölése végett változtatható.

A duzzadt végek hosszúsága, és ezáltal a végvesztések csökkenthetők a fordulatszámok megfelelő szabályozása révén. Ezt úgy végzik, hogy a hengerlési bemenő szakaszában a húzófeszültségeket a lehetséges maximális értékig növelik, a kimenő szakaszban pedig a lehetséges minimális értékig csökkentik. Ehhez a szál elején csökkenteni kell a kiinduló fordulatszámokat mindaddig, amíg annyi állvány nem dolgozik, ami már csőszakadással járó húzófeszültséget idézne elő. Ekkor a húzásokat és fordulatszámokat állandósult viszonyokra állítják be. Amikor a hátsó vég kilép az első állványokból, a „kilépő” állványt követő állványokban a húzást a fordulatszám csökkentése révén meg kell növelni (lásd a 10. ábrát). A kimenő szakasz állványaiban, ahol a húzási tényezőt lecsökkentették, azt az állandósult szakaszban meg kell növelni. Mindezeket a műveleteket úgy kell végrehajtani, hogy a kilépő cső sebessége lehetőleg változatlan maradjon. Ez az egyenáramú egyedi hajtásoknál (lásd a 2. ábrát) megvalósítható, a csoportos differenciálhajtásoknál (3. ábra) pedig itt nem ismertetett szerkezeti kialakításokkal és szabályozási módszerekkel érhető el.

A legutóbbi időkig a szabályozási rendszerek a kezeletre bízva működtek, nem avatkoztak be közvetlenül a folyamatba. Az új redukáló sorok számítógéppel segített technológiai rendszere a bemenő és kimenő adatok folyamatos mérésére, a céladatok elérésének a modellezésére, és a cél- és tényadatok közötti eltérésnek a folyamatszabályozással végzett helyesbítésére épül fel. Ezáltal a kiinduló nyers csövek rövidebb távolságokra kiterjedő eltérései is bizonyos határok között befolyásolhatók.





# Acéltermékek roncsolásmentes hibavizsgálata a felhasználó szempontjából

SZABÓNÉ SIMON KATALIN

**A roncsolásmentes vizsgálatok jelentősége napjainkban egyre nő, mivel alkalmazásukkal javul a termékminőség, csökken a selejt és a gyártási költség, nő a termelés hatékonysága. A szerző áttekinti az acéliparban használatos roncsolásmentes vizsgálatok fajtáit, valamint ezen vizsgálati eljárások alkalmazhatóságát, előnyeit és hátrányait.**

**A**llandóan nő az igény a termékminőség és a berendezések biztonságának javítására, így a roncsolásmentes vizsgálatok is egyre fontosabbá válnak. A roncsolásmentes vizsgálatok célja lehet — külső és belső anyagfolytonossági hiányok, hibák jellegének, elhelyezkedésének, méretének vizsgálata, — anyagtulajdonságok (szövetszerkezet, szemcsefinomság, keménység, elasztikus tulajdonságok...) meghatározása, — alkatrészek vagy termékek meghatározott idő után fellépő elhasználódásának ellenőrzése.

Jelen cikk a roncsolásmentes anyagvizsgálatok alábbi fajtáit tekinti át: optikai-, mágneses-, ultrahangos- és radiográfiai vizsgálatok, a folyadékbehatolásos módszer és a hangemissziós vizsgálat.

## Optikai vizsgálat

Ebbe a roncsolásmentes vizsgálati csoportba az egyszerű szemrevételezéstől kezdve a lézeres letapogató szondás vizsgálatig sok minden beletartozik.

### Egyszerű szemrevételezés [17]

Ez a legegyszerűbb eljárás. Semmiféle mérőeszközt nem igényel. Előnye: egyszerű, olcsó, a hibákat mennyiségileg és minőségileg is meg lehet ítélni, ezáltal a kiváltó okokra is következtetni lehet. Hátránya: elég lassú, eredményessége függ a vizsgáló személy gyakorlottságától, rátermettségétől és figyelmétől,

*Szabóné Simon Katalin kohómérnöki oklevelét 1988-ban szerzte 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.*

től, tehát elég szubjektív, ezenkívül nem minden felületi hiba mutatható ki vele.

### Videovizsgálat [6; 8; 9]

Elsősorban hengerelt szalagok, lemezek ellenőrzésére használják, de szerkezeti acélok, sinek és varratnélküli csövek vizsgálatát is végzik vele. Alkalmas hengerelt termékeken karcok, pórusok, csíkok, behengerelt reve, pikkely, repedés, henger kopásból, kipattogzásból, reve hengerre való feltapadásából származó hibák; öntvényeken hézagok, hólyagosodás okozta lyukak kimutatására [8].

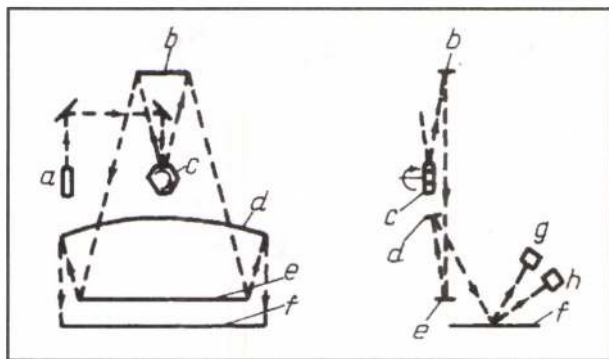
A vizsgálandó darab felületét fényforrással megvilágítják, és video kamerával figyelik. A képet a vizsgáló személy közvetlenül a monitoron is kiértékelheti, de a modern berendezések esetén a kiértékelést számítógép végzi. (A kamerán lévő képet meghatározott időközönként pontokra bontja; ezen pontok — a szürkeségi érték beállításától függően — világosak vagy sötétek, így minden ponthoz 0-t vagy 1-et lehet hozzárendelni. Az így diagnosztizált képet statisztikai vagy strukturális eljárással lehet feldolgozni [8]. A vizsgálati eredmény tárolása történhet polaroid képen, video kazettán, soft és hard disc-en, ahonnan a vitás kérdések eldöntésére lehívható. A kiértékelés pl. szalag esetén tartalmazza a tekercs azonosító számát, a vizsgálat dátumát és idejét, a tekercs hosszát, az észlelet hibákat osztályok szerint, valamint a hibák elhelyezkedését [10]. A kimutatható hiba mérete függ a hengerlési feltételektől (szalag hengerlési sebessége, hengerelt termék szélessége, hőmérséklet) és a mérőrendszer paramétereitől (kamera felbontóképessége, a lencse zoom optikával rendelkezik-e [9], számítógépes kiértékelésnél a számítógép jellemzői, stb.).

Előnye, hogy kisebb méretű hibákat (repedés) is ki lehet mutatni, meleg termékek is vizsgálhatók, továbbá a gyártási folyamatba könnyen beépíthető, ezáltal lehetőség van a további hibák keletkezésének megakadályozására; és végezetül a hiba típusát is meg lehet vele határozni.

### Lézeres felületletapogató vizsgálat [11; 12]

Hideg szalagok felületi hibáinak kimutatására, osztályozására használják. Az 1. ábra [12] a vizsgálat elrendezését mutatja be. Tükrökkel irányított lézer fény-





1. ábra. Lézeres felületletapogató vizsgálat. a: lézer, b: tükör, c: forgó tükör, d: parabola tükör, e: tükör, f: szalag (vizsgált anyag), g: visszavert fény érzékelő, h: szóródott fény érzékelő

1. táblázat

**A lézeres vizsgálattal kimutatható felületi hibák típusai és a besorolás pontossága**

Hiba-osztály	Hibatípus	Az osztályba sorolás pontossága, %
A	Repedés	60
B	Olajfolt	90
C	Tekerceslési törés	75
D	Pórus, karcnyom, horzsolás tekerceslésnél, meleg hengerlési pikkely	60
E	Salakosság	60
F	Hidegforradás, hengernyom	70
G	Gödör	100
H	Revenyom	80
I	Hengerlési ráégés, ráégett olaj horzsolás, karbonizálódás	75
J	Futtatási szín	25
K	Rétegeesség	50
L	Karc	50
*	Vegyes hibák	-

pont fut 1000—5000-szer keresztbe a mozgó, leárnyékoltszalagon. A szalagról visszavert és szóródott fényt a szalag felett elhelyezkedő két fényérzékelő sor fogja fel. Innen a jel a multiplexerbe, majd feldolgozásra a számítógépre kerül. A jel feldolgozása három fokozatban történik:

- hiba kimutatása,
- hiba leírása, téves hibajelek kiszűrése,
- hiba típusának meghatározása hibaetalonnal való összehasonlítással.

A hiba kielégítő meghatározására használt jellemzők a következők:

- maximális pozitív és negatív jel a fényérzékelőn,
- jelamplitudó arány,
- hibahossz,
- a hiba felszínének a területe,
- a hiba hosszának és szélességének az aránya,
- a hiba fő tengelyének orientációja,
- egységnyi területre eső hibasűrűség,
- az észlelt hiba periódusos ismétlődése (ha van).

Az 1. táblázat [11] a lézeres vizsgálattal kimutatható felületi hibák típusait és a besorolás pontosságát mutatja be. A rendszer a jelentős hibák nagy részét ki tudja mutatni, csak néhány repedés jellegű hibával kapcsolatban jelentkeznek nehézségek. A legvilágo-

sabb hibákat nehéz kimutatni, és ha mégis sikerül, könnyű más olyan csoportba sorolni, amely hasonlóan néz ki a lézer sugár alatt. Ettől eltekintve elmondható, hogy a legfontosabb hibatípusokat a rendszer 90%-nál jobb arányban mutatja ki. Szükség van az automatikus hiba meghatározásának javítására. A D csoportban pl. különböző eredetű hibák vannak együtt (pórus, karcnyom, horzsolás tekerceslésnél, meleghengerlési pikkely), amiket a vizsgálat nem tud megkülönböztetni. Az automatikus hibameghatározást javítani lehet azzal, hogy a jellemzők elemzésénél több független paramétert használnak, a tekerces előéletére vonatkozó információkat az aktuális adatokkal kapcsolatba hozzák a lehetőségek szerint.

Ennek a módszernek az előnye, hogy az adatfeldolgozás számítógéppel történik, és így egyrészt a szubjektivitás kizárható, másrészt a vizsgálati eredmények tárolása, újra lehívása könnyen megoldható. Az eljárás legfőbb előnye az, hogy a gyártási folyamatba be lehet építeni, és így lehetőség van a folyamatba való azonnali beavatkozásra.

A módszer hátránya, hogy csak szűk termékcsoporthoz lehet használni, a hibajelentéseket mindig az adott feltételeket figyelembe véve kell előállítani illetve kiválasztani, egyes hibák kimutatási aránya nem megfelelő, és egyes hibatípusokat nem képes egymástól megkülönböztetni.

### Hőimpulzus-video termográfia [1]

Közepes és nagy keresztmetszetű termékek (öntvények, bugák, stb.) felületi és felülethez közeli hibáinak kimutatására szolgál.

A fém felületét rövid ideig tartó hőimpulzussal felmelegítik. Mivel a hődiffúzió függ az anyag homogenitásától, ezért ha hólyag, salak vagy más szennyező van jelen, akkor a hőterjedés gátolt. Az eltérést infravörös sugárzást érzékelő video kamerával lehet kimutatni.

A hőimpulzus-video termográfia előnye, hogy érintkezésmentes, gyors és nagy felszínt lehet vele vizsgálni.

### Therm-o-matic eljárás [13; 14]

Főleg bugák, sinek, rudak hossz- és keresztirányú felületi hibáinak kimutatását végzik vele. A vizsgált anyagot körülvevő nagyfrekvenciás árammal működő indukciós tekerces az áthaladó anyag hibás felületét jobban felmelegíti, mint a hibátlan részeket (2. ábra) [14]. Az eltérő felületi hőmérsékletet infravörös letapogató fej érzékeli, és jelzéseit egy nagysebességű kijelző processzor és számítógép felé továbbítja. Az eljárás képes az észlelt felületi hibák nagyságának, mélységének megállapítására és a hibahely megjelölésére.

Az eljárás előnye, hogy a fekete termékek vizsgálatát is el lehet végezni vele. (Régebben a felületi vizsgáló módszerek nem tudták a fekete termékek minőségét meghatározni, és így pl. az űrhajózási célokra





gyártott ilyen termékeket a teljes felületen le kellett hántolni [14]). Másik előny, hogy a számítógépes kiértékelés lehetővé teszi a vizsgált termék osztályba való sorolását hibahossz és hibamélység szerint.

Általánosan elmondható, hogy az optikai vizsgálatok előnye az egyszerűség és a gyorsaság. Hátrányuk az, hogy csak a felületre nyíló hibát lehet kimutatni, és a repedésmélységet nem lehet megállapítani.

## Mágneses vizsgálat [16]

### Vizsgálat mágneses részecskékkel

[1; 3; 4; 15—17]

Alkalmazási területe nagyon széles. Használják ferromágneses ötvények, kovácsolt darabok, hengerelt termékek felületi és felület alatti hibáinak kimutatására.

A felmágnesezett anyagon a felületi hiba fölött a mágneses fluxus szóródik, és így ott az odajuttatott vaspör összegyűlik. Mivel a hibakimutatás akkor a leghatékonyabb, ha a mágneses erővonalak 90°-os szöget zárnak be a hiba legnagyobb kiterjedésével, ezért lényeges kérdés az adott vizsgálati darabon leggyakrabban előforduló hibához a megfelelő mágnesezési eljárás kiválasztása [4; 17].

A vizsgálandó felületre a mágnesport szárazon, illetve nedvesen lehet felvinni. Nedvesporos eljárásnál a szuszpenzióba kevernek nedvesítő szert (a részecskék diszperzálására és a felület nedvesítésére), habzástgátlót, fagyálló folyadékot, fixálót [15].

A vizsgálat eredményét a következők befolyásolják [15—17]:

— a hiba mélysége, mérete, alakja, iránya a mágneses mezőhöz képest,

— a vaspör mérete, mágneses tulajdonsága,  
 — a szuszpenzió alkalmazási módja, mértéke, ideje, viszkozitása,  
 — a vaspör mennyisége, egyenletes eloszlása a szuszpenzióban,  
 — a vizsgált tárgy mágneses tulajdonsága, alakja,  
 — a mágnesezés módja, a mágneses mező nagysága.

Ezen paraméterek egy része befolyásolható, más része nem (pl. a hiba mérete, alakja). A hibakimutatóra gyakorolt hatásukat mennyiségileg bonyolult megállapítani, és nem lehet expliciten kifejezni. Ezért nagy szerepe van az adott körülményekre jellemző kalibrálási kísérletnek.

A módszer előnye, hogy automatikus vizsgálati rendszerbe beépíthető, és így hatékonyan és gazdaságosan tud működni.

Hátránya, hogy csak nagy permeabilitású, durva revétől mentes felületű anyag vizsgálatára alkalmas, és hogy bizonyos orientációjú hibákat (amik párhuzamosak a mágneses mezővel) nem lehet kimutatni.

### Szórt mágneses fluxus vizsgálat

[2—4; 6; 16]

Az eljárás során a hiba detektálása többféle módon történhet, úgymint többmenetes induktív tekercssel, Hall-szondával, mágnességre érzékeny félvezető diódával.

Hasonló a mágnesporos vizsgálatához, csak ennél a hiba okozta fluxus szórását többmenetes induktív tekercssel, Hall szondával vagy mágnességre érzékeny félvezető diódával mutatják ki.

Előnye, hogy egyszerű geometriai alakzatú darabok vizsgálatát automatizálni lehet vele; csövek, rudak mentén a vizsgálókészülék nagy sebességgel mozgatható; a sonda által közvetített feszültség egyenesen arányos az áramlási fluxussal, és így közel arányos a hiba mélységével; a csövek külső oldalának letapogatásával kimutathatók a belső falon lévő hibák is.

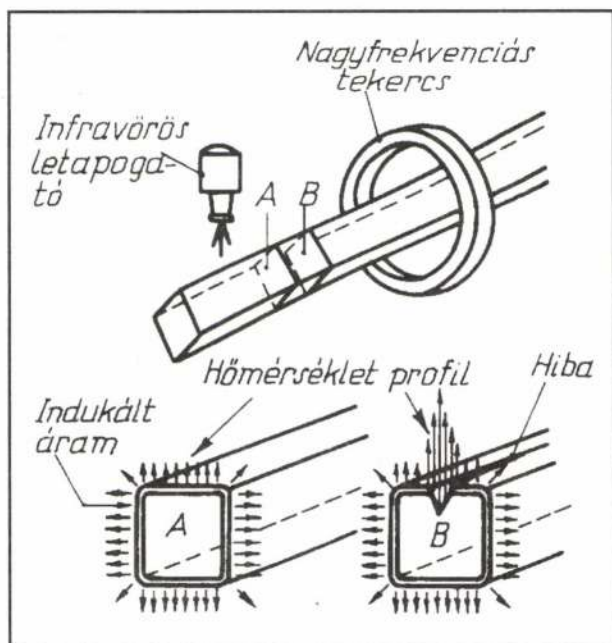
### Örvényáramos vizsgálat [1—4; 6; 16—22]

Hideg és meleg, mágneses és nemmágneses tulajdonságú, különböző alakú termékek (sinek, csövek, huzalok, rudak, folyamatosan öntött bramma stb.) felületi hibáinak kimutatására használják [16].

Előnye, hogy a repedésmélység-hibajel között lineáris a kapcsolat, a felületi érdességnél háromszor nagyobb mélységű repedést is ki lehet vele mutatni, a vizsgálatot nem zavarja a felületen lévő nemvezető réteg (lakk, olaj, reve), a vizsgálat nagysebességű, érintésmentes, pontos, reprodukálható, széles az alkalmazási köre és automatizálható.

### Ultrahangos vizsgálat

Nyomáshullámok terjedését és a közeg határfelületről való visszaverődését használja fel belső anyagfolytonossági hiányok, gázhólyagok, zárványok, repedések



2. ábra. Therm-o-matic eljárás



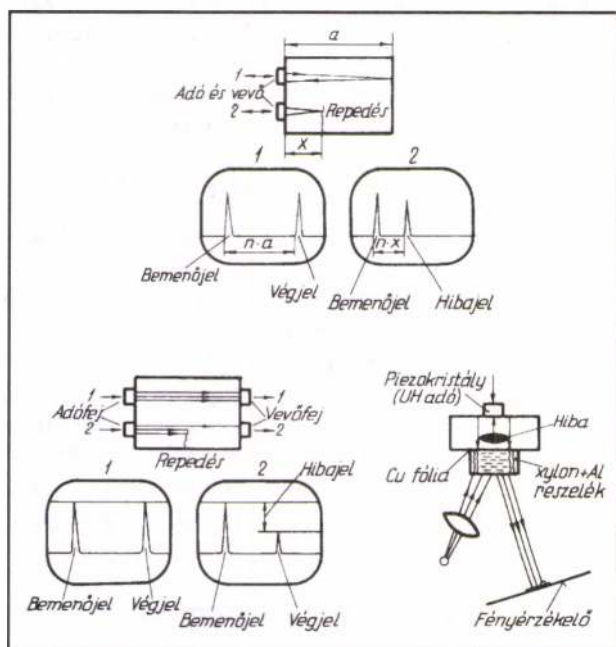
stb. kimutatása céljából. Az ultrahanghullám-keltés és a visszavert hullám felfogása szempontjából három vizsgálati eljárást különböztetünk meg.

### Piezelektromos vizsgálófejjel végzett vizsgálat [1—4; 17; 23—25]

Hideg, nem bonyolult alakú termékek (csövek, bugák, rudak, lemezek, sinek stb.) vizsgálatára alkalmas.

Az ultrahang gerjesztésére és detektálására piezo-elektromos fejet alkalmaznak. Az így előállított ultrahang hullámok hibakimutatásra való felhasználása történhet hangátbocsátásos, hangvisszaverődéses és hangoptikai eljárás segítségével (3. ábra) [17].

A hangátbocsátás elvén működő mérési módszer használata esetén szükséges, hogy a tárgy mindkét oldalról jól hozzáférhető legyen. A felületeknek nem kell megmunkáltaknak lenniük, de laza revereteg vagy más idegen anyag nem lehet rajta, ami az ultrahang átbecsátást gátolja. Az adó és a vevőfejek közbenső folyadék réteggel csatlakoznak a tárgyhöz, kevésbé finom felületek esetén. A módszer alkalmazása nehezebb, ha a határfelületek nem párhuzamosak, vagy a tárgy henger alakú. Ekkor ferde hangátbocsátást alkalmaznak, emiatt az energiának egy része szög alatt, megtörve lép be a tárgyba úgy, mint a fénysugarak az optikában, így a felvevőfejbe jutó energia vagy elenyészően csekély, vagy gyakorlatilag nulla. Ezért ott is észlelünk hibajelet, ahol az anyag ép, vagyis ahol hiba nincsen. Hátránya még, hogy nem állapítható meg a hiba fekvésének mélysége.



3. ábra. Piezelektromos tulajdonságú vizsgálófejjel végzett ultrahangos vizsgálat eljárásai. a. Hangvisszaverődéses eljárás, b. Hangátbocsátásos eljárás, c. Hangfénytani eljárás

### 2. táblázat

#### Ultrahanggal vizsgálható fémek és vastagságuk

A — bármely vastagság vizsgálható  
B — 20 mm vastagságig vizsgálható  
C — 10 mm vastagságig vizsgálható  
D — nem alkalmas ultrahangos vizsgálatra

Hőkezelt acél	5 MHz	2,5 MHz	1 MHz
Alacsony karbon tartalmú, ferrites acél	A	A	A
Gyengén és közepesen ötvözött acél	A	A	A
Martenzites, 10—14% Cr tartalmú acél	A	A	A
Ausztenites, hő- és kopásálló acél	D	D	D
Öntöttvas			
Gömbgrafitos	B	A	A
Lemezgrafitos, 20-as minőség	C	B	A
Lemezgrafitos, 14-es minőség	D	C	B
Lemezgrafitos, 10-es minőség	D	C	B
Bainites-martenzites öv.	C	B	A

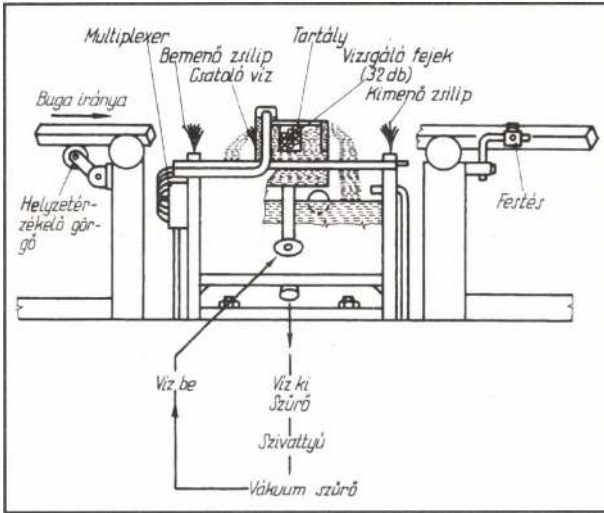
Hangvisszaverődésen alapuló módszer esetén is a felületet a rátapadó szennyeződésektől, laza reveretegtől stb. meg kell tisztítani. Nem lényeges, hogy a felületek párhuzamosak vagy henger alakúak legyenek, nem szükséges, hogy az adó- és vevőkristályok pontosan egymással szemben helyezkedjenek el. Külön adó-vevőfej esetén egyszerre kell mindkét kristálynak a tárgyra illeszkednie úgy, hogy legfeljebb 2—3 mm-re legyenek egymástól. Ez az eljárás a legkevésbé igényes a próbatétel alakjával és felületének kiképzésével szemben.

Az elérhető vizsgálati mélység függ az anyagminőségtől és anyagszerkezettől. A 2. táblázat [4] a vizsgálati frekvencia, a vizsgált anyag minősége és legnagyobb vizsgálható vastagsága közti kapcsolatot mutatja be.

A kimutatható hiba nagyságát befolyásoló tényezők:

- a vizsgált tárgy geometriai alakja, felületi tulajdonságai és a szemcseméret,
- a hiba elhelyezkedése; a hiba legnagyobb felülete legyen merőleges a hanghullám terjedési irányára,
- a hiba reflexiós tulajdonsága; pl. salakzárvány kevésbé veri vissza az ultrahang hullámokat, mint egy hasonló méretű és alakú gázhólyag, vagy pl. egy sima és az ultrahang hullám terjedési irányára merőleges felületű repedés nagyobb visszhangjeleket ad, mint egy hasonló méretű, erősen tagolt repedés,
- mivel a hangsebesség függ az anyag összetételétől, ezért az összetétel miatti inhomogenitásokat is figyelembe kell esetleg venni a vizsgálatnál, és a beállítást módosítani (pl. tuskóból hengerelt buga első és utolsó szála),
- a vizsgálandó tárgy felülete és az adó- illetve vevőkristály közötti érintkezés minősége (lehet javítani, ha 1. csatoló közeget — víz, paszta, kenőszappan — alkalmaznak a tárgy és a vizsgáló fej között; 2. a vizsgáló fejet rázorítják az anyagra — de ekkor erősen kopik, és a mozgótárgyas vizsgálatnál mérsékelten alkalmazható a nagy súrlódási





4. ábra. Buga vízben végzett ultrahangos vizsgálata

hő keletkezése miatt; 3. a vizsgálatot pl. vízbe mérítve végzik el).

- Vízbe mérített buga ultrahangos vizsgálatát mutatja be a 4. ábra [24]. Előnye a vékonyréteges csatolóközzel végzett vizsgálattal szemben, hogy
- a buga felszíne és a vizsgálófej között 5 cm-es rés is lehet, így elkerülhető a vizsgálófej kopása, valamint a buga nem megfelelő egyenességéből adódó sérülés,
  - nem kell mozgatni a vizsgálófejet, így egyszerűbb a berendezés kivitelezése,
  - nem kell a vizsgálófejet kézzel igazítani, ha más szelvény kerül vizsgálatra,
  - optimális csatolás van a buga és a vizsgálófej között.

Az előzőekből következik az egyenletesebb működés, csökken a javítás miatti állásidő és az ismételt beállítások száma, az eredmények megbízhatóak és következetesek, gyors kalibráció, kisebb üzemelési költség.

A piezoelektromos tulajdonságú vizsgálófejjel végzett vizsgálat előnye, hogy viszonylag olcsó, kis hibákat is érzékel; hordozható és automatikus berendezések is rendelkezésre állnak. Hátránya, hogy csak hideg, max. 80–100°C-os anyagot lehet vele vizsgálni a csatolóközeg elpárolgása, illetve a vizsgálófej miatt, ezenkívül képzett, az adott vizsgálatban jártas vizsgáló személyt igényel.

### Elektromágneses-akusztikus technika (EMAT) [25–26]

Meleg acélbramma, buga, stb. belső anyaghibáinak kimutatására használt új, dinamikus fejlődő eljárás.

A vizsgálat elvét az 5. ábra [26] mutatja be. A váltóáramú gerjesztő tekercset a vizsgálati darab felszínéhez közel helyezve a darab felszínén örvényáram indukálódik. Ha ezzel egyidőben erős, statikus mágneses mező is jelen van, akkor az örvényáram és a mág-

neses mező kölcsönhatása miatt Lorentz-erő keletkezik, és így longitudinális ultrahang hullám alakul ki, amely keresztülhalad az anyagon, illetve visszaverődik a hibákról. A felületre érkező rezgések az állandó tér hatására feszültséget indukálnak a vevő tekercsen.

A rendszer hatásfoka alacsonyabb, mint a piezoelektromos adó-vevőfejes rendszeré, ezt azonban elenyésztetni lehet a tekercs miatt igénybe vehető nagyobb energiával. A mágneses tér irányának és az örvényáramot gerjesztő tekercs alakjának módosításával különböző típusú ultrahang hullámokat lehet előállítani, amelyeket meghatározott területeken lehet alkalmazni.

Az eljárás előnye, hogy érintés nélküli vizsgálatot tesz lehetővé, nincs szükség csatoló közegre, acélok Curie-pont feletti vizsgálata is lehetséges. Hátránya, hogy az eljárás használata mágneses anyagokra korlátozódik, a gerjesztő tekercsnek pontosan kell illeszkednie a vizsgált tárgy kontúrához, valamint, hogy az eljárás eddig csak igen kevés, egyedi esetben került alkalmazásra.

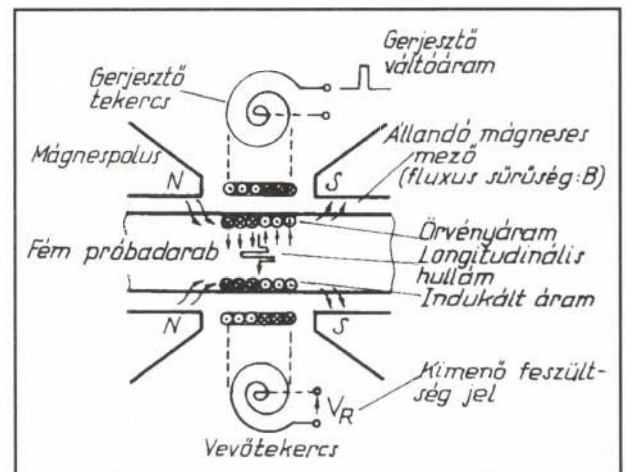
### Ultrahanggerjesztés és vétel lézer segítségével [27]

Ez az eljárás laboratóriumi kísérletekben nagyon eredményesnek mutatkozott. Vörösen izzó acélon is kipróbálták, de az eljárást többek között gazdasági okokból a gyakorlatban még nem alkalmazzák.

### Radiográfia [1–4; 17; 28]

Hegesztési varratok, öntvények, kovácsolt termékek, stb. belső makroszkópos méretű hibáinak (porozitás, zárványok, repedések...) kimutatására használják.

Az eljárás a röntgen, vagy a  $\gamma$ -sugaraknak az anyagon való áthaladása során bekövetkező abszorpcióján és szórásán alapul. Ha az anyagban üreg van jelen, akkor a sugárzás kevésbé nyelődik el. Az eltérő sugárintenzitású helyeket fénymérő, fényképezeti lemez vagy számlálócső segítségével mutatják ki. Újabb



5. ábra. Elektromágneses-akusztikus technika



nagy felbontó képességű CRT monitor illetve holográfia (száloptikával egyesített lézerefény) alkalmazásával lehetőség van a kapott jel digitalizálására. Így egyrészt javul a felbontó képesség, a vizsgált eredmény azonnal rendelkezésre áll (real-time üzemmód), valamint a vizsgálati eredményt video szalagon vagy digitális lézer lemezen tárolni lehet. (A digitalizálás lehetővé teszi még számítógéppel támogatott rétegfelvételek készítését, és így a teljes keresztmetszet pontos mérését.)

Az acél radiográfiás eljárással vizsgálható anyagvas-tagságának nagyságát a 3. táblázat [4] mutatja be.

A radiográfia előnye, hogy állandó eredményt produkál, dokumentálható, érzéketlen a tömörségi különbségekkel szemben. Hátránya, hogy kétoldról kell az anyaghoz hozzáférni, nehéz a hiba mélységének a meghatározása és különböző biztonsági intézkedéseket igényel.

A real-time vizsgálat előnye ezenkívül, hogy a vizsgálati eredményt távoli helyre is tudja közvetíteni, nagy mennyiségű vizsgálati eredményt kis helyen is el tud tárolni, valamint, hogy a számítógép kiemeli a képet. Hátránya, hogy viszonylag drága módszer.

## Folyadékbehatolási módszer [1; 3; 4; 17]

Nem porózus anyagok felületen lévő hibáinak kimutatására használják.

A vizsgálandó tárgy felszínét festés előtt meg kell tisztítani, majd be kell vonni a festékkel, és nedvesen

kell tartani. A festék a kapillaris hatás miatt behatol a hibákba. Újabb tisztítás, szárítás majd előhívás után láthatóvá válik a hiba. A festés piros, illetve fluoreszkáló festékkel történhet, amely vízzel vagy oldószerezrel mosható, illetve emulgálható. A módszerek eltérő érzékenységgel tárják fel a hibát.

## Hangemissziós vizsgálat [2; 3]

Alkatrészek, szerkezetek (nyomástartó edények, hegesztett szerkezetek, stb.) működés közbeni károsodását, illetve törésmechanikai vizsgálatoknál a repedésképződést, -növekedést kísérik figyelemmel vele.

A munkadarabot nagyfrekvenciás rezgésbe hozzák. A keletkezett rezgéseket elektromos jelekké alakítva a hangimpulzusokat felfogják és elemzik. A hangemissziót a repedésképződés vagy növekedés váltja ki.

Előnyös nagyméretű tárgyak vizsgálatára, mert tetzőleges számú felvevő helyezhető el a felületen.

## Összefoglalás

A 4. táblázat [2—4; 6; 9—11; 14; 18—22; 24; 26; 29] tartalmazza a különböző vizsgálati módszerek jellemzőit.

Mint a táblázatból és a fentiekből is kitűnik, számtalan roncsolásmentes vizsgálati eljárás létezik, sok közülük a viszonylag új (lézeres letapogató vizsgálat, ultrahangos vizsgálat lézer segítségével, elektromágneses-akusztikus technika), míg a régi eljárások is sokat fejlődtek a modern képfeldolgozás, digitalizálás,

4. táblázat

### A különböző roncsolásmentes vizsgálati módszerek jellemzői

Vizsgálati módszer	Vizsgálati anyag	Hibafajta	Legkisebb kimutatható hiba	Vizsgálati sebesség	Max. vizsgálati hőmérséklet
1. Optikai	bármely	felületi	cm hosszú; 3 mm; 1 mm (zoom);	25—600 m/p 100 m/p 6 m/s 1,5 m/s 1 m/s	925 °C
1.3. Lézeres felület letap. 1.5. Therm-o-matic			0,3 mm;		
2. Mágneses		felületi és felülettől 0,3 mm-re levő hiba.	L 4mm, R 2mm;		
2.1. Mágnesporos vizsgálat	csak ferromágneses		0,5mm (95%), 0,3mm (80%); 0,3mm; 10 <sup>-3</sup> —10 <sup>-4</sup> mm repedés;	max. 1 m/s	szobahőmérséklet
2.2. Szórt mágn. fluxus v. 2.3. Örvényáramos vizsg.					
	bármely	felülettől 0,2 mm-re levő hibák	0,1 mm; 0,1 mm hosszú; 0,5 mm széles, 0,4 mm mély, 30 mm hosszú; a felületi érdesség háromszorosa; 2 mm-es, 50 mm hosszú; 2 mm-es, 30 mm keresztbe; 1 mm mély, 20—40 mm hosszú; 1,5 mm mély hiba 0,4—1,2 mm oszcillációs árokban;		vörös izzás
3. Ultrahangos vizsgálat	bármely	belső anyaghibák	L 6 mm, R 4 mm; kórszelvény esetén 2 mm négyzet sz. esetén 1 mm; Ø4mm fúrt lyuk;	2 m/s max. 1 m/s	80—100 °C
3.2. EMAT					vörös izzás
4. Radiográfia	bármely	belső anyaghibák	L 15mm; R 3 mm;		szobahőmérséklet
5. Folyadékbehatolási m.	nemporózus	felületi	L 4 mm, R 3,5 mm;		szobahőmérséklet
6. Hangemissziós vizsg.	bármely	repedés keletkezés, növek.			szobahőmérséklet

L: lineáris hiba, K: köralakú hiba, %: hibakimutatási valószínűség





3. táblázat

### Az acélnak radográfiás eljárással vizsgálható anyagvastagsága a sugárzási energia függvényében

Sugártípus	Acélvastagság (mm)
γ-sugár	
Ir <sup>192</sup>	10—70
Co <sup>60</sup>	50—170
Rtg-sugár	
150kV	12-ig
200kV	12—40
400kV	40—90
1MV	50—300
2MV	60—250
5—31MV	75—400

számítógépes adatértékelés, automatizálás jóvoltából (vizsgálat mágneses részecskével, folyadékbehatolós módszer, ultrahangos vizsgálat, radiográfia).

A gyakorlatban az anyag belsejében előforduló hibákat leggyakrabban ultrahangos vizsgálattal mutatják ki (3.1 módszer), míg a felületi hibák meghatározására valamelyik mágneses módszert alkalmazzák.

Általában egyetlen eljárás sem elég a hiba teljes mértékű meghatározásához, mert minden eljárásnak megvan a maga alkalmazhatósági tartománya, korlátja. Ezért az eljárásokat célszerű egymással kombinálni a hiba pontosabb jellemzésére.

### IRODALOM

- [1] Lawrence, P.: Developments in Inspection Techniques Foundry Trade Journal, 1989 jún. 487.o.
- [2] Framatome cherche a valoriser ses moyens de CND dans toute l'industrie Pétrole Informations, 1986 dec. 1629. sz. 42.o.
- [3] Boecker, T.: Prüfen von Werkstoffen: viele Wege führen zum Ziel Metall, 1990. 40.k. 3.sz. 20—21. o.
- [4] Lavender, D. H.: Non-destructive Testing within the Steel Industry Steel Times, 1987. aug. 401—402. o.
- [5] Burdekin, F. M.: NDT in Perspective The British Journal of NDT, 1990. 32.k. 11.sz. 563—567.o.
- [6] When Good isn't Good Enough. Proceedings of the 12th World Conference on Non-destructive Testing—Amsterdam April 1989 Steel Times, 1989. jún. 333, 335.o.
- [7] Putting the Technique to the Test Steel Times, 1987. aug. 401. o.

- [8] Adam, W.—Nickolay, B.: Bildverarbeitungsverfahren zur Erkennung von Oberflächenfehlern Metalloberfläche, 1989, 43.k. 2.sz. 69—72.o.
- [9] Inspecting Hot and Cold Mill Strip Top and Bottom Steel Times, 1990. nov. 607—608.o.
- [10] A New Generation Surface Inspection System at Rautaruukki Steel Times, 1990. nov. 616.o.
- [11] Jones, G. H.—Woodrough, R. E.: Automatic Surface Inspection at British Steel Llanwern Steel Times, 1991. márc. 148, 152. o.
- [12] Keck, R.—Mommertz, K. H.: Berührungslos fast alles messen. Optische Überwachungsgeräte verbessern beim Walzen die Qualitätskontrolle und die Prozessautomatisierung Maschinenmarkt, 1989. 12.sz. 25—29.o.
- [13] On-line Optical Metrology Monitors Dimensions and Pinpoints Defects Steel Times International, 1991. júl. 58.o.
- [14] Automatic Billet Inspection at SES Steel Times, máj. 221.o.
- [15] Lawrence, C. W.: Test Parameters of Wet Magnetic Particle Inspection of Steel Billets Materials Evaluation, 1988. nov. 1548—1557.o.
- [16] Szabóné Simon Katalin: A mágneses repedésvizsgálat korszerű módszerei és azok legfontosabb jellemzői BKL Kohászat 1991. 7—8.sz. 314—319.o.
- [17] Simon Katalin: Hengerelt félkésztermékek minőségvizsgáló rendszerének korszerűsítése a Lenin Kohászati Művekben. Diplomatervezési feladat, 1988.
- [18] Bugavizsgáló kezelési utasítása. Gépkönyv, 1987.
- [19] Schmale, E.—Christman, B.—stb.: Oberflächenprüfung beim Herstellen von Vormaterial aus flüssigem Stahl Qualität und Zuverlässigkeit, 1989. 34.k. 3.sz. 131—134.o.
- [20] Hot Inspection of Continuous Cast Slab Steel Times, 1990. nov. 614.o.
- [21] Holmström, J. A.: On-line Crack Detection for Hot Slabs ASEA Journal, 1987. 60.k. 2.sz. 12—15.o.
- [22] Keeping Eddy Current Testing off the Line Steel Times, 1990. nov. 608.o.
- [23] O Neil, R.: Ultrasonic Inspection: What is it Worth? Nuclear Engineering International, 1980. júl. 28—30.
- [24] Williams, S.: Automatic Ultrasonic Inspection for Billet Testing at Brymbo Steel Times, 1987. aug. 404.o.
- [25] Frielinghaus, R.: Möglichkeiten und Grenzen der Ultraschallprüfung VDI-Berichte, 1984. 540.sz. 169—182.o.
- [26] Kubota, J.—Sasaki, S.—Sato, I.—Ito, S.—Kadowaki, T.—Yamaguchi, H.—Fujisawa, K.—Murayama, R.: An Improved Elektromagnetische Ultrasonic Testing Technique for Flaw Detection for Hot Steel Materials Evaluation, 1988. márc. 523—527.o.
- [27] Pippert, K.—Kaule, W.: Ultrasonic Flaw Detection with Lasers Proceedings of the 10th World Conference of NDT, Moscow, 1982. Academy Sciences USSR, Vol.3, S 5/8
- [28] Sheppard, I. M.: Detecting Material Defects in Real Time Advanced Materials and Processes, 1984.nov. 53—60.o.
- [29] Sonomatic Ltd: Billet Inspection System prospektus

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

### A svéd acélipar nemzetközivé válik

A svéd acéliparban egyre több a külföldi tulajdonos. Ma az acélszektorban dolgozók közül minden negyedik munkavállalónak külföldi a munkaadója. Az elmúlt évben norvég, finn, francia, osztrák és angol acélipari vállalkozók vettek át svéd kohászati vállalatokat.

A Svéd Acél- és Vasipar Szövetségének adatai szerint nincs a világon még egy olyan ország, ahol ilyen rövid idő alatt került volna az acélipar külföldi kézbe. A szövetség nem zárja ki annak lehetőségét sem, hogy ez a folyamat még nem zárult le. Erre utal az a tény, hogy az Avesta és az Ovako cégek jelenleg fontolgatják a külföld részére való eladás lehetőségét. Óvatos kezdet után a múlt évben bontakozott ki egy nagy eladási hullám. Ennek a nyitányát jelentette az 1990 végén megjelenő hír, hogy az Uddeholm fő tulajdonosává az osztrák Voest-Alpine vált.

1991 májusában a Fundia céget a norvég Norsk Jernverk és a finn Rautaruukki cégek bekebelezték be. A múlt év őszén a francia Eramet szerezte meg a Kloster Speedsteel tulajdonjogát. Az év vége azzal zárult, hogy a Surahammar cég új társasággá alakult, melynek fő tulajdonosa a British Steel.

A szövetség a külföldiek érdeklődésének fő okát abban látja, hogy a svéd acélművek a saját területükön igen erős helyet foglalnak el, és igen jól működő értékesítési szervezettel rendelkeznek. A svéd vállalkozók nemzetközi összehasonlításban a konkurrenciával szemben előnyben vannak jobb marketingszervezetük révén, és a svéd kohászati igen modern a termelési szervezete.

Az egyre növekvő külföldi tulajdonosi arány — a szövetség véleménye szerint — azzal a veszéllyel jár, hogy svéd munkahelyek tűnnek el, hacsak a svéd energiaadókat nem tudják az EK szintjére csökkenteni. Az adócsökkentésért az acélipar már régóta küzd.

M.J.

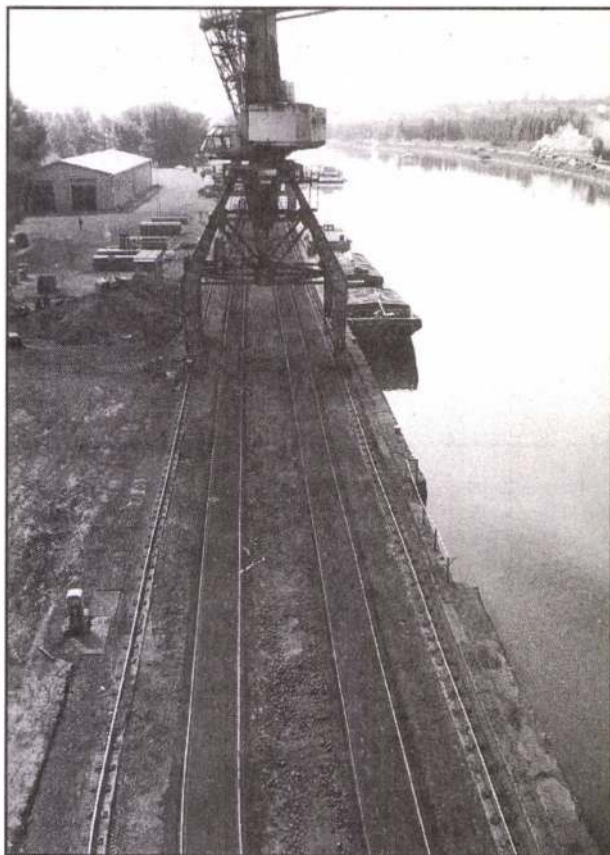
(Vezetői Gyorstájékoztató, '93/1)



## HÍREK A MVAE-BÓL

## Sajtótájékoztató a Kis-Jugoszlávia elleni embargó következményeiről

1993. június 8-án sajtótájékoztatót tartott a MVAE a Kis-Jugoszlávia ellen bevezetett embargó hazánkat, és elsősorban kohászatunkat érintő következményeiről. A hazai és a külföldi sajtó képviselőinek jelenlétében lezajlott tájékoztató bevezetőjeként Horváth István vezérigazgató, mint az MVAE igazgató tanácsának elnöke hangsúlyozta, hogy kormányzatunknak a kialakult kriikus helyzetben sürgősen meg kellene hoznia a már többször megígért piacvédelmi intézkedéseket. Az embargó következményei által leginkább sújtott, és a kohászati szállításokban is nagymértékben érdekelt MAHART vezérigazgatója, Fáy András kiemelte: bármilyen ellenőrzési rendszert hajlandók elfogadni, mert a működőképessége határára jutott MAHART számára a dunai hajózás megindulása létkérdés. Kocsa László a DUNAFERR DV Rt. kereskedelmi igazgatója arra emlékeztetett, hogy a vasmű a Dunára települt, és ha ezt a „köldökszinórt” elvágnák, ez a vasmű működőképességét veszélyezteti. A Dunai Vasmű mindent megtett partnerei szállítási igényeinek kielégítése érdekében, de a veszteségek kezeléséhez külső segítségre is támaszkodniuk kell. Az embargó életbelépése óta egyetlen engedélyt sem adtak ki. A diplomáciai lépések eddig nem hoztak áttörést. Farkas Kálmán, a DNM Kft. közgazdasági osztályvezetője arra mutatott rá, hogy az embargó veszélyezteti a múlt évi kormányzati döntések megvalósulását, vállalt pénzügyi és szállítási kötelezettségeik teljesítését. Nicoletti András, a DMW Kft. ügyvezető igazgatója az ukrán-magyar hajózási társaságot ért közvetlen és közvetett károkat elemezte. Dr. Mezei József, az MVAE igazgatója — mintegy kiegészítve Horváth István bevezető szavait — az elmúlt két évben a piacvédelmi intézkedések meghozatala érdekében kifejtett tevékenységéről adott áttekintést.



A kikötőben minden csendes

## Az ENSZ Biztonsági Tanácsának Szerbiával és Montenegróval szemben hozott embargós határozatából eredő károk és veszteségek

	1993		millió Ft összesen
	I. félév	II. félév várható	
Dunaferr Dunai Vasmű Rt.			
Fuvar költség növekedés	139	426	565
Árbevétel kiesés	941	3130	4071
*Egyéb	35	110	145
<b>Összesen:</b>	<b>1115</b>	<b>3666</b>	<b>4781</b>

	1993		millió Ft összesen
	I. félév	II. félév várható	
Diósgyőri Nemesacél Művek Kft.			
Fuvar költség növekedés	41	27	68
Árbevétel kiesés	247	153	400
*Egyéb	167	159	326
<b>Összesen:</b>	<b>455</b>	<b>339</b>	<b>794</b>

	1993		millió Ft összesen
	I—V. hó	VI—XII. hó	
MAHART			
Fuvar díj-kiesés	645	585	1230

A kiszámíthatatlanság miatt a veszteségek feltárása folyamatos. A II. féléves számok prognosztizált számok arra az esetre, ha a Duna továbbra is teljes mértékben használhatatlan lenne. Amennyiben legalább részben a Duna használható, a nagyságrendek változhatnak. \*Egyéb: készlet finanszírozás, többlet tárolási költség, késedelmes fizetés kamatvesztései, stb.

A tájékoztatók után Horváth István az alábbiakban foglalta össze a magyar álláspontot:

- a magyar fél mindenre kész a dunai hajózás megindulása érdekében
- nincs idő már várni, végső tartalékait éli fel a magyar kohászat
- a vállalatokat ért károkat kompenzálni kell, saját erőből ez nem oldható meg, kormányzati intézkedés szükséges.

A sajtótájékoztató résztvevői a száraz tényekről a kézhez kapott információs anyagból tájékozódhattak.

„Az ENSZ BT. Kis-Jugoszlávia ellen elrendelt teljes körű gazdasági embargójának 1993. április 26-i bevezetésével a Duna mint Fekete-tenger felé irányuló szállítási útvonal gyakorlatilag kiesett. Az eltelt mintegy másfél hónap alatt a forgalom leállt, a vízi szállításban résztvevő, illetve a vízi szállítást alapvető útvonalként használó magyar vállalatok működőképessége megrendült. A Dunaferr Dunai Vasmű emiatt egymilliárd forintot meghaladó többletköltséget és bevételkiesést szenvedett el. Az export árbevételének 50%-ot meghaladó része kiesett, a vasérc alapanyag készletek, amelyek Ukrajnából kerülnek beszállításra, elérték a kritikus szintet, a raktáron rekedt, ki nem szállított készáru készletek többszörösükre emelkedtek. A Diósgyőri Nemesacél Művek Kft. export kiszállításainak leállása miatt 350—400 Mft veszteséget prognosztizál. A MAHART-ot, amelynek szállítóeszközei egy része áruval megrakottan román és magyar vizeken vesztegel, a másik része pedig kihasználatlanul áll, félmilliárdos veszteség érte. A termelő vállalatok mindent elkövetnek annak érdekében, hogy vevőiket — közel- és távolkeleti célszágokban — kielégítsék, akár a 15—20 USD/tonna vasúti többletköltséget is felvállalva, azonban a bevételek kiesése miatt tartozásaikat rövid időn belül nem lesznek képesek törleszteni. Az ENSZ BT. Szankció Bizottsága újabb és újabb követelményeket támaszt a beadott engedélyekkel kapcsolatban, továbbá az ellenőrzési rendszert illetően is rendkívül szigorú intézkedéseket kér. Az engedélykiadás lassú, annak ellenére, hogy minden újabb felvetésre a vállalatok azonnal megtették a szükséges módosító lépéseket. A Dunaferr és a többi vállalat is elküldte az érintett magyar kormányzati szervekhez a veszteségeit rögzítő dokumentumait. A téma a parlament Gazdasági Bizottságához is beterjesztésre került. Az ENSZ kártérítési alappal nem rendelkezik, ugyanakkor a lassú ügyintézés és rugalmatlansága már eddig is óriási károkat okozott. Szükséges, hogy kormányzati szintű döntés szülessen ebben a több meghatározó vállalatot érintő rendkívül válságossá vált helyzetben, elsősorban a pénzügyi, likviditási alapfeltételek biztosítása tekintetében (adótervezés átütemezés, készletli hite-





lek, stb.). A magyar kohászatot, amely az elmúlt időszakban komoly erőfeszítéseket tett működőképességének fenntartása érdekében — így a borsodi térség kapacitásának leépítése, önálló gazdasági társaságok létrehozása, az export orientáció fokozása — az embargó teljesen lehetetlen helyzetbe hozta. A termelő vállalatok, tekintettel az export kiszállításuk megghiúsulására ugyanakkor elengedhetetlenül szükségesnek tartják belföldi piacvédelmi intézkedések azonnali bevezetését az acélárak körére, amelyek mind a mai napig államilag támogatott módon, ellenőrizhetetlenül áramlanak be a keleti, elsősorban a szlovák, cseh piacokról.”

V. B.

Lapzártakor — 1993. június 20-án — értesültünk arról, hogy a hazai szállítók megkapták az első tranzitengedélyeket, megindultak a magyar hajók alapanyaggal és készáruval terhelt. Az ENSZ főtűkára az embargóval kapcsolatban kifejtette, hogy a vétlen országokat kárpótolni kell, bár erre az ENSZ-nek nincs kerete. Reméljük, hogy a világszervezet megtalálja a kompenzáció módját. A helyzet teljes rendeződése után az embargó következményeinek értékelésére visszatérünk.

(V. B.)

## A felsőfokú kohászati szakemberképzés helyzete és jövője

### Előterjesztés az MVAE igazgatótanácsához

Mint közismert, Magyarországon a felsőfokú szakemberképzésnek több mint 100 éves hagyománya van. Már a múlt században megkezdődött Selmechbányán, majd az I. világháború után Sopronban folytatódott, és a II. világháború után Miskolc lett a képzés helye. Ez utóbbi azzal is bővült, hogy 1962-ben, tehát 30 évvel ezelőtt Dunaújvárosban felsőfokú kohóipari technikumot hoztak létre, mely később a Miskolci Egyetem Főiskolai Karává változott.

Ezekben az intézményekben a vaskohászati szakma mindenkori igényeinek megfelelően képezték azokat a szakembereket, akik a magyarországi vaskohászati üzemek, kutatóintézetek és iparirányítási szervezetek működtetésében vettek részt, illetve a szakma érdekeit képviselték.

A háborús időszakok általában kedveztek a vaskohászatnak, és ehhez kapcsolódva az oktatásnak is. Az elmúlt 100 esztendő alatt azonban többször nehéz helyzetbe került mind a szakma, mind az oktatás. A II. világháború után időszak — amikor is gazdasági és politikai okokból a nehézipar elsődlegességet élvezett — volt talán legkönnyebb az oktatás számára, hiszen ebben az időszakban, jó két évtizeden keresztül a Miskolci Egyetem egy-egy nappali évfolyamáról 50—60 kohómérnök is kikerült.

Több nehéz időszakról lehetne említést tenni, de azt gondolom, hogy napjaink, tehát az elmúlt 2—3 esztendő és az előttünk álló megbecsülhetetlen időtartam soha nem látott gondokat hozott felszínre a felsőfokú kohászati szakemberképzésben. Ez a megállapítás most az egyetemes kohászati szakemberképzésre nézve is igaz, mert hazánkban nemcsak a vaskohászat, de az öntészet, az alumíniumkohászat és a színesfémkohászat is rendkívül súlyos helyzetben van, és jelentős mértékben visszaszorult. Ehhez hozzájárul, hogy az elmúlt évtizedekben Magyarországon is, de egy kicsit világszerte is a műszaki pályák presztízse nagymértékben csökkent.

Ezt mi sem mutatja jobban, mint a műszaki szakemberek anyagi meg nem becsülése, és az általános közhangulat olyan irányú alakulása, mely a fiatalok számára általában elkerülendőnek ítéli a műszaki pályákat. Ez a tény különösen érezhető a kohászatban. Elég, ha csak arra gondolunk, hogy mind a Miskolci Egyetemen, mind a dunaújvárosi főiskolán nagymértékben csökkent az érdeklődés a kohászati szakmák iránt, és több esetben csak különböző átirányításokkal volt lehetőség a minimális induló létszám összehozására. Ez az irányzat változatlanul tart, sőt kellően át nem gondolt ötletek is felvetődnek, nevezetesen, hogy a Miskolci Egyetemen meg kell szüntetni a kohómérnöki kart.

A téma előkészítése során megkerestük vállalatunkat, hogy legalább arra nézve kapjunk támpontokat, hogy ők milyen igényekkel lépnek fel a szakembereket illetően. Mondanom sem kell, hogy mindenütt óriási meglepetést keltettünk érdeklődésünkkel, és teljes bizonytalanságot tapasztaltunk a vállalatok részéről. Több helyről érkezett olyan válasz, hogy azt sem tudják, mi lesz a vállalat jövője, ebből eredően honnan tudnák, hogy hány kohómérnökre lenne szükségük.

Ez a magatartás sajnos teljesen érthető. Az a bizonytalanság, amelyben vállalatunk működnek, logikusan hozza magával ezt a véleményt, és sajnos ma senki sem tud állást foglalni. Azt gondol-

juk azonban, hogy ezek az anomáliák sem gátolhatnak bennünket abban, hogy a jövő kialakításával és az ehhez szükséges szakemberállománnyal foglalkozunk. Tesszük ezt annál is inkább, mert a kormány középtávú iparpolitikájában a következő idevágó megállapítással találkozunk:

„Az ipari felzárkózáshoz Magyarország jelenleg megfelelő szellemi kapacitásokkal rendelkezik. Néhány év múlva azonban a felzárkózás legkeményebb korlátjává a szellemi erőforrások elégtelensége válhat. Az oktatásügy több évtizedes elhanyagolása miatt a magyar társadalmat az iskolázottság terén a fejlett és az újonnan iparosodó országoktól való generációs leszakadás fenyegeti. Az ipar jövője nagymértékben függ a gimnáziumi férőhelyek számának bővülésétől, az egyetemi oktatás növekedési ütemétől, az értelmiségi — s különösen a műszaki — pályák presztízisének alakulásától.”

Úgy gondoljuk, hogy a tágan értelmezett szakmai közösség e megállapítással teljes mértékig egyetérthet, és a felsőoktatáshoz kapcsolódó álláspontját ennek szellemében alakíthatja ki. Ez pedig megítélésünk szerint csak az lehet, hogy a kohászati felsőoktatást mindkét helyen szükséges fenntartani, mégpedig kellően összehangolva és a vállalati igényeket legmesszebbmenőkig figyelembe véve. Az igényekre nézve a még termelő vállalatokat megkérdezve azt a képet kaptuk, hogy vállalatainknál mintegy 430 egyetemet és főiskolát végzett kohászati szakember dolgozik, és ha ehhez hozzávesszük a kereskedelmi vállalatoknál, a kutatóintézetekben, irányító szerveknél munkálkodó kohászokat is, akkor ez mintegy 600 mérnököt jelenthet. A vállalati igények pillanatnyilag 20—30 mérnököt vesznek figyelembe, de ehhez hozzá kell venni azt a sok bizonytalanságot, amelyről korábban beszéltem. Hozzá tartozik ehhez a témához, hogy a felsőoktatási intézményektől kapott információ szerint a kikerülő fiatal szakembereknek mind ez ideig komolyabb elhelyezkedési gondjaik nem voltak. Sajnos ma nem lehet megbecsülni, hogy a szakma leépülése következtében az esetleges munkanélküliség hogy fogja érinteni az egyetemet—főiskolát végzett kollégákat. Vannak ismereteink, hogy a kényszerű pályaelhagyás fokozódik.

Szorosan összefügg ezekkel a kérdésekkel a felsőfokú oktatás tematikája. Az a tapasztalat, hogy az egyetemokről és a főiskolákról az üzemi életben jól beilleszkedő szakemberek kerülnek ki. A megváltozott igények azonban egyre jobban azt jelzik, hogy olyan, a szakmát ismerő munkatársakra lenne szükség, akik a marketing területén fejtenek ki eredményes munkát. Legjobb ismereteink szerint ilyenfajta képzés egyik intézményben sem folyik, ezért célszerű lenne átgondolni, nincs-e lehetőség az oktatási anyag ilyen kibővítésére. Tudjuk, hogy az egyetemi és főiskolai vezetők, oktatók folyamatosan foglalkoznak a tananyag korszerűsítésének problémakörével, de szükségesnek tartjuk a marketing fontosságára is felhívni figyelmüket.

Összefoglalva az előzőeket, talán azt lehetne kijelenteni, hogy a magyar kohászatnak, ezen belül a vaskohászatnak a jövőben is szüksége lesz frissen végzett szakemberekre, elsősorban olyanokra, akik a megváltozott körülmények között is képesek a vállalatok szolgálatára állni, és tevékenységükhöz segítséget nyújtani. Az igazgatótanácsnak azt javasoljuk, hogy ilyen álláspontot elfoglalva adja meg a szükséges erkölcsi segítséget mindkét oktatási intézménynek.

Mező József



## VÁLLALATI HÍREK

## ISO 9001 szerinti minőségbiztosítási rendszer a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. Kutatóintézetben

A piacgazdaságra való áttérés hazánkban is elindította a termékek és szolgáltatások versenyképességének fokozására irányuló folyamatokat. E folyamatok legfontosabb eleme a világ mértékadó piaci értékrendjének megfelelően a versenyképes minőség megteremtése korszerű minőségbiztosítási rendszerek létrehozásával és működtetésével.

A mai piac számára már nem elegendő az, ha az eladó szerződésben vállalja a megfelelő minőségű produktum szállítását. Meg kell alapoznia a köztudatban azt a hírnevet is, hogy képes versenytársainál jobban helytállni a jó minőség biztosításában, amely kielégíti a vevő szükségleteit, és kétség kívül megfelelő értéket ad a pénzéért. Egyre elterjedtebb ma már, hogy a vevő csak azt az ajánlattevőt veszi komolyan, aki minőségügyi alkalmassága tekintetében elismert referenciával rendelkezik. A minőségügyi teljesítőképesség igazolásának általános és teljeskörűen elfogadott eljárása a harmadik fél által történő tanúsítás (1. ábra).

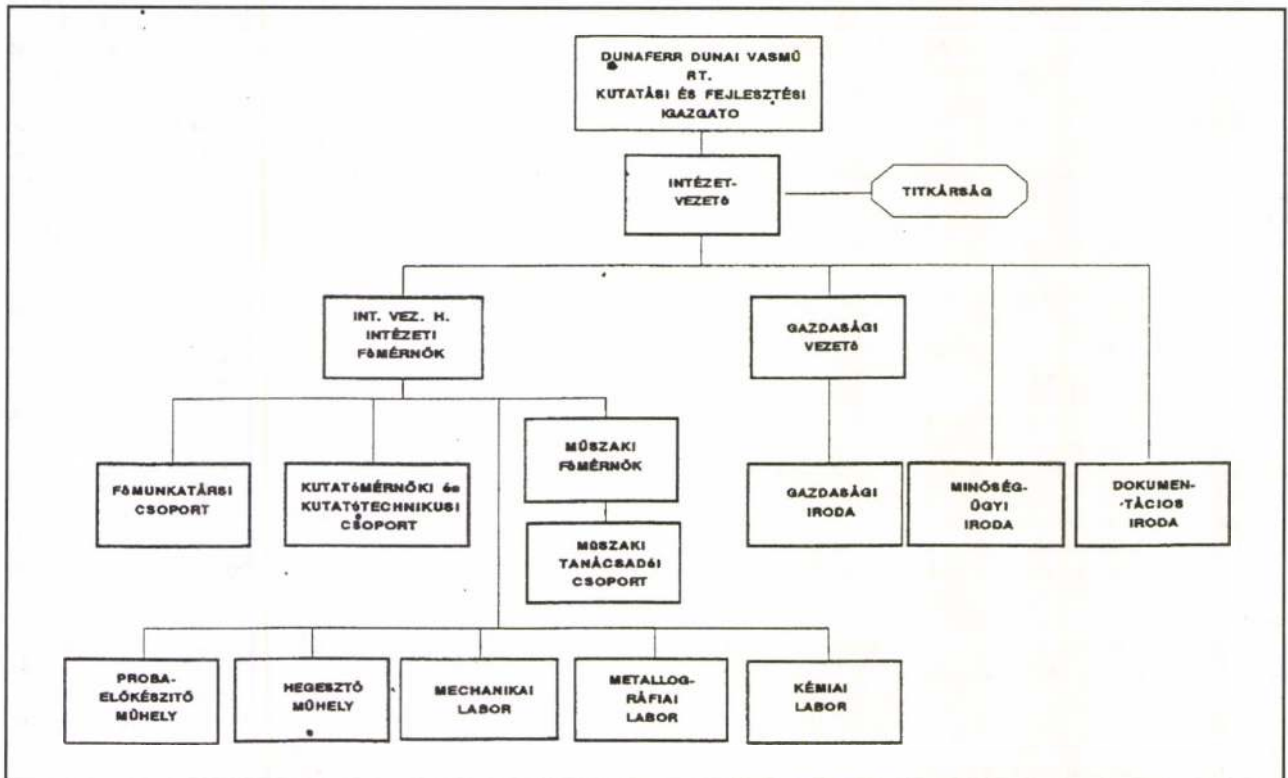
A Dunai Vasmű már a nyolcvanas években felismerte a minőségügyi fontosságát, és megkezdte a minőségbiztosítás megvalósítását legfontosabb termékköreiben. A vállalat minőségügyi felfogását már akkor áthatotta az a ma is érvényes felismerés, hogy a mai piacot a minőség tegnap, a holnapi piacot pedig a mai színvonala alakítja ki. Mintegy évtizedes tapasztalatszerzés és hosszas előkészületek után 1991-ben hozzákezdett a vállalat az ISO 9000 szabványrendszernek megfelelő minőségbiztosítási rendszerek kiépítéséhez az egész Dunaferr vállalatcsoportra kiterjedően, és megállapodott a Det norske Veritas céggel, hogy a projektet tanácsadással támogatja, majd pedig a megvalósult rendszereket tanúsítja. Az ezt a feladatot megvalósító Z-projekt munkafázisai a következők:

- helyzetfelmérés,
- a fejlesztésben közreműködők oktatása,
- minőségügyi kézikönyvek és egyéb szabályzatok kidolgozása,

QA - System  
certified by

ISO 9001

1. ábra.



2. ábra.





- a minőségbiztosítási rendszer szervezeti kiépítése és bevezetése,
- a minőségbiztosítási rendszer minősítése.

A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. Kutatóintézet a termelő társaságokkal együtt bekapcsolódott a Z-projekt megvalósításába, helyzete azonban sajátos: az intézet szervezetenként a részvénytársaságokhoz kötődik, produktuma pedig nem termék, hanem szellemi alkotás vagy egyéb szolgáltatás. Az intézet produktumai minőségének közvetlen mérésére és értékelésére nincsenek megbízható és egzakt módszerek, ezért még kifejezettebb figyelemre tarthat számot a megbízhatóság és versenyképesség tekintetében egy olyan rendszer, amely a szolgáltatási szerződések megkötését megelőző marketing tevékenységtől a teljesítést követő vevőszolgálatig biztosítja az esetleges hibák megelőzését vagy azonnali kiküszöbölését. Célunk a potenciális vevők bizalmának megalapozása, majd teljesítményünkkel megelégedettségük elnyerése. Felfogásunk legfontosabb elemeit a következőkben idézett minőségpolitikai nyilatkozat foglalja össze.

A Kutatóintézet működésében az elérhető legjobb (korrekt, nemzetközi színvonalú) minőséget tekinti meghatározónak. Feltétlenül elhatározásunk az, hogy döntéseinkben a minőségnek prioritást biztosítsunk. Minőségpolitikánk célkitűzései ennek érdekében a következők:

1. A megrendelések kívánalmainak magas színvonalú kielégítése az előírások és a szerződések által meghatározott minőségben, pontos, reprodukálható vizsgálati eredményekkel és értékelésekkel.
2. Az ISO 9001 nemzetközi szabvány előírásainak megfelelően a szolgáltató, irányító és termelő tevékenységek összehangolt rendszerének fenntartása és állandó fejlesztése.
3. A Kutatóintézet felső vezetői aktív szerepet vállalnak a minőségi program szervezésében és lebonyolításában.
4. A Kutatóintézet minden munkatársa önállóan felelős az általa előállított termékek és szolgáltatások minőségéért, részt vesz a bevezetett rendszer fenntartásában és fejlesztésében.
5. A Kutatóintézet jövője és munkatársainak személyes boldogulása érdekében a szolgáltatások minőségének folyamatos javítására törekszik.
6. A Kutatóintézet vezetői teljes elkötelezettséggel és felelősséggel rendszeres köteletségüknek tekintik, hogy a feladatokat a kitűzött minőségpolitikai célokra megfelelően oldják meg. A végrehajtás ellenőrzését, felügyeletét az intézetvezető irányítása alá tartozó Minőségügyi Tanács végzi.
7. A Kutatóintézet a beszállítóitól elvárja, hogy elkötelezettek legyenek a minőség-filozófiához, és vegyenek részt kiváló minőségű szolgáltatások és termékek előállításában.

A minőségbiztosítási rendszer alapvető szabályait az MSZ EN 29001 szabvány követelményeinek megfelelően kidolgozott minőségügyi kézikönyv tartalmazza. Előírásai az intézet működésének a következő elemekre terjednek ki:

- a vezetőség feladatai,
- a minőségügyi rendszer,
- a szerződések vizsgálata,
- a tervezés szabályozása,
- a dokumentumok ellenőrzése,
- a beszerzés,
- a vevő által beszállított termék minőségbiztosítása,
- a termékek azonosítása és nyomonkövetése,
- folyamatszabályozás,
- ellenőrzés és vizsgálat,
- mérő- és vizsgálóberendezések ellenőrzése,
- az ellenőrzött és vizsgált állapot megjelölése,
- nem-megfelelő termékek kezelése,
- javító intézkedések,
- a szolgáltatás tárgyának kezelése, tárolása,
- minőségügyi feljegyzések,
- belső minőségügyi felülvizsgálat,
- a munkatársak képzése,
- a vevőkkel való kapcsolattartás és vevőszolgálat,
- statisztikai eljárások.

A rendszer működésével összefüggő legfontosabb tevékenységeket — összhangban a kézikönyvvel — részleteikben a minőségügyi eljárásleírások és műveletleírások szabályozzák.

A Kutatóintézet a minőségügyi követelményeknek megfelelően alakította át szervezetét (2. ábra), és e követelményeket a munkaköri leírásokban és az ügyviteli utasításokban is érvényesítette. Az intézet az új minőségbiztosítási rendszert 1993 elején vezette be, és a Det norske Veritas az 1993 márciusában megtartott audita során megállapította, hogy az teljes mértékben kielégíti az ISO 9001 szabvány előírásait.

A Kutatóintézet sikere e téren figyelemre méltó: a Dunaferr társaságok körében elsőként szerzett ISO 9001 szerinti minősítést, de tudomásunk szerint a Det norske Veritas Közép-Európában még nem adott ki egy kutatóintézetnek sem ilyen szintű tanúsítást.

A siker mindenekelőtt természetesen az intézet saját piaci sikereinek megalapozásához nyújt pótolhatatlan biztosítékot. A részvénytársaság marketing tevékenységében és fejlesztési projektjeiben való szerepe alapján azonban ez az elismerés kihat az egész vállalatcsoport sikereire is.

Kóhalmi Kálmán — Králik Gyula — Zsámbók Dénes

## Sajtótájékoztató az Országos Találmányi Hivatalban

1993. január 1-je óta új elnöke van a lassan százéves OTH-nak dr. Szarka Ernő okleveles vegyész-mérnök személyében. Az új elnök már 12 éve a hivatal alkalmazottja. Tudjuk, hogy a közelmúltban sok támadás érte ezt az intézményt a sajtó részéről, a sajtótájékoztató célja mégsem az elmarasztaló cikkek elhárítása volt, hanem a hivatal új feladatainak és terveinek ismertetése. Az alábbiakban az új elnök programnyilatkozata alapján adunk vázlatos ismertetőt olvasóinknak a sajtótájékoztató elhangzottairól.

### Az OTH feladatköre

Az OTH mint minden találmányi vagy szabadalmi hivatal feladatait az alábbiak szerint lehet összefoglalni:

- hatósági munka, amely a szabadalmak, használati minták, topográfiai minták, védjegyek és ipari minták engedélyezésével foglalkozik;
- jogalkotási és jogalkalmazási munka, amely figyeli, karbantartja és betartatja a szakterületet érintő jogszabályokat;
- információs munka, amely elősegíti a szakirodalom követését, és publikussá teszi azt;

- oktatási és propagandamunka, amelynek célja a szabadalmi és védjegykultúra terjesztése;
- nemzetközi munka, amely szervezi a nemzetközi szervezetekben való részvételt;
- gazdasági és személyzeti munka, melynek feladata a nyugodt munkavégzés pénzügyi és szakmai feltételeinek megteremtése.

### A helyi műszaki alkotótevékenység helyzete

Az OTH közel egy évszázados fennállása alatt több mint 200 000 szabadalmat engedélyezett. A hivatalban mintegy 80 elővizsgáló működik. Az elbírálók túlnyomó többsége a bejelentések vizsgálatával foglalkozik. A szabadalmi osztályokon újdonságvizsgálók is dolgoznak. 1992-ben a befejezett szabadalmi ügyek átlagos átfutási ideje nem haladta meg a 36 hónapot. Vannak persze soron kívüli vizsgálatok is (ha a soronkívüliséget nemzetgazdasági érdek diktálja).

Az 1992-ben beérkezett szabadalmi bejelentések száma 9920 (ez az előző évhez képest 6,2%-os csökkenést jelez). A csökkenés külföldön is megfigyelhető (pl. az Európai Szabadalmi Hivatalnál).

A szabadalmi bejelentések számának alakulása érzékeny műszerként követi a gazdaság helyzetét. A világ műszaki haladásának jelenlegi szintjén a találmányok főleg a nagy anyag- és szellemi ráfordításokat igénylő kutatások és fejlesztések nyomán keletkeznek.



Nem csoda hát, hogy az összes bejelentésre vonatkoztatott 6,2%-os csökkenésen belül a hazai bejelentések száma 26%-kal lett kisebb (ezen belül a szolgáltatási találmányok száma 28%-kal lett kevesebb). Ami pozitíve értékelhető: az összes szabadalmi bejelentések 78-a külföldről származik, ami azt mutatja, hogy a külföldi tőke érdeklődéssel fordul felénk.

Nemzetközi kapcsolataink jelentős bővülését fogja eredményezni az Európai Szabadalmi Szervezethez (EPO) való csatlakozásunk. Az együttműködés már most is folyik. Elővizsgálóink és újdonságvizsgálóink rendszeresen részt vesznek az EPO tanfolyamain.

## Védjegy- és mintaotalom

A védjegyek piacteremtő és megtartó eszközként komoly értéket képviselnek. A lajstromozott védjegyek száma a világon kb. tízmillió. Mi 1992 végén 19186 nemzeti védjegyet és 174 628 nemzetközi védjegyet tartottunk nyilván. Ebből 1992-ben a nemzeti bejelentések száma 3925 volt, a nemzetközieké pedig 6332 (mindkét adat háromszorosa az 1985. évinek). A feladat lépéstartásra kényszeríti a hivatalt. A jelenleg 20 havi átfutási időt 12 hónapra kívánja mérsékelni. Nem hiányzik ehhez a nemzetközi támogatás sem. A Szellemi Tulajdon Világszervezete (WIPO) programot adott át a magyar nyilvántartásnak.

Érdekeséggé említhetjük: sok régen közismert megjelölés került újból védjegyként a lajstromba: *Dreher, Julius Meinel, Zwack, Stollwerk* stb. A privatizáció során a piacon jól bevezetett magyar védjegyek — pl. TUNGSRAM, HERZ, KEMIKÁL, CENTRUM — több millió forint értéket képviseltek.

Az ipari mintaotalom területén az elmúlt év 590 bejelentése lényegében megfelel a korábbi évek átlagának.

## Jogalkotás

1992-ben két új törvényt kellett bevezetni az iparjogvédelem területén. Az egyik: az 1991. évi XXXVIII. tv. a használati minták oltalmáról, a másik az 1991. évi XXXIX. tv. a mikroelektronikai félvezető termékek oltalmáról.

1993-ban a hivatal a szabadalmi ügyvivőkről szóló törvényt kívánja a kormány elé terjeszteni. Cél: az ügyvivői működés szervezeti korlátainak feloldása, modern, az európai normáknak megfelelő szabályozása. A szabadalmi törvény is hamarosan reformra szorul. Meg kell teremteni az összhangot az európai szabadalmak engedélyezéséről szóló megállapodással. Ennek határideje az Európai Közösséggel kötött társulási szerződés hatályba lépését követő öt év. Az új szabadalmi törvény első tervezetét a hivatal az év végére kívánja elkészíteni.

Egyéb jogalkotási tervek 1993-ra: a feltalálók és újítók kitüntetésére vonatkozó új rendelet előkészítése, és az iparjogvédelmi igazgatási szolgáltatási díjakról szóló rendelet esetleges módosítása.

Távlati tervek: a szolgáltatási találmányok díjazásáról és az újításokról szóló jogszabályok díjazásáról és az újításokról szóló jogszabályok felülvizsgálata, illetőleg módosítása.

## A műszaki alkotótevéység előmozdítása

A hazai találmányok létrejöttét és hasznosítását a hivatal iparjogvédelmi tájékoztató, felvilágosító, szaktanácsadó szolgáltatásokkal segíti elő.

A hazai innovációk támogatásának hatásos eszköze a különféle pályázatok és kiállítások szervezése. Jelentős feladat a műszaki alkotómunka állami elismerésének fokozása.

Az innovációs tevékenység megalapozásának kulcseleme a megfelelő tudással rendelkező iparjogvédelmi szakemberek továbbképzése. Ezen belül különös figyelmet érdemelnek az egyetemi kutatóhelyek és fejlesztő intézetek.

Fontos feladat a regionális iparjogvédelmi szaktanácsadó szolgálat kiépítése és működtetése (pl. Szegeden, Miskolcon, Győrben, Pécsen).

Nem szorosan vett idei, de máris aktuális feladat az 1996-os találmányi világfesztivál és kiállítás előkészítésében való részvétel. E kiállítási tervhez erkölcsi és anyagi segítséget ígért a WIPO az OTH-nak. A kiállításához gyűjtött, remélhetőleg igen magas színvonalú anyag segítheti a hazai ipar fejlesztését, és jól szolgálhatja a felnövekvő nemzedék tájékoztatását is.

A találmányok hasznosításának terén előrelépést jelentene a hazai műszaki alkotások adatbankjának kiépítése.

## Nemzetközi iparjogvédelmi kapcsolatok

A sokoldalú együttműködés a Szellemi Tulajdon Világszervezete (WIPO) keretében folyik. A WIPO igazgatja az ipari tulajdon oltalmának létrejött sokoldalú nemzetközi szerződések alapján működő uniokat, kezdeményezi a szerződések előkészítését, vezeti a nemzetközi lajstromokat (pl. a védjegyekről, stb.). Magyarország már 1909 óta részt vesz ebben, de csatlakozott csaknem valamennyi, az iparjogvédelemmel kapcsolatos nemzetközi szerződéshez is.

Az Európai Szabadalmi Hivatallal folytatott együttműködés alapja az OTH 1991-ben kidolgozott modernizációs terve, valamint a Regionális Iparjogvédelmi Fejlesztési Program. Az utóbbi az EK által elfogadott, a Phare országok támogatására vonatkozó határozat. A program szerint térségünk országai (köztük mi is) 1992—1994 között 3M ECU támogatást kapnak iparjogvédelmük fejlesztésére.

## A központi iparjogvédelmi dokumentáció

Az iparjogvédelmi hatósági tájékoztatást a 98. évfolyamában járó Szabadalmi Közlöny és Védjegyértékesítő látja el: ebben látnak napvilágot a friss szabadalmi bejelentések. A közlöny melléklete az Iparjogvédelmi Szemle (tanulmányokkal, elemzésekkel és tájékoztatásokkal).

Az 1895 óta lajstromozott magyar szabadalmak száma 1992 márciusában 207 401 darabra rúgott. A nemzetközi ajánlásoknak megfelelő, jól strukturált, elektronikus szerkesztésű nyomtatott szabadalmi leírásokat negyedéven belül publikálja a hivatal.

A hivatal szabadalmi gyűjteménye, a több mint 20 országból származó 17 millió dokukentumot gondozó Szabadalmi Tár hazánk legnagyobb szakinformációs könyvtára. Az olvasók száma évente megközelíti a tízezret. A Szabadalmi Tár leírásgyűjteményének méltó körülmények közé helyezését célzó kísérletek eddig még nem jártak sok sikerrel. Az információs rendszer fejlesztésében a hivatal ennek ellenére nemzetközi sikert ért el: az optikai lemez publikálás részesévé, illetőleg kifejlesztőjévé vált.

## Az OTH és a közvélemény

Beszámolóját a következő szavakkal fejezte be az OTH új elnöke:

„Igyekeztem megfelelő keresztmetszetet adni az Országos Találmányi Hivatal munkájáról. A hivatal érdeke, hogy megfelelő kapcsolata legyen a sajtóval, ezen az úton is remélve, hogy szélesebb fórum előtt is fel tudja hívni a figyelmet a különböző szabadalmaztatási és védjegyjoltalmazási formák lehetőségeire. Nyitottak vagyunk a sajtó minden érdeklődésére, legyen szó akár általános, akár egyedi kérdésekről. A lényeg az, hogy ezek a kapcsolatok korrektek legyenek — és ebbe belefér minden megalapozott bírálat is a sajtó képviselői részéről.

Államigazgatási szerv vagyunk, beszámolási kötelezettségünk van a ország állampolgárai részére, és ha hibázunk, ezt be kell ismernünk, és jóvá kell tennünk. A sajtó képviselői részéről nem kívánunk mást, mint korrekt és elfogulatlan tájékoztatást akár eredményeinkről, akár hibáinkról van szó.”

Ehhez a magunk részéről ennyit: egyetértünk.

P.I.



# ÖNTÉSZET

## A hidegkamrás nyomásos öntőgépek lövődugattyúi

Y. HÉMON

**A lövődugattyúk élettartamát számos tényező befolyásolja, közülük a legfontosabbak: a dugattyú anyaga, geometriája, a hűtés, a kenés, a dugattyú és a henger közötti játék, a henger alakváltozásai, a lövés és a henger egytengelyűsége. Valamennyi tényezőt azonos gondossággal kell figyelembe venni, illuzórikus közülük egyet csodás megoldásnak tekinteni.**

**A** lövődugattyú fokozatosan kopik, s mielőtt üzem kívül helyeznék, különböző minőségi problémákat okoz az öntvényekben. Például a kopás miatt növekvő játék révén a lövőhengerbe több kenőanyag jut be, és ez lyukacsosságot okozhat. A nem kielégítő hűtés fékezi a dugattyú haladását, vibrációt idéz elő, ami virág alakú bemaródásokhoz vezethet.

### A lövődugattyú anyaga

A lövődugattyú anyagának számos kívánalomnak kell megfelelnie.

#### Nagy hőmérséklet-vezetési együttható

Ez a jellemző határozza meg azt a sebességet, amellyel a hő terjed az anyagban [1]. A lövőhenger esetében a nagy hőmérséklet-vezetési együttható a hő gyors elvezetését jelenti a hűtőközeg által, és ezzel a henger mérsékelt felmelegedését. Fontos, hogy a lövődugattyú homlokfelülete minél kisebb mértékben melegdjék fel, mert közvetlenül ettől függ a hőtágulása.

#### Közepes felületi keménység

A felületi keménység csökkenti a kopásból eredő elhasználódást; ezért szükséges, hogy a lövődugattyú palástjának keménysége legalább 200–300 HB legyen.

#### Kis hőtágulási együttható

A lövődugattyú kopását alapvetően befolyásolja a dugattyú és a lövőhenger közötti játék. Ez a gyakorlat-

ban azt jelenti, hogy üzem közben a játéknak a lehető legközelebb kell lennie ahhoz az értékhez, amelyet a tervezéskor a környezeti hőmérsékletre megállapítottak (lásd a hideg állapotra javasolt értéket). Ennek érdekében a lövődugattyú tágulását be kell állítani, ami annál könnyebb, minél kisebb az anyagának a hőtágulása.

Ezek a tulajdonságok általában nincsenek egyidejűleg jelen, ezért a megfelelő kompromisszumot kell választani. A gyakorlatban két megoldás lehetséges.

#### Acéldugattyú

Az acéldugattyút széles körben alkalmazzák, mintegy húsz éve ezzel váltották ki az öntöttvas dugattyúkat.

A felhasznált anyag általában nitridált acél (40CAD12 típusú), kb. 900 HV keménységre hőkezelve, míg a lövőhenger keménységét 1000–1200 HV-re állítják be.

Ezzel a megoldással jó eredményeket érnek el, hátánnya, hogy a lövődugattyú hőmérsékletének szigorú ellenőrzését teszi szükségessé. A felmelegedés a hőtágulás növekedésével jár, amely hatással van a játékra, ennek következménye nemcsak a lövődugattyú, hanem a lövőhenger rongálódása is a berágódás miatt.

Az acélok hővezető képessége a nitridálás miatt viszonylag kicsi, ezért a hűtés hatékonysága is csekély. Emiatt nagyon kényes a dugattyú hőmérsékletének beállítására, és ebből következőleg a játék beszabályozására.

#### Lövődugattyúk rézötözetekből

Egyes kikeményíthető rézötözetek az előzőekre alternatív megoldást nyújtanak. Ezek a minőség szerint 200–400 HB keménységet érhetnek el. Keménységük jóval alatta van az acél keménységének, és ez a súrlódás által okozott kopással szemben jóval nagyobb érzékenységet jelent, de a lövőhengernek jó védelmet biztosít. Ezek az ötvözetek termikus tulajdonságaik miatt rendkívül előnyösek, mert garantálják a lövődugattyúk igen hatékony hűlését, amennyiben a hűtőcsatornákat jól tervezték, és a hűtővíz áramlási sebességét megfelelően méretezték.

A gyakorlatban három rézötözet használható:

CuNi2,5Si0,6Cr0,4,

CuCo2,5Be0,6,

CuBe2Co0,5.

Az első két ötvözet rugalmassági határa és Brinell-keményisége egymáshoz hasonló (kb. 500 MPa és 210

Y. Hémon mérnök, Centre Technique des Industries de la Fonderie (Öntőipari Technikai Intézet), Sèvres, Franciaország. A cikket, amely eredetileg a Fonderie — Fondeur d'Aujourd'hui 105. számában (1991. május) jelent meg, C. Couvret főszerkesztő szíves engedélyével közöljük.



HB), ezzel szemben a hővezető képesség és a második ötvözet hőmérséklet-vezetési együtthatója kb. 15%-kal nagyobb.

A harmadik ötvözet keménysége hőkezelés után kb. 400 HB, emiatt a kopásnak ellenálló, ezzel szemben fele annyi a hővezető képessége, és 30%-kal kisebb a hőmérséklet-vezetési együtthatója. Használata tehát figyelembe vehető, de különös gondossággal kell lehűteni.

## A lövődugattyú geometriája

A lövődugattyú megfelelő hűtővízrendszere esetén — melyet a hűtésről szóló fejezetben fogunk majd tárgyalni — a dugattyúk geometriájának problémái homloklapjuk kivitelezésében csúcsosodik ki. A klasszikus, ún. monoblokkdugattyúk kiképzésére két megoldás lehetséges.

### Sík felületű lövődugattyú

Az USA-ban leggyakrabban ezt a megoldást használják [4]. Ez esetben elengedhetetlen, hogy a homloklap felületét éles peremmel képezzék ki, és elő kell írni, hogy minden éltompítás a lehető legkisebb legyen (1. ábra).

A lövődugattyú és a lövőhenger közé való olvadékbejutás megakadályozásával az élettartam növelhető, rézötözetből készült dugattyú használatakor a keménységet előnyben kell részesíteni.

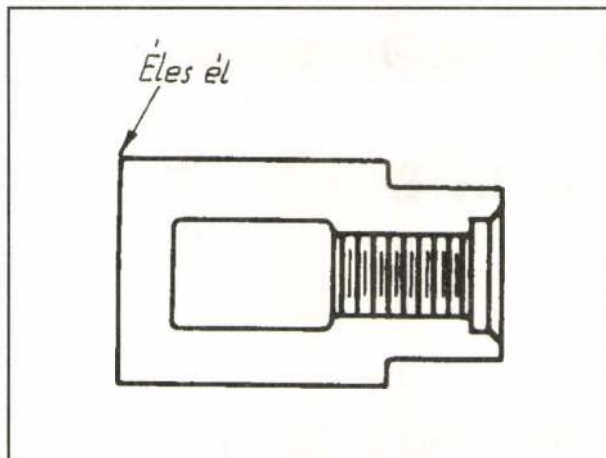
Egyébként, amint a dugattyú homloklapján a letompulás jelei megjelennek, ajánlatos azt forgácsolással felújítani. Egy másik megoldást jelent az amerikaiak által alkalmazott módszer, mellyel ellenőrzött szemcseszóródásos (shot peening) művelettel a dugattyú homloklapfelületét gyengén kiszélesítik. Ily módon eléri, hogy nincs játék a lövődugattyú és a lövőhenger között.

A szemcseszórás gömbfejű kalapáccsal a peremen való kalapálással is helyettesíthető, mert a cél mindig az, hogy a lövődugattyú homloklapfelületének kiszélesítését idézzék elő úgy, hogy a lövődugattyú és a lövőhenger között — még a koncentrikussá tétel (egy vonalba állítás) kis hibája esetén is — a tökéletes illeszkedés létrejöhessen.

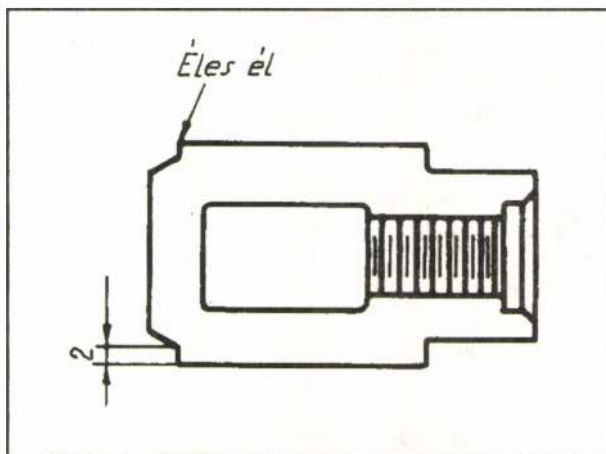
### Letört homloklapfelület

Ennél a megoldásnál viszont tudatosan kell egy hangsúlyosabb ferde homloklapfelület kiképezni, hogy egy 1 mm-es lap beilleszthető legyen (2. ábra). A cél az, hogy gyorsan megszilárduló fémgűrű alakuljon ki, kötést alkotva a sajtolási pogácsa (fémmaradvány) alatt, hogy ezáltal megakadályozódjék a fém behatolása a lövődugattyú és a lövőhenger közé a belövés végén levő sajtolási fázisban. A homloklap élének ez esetben is élesnek kell lennie, úgy mint ezt az előző alfejezetben is írtuk.

Természetesen ennél a megoldásnál az előzőekben említett kalapálás elmarad. Egyébként a lövődugattyú hátsó részén lévő csavarmenet egyszerre biztosítja a szárra való rögzítést és a központosítást (ezt



1. ábra. Sík homloklapú dugattyú. A homloklap körbefutó élének élesnek kell lennie. Ha az él — akár csak kicsit is — tompa, a fém behatol a lövőkamra és a dugattyú közé



2. ábra. Letört homloklapú dugattyú. A letörés elősegíti, hogy a fém gűrű alakban szilárduljon meg, ami a belövés alatt szigetel. A fémbehatolás elkerülésére a homloklap paláston körbefutó élének élesnek kell lennie

egyébként centrírozókúp biztosítja). Ennek minimális hossza 40—50 mm legyen.

Végül pontosan meg kell győződni a furatok központosításáról és a homlok-, valamint a hátsó felület párhuzamosságáról.

## A hűtés

A hűtés a lövődugattyúk kialakításának egyik leglényegesebb elemét képezi. A működéskor a játék ellenőrzése a lövődugattyú átmérőjének és hőmérsékletének ellenőrzéséből áll. A kulcsponthoz a homloklapfelület képezi, mert a fém beöntésekor ez kapja a legnagyobb hőmennyiséget. A homloklapfelületnek a tágulása a játéknál nagyobb érték miatt elkerülhetetlenül a súrlódás okozta kopással jár, tehát ebben a szakaszban a játék progresszív emelkedése áll elő. A folyamatos üzemmenetben a fém és az oxidok behatolnak a lövődugattyú és a lövőkamra közé, és gyorsítják a kopási folyamatot.

Feltételezve, hogy a lövődugattyú hőszabályozását terve vették, ehhez egy kisebb hőmérséklet-felvételt





kell beállítani. Ajánlott a 60—80°C hőmérséklet beállítás, hogy ily módon a dugattyú tágulását a minimumra korlátozzák.

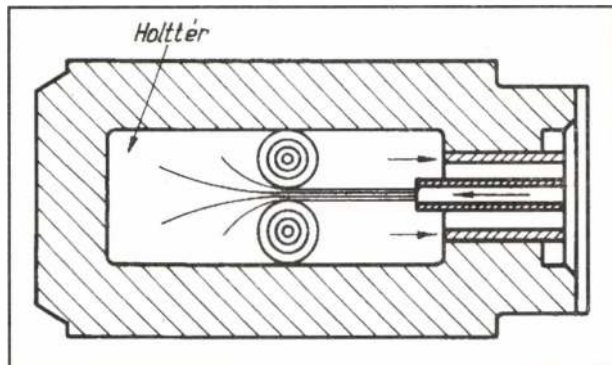
Például a környezethez viszonyított 40 K hőmérsékleten kb. 60°C-os a hőn futás. A 60 mm átmérőjű lövedugattyú hőtágulása (egy  $17 \cdot 10^{-6}$  átlagos hőtágulási együtthatójú rézötvezetnél) 0,04 mm, amely a sugárra vonatkoztatva 0,02 mm, és a 100 mm átmérőjű lövedugattyúé 0,07 mm, a sugáré pedig 0,035 mm lesz.

80°C-os üzemi hőmérsékleten ezek az értékek 0,07 és 0,10 mm lesznek.

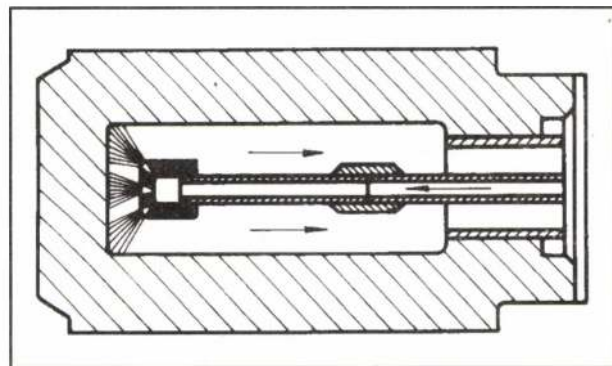
Egyébként, ha feltételezzük, hogy a lövehenger hőmérséklete 150 és 180°C között (a környezethez viszonyítva 130 és 160 K között) van, akkor a hőtágulás 60 mm átmérőnél 0,09 és 0,11 mm között, és a 100 mm átmérőjű lövehenger hőtágulása 0,16 és 0,19 mm között lesz.

A lövedugattyú és a lövehenger eredő hőtáguláskülönbsége tehát 60 mm átmérőnél 0,03 és 0,07 mm között, 100 mm átmérőnél 0,06 és 0,12 mm között változik. Ezek az értékek a hideg, kezdeti játékhoz tartoznak.

Összefoglalva: rézötvezetből készült lövedugattyúnál és egy Z35 CDV05 típusú acél lövehengernél a hőmérséklet függvényében a következő járulékos játékot kapják:



3. ábra. A dugattyú homloklapjától távol eső vízbevezetés olyan holtteret képezhet, amelyben a hőátadás lelassul. A hatékony hűtéshez fontos, hogy a vízbevezető cső vége a homloklaptól 5—10 mm távolságra legyen



4. ábra. A nagyobb átmérőjű dugattyúknál a hűtővíz bemenőcsővét rögzített porlasztóval látják el, a víznek az üreg elülső oldalán kell eloszlania

Hőmérséklet, °C		Játék, mm	
Lövedugattyú	Lövehenger	Ø60	Ø80
80	150	0,03	0,06
80	180	0,05	0,09
60	150	0,05	0,09
60	180	0,07	0,12

Ezeket a hőtágulási értékeket a hőmérséklet egysegies eloszlását feltételezve számították ki.

Amikor a fém beöntések a bevitt hő főleg a lövehenger alsó részén oszlik el, akkor ez többé vagy kevésbé kifejezett oválosodással (kikopással) jár, és hosszirányú alakváltozást is okoz. Ezt az alakváltozást hozzá kell adni a mozgástér kiegészítő játékához.

Egyébként a legkritikusabb a lövedugattyú homloklapja, tehát a tervezéskor a hőmérséklet növekedését feltétlenül számításba kell venni [1].

A fém beöntések a lövedugattyú hőlökésnek van kitéve, és a bevitt hőmennyiség először bizonyos mélységben felhalmozódik, még mielőtt a lehűlt zónák felé szétterjedne. E periódus alatt a dugattyú homloklapja kitágul, mégpedig olyan mértékben, ami a játékánál jóval nagyobb lehet. Ez az állapotra nézve nem jelent veszélyt, amennyiben a dugattyú a belövés kezdete előtti, előírt átmérőre kitágul, más szóval a hűtési folyamat visszaállítja az üzemmód hőmérsékletét.

Ez a jelenség az első lövésekkor rendkívül kritikus, azaz amikor még a kamra nem érte el az üzemi állapot hőmérsékletét, és ennek következtében kitágul. Tehát feltételezhető, hogy sok esetben a lövedugattyúk kopása már az üzembe helyezés elején elkezdődik.

A lövedugattyú hűtésének hatékonysága lényegében a vízűtőkamra alakjától, a dugattyú homloklapjának vastagságától és a vízáramoltató rendszer jellemzőitől (faltól való távolság és a hő eloszlása) függ.

### Belső kialakítás

Az indításkor felmerülő problémák korlátozására a lövedugattyú homloklapjának vastagságának kisebbnek, és a lehetőség szerint egyenletesnek kell lennie. A lövehenger profiljának a lövedugattyú külső profilját kell követnie, számításba véve a mechanikai ellenállást, ügyelve a széles sugárra is.

Az optimális vastagságot csak a mechanikai feszültségek kiszámításával lehet megkapni, tudva azt, hogy a löverő az olvadéokra hat és egyenletes eloszlású. Egy ilyen számítás korlátozott értékű ott, ahol a belövés végén a sokk hatását valójában nem lehet számításba venni.

A lehűlés hatékonysága erősen függ még a fallal érintkező víz örvénylésének mértékétől és áramlási sebességétől. Tehát igen fontos, hogy a vízbevezető csövet a dugattyú elülső oldalához minél közelebb helyezzék el, hogy így a holtterek kialakulását elkerüljék (3. ábra).

A nagyobb átmérőjű lövedugattyúknál egy egyszerű csövet vezetnek be centrálisan a bevonóanyag szórására (4. ábra).

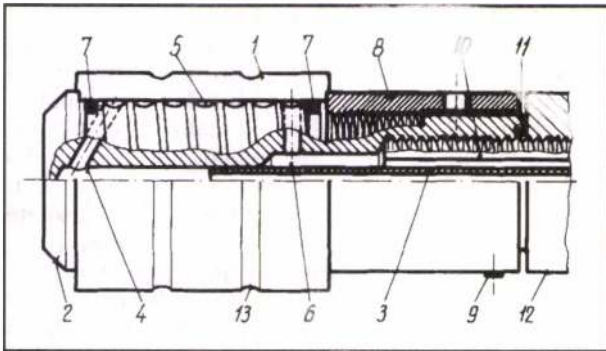
### Összetett dugattyú

Már tizenhat éve annak, hogy a CTIF a Fondev d'Aujourd'hui szaklapjában nagy hírveréssel bejelentette az új típusú lövedugattyút, amely a hűtésére használt technikával eredeti megoldást jelent [2].



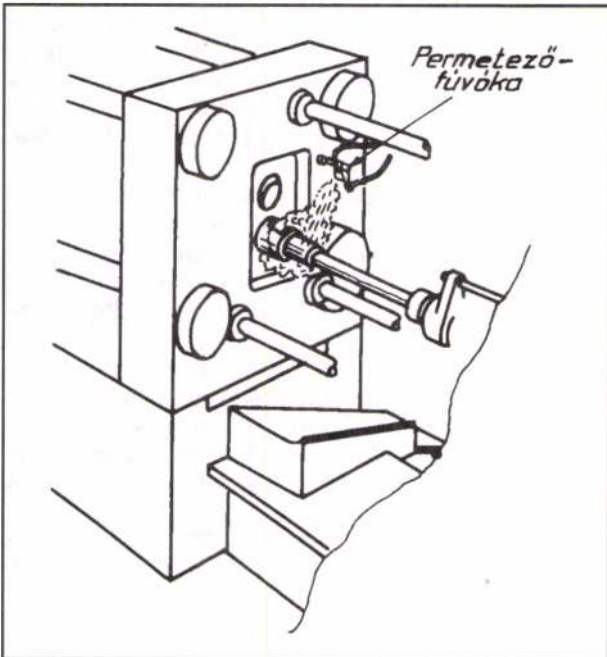
Ez a lövedugattyú egy acélmagból áll, erre van központosítva a rézötövetből készült kopásvédő gyűrű (5. ábra). Az egész egységet az acélból készült központi alkatrész körvonalában a kényszerpályás vízáramlás hűti. Ez a rendszer a gyűrű hatékony hűtéséről gondoskodik, ezzel elkerülve a berágódást, és ugyanakkor a zsírzást is ellátja.

Az acél homloklap közvetlen lehűtésének hiánya azonban a nagy átmérőjű dugattyúkban repedést okozhat. Mindenesetre az acélmagot ugyanazon acélminőségből kell elkészíteni, mint amilyenből a nyomásos öntőszerszám készül, és azonos hőkezelésnek kell alávetni.



5. ábra. Összetett dugattyú a vele járó acélmaggal és rézötvetből készült kopásvédő gyűrűvel

1 — réz-berillium kopásvédő gyűrű, 2 — központi acélmag, 3 — hűtővíz-bevezető cső, 4 — vízelosztó vezeték, 5 — a vízáramlás csavar alakú horonyzata, 6 — a hűtővíz visszavezetése, 7 — tömítőgyűrű, 8 — a tömítőgyűrű szorítóanyaja, 9 — a szorítóanya rögzítőcsavarja, 10 — csatlakozódarab a dugattyúrúdhoz, 11 — tömítőgyűrű, 12 — dugattyúrúd, 13 — az olajozóanyagot elosztó vájat



6. ábra. Olaj permetezése a nyugalmi állapotban levő dugattyú hátsó részére. A kenőanyag a hőmérséklet és a felületi feszültség hatására az egész külső felületen szétfut, ezzel szemben a dugattyú homlokfalának a lövőhengerbe illeszkedő részét csak kis-  
sége, vagy egyáltalán nem érinti

## A kenés

A lövedugattyú élettartamát nagymértékben befolyásolja a helyes kenési módszer. Két fajtája lehetséges: külső vagy belső kenés.

### Külső kenés

Ez bizonyára a jelenleg leginkább használt, de nem az egyetlen módszer. A kenőanyagot általában a lövedugattyú hátsó részénél függőlegesen, néha a lövőhenger adagolónyílása felett elhelyezett porlasztófúvókával osztják el (6. ábra). Néhány esetben a formabevonó anyagok eme kenési módját a lövőhengerben egy pótporlasztással egészítik ki.

Ennek a kenési módszernek nagy hibája, hogy a lövedugattyú legfontosabb részén, vagyis a homloklap peremén a kenést nem lehet ellenőrizni. E hátrány csökkentésekor a legtöbb esetben azt tapasztalták, hogy ha túl sok a kenőanyag, akkor ez nagy kockázattal jár, mert a szénhidrogének felbomlásából származó gáz belekerül a fémbe, és az öntvényekben jelentős hibákat okozhat.

Külső behatásra hatékony kenés nem érhető el, csak az esetben, ha legalább két fúvóka van az álló szerszámfélnél, és akkor permeteznek be, amikor a lövedugattyú szélső, előretolt helyzetében van. Kis kiegészítést adhat még a nyugalmi helyzetben lévő hátsó rész egy vagy még inkább két pótfúvókával való ellátása.

Nagy méretű öntőszerszámoknál a rögzített fúvókák alkalmazásakor felmerül a bepermetezés távolságának kérdése. Ebben az esetben mozgó fúvókára van szükség, melyet esetenként automatikus szerkezetre rögzítenek. Ha a játék kicsi, előnyösebb két olyan szabályozott fúvóka használata, melyekkel a gyenge hatású porlasztó jó eloszlású, igen vékony filmréteget ad, mint egy nagy hatású porlasztó, ahol a kenőanyag elosztását a gravitációra és kapillaritásra bízzák.

### Belső kenés

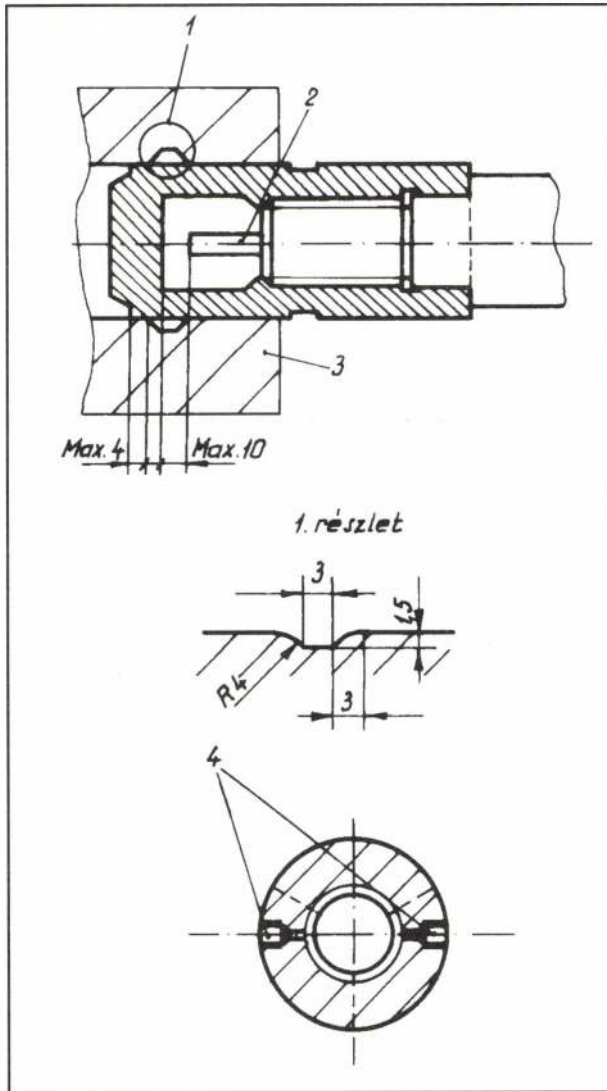
A belsőnek mondott kenéskor a kenőanyagot a lövedugattyú és lövőhenger közé nyomás alatt vezetik be (7. ábra). A gépeknél általánosan használt kenési elvről van szó. Ezt a módszert a 70-es évek elején széles körben használták, majd két meg nem oldható nehézség miatt elhagyták, és a külső kenést részesítették előnyben.

Az első nagy problémát a termelés leállásakor a kenőanyagot bevezető nyílások és vezetékek eldugulása jelentette.

Ezt a jelenséget a kenőanyag folyékony frakciójának a fokozatos elgőzölése és a szilárd frakciók lerakódása idézte elő. Ezek a használt termékek tulajdonságainak következményei, mert köztudott, hogy az olajok vagy a zsírok grafitallal erősen telítettek.

A grafit leülepedésének természetes folyamata még hangsúlyosabbá vált a gép lövőhengere közelében a vezetékek felmelegedése miatt. Jelenleg ez a probléma a nagy hőmérsékletnek (folyamatos üzem-





7. ábra. Belső olajozás. A dugattyúban levő vájak rendeltetése az, hogy az alumíniumpikkelyeket összegyűjtse, ezzel elkerülve a lövőhenger olajozóvájaitak eldugulását  
1 — olajozóvájat, 2 — hűtővíz-bevezető cső, 3 — lövőhenger, 4 — olajozónyílás; 45 m-nél nagyobb átmérőjű dugattyúkban három, 120°-ban elhelyezett nyílás szükséges

ben 500°C felett) ellenálló és szilárd anyagtól mentes, szintetikus olajok használatával már könnyen megoldható.

A fűvókanyílások eldugulását a fentebb említett grafitlerakódáson kívül a lövőhengerben kialakított kenővájatban felhalmozódó alumíniumpikkelyek okozzák. A finom fémpikkelyek bejutását gyakorlatilag lehetetlen megakadályozni. Bizonyos mértékben az eltávolításukra szükség van, ami csak két feltétel megvalósításával érhető el:

- A lövődugattyúban egy, vagy inkább két vájat kialakításával. Ezeknek az a feladatuk, hogy a lövődugattyú által behordott fémpikkelyeket összegyűjtse és eltávolítsák, megakadályozva ezzel a lövőhenger kenővájaitak eltömődését (7. ábra).
- Az olajozó áramkörét nyomás alá kell helyezni, amint a lövődugattyú hátsó része a lövőkamra kenővájátán túlhaladt, így megakadályozható a pik-

kelyek lerakódása. A nyomást mindaddig fenn kell tartani, míg a lövődugattyú nem érkezik nyugalmi állapotához, és még kissé azon túl is fenntartható, hogy így az elülső rész olajozása is biztosítva legyen.

Ahhoz, hogy a fém minőségére káros következményekkel járó túlzott kenést elkerüljék, olyan kenő módszer használatát javasolják, amely minden egyes lövéskor az injektált kenőanyag mennyiségét pontosan adagolja.

E két feltétel betartásával a lövődugattyú optimális kenése megvalósítható, és csak minimális karbantartásra van szükség, ami a lövődugattyú kenővájataiból a fémpikkelyek időnkénti eltávolítására korlátozódik. Megjegyzendő, hogy ezt a műveletet az egyes ciklusokban rövid időtartamú befűvással automatizálni lehetne.

## A játék

Ha az előzőekben ismertetett különféle részeket helyesen kezelik, akkor a lövőhenger és a lövődugattyú közti játékot a környezeti hőmérsékleten fenn lehet, sőt kis hőmérsékleten fenn is kell tartani. Első megközelítésben az átmérő 0,001-szeresének megfelelő játék elfogadható.

A különféle nyomásos öntőgépeket gyártó cégekkel folytatott, a Diecasting Bulletin szaklapban közzétett [7] tanácskozás szerint az acélból vagy rézötvetből készült dugattyúkra vonatkozó játék a következő:

Átmérő, mm	Játék, mm
34—39	0,05
40—44	0,06
45—49	0,07
50—54	0,08
55—59	0,09
60—64	0,10
65—74	0,12
75—84	0,14
85—94	0,16
105—114	0,18
115—124	0,20
125—134	0,24
135—144	0,26
145—154	0,28

A 8. ábra görbéi a játék alakulását mutatják be az átmérő függvényében. A felső görbét kell előnyben részesíteni akkor, ha a hűtési lehetőség nincs biztosítva, és ha külső kenést alkalmaznak. Ellenkező esetben a 0,001-szeres átmérőt kell elfogadni, mert ez megakadályozza a fém behatolását.

## A lövőhenger alakváltozásai

A fém beöntése után a lövőhenger nem melegszik egyenletesen, ez idézi elő a kamra radiális (ovalitást okozó) és tengelyirányú (hajlító) alakváltozását.

Az Egyesült Államok ohioi egyetemén végzett két- és háromdimenziós numerikus számításos szimulációk kimutatták, hogy az alakváltozások nagysága több tényezőtől függ.

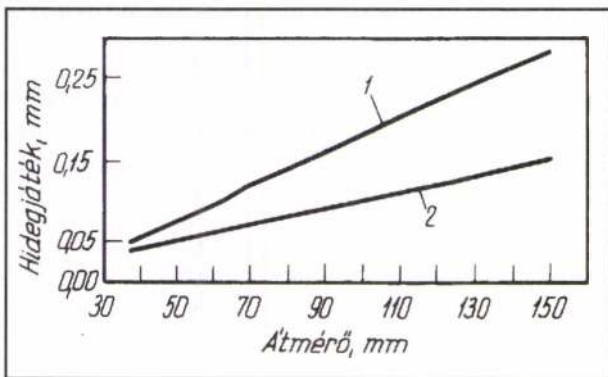


### A lövőhenger kezdeti hőmérséklete

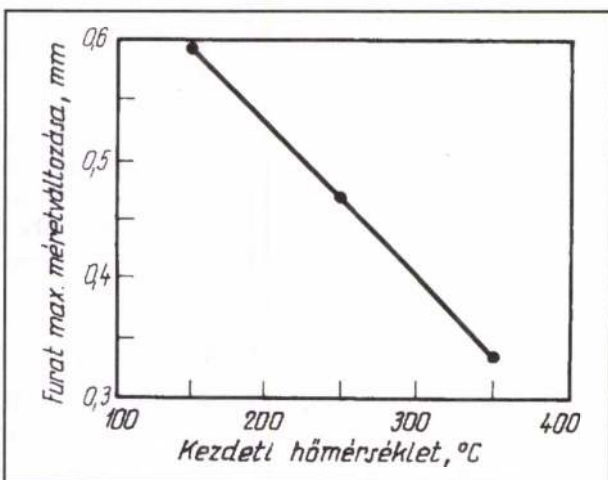
A lövőhenger felmelegedése a saját és a beöntött fém hőmérséklete közti különbség függvénye. Minél nagyobb a lövőhenger hőmérséklete, annál kisebb lesz a kezdeti hőmérséklet-változás. Például egy 116 mm belső átmérőjű és 200 mm külső átmérőjű lövőhenger 150°C-os kezdeti hőmérsékletnél 4 s alatt 0,6 mm-t, ha a hőmérséklet 350°C, akkor 0,35 mm-nél kevesebbet tágul. Az alakváltozás a hőmérséklet függvényében gyakorlatilag lineáris (9. ábra). A kamra előmelegítésével sikerül a dugattyú kopását — az első belövéskor a fém behatolásának korlátozásával — lecsökkenteni.

### A belövés előtti késedelem

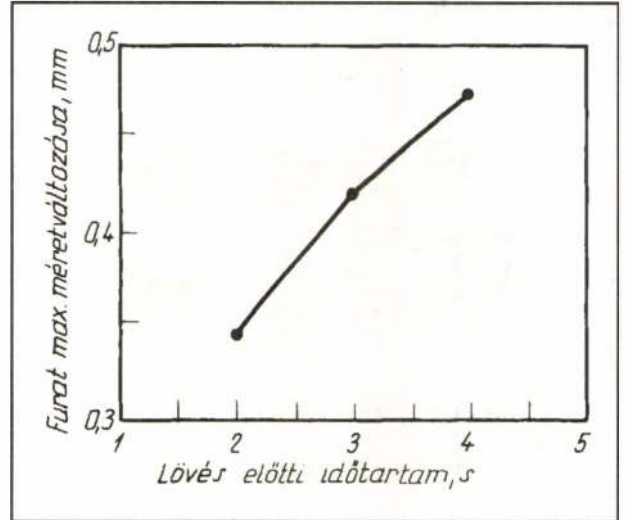
A hőtadás az idő függvénye, ezért a belövés előtti hosszabb várakozási idő elősegíti a lövőhenger felmelegedését, és ennek következtében az alakváltozását is. Az előzőekkel azonos lövőhengerrel és 250°C-os kezdeti hőmérséklettel, 4 s késéssel az alakváltozás 0,46 mm lesz, 2 s késéssel 0,35 mm-nél kevesebb (10. ábra).



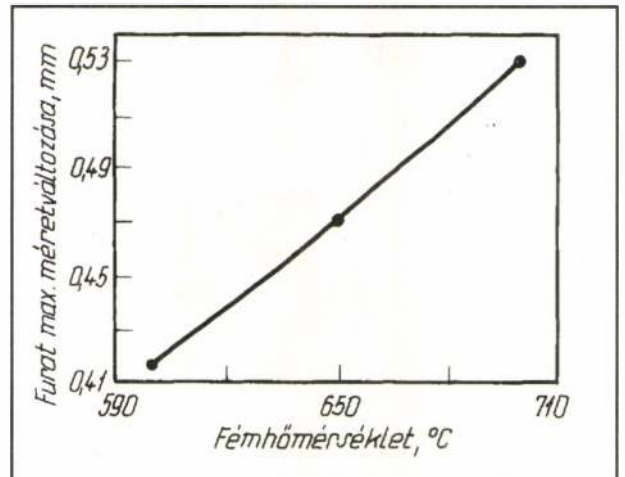
8. ábra. Az ajánlott hidegjáték. 1 — az öntőgépgyártók ajánlása, 2 — az átmérő ezredrésze



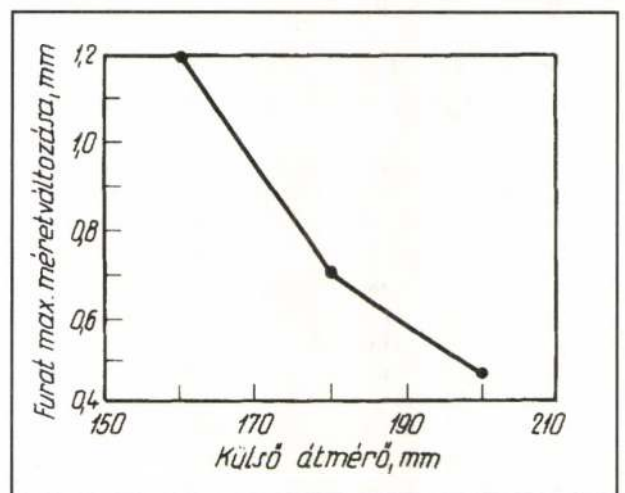
9. ábra. Egy 116 mm belső és 200 mm külső átmérőjű lövőhenger belső átmérőjének maximális változása a kezdeti hőmérséklet függvényében [3]. A fém hőmérséklete 650°C, a töltési arány 50%, a lövés előtti időtartam 4 s



10. ábra. A lövőhenger belső átmérőjének maximális változása a lövés előtti időtartam függvényében [3]. A lövőhenger kezdeti hőmérséklete 250°C, a többi adat megegyezik a 9. ábráéval

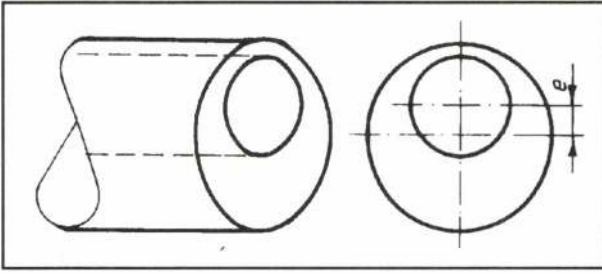


11. ábra. A lövőhenger belső átmérőjének maximális változása a fém hőmérsékletének függvényében [3]. A többi adat megegyezik a 9. ábráéval

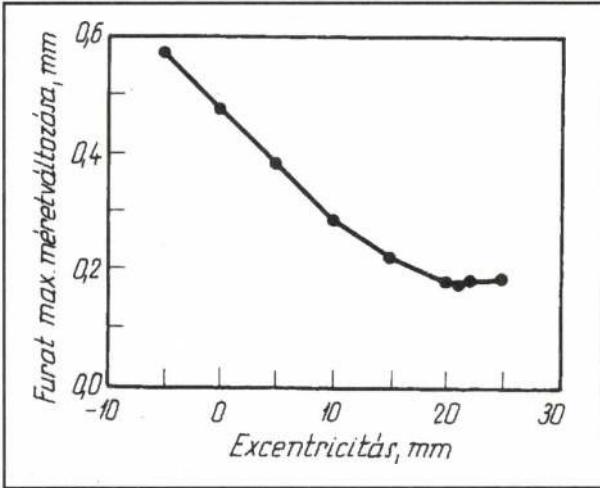


12. ábra. A lövőhenger belső átmérőjének maximális változása a külső átmérő függvényében [3]. A többi adat megegyezik a 9. ábráéval





13. ábra. Excentrikus lövőhenger. Az alsó részen nagyobb a falvastagság, és ez korlátozza az alakváltozást [3]



14. ábra. Excentrikus lövőhenger belső átmérőjének maximális változása az excentricitás függvényében [3]. A belső átmérő 116 mm, a külső átmérő 200 mm

### A fém hőmérséklete

A lövőhenger alakváltozása és a fém hőmérséklete közti összefüggés csaknem lineáris (11. ábra). Tehát a fémeket a legkisebb hőmérsékleten kell tartani ahhoz, hogy az alkatrészek hőigénybevétele a legkisebb legyen. A lövőhengerben a fém hűlését a betöltés befejezése után a lövés bekapcsolásával csökkenteni lehet.

### A lövőhenger külső átmérője

A lövőhenger vastagsága — azonos belső átmérő esetén — a sugárirányú alakváltozást nagyban befolyásolja. A számítások szerint, ha a 116 mm belső átmérőjű lövőhenger külső átmérője 160 mm, akkor a radiális alakváltozás 1,2 mm körüli, ha viszont a külső átmérő 200 mm, akkor 0,42 mm (12. ábra).

### A középponteltolás

A számítások is kimutatták, hogy az alakváltozások a lövőhenger tengelyének középponton kívülre helyezésével csökkenhetnek (13. ábra).

Megtartva a külső és belső méreteket, vagyis a 116 és 200 mm-t, a radiális deformáció központosított furattal 0,48 mm, míg 20 mm excentricitással 0,2 mm-re változik (14. ábra). Ebben az esetben a változás már nem lineáris, és az alakváltozás 20 mm-nél nagyobb excentricitás esetén már nem változik.

Ennek a megoldásnak azonban nagy hátránya, hogy a lövőhengert igen pontosan kell beállítani, valamint elfordulásmentességét (mozdulatlanságát) biztosítani kell ahhoz, hogy a furat és a belövés egytengelyűségét szavatoljuk.

## Írányvonalba állítás

A központosítás hibáin kívül a lövőhenger és a belövők közötti helytelen beállítás is elősegítheti a dugattyúk korai elhasználódását.

A pontos irányvonalba állításról optikai műszerrel győződhetünk meg. Mechanikai készülékekkel való ellenőrzéskor a kihajlás miatt — mely vízszintes helyzetben való használatkor áll elő — igen nagy hibák és tévedések fordulhatnak elő [6].

## Következtetések

A lövődugattyúk élettartama a homloklap letérésével gyakran befolyásolható, de ez távolról sem az egyetlen megoldás. Valójában a használt ötvözet keménysége és a súrlódások minősége a dugattyúk többé vagy kevésbé gyors elhasználódásához vezet. Eredményt csak a lövődugattyúk helyes kivitelezésével, a külső és belső formák meghatározásával, valamint a hűtés, kenés és a játék rendkívül gondos beállításával lehet elérni. Végül számításba kell venni a lövőhenger alakváltozásainak mechanizmusát és az ezt elősegítő tényezőket is (belövés előtti időtartam, hőmérséklet stb.).

Fordította: Székely Lászlóné

## IRODALOM

- [1] Hémon, Y.: A propos des matériaux diffusifs. Fonderie — Fondateur d'Aujourd'hui, 82. sz. p. 38—40.
- [2] Nouveau piston d'injection pour machines à couler sous pression à chambre froide. Fondateur d'Aujourd'hui, 267.sz. p. 17.
- [3] Juan, H. S. W.—Chang Chang, Y.—Altan, T.: Thermal distortions in and novel design for a shot sleeve in a cold chamber die casting machine. Die Cast. Eng., 34. k. 1990. 5. sz. p. 10—16.
- [4] Kopp, J. C.: Design, manufacture and heat treating of beryllium copper plunger tips. Die Cast. Eng., 33. k. 1989.1.sz. p. 18—20.
- [5] Antione, J. M.: An analysis of plunger tips. Die Cast. Eng., 33.k. 1989. 1. sz. p. 22—24.
- [6] Alofs, W.: Good shot end mechanics vital to shot performance. Die Cast. Eng., 32. k. 1988. 2. sz. p. 12—14.
- [7] Shot plunger clearances. Diecast. Bull., 62. sz. p. 12.
- [8] Feifel, M.—Klein, F.—Marcard, K.: Mass- und Lageänderungen der Giesskammer beim Betrieb einer horizontalen Kaltkammer-Druckgiessmaschine. Giesserei, 70. k. 1983. 2. sz. p. 33—43.
- [9] Kelm, O.: How to get more life out of your shot sleeves and plunger tips. Az S.D.C.E. 10. nemz. nyomásos öntészeti kongr., 1979. G-T79-102. sz. előadás.
- [10] Shuei-Wan, H.—Juang, H.—Yong-Taek, I.: Analysis of thermoelastic deformation of a shot sleeve in a cold chamber die casting machine. Az S.D.C.E. 15. nemz. nyomásos öntészeti kongr., 1989. G-T89-62. sz. előadás.



## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

## Új gyártásirányítási rendszerek

Nemsokára lesz száz éve, hogy *Frederic Winslow Taylor* amerikai mérnök, gyárigazgató és üzemszervező a róla elnevezett rendszert a Bethlehem Steel Co. cégnél bevezette. A rendszer a felesleges munkamozdulatok kiküszöböléséből és az egyes munkafolyamatokhoz szükséges idő megállapításából indult ki. Az irányító és a végrehajtó munkát szétválasztotta, és a bérézést illetően lényegében a csökkenő tételű akkordrendszert vezette be. A Taylor-rendszert — kiméletlen végrehajtása miatt — az amerikai kongresszus eltiltotta az állami üzemekben, az I. világháború után enyhített és tökéletesített formájában azonban mind Amerikában, mind Európában elterjedt, és alapjává vált az üzemek racionalizálásának.

Közel száz éve vezette be *Henry Ford* amerikai gépkocsigyáros detroiti gyárában a *futószalagos gyártást*. A futószalag mellett minden munkás csak egy kis részletmunkát végzett, a gyártás felbomlott egyszerű, gépies mozdulatokra, a dolgozónak szellemi tőkéjével nem kellett hozzájárulnia a termelés eredményességéhez.

Mindezek a módszerek az elmúlt tíz—húsz évben végképp túlhaladottakká váltak. A gyártásirányítási módszerek reformjában most is az autógyárak járnak az élen, mégpedig Japánban, amely 1980-ban világvizonylatban a gépkocsigyártás élvonalába került.

A 80-as évek elején a Toyota Motor Ltd.-ben dolgozták ki a *just in time* (kellő időben-) rendszert [1]. A cél az átfutási idő és a raktárkészletek csökkentése volt. A rendszer lényege: minden részlegnek csak a szükséges terméket kell gyártania, éspedig a szükséges mennyiségben, és a meghatározott időpontban. Ezzel kiküszöbölhető a tömeggyártás hátrányai. A gépjárműipart kiszolgáló öntődéknek is ehhez a filozófiához kell igazodniuk.

A vertikumai öntődékben ennek megvalósítása a következőképpen lehetséges. A megmunkálóműhelyből félóránként jönnek a járművek a megtszított öntvényekért, ugyanakkor leadják a következő fél órában megtszítandó öntvények igénylőkártyáját (japánul *kanban*). Ugyanílyenek küld a tisztítóműhely a formázórészlegnek. Amikor a formázóműhelyben egy öntvényfajtából tíz igénylőkártya összegyűlt, kicserélik ezeket „önteni” igénylőkártyára, amely az olvasztóműbe kerül. Hasonlóképpen igénylőkártyák fognak a formázó- és magkészítő részleg között.

A béröntődékben a gyártási helyeket a folyamatoknak megfelelően sorba rendezik. A munkahelyek viszonylag kicsinyek, a szállítási utak viszont szélesek. Az anyagok és a közbelső termékek tárolóiiban egy alsó és egy felső határt állapítanak meg; ha a tároló az alsó határra ürül, újra feltöltik. A termelési tervet egy hónapra készítik el, de öntvénytípusonként napokra lebontva. Minden munkás időterv alapján dolgozik. A gyártást a formaösszerakó irányítja. Amint elkezd egy formát összerakni, indítójelet ad a formázónak, a magkészítőnek és az olvasztárnak. Nagy jelentősége van a csoportmunkának, az öntvény minőségéért együttesen felelnek.

Ugyancsak a japánok dolgozták ki a *simultaneous engineering* módszerét [2, 3]. A fogalmat nem lehet egyszerűen, pontosan lefordítani: együttesen, egyidejűleg végzett műszaki tevékenységet jelent. A módszer messze meghaladja a konstruktőr és az öntő közti hagyományos együttműködést, kiterjed a gyártás egészére, a gyártmányfejlesztéstől kezdve az integrált minőségbiztosításig. A dialógus a felhasználó és a gyártó között az alapvariációk (pl. öntvény vagy kovácsolt termék) értékelemzésen alapuló összehasonlításával kezdődik. Ha az öntvény mellett döntenek, akkor az alkatrésznek a felhasználó által megadott csatlakozási pontjai és igénybevétele alapján — az anyag tulajdonságai és a gyártástechnikai peremfeltételek figyelembevételével — az öntőde a megrendelével szoros együttműködésben meghatározza az öntvény alakját. Már ebben a periódusban figyelembe veszik az automatikus sorokon való megmunkálás és a minőségbiztosítás követelményeit. A dialógus a felek között adathordozókkal történik. Előfeltétel, hogy a partner hatékony CAD-rendszerrel (Computer Aided Design = számítógéppel támogatott szerkesztés) rendelkezze, és ehhez megfelelően kvalifikált személyzettel. Az öntvény optimalizálását a lehülés, a dermedés és az ébredő feszültségek véges elemekkel való szimulálása révén érik el. A gyártóeszközök CAM-módszerrel (Computer Aided Manufacturing = számítógéppel támogatott gyártás) készítik el. A

mindent átfogó adatáramlás kiterjed a gyártás- és folyamatirányításra és az integrált minőségbiztosításra is. Ez a prototípus vizsgálatával kezdődik egészen a tönkremenetelig, és a teljes minőségbiztosítási rendszer kidolgozásával zárul.

A *simultaneous engineering* előnye, hogy meggyorsítja és olcsóbbá teszi a gyártmányfejlesztést, csökkenti az alkatrész vizsgálati költségeit, a beérkező termék ellenőrzése a felhasználónál teljesen el is maradhat. A módszer növeli az öntőde esélyeit az egyre élesebb piaci versenyben, mert az ilyen kapcsolat csak hosszabb távú szerződés keretében lehetséges, így az öntőde tartós leterhelése biztosítva van, s számára nagyobb értéktermelést tesz lehetővé. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy a beruházási költségek, a felelősség és a vállalkozási kockázat jelentős hányada a szállítóra helyeződik át.

A 80-as évek végén a japán gépjárműiparban megvalósított *lean production* valósággal sokkolta a világ többi autógyárát. Az új fogalom szó szerinti fordításával — sovány termelés — nem lehet mit kezdeni. Maga a „termelés” is tágabb értelmű: minden tevékenységet magában foglal a szerkesztéstől kezdve, a beszerzésen és a fejlesztésen át az értékesítésig [4]. Az új gyártásirányítási módszer megismerése az autógyárak beszállítóinak, így az öntődéknek is fontos.

A *lean production* alapja a csoportmunka. A csoport minden tagja felelős az egész folyamatért. A csoportban gyakran minden részlegről vannak munkatársak: tervező, fejlesztő, technikus, raktárkezelő és kereskedő. Minden munkatársnak egyéni feladata van, amelyért teljes mértékben felelős.

A nullahibás termelés (japánul *jidohka*) megvalósítására törekednek. A hibás alkatrészeket vagy szolgáltatásokat elutasítják, de természetesen a maguk munkáját is pontosan végzik. A terméket mindaddig visszatartják, amíg a minőség nem megfelelő. A hibák megelőzése kevesebb pénzbe kerül, mint azok kijavítása. Európában és az USA-ban több pénzt költenek a hibák megszüntetésére, mint amennyit Japánban arra, hogy első menetben csaknem tökéletes autót gyártsanak.

Mindezekhez jól kvalifikált munkaerő szükséges. Jellemző a sokoldalúan képzett dolgozó, aki a szorosan vett szakismereten túlmenően kiegészítő ismeretekkel is rendelkezik. Japánban egy munkavállaló továbbképzésére több mint 380 órát fordítanak, Európában kerekén 170-et, az USA-ban csak 50-et. A nyugati gépkocsigyárakban egy sereg specializált technikus azzal foglalkozik, hogy a szerszámokat javítja, a munkadarabot beállítja és a minőséget ellenőrzi. Japánban mindezeket nagyrészt a gép mellett dolgozó munkás végzi el.

A *lean production* lényeges eleme a folyamatos tökéletesítés, japánul a *kaizen*. A fogalom a Zen-buddhizmusból származik; az az alapvető filozófia, hogy minden rendszert mindig tovább kell tökéletesíteni. A japán autóiparban 1989-ben egy dolgozóra több mint 60 újítási javaslat jutott, Európában és az USA-ban ez a szám nem érte el az egyet [5].

Japánban akkor van a műszak vége, ha a kitűzött feladatot teljesítették. A munkacsoportok tagjai gyakran a szabadidőben is összejönnek. Tévedés lenne azonban a vázolt gyártásirányítási módszerek sikerét egyedül a japán mentalitásban keresni. A *lean production* eredményesen működik a Nissan és a Honda angliai üzemében is [6, 7].

Kovács László

## IRODALOM

- [1] *Modono, O.—Fujii, E.—Masatomo, Y.*: Giesserei, 69. k. 1982. 25. sz. p. 713—722.
- [2] *Hornung, K.*: Giesserei, 79. k. 1992. 1.sz. p. 22—26.
- [3] *Engels, G.*: Giesserei, 79. k. 1992. 7. sz. p. 285.
- [4] *Ohno, T.*: Toyota production system. Cambridge, 1988.
- [5] *Womack, J.P.—Jones, D.T.—Roos, D.*: Report of the Massachusetts Institute of Technology, 1990.
- [6] *Allen, T.*: Engineering — a total quality approach. Előadás az Institute of British Foundrymen 89. éves konferenciáján. Stratford-upon-Avon, 1992.
- [7] *Moore, J.M.—Minto, J.C.*: Managing Honda's die casting facility. Előadás az Institute of British Foundrymen 89. éves konferenciáján. Stratford-upon-Avon, 1992.



# FÉMKOHÁSZAT

## A magyar bauxitvagyon hasznosítása a kiépült alumíniumipari vertikumban

SZÖNYI ANTAL — FÜLÖP SÁNDOR

**A szerzők elemzik a magyar bauxitvagyonnak a múltban történt tényleges és elméletileg lehetséges, racionális hasznosítását. Megfontolásaitak szám adatokkal támasztják alá**

Az első világháború után Magyarország a trianoni békediktátum rendelkezésére területének kétharmadát, és ezzel együtt nyersanyagforrásait csaknem teljes egészében elvesztette. Az erdélyi bauxitkészletek pótlására kutatások indultak meg az ország megmaradt területén új nyersanyagforrások felderítésére.

A 20-as évek elején Balázs Jenő mérnök felfigyelt a gánti területen korábban végzett geológiai kutatásokra és kezdetleges eszközökkel, külső anyagi támogatás nélkül végzett vizsgálataival a gánti kibúvásokat egyértelműen bauxitnak minősítette.

Hosszas tárgyalások eredményeként egy magyar tőkecsoport és a Bauxit Tröst AG. Zürich 20 000 dollárért megvette Balázs Jenő kutatási jogait és a kutatásokat nagymértékben kiterjesztette. A későbbi években a Bauxit Tröst AG. Zürich érdekeltségű Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt. folytatta a kutatásokat és ennek eredményeként világviszonylatban is figyelemreméltó bauxitvagyonot térképezett fel a Dunántúlon, amit a világ akkor ismert bauxitvagyonának: 1,5—1,7%-ára becsültek.

Ennek a jelentős ércvagyonnak hasznosítására kézenfekvő volt az a törekvés, hogy az ország szinte egyetlen, megfelelő mennyiségben és minőségben előforduló ércvagyon hazánkban kerüljön feldolgozásra. Az OMBKE már 1926-ban javasolta a hazai bauxit teljeskörű felhasználására a magyar alumíniumipari vertikum — bányászat, timföldgyártás, alumíniumkohászat, alumínium félgyártmány- és készárugyártás — kiépítését. Javaslata, hogy számottevő bauxitércünket minél nagyobb mértékben belföldön hasznosít-

*A szerzőpáros cikkét Fülöp Sándor az ICSOBA 1992 decemberében, Budapesten megtartott éves közgyűlésén mondta el. A kézirat 1993 januárjában érkezett szerkesztőségünkbe.*

**Fülöp Sándor** az Aluker Kft. gazdasági igazgatója, sok éve dolgozik a magyar alumíniumiparban, különböző vezető állásokban. Érdeklődési területei ipargazdaság, makroökonomiai elemzések.

**Szőnyi Antal** személyi adatai lapunk 1993/2-3. számában találhatóak.

suk, azzal volt indokolható, hogy a bauxitban lévő érc tartalom értéknövekedése a bauxithoz viszonyítva a timföldben mintegy háromszoros, négyszeres, a félalumíniumban mintegy tizenkétszeres, az alumínium félgyártmányban mintegy hússzoros, az alumínium készáruban mintegy harmincszoros.

A kitermelt bauxitnak az alumíniumipari vertikumban való teljes feldolgozásából eredő gazdasági előnyeit akarjuk bemutatni. Ezért összehasonlítjuk az alumíniumipari vertikum egyes szakaszaiban extern értékesítésre került termékek „összehasonlító” dolláráron számolt értékét és a kitermelt bauxitban lévő érc teljes körű, az alumíniumipari vertikum kiépítésével elérhető értékét.

A magyar bauxitvagyonnak a teljes alumíniumipari vertikumban való hasznosításával elérhető gazdasági lehetőségek számszerűsítésére — összehasonlító áron — az egyes termelési szakaszokban a bauxit árát 6 USD/t, a timföld árát 72 USD/t, a félalumínium árát 450 USD/t, az alumíniumfélgyártmány árát 750 USD/tonna értékben számoljuk (1930 körüli árszinten). A timföldárát a bauxitár tizenkétszeresével, az alumíniumárát a timföldár mintegy hatszorosával, az alumínium- félgyártmány-árát az alumíniumár mintegy másfélszeresével fogjuk számolni, mivel ezek az arányok hozzávetőlegesen megfelelnek a különböző időszakok árárányainak.

Tőkehiány miatt az alumíniumipari vertikum fejlődésének első szakaszában a teljes bauxittermelés hazai feldolgozását nem lehetett megoldani, de az erre való törekvést az ipar vezetői nem adták fel, megoldása a magyar alumíniumipar fejlesztésének alapvető célkitűzése volt, és az is maradt.

A bauxitkutatások által felderített hazai bauxitvagyonra épülő alumíniumipar indulási évének — ami egyben az alumíniumipar fejlesztése első szakaszának induló éve is — az 1926-ot tekintjük, mivel ebben az évben 3,7 kt-val indult a magyar bauxitbányászkodás.

Az 1926-ban külföldi tőkével megindított bauxitbányászkodás már a következő évben meghaladta a 300 kt-át, majd 1929-ig folyamatosan nőtt és 396 kt. termeléssel tetőzött. Az 1929-ben kezdődő gazdasági világválság miatt 1930-ban a termelés 32 kt-ra esett vissza. A termelés pangása 1933-ig tartott (termelés 72 kt.). Ez az év egyben az alumíniumipar fejlődése első szakasza befejező évének is tekinthető.



Ebben — az 1926-tól 1933-ig tartó — első szakaszban kitermelt 1434 kt. bauxitot teljes egészében Németországba exportáltuk, és az ottani timföldgyárak dolgozták fel.

A fejlődés második szakasza 1934-től 1945-ig számítható.

A közvéleménynek a bauxit hazai feldolgozására irányuló egyre erősebb nyomására a Bauxit Tröst AG. Zürich 1932. február 4-i szindikátusi ülésének döntése alapján az Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt. a *Chemische Fabrik H. Wagner und Co.* adósságai fejében megvásárolta a cég kiskapacitású timföldhidrát- és alumíniumsulfátyárának berendezéseit, és azokat Magyaróvárra telepítette. A gyár 1934. június 18-án megkezdte a timföld termelését. 1935. januárjában felépült a *W. M. Vas és Féművek Rt.* csepeli alumíniumkohója és öntődéje, 1940. januárjában üzembe helyezték a *Tatabányai Alumíniumkohót*, 1943. februárjában az *Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohót*, 1941. augusztusában megkezdtek a *Almásfüzitői Timföldgyár* építését, 1940-ben a *Fémáru, Fegyver- és Gépgyár Rt.* megkezdte az ötvözetlen és ötvözött alumínium félgyártmány-gyártást, 1943. április 21-én üzembe helyezték a *Székesfehérvári Alumíniumfeldolgozó* vállalatot.

A második világháború végére tehát kiépült — a bauxittermeléstől a félgyártmány-gyártásig terjedő — alumíniumipari vertikum.

Ezek, a háborút megelőző években és a háború alatt létesült üzemek teljes kapacitásukat a háborús események miatt kihasználni már nem tudták és a már elért termelés 1945-ben nagymértékben visszaesett.

Ebben az időszakban 6003 kt. bauxitot bányásztak, amiből a kiépített alumíniumipari vertikumban csak

1. táblázat

### Az alumíniumipari vertikum teljes kiépítésével elérhető gazdasági eredmény a fejlesztés második szakaszában (1934 — 1945)

Teljes keresztmetszetű termelés			Össze-	Termelési
Megnevezés	Me.	Mennyiség	hasonlító ár	érték
			USD/t	E USD
Bauxit	kt.	6.003,7	6	36.022,2
Timföld	t	105.898	72	624,7
Alumínium	t	40.357	450	18.160,7
Alu.félgyártmány	t	31.423	750	23.567,3
Összesen:				85.374,9
Értékesített termék			Össze-	Árbevétel
Megnevezés	Me.	Mennyiség	hasonlító ár	összesas.
			USD/t	áron
				E USD
Bauxit	kt.	5.686,1	6	34.116,6
Timföld	t	25.184,0	72	1.858,6
Alumínium	t	8.306,0	450	3.737,7
Alu.félgyártmány	t	31.423,0	750	23.567,3
Összesen:				63.280,2

1 tonna alumínium-félgyártmány termeléséhez — bauxit érc tartalomra számítva — 6,118 tonna bauxit szükséges. A teljes bauxittermelésnek — az alumíniumipari vertikumban való — feldolgozásával megtermelhető alumínium-félgyártmány 981.317 tonna, melynek értéke az összehasonlító áron 735.988 E USD.

Az összehasonlító áron ténylegesen elért árbevételnek tehát mintegy tizenkétszerese lett volna elérhető a bauxitnak az alumíniumipari vertikumban történő teljes feldolgozása esetén.

2. táblázat

### Az alumíniumipari vertikum teljes kiépítésével elérhető gazdasági eredmény a fejlesztés harmadik szakaszában (1946 — 1954)

Teljes keresztmetszetű termelés			Össze-	Termelési
Megnevezés	Me.	Mennyiség	hasonlító ár	érték
			USD/t	E USD
Bauxit	kt.	6.663,0	6	39.978,0
Timföld	t	568.149,0	72	40.906,7
Alumínium	t	152.243,0	450	68.509,4
Alu.félgyártmány	t	109.869,0	750	82.401,8
Összesen:				231.795,9
Értékesített termék			Össze-	Árbevétel
Megnevezés	Me.	Mennyiség	hasonlító ár	összesas.
			USD/t	áron
				E USD
Bauxit	kt.	4.959,1	6	29.754,6
Timföld	t	263.663,0	72	18.983,7
Alumínium	t	40.177,0	450	18.079,7
Alu.félgyártmány	t	109.986	750	82.489,5
Összesen:				149.307,5

1 tonna alumínium-félgyártmány termeléséhez — bauxit-érc tartalomra számítva — 6,118 tonna bauxit szükséges. A teljes bauxittermelésnek — az alumíniumipari vertikumban történő feldolgozásával megtermelhető alumínium-félgyártmány 1.089.081 tonna, melynek értéke az összehasonlító áron 816.811 E USD.

Az összehasonlító áron ténylegesen elért árbevételnek tehát mintegy ötszöröse lett volna elérhető a bauxitnak az alumíniumipari vertikumban történő teljes feldolgozása esetén.

317.600 tonnát, az összes termelés 5,2%-át dolgozták fel. (1. táblázat). Az értékelés mutatja a ténylegesen értékesített termékek — bauxit, timföld, alumínium, alumínium félgyártmány — csoportjait, az összehasonlító áron számolt árbevételt és a kitermelt bauxit egészének feldolgozásával elérhető alumínium-félgyártmány termelés árbevételét, ami mintegy tizenkétszerese a ténylegesen értékesített termékek összehasonlító áron számolt értékének.

Az alumíniumipar fejlődése harmadik szakaszának az 1946-tól 1954-ig terjedő időszakot lehet tekinteni. (2. táblázat)

A háború befejezése után gyors ütemű helyreállítási munkák indultak meg az alumíniumipari üzemekben, a termelés újraindítására. Ebben a munkában segítséget jelentett a magyar és szovjet kormány közötti műszaki-gazdasági együttműködési megállapodás alapján az 1946. április 8-án a magyar—szovjet bauxit-alumínium társaságok létrehozására kiadott rendelkezés, mely alapján az alumíniumipari vállalatok — 50-50%-os részesedéssel — *Magyar—Szovjet Bauxit-Alumínium Rt.-vé* alakultak át. Végkifejldésben a MASZOBAL-hoz tartoztak a bauxitbányák, a timföldgyárak, az alumíniumkohók, a *Székesfehérvári Könnyűfémű* és a *Kőbányai Könnyűfémű*.

1954. december 31-én az alumíniumiparban megszűnt a szovjet fél érdekltsége és az alumíniumipar MASZOBAL kezében egyesített vagyona (az átvételkor meghatározott értéknél jóval nagyobb érteken. Szerk.) a magyar állam tulajdonába került. Ezzel lezárult az alumíniumipar fejlődésének harmadik szakasza, melyben a háború alatt megkezdett termelőkapacitásokat üzembe helyezték és a magyar bauxit hazai feldolgozási arányát növelték.





Ebben az időszakban 6663,0 kt. bauxitot termelt az ipar, melyből már 1703,9 kt-t, a termelés 25,6%-át dolgozták fel a hazai timföldgyárak. Ennek eredményeként a bauxittermelés egészének feldolgozásával elérhető alumínium-félgyártmány termelés árbevétele csak ötszöröse lett volna a tényleges értékesítés összehasonlító áron számolt árbevételének. A fejlődés abban is lemérhető, hogy a fejlődés harmadik szakaszában az értékesített termékek összehasonlító áron számolt árbevétele (149.307,5 E USD) mintegy kétszerezte a fejlődés második szakaszában elért (63 280,2 E USD) értékesítés összehasonlító áron számolt árbevételének.

A teljesen magyar tulajdonba került alumíniumipar fejlődésének negyedik szakaszát az 1955-től 1962-ig tartó időszakra lehet behatárolni. (3. táblázat)

Ezt a fejlődési szakaszt jellemzi, hogy a termelés — elsősorban intenzifikálásból származó — kisebb ütemű növelése mellett az *Alumíniumipari Igazgatóság* (belőle alakult 1963-ban a MAT) igen nagy gondot fordított a technológia intenzív fejlesztésére, és az alumíniumipar 1962 utánra tervezett fejlesztési koncepciójának kidolgozására.

A kisebb beruházásokkal párhuzamosan végzett műszaki fejlesztés eredményeként a bauxitbányászat, a timföldgyártás, az alumíniumkohászat műszaki paraméterei — a termelés növelése mellett — jelentősen javultak. Az alumíniumfélgyártmány-gyártás kisebb bővítésére is sor került, de korszerűsítés alig történt. Ez az elmaradás a hazai félgyártmányigények kielégítetlenségét, és hiánygazdálkodást eredményezett, amit csak a fejlődés következő szakaszában lehetett megszüntetni. Ebben az időszakban 9051,5 kt bauxitot hozott felszínre az iparág, melyből már 4 598,4 kt-t, a termelés 50,8%-át dolgozták fel a magyar timföldgyárak. A bauxittermelés egészének az alumíniumipari vertikumban való feldolgozásával termelhető alumínium-félgyártmány 1 479 487 tonna lehetett volna, melynek összehasonlító áron számolt dollár árbevétele 1 109 615 E USD. Az így elérhető — összehasonlító áron számolt — árbevétel — a termelt bauxit hazai feldolgozásának növekedése miatt — már csak három és félszerese lett volna a ténylegesen értékesített termékek elszámoló áron számolt árbevételének.

Az alumíniumipar akkori vezetői — dr. Dobos György és Timár Vilmos előtt az 1950-es évek végén, az 1960-as évek elején mind nyilvánvalóbbá vált, hogy az alumíniumipari vertikum egyik igen jelentős szakasza — az elektrolízis — számottevő, az ország bauxit készletével arányos továbbfejlesztését hazánk szűkös energiaforrásai erősen korlátozzák. Ezért a bauxitfeldolgozás igen előnyös befejező munkaszakaszainak, az alumínium-félgyártmány- és az alumínium- készárugyártásnak az ország bauxitkészletével arányos mértékű fejlesztése az alumínium elektrolízisének nemzetközi kooperációban való megoldása nélkül nem valósítható meg

3. táblázat

### Az alumíniumipari vertikum teljes kiépítésével elérhető gazdasági eredmény a fejlesztés negyedik szakaszában (1955 — 1962)

Teljes keresztmetszetű termelés			Összehasonlító ár	Termelési érték
Megnevezés	Me.	Mennyiség	USD/t	E USD
Bauxit	kt	9.051,5	6	54.309,0
Timföld	t	1.516.639,0	72	109.098,0
Alumínium	t	335.600,0	450	151.020,0
Alu.félgyártmány	t	235.147,0	750	176.360,3
Összesen:				490.887,3

Értékesített termék			Összehasonlító ár	Árbevétel
Megnevezés	Me.	Mennyiség	USD/t	áron összesen. E USD
Bauxit	kt	4.503,1	6	27.018,6
Timföld	t	845,0	439 72	60.871,6
alumínium	t	95.750,0	450	43.087,5
Alu.félgyártmány	t	235.147,0	750	176.360,3
Összesen:				307.338,0

A teljes bauxittermelésnek — az alumíniumipari vertikumban való — feldolgozásával megtermelhető alumínium-félgyártmány 1 479 487 tonna, melynek összehasonlító áron számolt értéke 1 109 615 E USD. Az összehasonlító áron számolt ténylegesen elért árbevételnek mintegy három és félszerese lett volna elérhető, a bauxitnak az alumíniumipari vertikumban történő teljes feldolgozása esetén.

Az alumíniumipar fémházisa nemzetközi kooperációban való létrehozásának lépcsője az 1960. évben megkötött magyar-lengyel timföld-alumínium egyezmény volt. Az egyezmény szerint a magyar fél évenként 80.000 t timföldet szállít 17 500 t lengyel kohó-alumínium ellenében.

Az 1962. november 15-én megkötött magyar—szovjet timföld—alumínium-egyezmény időtartama az alapszerződésben 1968-tól 1980-ig szólt, ettől kezdve 5 évenkénti hosszabbítással 1990-ig volt érvényben. (Az egyezmény igazában „belső termelési kooperációnak”, bérkohósításnak fogható fel, amiért a magyar fél árban fizetett.) Az egyezmény keretében a magyar fél évi 330 kt timföld, a szovjet fél évi 165 kt fémalumínium szállításával (1985-90 között 530 kt timföldért 205 kt alumínium) a magyar alumíniumipar gyors ütemű fejlesztését tette lehetővé, és gyakorlatilag megvalósult az alumíniumipar vezetőinek az a törekvése, hogy a Bayer-technológiával feldolgozható, kitermelt bauxit teljes egészében hazai feldolgozásra kerüljön.

Az alumíniumipar ötödik, eredményes szakaszát a magyar—szovjet timföld—alumínium-egyezmény megkötése utáni első évtől, 1963-tól az egyezmény megszűnése évéig — 1990-ig — lehet behatárolni.

Ennek a hosszú fejlődési szakasznak folyamatosan növekvő eredményét három harmadban mutatjuk be.

Az alumíniumipar ötödik fejlesztési szakaszának első harmada 1963-tól 1970-ig (4. táblázat) tartott.

Erre a szakaszra esik a magyar bauxitvagyonra, az egyezményekkel és a hazai fémtermeléssel biztosított fémházisra alapozott alumíniumipari „Központi fejlesztési program” kidolgozása. A „Központi fejlesztési program” első ütemének célkitűzése volt, hogy az 1980-ig terjedő időszakban az alumíniumipar egyes termékcsoportjaiból, mindenekelőtt az alumínium



félgyártmányból és készáruból gazdaságosan elégtételt ki a belföldi fogyasztók szükségletét és maximális mennyiségben bocsásson a külkereskedelem rendelkezésére olyan árualapot, amivel biztosítható a magyar alumíniumipar fokozatos beépülése a világ alumíniumiparába.

Az ötödik fejlesztési szakasz ezen első harmadában 13311,2 kt bauxitot termeltek, melyből 60,0%, 7.980 kt a hazai timföldgyárak nyersanyagaként került feldolgozásra. A teljes bauxittermelés feldolgozásával termelhető alumínium félgyártmány meghaladta volna a 2 millió tonnát, melynek összehasonlító áron számolt értéke (1.631.807 E USD) mintegy háromszorosa lett volna a ténylegesen értékesített termékek összehasonlító áron számolt értékének.

Az alumíniumipar fejlesztése ötödik szakaszának második harmada 1971-től 1980-ig számítható (5. táblázat).

A „Központi fejlesztési program” előző időszakában megkezdett és ebben az időszakban erőteljesen folytatott végrehajtása a timföld-alumínium egyezményekből és a hazai termelésből származó fémházi feldolgozásával nemcsak feloldotta a megelőző évek alumínium-félgyártmány hiánygazdálkodását, hanem módot nyújtott a felhasználók alumíniumfélgyártmány-igényének egyre javuló minőségben és választékban való kielégítésére. A félgyártmányválaszték bővülését jellemzi, hogy a korszerűtlen táblalemez hengerlést felváltotta a korszerű szélesszalag-hengerlés, ezt kiegészítette az öntvehengerelt huzal- és szalaggyártás, a szélesszalagból gyártott alumíniumfólia-termelés, valamint a szalagból gyártott hajtogatott profil, hegesztett cső, lakkozott szalag, hullámlemez, felületkezelt alumínium idomok, hajlított termékek stb. szélesedő választéka.

Az alumínium-félgyártmányok minőségi színvonalának növelésére az alumíniumipar vezetősége 1969. óta együttműködött a CEGEDUR Pechiney konzern vállalataival. Az együttműködés kiterjedt gyártási ismeretanyag átadására, a magyar szakemberek képzésére. Ezek a törekvések olyan alumíniumfélgyártmány-igényű készáruiipar fejlesztését mozdították elő, ami a belföldi készárui igény kielégítése mellett, a korszerű alumíniumhordozó késztermékek széles körű exportjának lett nélkülözhetetlen előfeltétele.

Ezek a fejlesztések lehetővé tették, hogy a kitermelt bauxitnak mintegy 79,0%-a a magyar alumíniumipari vertikum nyersanyagaként hasznosuljon és a kitermelt bauxit teljes mennyiségének feldolgozásával elérhető alumínium félgyártmányban számolt árbevétel a ténylegesen értékesített termékek árbevételének már csak mintegy kétszerese lett volna.

Az alumíniumipari vertikum fejlesztésének ötödik szakaszában a harmadik harmad az 1981-től 1990-ig terjedő időre számítható (6. táblázat).

Alumíniumiparunk fejlesztésének célkitűzése, hogy számottevő, Bayer timföldgyártási technológiával feldolgozható bauxitércünk saját alumíniumipari vertikumában hasznosuljon, a fejlesztés ötödik szakasza második harmadának végétől kezdődően a har-

4. táblázat

**Az alumíniumipari vertikum teljes kiépítésével elérhető gazdasági eredmény a fejlesztés ötödik szakaszának első harmadában (1963 — 1970)**

Teljes keresztmetszetű termelés			Összehasonlító ár	Termelési érték
Megnevezés	Me.	Mennyiség	USD/t	E USD
Bauxit	kt	13.311,2	6	79.867,2
Timföld	t	2.660.951,0	72	191.588,5
Alumínium	t	486.207,0	450	218.793,2
Alu import:				
lengyel	t	70.000,0	450	31.500,0
szovjet	t	117.492,0	450	52.871,4
Fémforrás össz.	t	673.699		303.164,6
Alu.félgyártm.	t	463.327,0	750	347.495,3
<b>Összesen:</b>				<b>922.115,6</b>

Értékesített termék			Összehasonlító ár	Árbevétel
Megnevezés	Me.	Mennyiség	USD/t	áron összesen. E USD
Bauxit	kt	5.331,2	6	31.997,2
Timföld	t	1.133.583	72	81.618,0
Alumínium	t	201.105,0	450	90.497,3
Alu.félgyártm.	t	463.327,0	750	347.495,3
<b>Összesen:</b>				<b>551.597,8</b>

A teljes bauxittermelésnek — az alumíniumipari vertikumában való — feldolgozásával a megtermelhető alumínium félgyártmány 2.175.743 tonna, melynek értéke az összehasonlító áron 1.63107 E USD. Az összehasonlító áron ténylegesen elért árbevétel mintegy háromszorosa lett volna elérhető, a bauxitnak az alumíniumipari vertikumában történő teljes feldolgozása esetén.

5. táblázat

**Az alumíniumipari vertikum teljes kiépítésével elérhető gazdasági eredmény a fejlesztés ötödik szakaszának második harmadában (1971 — 1980)**

Teljes keresztmetszetű termelés			Összehasonlító ár	Termelési érték
Megnevezés	Me.	Mennyiség	USD/t	E USD
Bauxit	kt	27.380,0	6	164.280
Timföld	t	7.182.197,0	72	517.118
Alumínium	t	700.936,0	450	315.421
Alu import:				
lengyel	t	157.500	450	70.875
szovjet	t	1.225.682	450	551.557
Fémforrás össz.	t	2.084.118		937.853
Alu.félgyártm.	t	1.273.946	750	955.460
<b>Összesen:</b>				<b>2.574.711</b>

Értékesített termék			Összehasonlító ár	Árbevétel
Megnevezés	Me.	Mennyiség	USD/t	áron összesen. E USD
Bauxit	kt	5.841,0	6	35.046
Timföld	t	2.609.023	72	187.850
Alumínium	t	784.693	450	353.112
Alu.félgyártmány	t	1.273.946	750	955.460
<b>Összesen:</b>				<b>1.531.468</b>

A teljes bauxittermelésnek — az alumíniumipari vertikumában történő — feldolgozásával megtermelhető alumínium-félgyártmány 4.475.319 tonna, melynek értéke az összehasonlító áron 3.356.489 E USD. Az összehasonlító áron ténylegesen elért árbevétel mintegy kétszerese lett volna elérhető, a bauxitnak az alumíniumipari vertikumában történő feldolgozása esetén.

madik harmadban — a timföld-alumínium egyezményekben vállalt kötelezettségek teljesítésével — megvalósult. A vállalt kötelezettségeket a következőkben lehet összefoglalni:

A magyar—lengyel és elsősorban a magyar—szovjet timföld—alumínium-egyezményben lefektetett kötelezettségek teljesítésére a magyar fél vállalta, hogy a





szerződéses kötelezettségei teljesítése érdekében kiépíti a megfelelő bauxitbánya- és timföldgyári kapacitásokat és a szovjet fél által vállalt fémszállítások (végkifejletben 165 kt, majd 205 kt) feldolgozására alkalmas alumíniumfélgyártmány-gyártó üzemeket.

Ebben az ötödik szakaszban — a szerződő felek mindenkor korrekt együttműködésével — a vállalt feladatok teljesültek.

A hazai nyersanyagbázisra és a hosszú távú nemzetközi szerződésekkel megalapozott fémbázisra épülő alumíniumiparunk fejlesztésének ezen résszakaszában (1981—1990) az eredmény a következőkkel jellemezhető:

- A kitermelt 27 142 kt bauxitnak a Bayer timföldgyártási technológiával feldolgozható átlagosan 7,0—7,5 modulusú része teljes egészében a hazai timföldgyárakban került feldolgozásra.
- A timföldgyárakban végzett műszaki fejlesztés eredményeként ebben az időszakban a 7,0—7,5 modulusú bauxit feldolgozása mellett a gyárak tartani, sőt egyes paraméterekben (például a gőz felhasználásnál) kis mértékben javítani tudták az 1960-ban, 10,8 modulusú bauxit feldolgozásakor elért fajlagos felhasználásukat.
- A mintegy 5 modulusú bauxitot — amit pirogén timföldgyártási technológiával lehet csak gazdaságosan feldolgozni — exportáltuk Csehszlovákiába, az ottani pirogén technológiával dolgozó timföldgyáraknak.
- A fémalumínium forrásból 716.855 tonna exportra került, mivel a „Központi fejlesztési program” második ütemét — ami az alumíniumfélgyártmány- és készárugyártás fejlesztését tervezte — a MAT vezetősége a 80-as évek elején (az első alumíniumipari válság hatására) leállította.

Az alumíniumfélgyártmány-termelés fejlesztéséről való lemondás ellenére a műszaki fejlesztés eredményeként az előző időszakban termelt alumíniumfélgyártmány-termeléshez (1 273 946 tonna) képest ebben az időszakban az alumíniumfélgyártmány-termelés mintegy 39,0%-kal nőtt.

Az ebben az időszakban végzett munka eredményeként a MAT, jelenleg HUNGALU Magyar Alumíniumipari Rt. 21 918,7 millió Ft nyereséget ért el, ami után az állami költségvetésbe 8 384,0 millió Ft nyereségadót fizetett be. Az adózás utáni nyereség 13 534,7 millió Ft volt. Az alumíniumipar jelenlegi nehéz helyzetében az 1990. évet tekintjük a magyar bauxit nemzetközi kooperációban történő hasznosítás befejező évének. Ennek a fejlődési szakasznak — melynek alapja a magyar bauxitvagyon és a magyar—szovjet timföld—alumínium-egyezmény — a lezárásával alumíniumiparunk — mint fejlődése során már annyiszor —, 1991-től ismét nehéz helyzetbe jutott. Ennek a nehéz helyzetnek meghatározó tényezője a KGST-piac felbomlása, a dollár alapú elszámolás bevezetése a volt szocialista országokban, az alumíniumfélgyártmány-gyártásunk színvonalának — a visszafogott fejlesztések miatti elmaradása a fejlett ipari országok alumíniumfélgyártmány-gyártási színvonalától.

A felmerült nehézségek ellenére bízhatunk abban, hogy a magyar alumíniumiparnak van jövője, hiszen bauxitvagyonunk — ha nem is a legjobb minőségben — rendelkezésünkre áll.

A múltban jól működő nemzetközi kapcsolatunkat új egyezményekkel továbbra is eredményesen működtethetővé kell tenni.

Végül, de nem utolsó sorban bízunk az alumíniumipar sok évtizeden át eredményesen dolgozó munkás- és műszaki gárdájának alkotóképességében, mellyel honfitársaink — mint az iparág történetében már annyiszor — le fogják küzdeni ezeket a nehézségeket, és ki fogják dolgozni alumíniumiparunk újbóli fellendülésének feltételeit.

Befejezésül méltányosnak és indokoltnak tarjuk, hogy pár szóval méltassuk azt a társadalmi munkát, amivel az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* az alumíniumipar fejlesztésében mindenkor részt vett. Emkékeztetnünk kell arra, hogy az Egyesület az elmúlt évtizedekben az alumíniumipar szinte minden szakkérdésében hallatta szavát. Társadalmi tevékenysége és a végrehajtó munka között annyira szoros volt a kapcsolat, hogy sokszor azok az egyesületi tagok hajtották végre a fejlesztési feladatokat, akik korábban az Egyesületben azokat megvitatták. Ma, amikor a magyar alumíniumipar — a magyar—szovjet timföld—alumínium-egyezmény lejáratja miatt — ismét kritikus helyzetbe jutott, az Egyesület a maga eszközeivel megint készséggel áll az alumíniumipar rendelkezésére, hogy a jelenlegi nehéz helyzetből kivezető út megtalálásában segítsen.

6.sz. táblázat

### Az alumíniumipari vertikum teljes kiépítésével elérhető gazdasági eredmény a fejlesztés ötödik szakaszának harmadik harmadában (1981 — 1990)

Teljes keresztmetszetű termelés			Össze-	Termelési
Megnevezés	Me.	Mennyiség	hasonlító ár	érték
			USD/t	E USD
Bauxit	kt	27.142	6	162.852
Timföld	t	8.484.733	72	610.901
alumínium	t	742.973	450	334.338
Alu.import szovjet	t	1.784.048	450	802.822
Fémforrás össz.	t	2.527.021		1.137.160
Alu.félgyártmány	t	1.774.673	450	1.331.005
Összesen:				3.241.918
Értékesített termék			Össze-	Árbevétel
Megnevezés	Me.	Mennyiség	hasonlító ár	összesen.
			USD/t	áron
				E USD
Bauxit	kt	1.696	6	10.176
Timföld	t	3.430.691	72	247.010
alumínium	t	716.855	450	322.584
Alu.félgyártm.	t	1.774.673	750	1.331.005
Összesen:				1.910.775

A teljes bauxittermelésnek — az alumíniumipari vertikumban történő — feldolgozásával a megtermelhető alumínium félgyártmány 4.436.417 tonna, melynek értéke az összehasonlító áron 3.317.563 E USD. Az összehasonlító áron ténylegesen elért árbevétel mintegy 1,7-szerese lett volna a bauxitnak az alumíniumipari vertikumban történő teljes feldolgozása esetén.



# Alumínium elektrolitikus előállítása kloridos olvadékból

KUNHALMI GÁBOR

**A NaCl-KCl-AlCl<sub>3</sub> rendszer vizsgálata: polarizációs görbék meghatározása, az olvadék elektromos vezetésének mérése és az alumínium elektrolízis optimális paramétereinek megállapítása. A kísérletekhez különleges, grafit-anódos és Al-katódos elektrolizáló cella kifejlesztése.**

**A**z alumínium előállítása kloridos olvadékból elektrolízissel már hosszú ideje az érdeklődés reflektorfényében áll, és az eljárás a jövőben várhatóan sikerre számíthat [1–3]. Az elektrolit összetételére vonatkozóan különféle javaslatok születtek. A kutatók elősorban a NaCl–KCl–LiCl rendszert ajánlják, meghatározott mennyiségű vízmentes AlCl<sub>3</sub> és egyéb adalékkal. A kutatások során foglalkoztak az elektrolit fizikai tulajdonságainak mérésével, az elektródfolyamatokkal, a reakciók mechanizmusával és kinetikájával [4–7]. A kísérleteknél az elektrolit mennyisége 10 g-tól 24 kg-ig változott. Az Alcoa által 1976-ban üzembe helyezett félüzemi berendezés már 15.000 t/év kapacitással működött. Az ipari méreteket legjobban megközelítő berendezésben 700°C-on, 8–23 A/m<sup>2</sup> áramsűrűséggel és a következő, tömegszázalékban megadott összetételű elektrolittal dolgoztak: 53% NaCl, 40% LiCl, 5% AlCl<sub>3</sub>, 0,5% KCl, 0,5% MgCl<sub>2</sub> és 1% CaCl<sub>2</sub>.

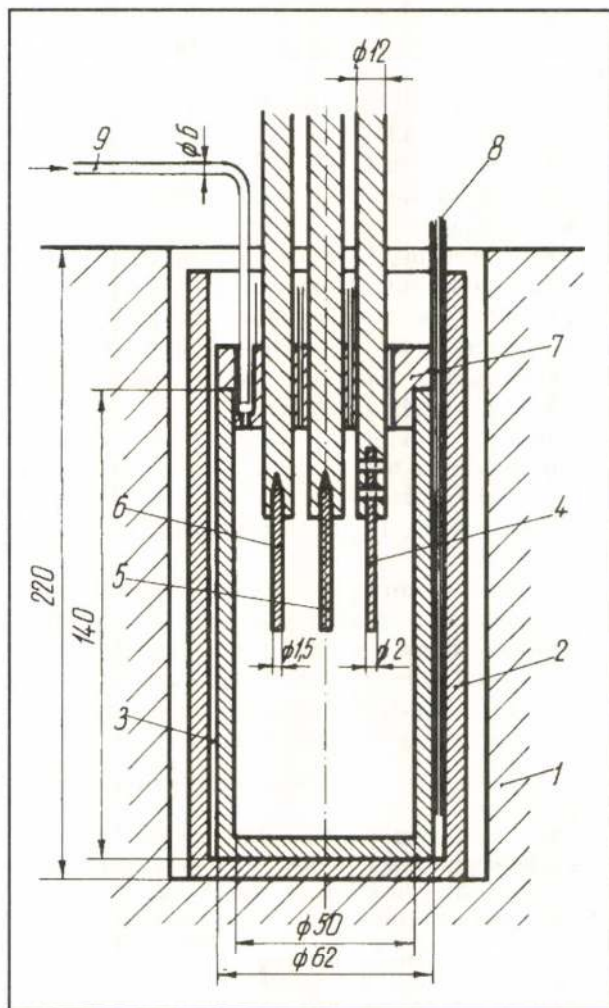
## A módszer előnyei, hátrányai

A kloridos olvadékból történő elektrolízis a Hall-Héroult-elektrolízishez viszonyítva a következő előnyökkel jár:

- kisebb az elektrolízis hőmérséklete (700–750°C) és fajlagos energiafogyasztása (kb. 8,9 kWh/t Al),
- az anódon klórgáz válik ki, amely nem reagál az anóddal, így az anód nem fogy el, nincs szükség az anódmassza előkészítésére (ami a Hall-Héroult-elektrolízis esetén a költségek kb. 7%-át kitevő művelet),
- a fejlődő klórgáz összegyűjthető és újból hasznosítható a nyersanyag klórozásához.

A kézirat 1992 szeptemberében érkezett szerkesztőségünkbe.

Kunhalmi Gábor a Kassai Műszaki Egyetem fémkohászattani tanszékének docense.



1. ábra. A voltamperometriás mérésekhez használt berendezés vázlatja. 1 — kemence, 2 — védőtégely, 3 — munkatégely, 4 — grafit anód, 5 — összehasonlító elektród, 6 — katód, 7 — fedő, 8 — termoelem, 9 — argon bevezető cső

Hátrányai közül a nehezebb műszaki megoldás és ipari bevezetés említendő meg, és ezen belül:

- a könnyen illanó alumínium-kloridnak nagy a gőznyomása,
  - a higroszkópos tulajdonságú alumínium-klorid tartalmú olvadék miatt fedett kádakban kell elektrolizálni,
  - az olvadék erősen korrodáló hatású és az agresszív gázfázis ellenálló szerkezeti anyagokat kíván.
- Az említett hátrányok ellenére az alumínium-kloridos elektrolízis előnyei túlsúlyban vannak. Az elektro-





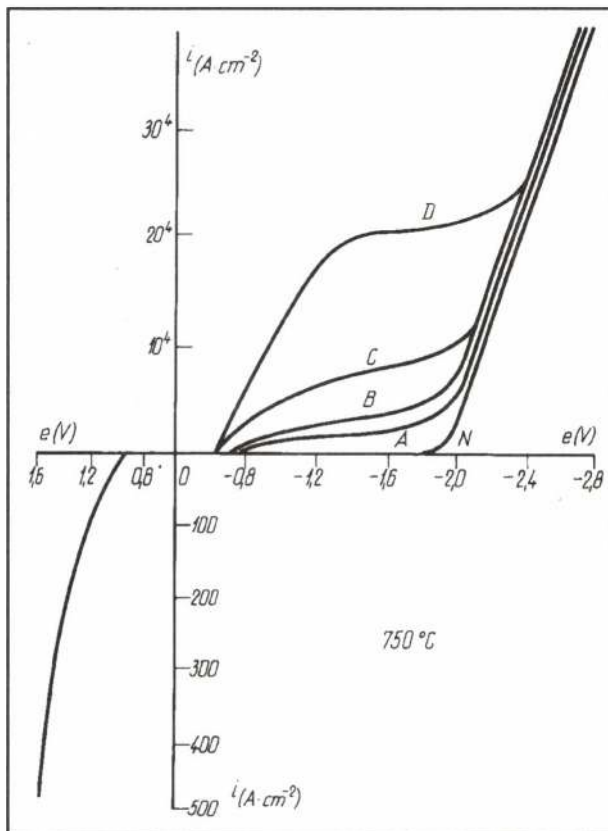
lizáló kád béléanyagaként pl. bór-karbid vagy titánnitrid jöhet számításba. Ezenkívül a zárt és fedett elektrolizáló kád üzemeltetése nem jelent hátrányt és ilyen más fém előállítására, illetve rafinálására esetén is használják.

Az eljárás vitathatatlan előnye, hogy elméleti, fajlagos energiafogyasztása kisebb, mint a Hall-Héroult elektrolízisé, a klórgázt pedig az érc klórozásához lehet visszajártni és így a jövőben az alumínium kinyerése lehetséges változataként számításba vehető. A bipoláris elektródák alkalmazásánál — amit mind az Alcoa, mind a VAMI kísérleteiben kipróbált — az ilyen kádak termelőkapacitása sokkal nagyobb a klasszikus, kételektrodos kádakhoz képest [2, 6].

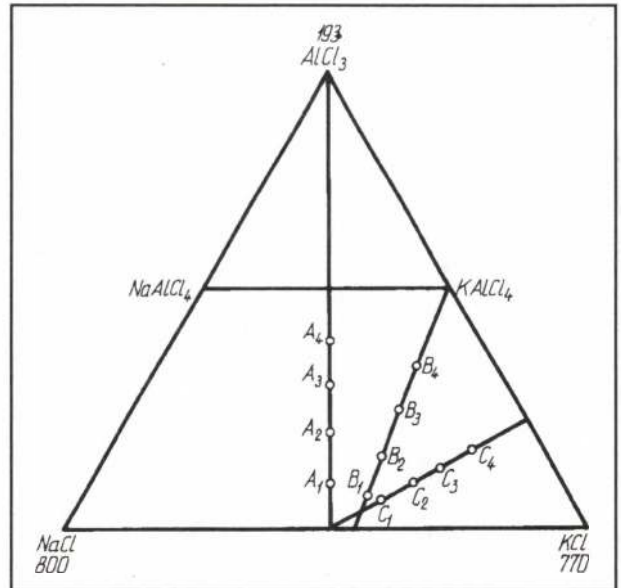
### Kísérleti rész

Kísérleteink célja az alumínium kloridos- elektrolitból történő elektrolízise során lejátszódó folyamatok tisztázása, valamint az elektrolízis fontosabb paraméterei és az áramhatásfok közötti összefüggések feltárása volt.

Az elektrolízis folyamatának vizsgálatára a voltamperometriás mérések során különböző elektródokat használtunk. Az anód 10x10x1,5 mm-es méretű grafitlap, a katód tantál-, illetve platinahuzal, szénlap vagy a tégely fenékén lévő alumíniumolvadék volt. Összehasonlító elektródként tantálhuzalt használtunk. Korundtégelyben olvasztottunk, amelyet a védő-



2. ábra. A különböző  $\text{AlCl}_3$  koncentrációjú NaCl-KCl olvadákok polarizációs görbéi  $750^\circ\text{C}$  hőmérsékleten



3. ábra. A vizsgált olvadákok összetétele a NaCl-KCl- $\text{AlCl}_3$  rendszerben

tégellyel együtt villamos-ellenállás fűtésű kemencében helyeztünk el. Az olvadék hőmérsékletét Pt — PtRh termoelemmel mértük és szabályoztuk (1. ábra).

Az egyenáramot potenciosztát szolgáltatta. A tápegység, az elektródok és mérőberendezések közé pillanat-átkapcsolót iktattunk be, amely lehetővé tette az elektrolizáló elektródok és az összehasonlító elektródok közti feszültség mérését is.

### Mérési eredmények

A voltamperometriás mérésekhez NaCl—KCl olvadékot használtunk, ekvimoláris összetételben, melyben az  $\text{AlCl}_3$  tartalom 5—25 mol% között változott. Az ekvimoláris NaCl-KCl olvadék  $750^\circ\text{C}$ -on mért polarizációs görbéi szerint a NaCl bomlásfeszültsége 3,21 V, amely jól megközelítette a termodinamikai adatokból számított 3,25 V értéket.

A polarizációs görbék meghatározása során a legmegbízhatóbb eredményeket tantál katód és elektrográfit anód használatával értünk el. Megmérve a 10%  $\text{AlCl}_3$ -ot tartalmazó NaCl-KCl olvadékban az  $\text{AlCl}_3$  bomlásfeszültségét 1,9 V-ot kaptunk (2. ábra), amely szintén jól megközelítette a termodinamikai számítással meghatározott 1,81 V értéket.

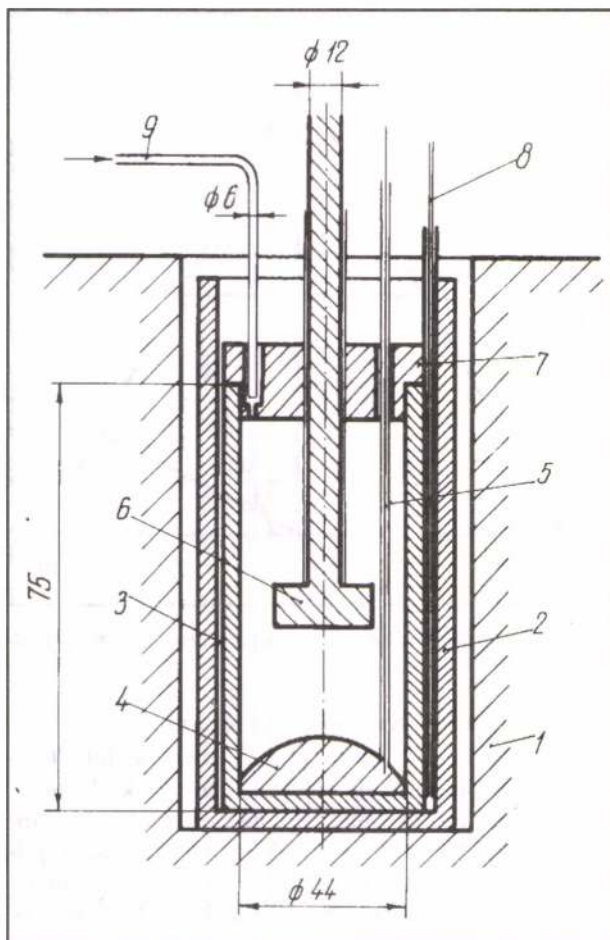
Az 5—25 mol% közötti tartományban változó  $\text{AlCl}_3$  tartalmú olvadákok polarizációs görbéit  $750^\circ\text{C}$ -on mértük. A hőmérséklet függvényében mért polarizációs görbéből meghatároztuk a



folyamat alapján működő cella elektromotoros erejét és kiszámítottuk a hőmérsékleti együtthatót:

$$\frac{\Delta E}{\Delta T} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ V/}^\circ\text{C} \quad (2)$$





4. ábra. Az alumínium elektrolizáló berendezés vázlatja. 1 — kemence, 2 — védőtégely, 3 — munkatégely, 4 — katód, 5 — áramvezeték a katódhoz, 6 — anód, 7 — fedő, 8 — termoelem, 9 — argon bevezető cső

Mértük a NaCl-KCl-AlCl<sub>3</sub> olvadékok elektromos vezetését 5—30 mol% AlCl<sub>3</sub> koncentráció és 660–850 °C között. Megállapítottuk, hogy az elektromos vezetés 1,0—2,5 S·cm<sup>-1</sup> tartományban változott. Az elektromos vezetés AlCl<sub>3</sub> koncentráció-függése a 0,025—0,0542 S·cm<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>, a hőmérsékletfüggése a 0,0013–0,0098 S·cm<sup>-1</sup>·°C<sup>-1</sup>-együtthatókkal írható le.

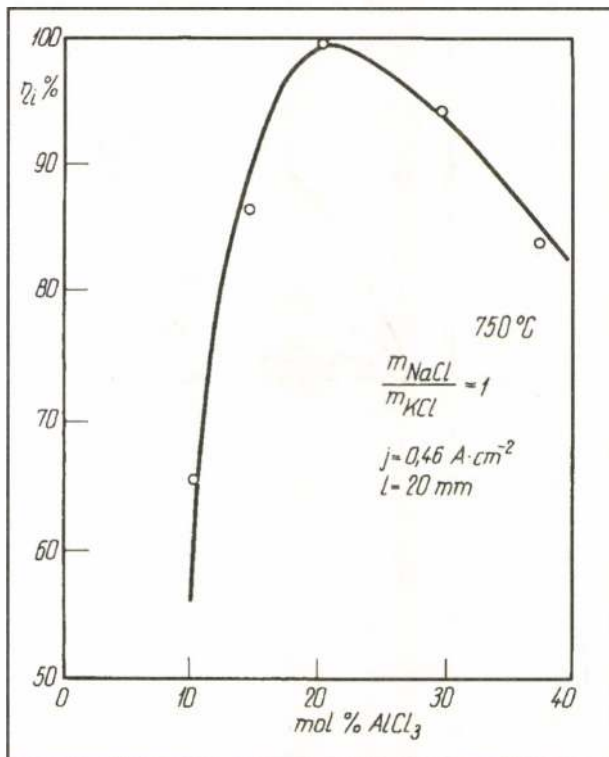
Az alumíniumot NaCl-KCl-AlCl<sub>3</sub> olvadékból elektrolizáltuk; az elektrolit összetételét a 3. ábra mutatja. Az „A” jelű mérésorozat esetén az ekvimoláris NaCl-KCl olvadék 10, 20, 30 vagy 40 tömeg% AlCl<sub>3</sub>-ot tartalmazott. A „B” jelű sorozatban nagyobb KCl koncentráció mellett mértünk, mert az olvadékban a KAlCl<sub>4</sub> vegyület stabilabb, kisebb az AlCl<sub>3</sub> gőznyomása az olvadék felett és így a mérésnél, illetőleg az ipari eljárásnál kisebb az illanási veszteség. Az olvadékok összetételét a ternér fázisdiagram likviduszfelületén jelentkező minimumhelyek alapján választottuk ki, amelyek a KCl-AlCl<sub>3</sub> binér oldal 50,4 mol% KCl és 49,6 mol% AlCl<sub>3</sub> összetételnek megfelelő pontjából kiinduló egyenesen helyezkednek el. Az „A” jelű sorozatban legkedvezőbb összetételű olvadékok esetén egyéb adalékok, pl. NaF, AlF<sub>3</sub>, CaF<sub>2</sub>, LiCl és MgCl<sub>2</sub>

hatását is vizsgáltuk. Végül KCl-LiCl-MgCl<sub>2</sub>-AlCl<sub>3</sub>-ot tartalmazó olvadékokat vizsgáltunk, amelyekben a KCl:MgCl<sub>2</sub>:LiCl=1:1:1 arány mellett az AlCl<sub>3</sub> koncentrációja 10, 20, 30 és 40 mol% volt. A koncentrációk a kiinduló koncentrációt jelentik. Ezeknek az értékei az elektrolízis folytán változtak, pl. az AlCl<sub>3</sub>-é az elektrolízis és az elillanás következtében.

Meg kell jegyezni, hogy 5 mol%-nál nagyobb AlCl<sub>3</sub>-tartalmú olvadék használata ipari méretben kétséges, de a mérések során az AlCl<sub>3</sub> hatásának tisztázása szükségessé tette a szélesebb tartomány vizsgálatát.

### AlCl<sub>3</sub>-elektrolízis vizsgálatok

A kísérleti elektrolizáló berendezés vázlatát a 4. ábra szemlélteti. Az elektrolit alkotóit száraz dobozban mértük be, hogy a nedvesség felvételét megakadályozzuk. Az elektrolit mennyisége általában 80—90 g volt. Azoknál a kísérleteknél, ahol az elektródtávolság hatását vizsgáltuk, nagyobb téglében 160—180 g mennyiségű elektrolittal dolgoztunk. Katódként 30 g olvadt alumíniumot használtunk. Az alumíniumba korund védőcsővel szigetelt tantál huzallal vezettük az áramot. Az anódhoz szintén korund védőcsővel szigetelt 12 mm átmérőjű grafitrúddal vezettük az áramot. A rúd végén 25 mm átmérőjű grafit-henger volt az anód. A téglét szteatit fedővel zártuk le. A fedőn az elektródok bevezetésére szolgáló nyílásokon kívül még egy nyílás volt, ezen keresztül vezettük be az argon védőgázt. Az elektrolízis időtartama minden esetben 1 óra volt. A paraméterek hatását egyenként, a



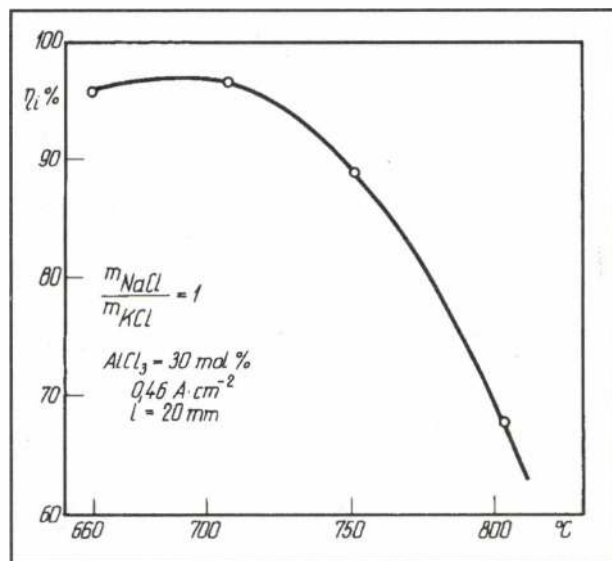
5. ábra. Az áramhatásfok változása az AlCl<sub>3</sub> koncentráció függvényében



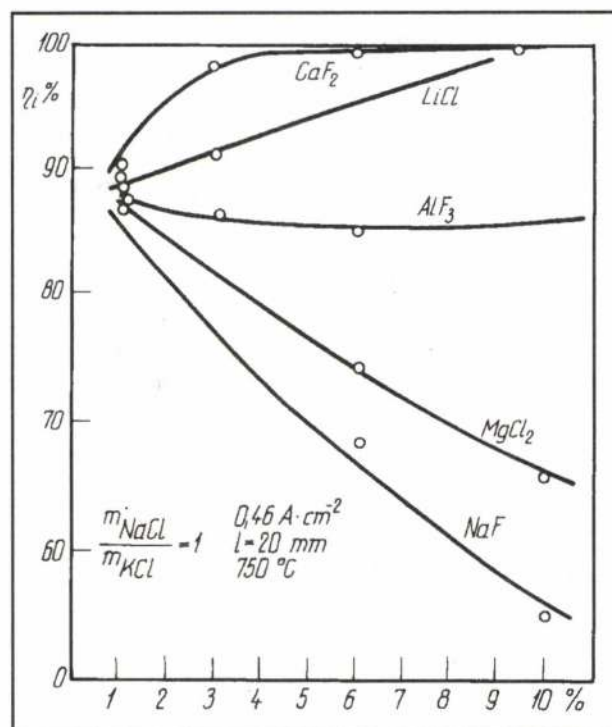


többi konstans értéke mellett vizsgáltuk, 750°C hőmérsékleten, NaCl:KCl=1:1 arány 30 mol%  $\text{AlCl}_3$ -koncentráció, 20 mm elektródtávolság és 0,46 A/cm<sup>2</sup> áramsűrűség mellett. Minden elektrolízis előtt 5 percig előelektrolizáltunk a nedvesség teljes eltávolítása érdekében.

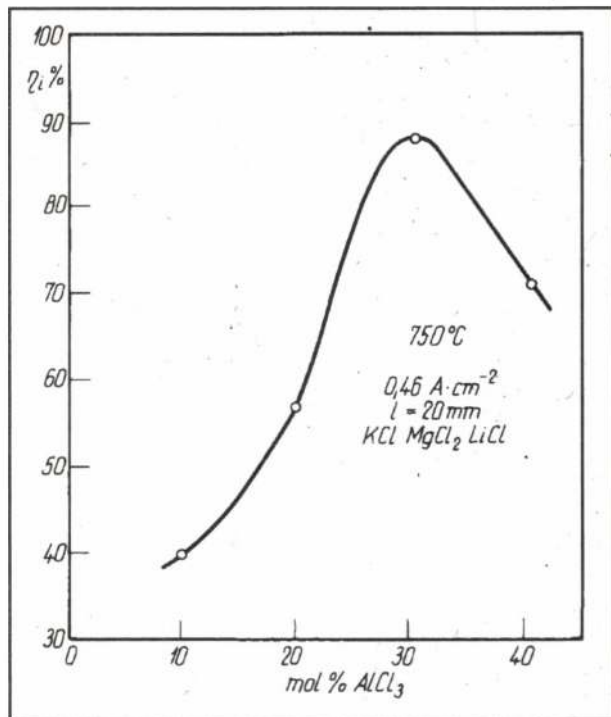
Az elektrolízis folyamán kiváló alumínium mennyisége 0,8 — 1,96 g volt. Az alumínium egy része kisebb cseppecskék alájában fordult elő a katód közelében. Az áramhatásfok változása az  $\text{AlCl}_3$ -koncentráció függvényében az 5. ábrán, a hőmérséklet függvényében pedig a 6. ábrán látható. A különféle adalékok



6. ábra. Az áramhatásfok változása a hőmérséklet függvényében



7. ábra. Az egyes adalékok hatása az áramhatásfokra



8. ábra. Az áramhatásfok változása az  $\text{AlCl}_3$  koncentráció függvényében a KCl-LiCl/MgCl<sub>2</sub>- $\text{AlCl}_3$  olvadékokban

hatása az áramhatásfokra a 7. ábráról olvasható le: a NaF és  $\text{MgCl}_2$  adalék erőteljesen, az  $\text{AlF}_3$  csak nagyon kis mértékben csökkenti az áramhatásfokot, a LiCl és  $\text{CaF}_2$  viszont növeli azt. Legkedvezőbb hatású a  $\text{CaF}_2$ , amely 5%-nyi mennyiségben 99,0—99,5%-ra növeli a kloridos olvadékelektrolízis áramhatásfokát.

A LiCl és  $\text{CaF}_2$  kedvező hatása egyrészt azzal magyarázható, hogy csökkentik az alumíniumelektrolit fázishatáron fellépő felületi feszültséget és ezzel az alumínium oldódását az elektrolitban. Ezenkívül feltételezhető, hogy az elektropozitívabb  $\text{Ca}^{2+}$  és  $\text{Li}^+$ -ionok jelenléte csökkenti a  $\text{Na}^+$ -ion leválását. Végül ezen adalékok használata esetén sokkal kevesebb a diszpergált formában kiváló alumínium mennyisége is.

A KCl-MgCl<sub>2</sub>-LiCl- $\text{AlCl}_3$  olvadékból történő elektrolízis eredményét a 8. ábra szemlélteti. Az ábráról leolvasható, hogy a 30 mol%  $\text{AlCl}_3$  tartalomnál jelentkezik az áramhatásfok-maximum: 89,4%. Az elektrolízis befejezése után a gyorsan lehűtött elektrolitmintákból megállapítottuk, hogy a katód közelében az elektrolit szürkére színeződött, és kevesebb diszpergált alumínium részecskéket tartalmazott. A diszpergált alumínium részecskék mennyisége a teljes mennyiség 15—35%-át, esetenként azonban csak 2—8%-át tette ki. A KCl-MgCl<sub>2</sub>-LiCl- $\text{AlCl}_3$  olvadékból  $\text{CaF}_2$  jelenlétében történő elektrolízis esetén vált ki a legkevesebb diszpergált alumínium. A diszpergált alumínium átlagos szemmagysága 0,15—0,3 mm volt, elvéve 2,0 mm-es részecskék is előfordultak.



## Összefoglalás

NaCl-KCl-AlCl<sub>3</sub> olvadékokban voltamperometriás módszerrel mérték a NaCl (3,21 V) és AlCl<sub>3</sub> (1,9 V) bomlásfeszültségét. Vizsgálták a kloridos olvadékból történő elektrolízisnél a hőmérséklet, elektródtávolság, AlCl<sub>3</sub>-koncentráció és különböző adalékok hatását az áramhatásokra. A NaCl-KCl-AlCl<sub>3</sub> olvadék elektromos vezetése 1,0—2,5 S·cm<sup>-1</sup> között változott. Meghatározták az elektrolízis mutatóinak legkedvezőbb értékeit:

$t = 700^\circ\text{C}$ , elektródtávolság 20 mm, AlCl<sub>3</sub> koncentráció = 10 mol%, áramsűrűség 0,46 A/cm<sup>2</sup>, NaCl : KCl = 1 : 1. A legjobb adalék 5 mol% CaF<sub>2</sub>, amellyel kb. 99%-os áramhatások érhető el.

## IRODALOM

- [1] Peacey, J. G. —Davenport, W.G.: Journal of Metals, 1974, 26, 7.sz. p.25.
- [2] Good, P. G.—Butter, M. O.—Yerkes, L. A.: Report of investigation 6785, Bureau of Mines, Washington, 1966.
- [3] Narita, T.—Midorikawa, R. J.: Denki Kagaku, 1968, 36, p.808.
- [4] Kunhalmi G.—Rameau, J. J.: Zborník vedckych prác VST, Koscice, 1971, p.199.
- [5] Delimarskij, I. K.—Makogon, V. F.: Dokl. Akadémii Nauk, USSR, 1967, p.128.
- [6] Singleton, F. L.—Kirby, D. E.—Sullivan, T. A.: Report of investigation 7212, Bureau of Mines, Washington, 1968.
- [7] Fellner, P.—Matiasovsky, K.—Gabco, M.—Kunhalmi G.: AO 199765, 1983, Csehszlovák szabadalom.

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

**Még mindig nem ült el a Metallokémia** sokéves környezetszennyező ipari revékenységgel kapcsolatos vita. Erről a médiumok gondoskodnak. Legutóbb Papp József műszaki igazgató nyilatkozott a Kossuth Rádióknak. Tízmillió forintért elkészült a gyár rehabilitációs terve. Észert a gyár rehabilitációja 400 M Ft-ba, a környezeté 650 M Ft-ba kerülne. Ennyi pénze a sok évtizedes szennyező tevékenységet folytató elődök jogutódjának nincs. Miután a gyárat 1990-ben bezárták, nincs sok remény a „Zöld jövő” csoport javaslatának teljesülésére, hogy a gyár privatizálásból befolyt összegből fedezzék a rehabilitálás költségeit. Arra még kisebb a remény, hogy „a kormány gyakorolja a környezetvédelmi válságkezelést”.

Kossuth Rádió, Magyarországról jövő, 1993.május 7.

\*\*\*

**1993 novemberében indul** a nyugat-ausztráliai Western Mining Corp. Ltd. rézfinomítója Throssell Range-ben 12,5 Kt/év rézkatód termelőkapacitással. Az 56 M USD költséggel létesülő üzem az építés fázisában 160, az üzemi fázisban 95 dolgozónak jelent munkahelyet.

W. Australia's Magazine of Resources Development, Prospect, 1993.márc-máj.p.26.

\*\*\*

**1992 végén befejeződött** az Alcoa of Australia wágerupi timföldgyárának bővítése. A próbaüzem után a gyár eléri az 1,48 Mt/év kapacitást (a bővítés 630 kt/év volt). A Beruházás költsége 300 M USD volt és a bővítés 120 üzemeltető dolgozónak ad munkahelyet. A bővítésen 850-en dolgoztak. (H. W.)

W. Australia's Magazine of Resources Development, Prospect, 1993. márc-máj.p.27

\*\*\*

**A HUNGALU Rt. május 24-i közgyűlésén** elfogadták a vállalatcsoport 1992. évi beszámolóját és a társaság üzleti jelentését. A részvénytársaság vesztesége 1992-ben 5,1 milliárd forint volt. A tervezettnél nagyobb veszteség egyik oka a timföld világgiazi árának további 15—20 USD/t csökkenése, ami miatt az ajkai I. timföldgyár leállítását előre kellett hozni. Ugyancsak jelentősen csökkent a hazai bauxit termelés is, amely 2,2 helyett csak 1,7 millió t volt. Az Rt komoly szerkezetátalakítást hajtott végre 1992. folyamán, létszámát csökkentette.

Az ALUCON Kft, a Hungalu Rt hódmezővásárhelyi vállalata átalakul: különválnak az ALUCON Kft-hez tartozó mindsenti gyáregység, és az így önállóodó hódmezővásárhelyi törzsgyár egy nyugatnémet vállalat részévé válik. A 100%-os üzlet rész értékesítéséről a tárgyalások folynak, várhatóan az év második felében történik a kérdésben végleges döntés.

\*\*\*

**Tanulmány jelent meg** a Freedonia Group összeállításában a világ alumíniumfogyasztásáról az 1996—2000 közötti időszakban — adta

hírül az Alumínium. E tanulmány szerint a korábbi Szovjetunió utódállamainak és Kelet-Európának alumíniumexportja jelentősen csökkenni fog a kilencvenes évek elejéhez képest. A világ alumíniumellátásának igényére, és ezáltal a fém világgiazi ára kedvező hatást fog gyakorolni a FÁK kisebb exportja és a Nyugat-Európában is várható termelés csökkentés.

\*\*\*

**Amint az European Aluminium Association ismerteti**, 1992-ben a FÁK Nyugat-Európába 550 000 t alumíniumot exportált, ami 1991-hez képest 52% növekedést jelentett, és háromszor annyit tett ki, mint 1990-ben. Bár az eléggé nyomott alumínium ár kikényszerítette az európai alumíniumipar termelésének csökkentését — és ez csak részben indokolható a FÁK exportjával —, ez a csökkenés mindössze 5,3% volt. Európa össz alumínium termelése 3,3 millió t volt, ami 0,3 millió tonnával kevesebb, mint az 1989-es csúcscélték.

A termelés visszaesése az IPAI közlése szerint tovább folytatódik — ezt alátámasztani látszik az I. negyedévi 8935 t/nap termelés is. Ez is oka annak, hogy az EGK-n belül kampányt folytatnak az importkvóták életbe léptetésére.

\*\*\*

**Az American Metal Market közlése szerint** az Aluminium Association jelentette, hogy 1993. I. negyedévében az USA alumíniumtermelése 7,4%-kal esett vissza a megelőző negyedévhez képest. Bár a FÁK export és a mérsékelt árak nyomják az alumíniumipart, az USA termelői a meglévő kapacitáson kívánják tartani kohók termelését. Az USA-ban a kohóalumínium termelés az év első negyedében 949 687 t volt, ami 5,7%-kal kevesebb 1992. I. negyedévének termelésénél.

\*\*\*

**Az ausztráliai ALCAN Aluminium Ltd.** és az olasz TESKID (a Fiat SpA leányvállalata) közös vállalatot alapított — 50-50% részesedéssel — nagy hatékonyságú fémmatrix-kompozitok kifejlesztésére. Cél a „Duralcan” kompozitok felhasználásával műszakilag fejlett alumínium öntvények gyártása a gépkocsi ipar területén.

\*\*\*

**Amint az American Metal közli**, a nyolcvanas évek vége óta jelentősen csökken az alumínium felhasználása a repülőgépiparban. Az USA-ban 1992-ben a repülőgépipar mindössze 190 000 t alumíniumot használt fel.

Az ALCOA adatai szerint a lemez és lemeztérmekek kibocsátása csak 96 200 t-t tett ki, ami 1991-hez képest 26, 1989-hez képest pedig 43%-os visszaesést jelentett.

\*\*\*

**A dél-koreai Korea General Chemical cég** 215 000 t/év kapacitású nagy tisztaságú (nem kohászati) timföldgyárat kíván építeni, kb. 4 millió USD költséggel 3 év alatt. A tervezésre és a műszaki szolgáltatásra már szerződést kötött a Kaiser Engngs melbourne-i céggel.

(K. O.)



# EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

## ELNÖKSÉGI HÍREK

### Elnökségi ülés

1993. március 4-én az Egyesület Szt. István krt.-i klubjában az OMBKE elnökségi ülésén az alábbi napirendet tárgyalták:

1. Tájékoztató az egyesület megújulásával és a pártoló tagok szervezésével kapcsolatos tevékenységről.  
Előadó: *Dr. Tardy Pál* főtítkár
2. Beszámoló az 1993. évi gazdálkodásról és a lapok támogatásának helyzetéről.  
Előadó: *Schmidt György* ügyvezető igazgató
3. Az 1993. szeptember 25-i 81. közgyűlésünk érem kereteinek megbeszélése.  
Előadó: *Lohrmann Keresztély* az érembizottság vezetője
4. Egyebek.

*Dr. Tóth István* a megjelent elnökségi tagok üdvözlése után felkérte *Dr. Tardy Pál* főtítkárt tájékoztatója megtartására. *Dr. Tardy Pál* ismertette az elnökség tagjaival az OMBKE elnökségének nyílt levelét, mely a BKL Kohászat „Egyesületi hírmondó” rovatában jelent meg. A felhívásra tagjainktól kb. 50 állásfoglalás érkezett az egyesület titkárságára. A másik témakör a pártoló tagjainkkal kialakítandó kapcsolat új alapokra való helyezése. Körülbelül 130 vállalatot, vállalkozást, részvénytársaságot kerestünk meg, ismertettük velük az egyesület új törekvéseit, az együttműködés új lehetőségeire hívtuk fel figyelmüket, és kértük e vállalatok vezetőit, hogy ők is tegyenek javaslatot, milyen formában kívánják az együttműködést kialakítani. Az eddig személyesen felkeresett vállalatoknál eredményesek voltak a tárgyalások. Jöttek már konkrétan aláírt megállapodások, és vannak szóbeli ígérek. Ezután *Tardy* úr felkérte *Schmidt György* ügyvezető igazgatót, hogy az ő ismereteivel egészítse ki a beszámolót.

*Schmidt György* a „Hogyan tovább...” témához kapcsolódva elmondta, hogy nagyon sok észrevétel érkezett. Ezt az ügyvezetőség örömmel gyűjti, ugyanakkor javasolta, hogy egy 2—3 fős bizottságot kellene létrehozni, akik ezt az anyagot feldolgozzák. Ösztönözni kellene a helyi szervezeteket és a fiatalabb tagjainkat, hogy ők is adjanak hangot véleményüknek, mert 90%-ban csak idősebb kollégák írtak az egyesületbe. Ez jól is van így, mert ők ismerik a múltat, de a jövőképet inkább a fiatalabbak tudnák alakítani.

A jogi tagsággal kapcsolatban a véleménye, hogy csak személyesen lehet ezt intézni! Postáztak ugyan mintegy 150 levelet régi és leendő jogi tagvállalatoknak, de eddig eredményt csak személyes megkereséssel értek el. A továbbiakban azt javasolta, hogy az a vállalat, amely 500 eFt-t meghaladó mértékben támogatja az egyesületet, kapj meg az „Egyesület kiemelt támogatója” címet. Ezután felsorolta azon cégeket, akik eddig jelezték együttműködési szándékukat.

*Dr. Tóth István* elnök úr megköszönte a részletes beszámolókat, majd megkérdezte a szakosztályok titkárait, hogy az adott témában milyen lépéseket tettek. A titkárok válasza, hogy igyekeznek mielőbb megszerezni a támogatásokat akár jogi tagdíj formájában, akár laptámogatás címén, vagy az alapítványokra. Az elnökség tagjai egyhangúlag elfogadták az első napirendi pontban elhangzottakat. Ezután *Dr. Tóth István* felkérte *Lohrmann Keresztélyt*, az érembizottság vezetőjét, hogy terjessze elő javaslatát a 81. közgyűlésen átadandó érmek keretszámait illetően. *Lohrmann Keresztély* elmondta, hogy a Bányászati és Kohászati Lapok 1991.

1—2. számában megjelent felhívásra több olyan tagtárs is jelentkezett, akinek a folyamatos tagsága az 1956-os események következtében — önhibáján kívül — megszakadt, és most kéri, hogy tagságukat az első belépésüktől tekintse az elnökség folyamatosnak, és így ez évben kapják meg a „40 éves egyesületi tagságért” emlékérmüket. Volt, aki a hiányzó 1—2 évet utólag befizetett tagdíjjal rendezte. Hosszabb idő kiesése esetén már nem ilyen egyszerű a helyzet, ezért kéri az elnökség állásfoglalását.

Az elnökség a következő egyhangú állásfoglalást hozta:

- Az ilyen kérelmeket a szakosztályok esetenként bírálják el, és a szakosztályok állásfoglalása kerüljön az elnökség elé jóváhagyásra,
- a hiányzó folyamatos tagsági időből az igazoltan politikai indíttatású szabadságvesztést és az ezután egyéb okok miatt kiesett időt külön-külön kell elbírálni,
- a politikai indíttatású szabadságvesztés miatt kiesett időt vegyék igazoltnak, és ezért pótlólagos tagdíj megfizetését ne kérjék, a többiekért fizetendő tagdíj mértékéről a szakosztály döntsön a jelenlegi körülmények és a tagtárs egyesületi tevékenysége mérlegelésével,
- ez az elvi állásfoglalás nincs határidőhöz kötve, ha valaki később szerez róla tudomást, később is élvezhesse ezt a kedvező elbírálást. Ezt az elvi állásfoglalást a szakosztályi titkári értekezleteken kell ismertetni.

Ezután *Lohrmann* úr az érem bizottság javaslatát ismertette a 81. közgyűlésen kiadásra kerülő 15 db egyesületi emlékérem keretszámaira:

Bányászati szakosztály	3 db
Kőolaj, Földgáz- és Vízbányászati szakosztály	1 db
Vaskohászati szakosztály	2 db
Fémkohászati szakosztály	1 db
Öntészeti szakosztály	1 db
Elnökség	7 db

Az elnökség a saját magának fenntartott 7 db kitüntetésből elégíti ki az egyetemi osztály esetleges kitüntetési javaslatát is. Az elnökség a javasolt keretszámokat elfogadta.

*Dr. Tóth István* elnök átadta a szót *Schmidt György* ügyvezető igazgatónak, aki a következőkről számolt be. Az elnökség az elmúlt évben megkülönböztetett figyelmet fordított az egyesület gazdálkodására. Utoljára a múlt év november 25-én *Lepencén* ismertette a gazdálkodás helyzetét az elnökségi ülésen.

Lezárult az 1992-es év, melynek mérlegét 1993. május 31-ig kell elkészíteni, az ehhez szükséges számszaki adatok — a számítógépes feldolgozás jóvoltából — már rendelkezésre állnak. Sok számat nem sorolt fel, de a legfőbb adatokra kitért. Az egyesület 1992. évi összes költsége 55 millió forint volt. Az előzetes mérleg alapján az egyesület eredménye, idézójelbe vett nyeresége 219 eFt. A novemberben közölt előzetes eredményt nem sikerült elérni. Ez több okra vezethető vissza, egyrészt a bevételek csökkenése a vállalatok átalakulása, illetve felszámolása miatt, másrészt az áraból adódó költségnövekedések miatt pl. a postaköltség az elmúlt évben több mint 1,2 MFt volt.

Az egyesület működési költségei, beleértve a szakosztályi működési költségeket is, 16.200.000 Ft volt, ebből az összegből a szakosztályok közel 2,3 millió forintot használtak fel. Ezen belül a szakosztályok felhasználása az alábbiak szerint alakult:

Bányászati szakosztály	818 eFt
Kőolaj, Földgáz- és Vízbányászati szakosztály	67 eFt
Vaskohászati szakosztály	336 eFt



Fémkohászati szakosztály	143 eFt
Öntészeti szakosztály	251 eFt

Ugyanakkor a központi apparátus működési költsége 19.986.000 Ft volt. Ebből az összegből a bér és járuléka, a területbér, a telefon és postaköltség, — a tény számok ismeretében mondja — 10.385.000 Ft. A különbözet az utazások, fénymásolások, sokszorosítások, külső helyiségek bérleti díja, klub költségei stb.

A bevételi oldala ennek az egyéni és jogi tagdíj, amivel nehézségeink voltak. A jogi tagdíjakból csak 2,1 millió forint folyt be, és jelentős mértékben csökkentek az egyszeri támogatások. Az egyéni tagdíjak 3,4 millió forintot tettek ki. Az egyesületi rendezvényekkel kapcsolatban elmondta, hogy a centenáriumi költségek 7,8 millió forintot tettek ki, fedezete pedig 6.934.000 Ft volt, tehát közel egy millió forint veszteséggel zárult. Az ICSOBA 1250 eFt, a Clean Steel 1500 eFt eredménnyel zárult. További nagyrendezvény nem volt.

A vállalkozásokról elmondta, hogy a szerződéses munkák lehetősége is beszűkült. Az elmúlt évben összesen 11 db tanulmány készült, mely 950 eFt nyereséget hozott. A Műszaki Információs Iroda jelentős eredménnyel zárta az évet, melyet nagyban elősegített a különféle pályázatokon megnyert pénz. Az Export Vállalkozás nem hozta az elvárásokat, és — mint ahogy ezt korábban bejelentette — ezt a tevékenységet az egyesület megszüntette.

A lapok költségei honoráriumokkal együtt az alábbiak voltak:

Kohászat	2593 eFt
Bányászat	3434 eFt
Kőolaj és Földgáz	3051 eFt
Összesen	9078 eFt

melyet minimális eltéréssel a laptámogatásra átutalt pénzek fedeztek, a különbözetet központi pénzből egyenlítették ki. Itt problémát jelentett, hogy az átutalt összegek nem minden esetben voltak szinkronban a beérkező nyomdászamlák kifizetési időpontjával, de olyan is előfordult, hogy a lapokra elkülönített pénzből más számlát egyenlítették ki. Ezek különösen év végére okoztak problémákat, és ezért kénytelenek voltak a MTESZ Központi Támogatási Alapjából 1 280 000 Ft hitelt felvenni 5%-os kamatra.

Minimális devizaösszeggel rendelkezik az egyesület, mert a kifizetések miatt az ittlévő összegeket forintosították és felhasználták.

Az egyesületnek öt alapítványa van:

Centenáriumi Alapítvány	44 eFt
Színesfémkohászati Alapítvány	900 eFt
CIATF '96 Alapítvány	65 eFt

Murvai Alapítvány	116 eFt
Ganz Ábrahám Öntészettörténeti és Múzeumi Alapítvány	161 eFt

Az ügyvezető igazgató megköszönte azoknak a támogatóknak, tanácsait, segítőkészségét és megértését, akik az elmúlt évi gazdálkodást támogatták.

Végül áttért a lapok 1993. évi támogatási helyzetére. A Kőolaj és Földgáz című lap esetében kiküldhették az egész számlát, ezt két részletben tették meg, ígéretet kaptak, hogy rövid határidőn belül kiegyenlítk azokat. Ehhez hozzá kell tenni, hogy ez az elmúlt évben is így zajlott le, több hónap múlt el addig, míg a pénz beérkezett. A Bányászat lapnál az OMBKE a MASZISZ-szal együttműködési szerződést kötött, mely szerint a MASZISZ vállalja azt, hogy 4 millió forint nagyságrendben az 1993. évi Bányászat lap költségét finanszírozza. Ezt a szerződést az elmúlt héten írták alá a MASZISZ vezetőivel, de a MASZISZ egy olyan passzust is bele tett a szerződésbe, hogy az ő pénzügyi helyzetétől függővé teszi a lap támogatását. A Kohászat c. lappal kapcsolatban ma született döntés, ezzel összefüggésben elmondta, hogy a MVAE a 750 eFt-os első félévi támogatást, a HUNGALU az egész évi 850 eFt-os laptámogatást átutalta.

A napirendi ponthoz Horváth Csaba, dr. Hatala Pál, dr. Fazekas János, dr. Tardy Pál, dr. Solymos Károly, dr. Károly Gyula, dr. Csaba József és dr. Lengyel Károly szolt hozzá. A hozzászólások alapján az elnökség azt a határozatot hozta, hogy az 1992. évi elszámolásról egy áttekinthető rövidített táblázatos összefoglaló készüljön, amely a lapokban közzétehető legyen, és a pénzügyi részleg készítse el az OMBKE 1993-as költségvetési tervzetét.

Az egyebek napirendi pontban dr. Solymár Károly beszámolt arról, hogy az elmúlt évben részt vett az Amerikai Kohászati Egyesület 122. közgyűlésén. Képviselet az Egyesületet és az ICSOBA-t is. Részt vett a különböző munkabizottsági üléseken. Igen nagy megtiszteltetésnek vette, hogy külön üdvözölték őt, mint a magyar egyesület képviselőjét, s hogy a 18 zászló között ott lobogott a magyar zászló is. Amiórt szót kért: a TMS megkezdi a világ egyesületeinek szervezését is. A TMS következő közgyűlése San Franciscoban lesz, aminek mottója a „Műszaki egyesületek szerepe a változó világban”. Ez a közgyűlés 1994 márciusában lesz. Az 1995-ös közgyűlés mottója: A professzionális egyesületek szerepe az oktatásban.

Dr. Tóth István elnök megköszönte a tájékoztatót, majd bezárta az ülést.

Schmidt György

## Szerkesztőbizottsági ülés

A BKL Kohászat szerkesztőbizottsága 1993. február 17-én tartotta idei első megbeszélését. Dr. Verő Balázs felelős szerkesztő köszöntötte a szerkesztőbizottság és a szerkesztőség tagjait, akik a zord időjárás ellenére csaknem teljes létszámban jelen voltak. Az ülésen dr. Tardy Pál, egyesületünk főtükára is részt vett.

Verő Balázs beszámolójában elmondta, hogy az elmúlt évben tíz lapszám jelent meg, közel 12 száznnyi terjedelemben. A lapra fordított összes költség 2,5 millió forint volt, amit a tagvállalataink támogatása és a hirdetésekkel befolyó összeg fedezett. Elmondta, hogy erre az évre a kiadóval még csak szóbeli megállapodás született, szerződés kötésre csak az anyagi háttér megszilárdulása után kerülhet sor. A lap iránti érdeklődés növekszik, várható, hogy Csepelhez

hasonlóan más jubiláló vállalat is célszámot jelent meg, vagy legalább néhány cikkben beszámol a vállalat múltjáról és jelenéről.

A cikkekkel való ellátottság jó, legalább 3–4 száznnyi anyag vár megjelenésre. Valamelyest javult a helyzet a hírekkel kapcsolatban is, azonban az elnökségi és szakosztályi ülésekről csak nagy késéssel vagy egyáltalán nem kapunk hírt. Megjelentetni való anyag tehát van, a kérdés csak az, hogy lesz-e miből finanszírozni. Ezzel a kérdéssel adta át a szót egyesületünk főtükárának.

Tardy Pál mondandóját egy idézettel kezdte, miszerint „A Lapok az egyesület szülőanyja és édes gyermeke”, és természetesen az egyesület számára nagyon fontos, hogy a Lapok megjelenjenek. Az egyesület nehéz anyagi helyzetben van, hasonlóan a bányász és kohász vállalatokhoz, akik a saját létükért harcolnak. Az egyesület elnöksége mindent





megtesz, a pártoló vállalatoknak — a régiéknak is és a reménybelieknek is — körlevelet írt, sok helyre személyesen is elmentek, hogy az egyesület működését és a Lapok kiadását biztosítani lehessen.

Az elnökség a Kohászat szerkesztőségének munkájával elégedett, azért köszönetet mond. Az egyesület vezetősége minden javaslatot szívesen fogad, ami segíthet az egyesület anyagi helyzetének javításában.

Ezt követően a szerkesztőbizottság tagjai elmondták véleményüket, javaslataikat, melyekre Tardy Pál reflektált is.

A hozzászólók *Selmezi Béla*, *dr. Schippert László*, *dr. Hatala Pál*, *dr. Fauszt Anna*, *Harrach Walter*, *dr. Klug Ottó*, *Gruber Imre* voltak.

Ezek után a lapbírálatokra került sor. 1992. második félévében négy lapszám jelent meg, amiből egy a 10—11. szám a jubileumi közös szám volt. A szerkesztőbizottság felkért tagjai egy-egy rovatról mondták el véleményüket.

*Selmezi Béla* véleménye szerint az Egyesületi Hírmondó jó, olvasmányos rovata a lapnak, a megjelenő fényképek is jó minőségűek. Néhány cikket külön is megdicsért, hiányolta ugyanakkor egy-egy eseménnyel kapcsolatban a pontos dátum feltüntetését. A közös centenáriumi számban kifogásolta, hogy a szakosztályi beszámolók terjedelme és tartalma is nagyon eltérő.

Az Öntöde rovat bírálója *dr. Kovács Tibor* volt, akinek nagyon jó benyomása alakult ki a rovatról. A második félévben megjelent 7 cikk az öntészet legkülönbözőbb területeit érintette, az anyag- és energiagazdálkodástól a ritkaföldfémek használatáig. A rovatban rendszeresen jelennek meg vállalati és műszaki-gazdasági hírek is.

*Dr. Klug Ottó* bírálatát a 12., „csepeli” számmal kezdte. A szám egészét jónak, érdekesnek találta, ugyanakkor hiányolta, hogy a csepeli alumínium gyártásról nem esik szó a

számban. A rovatban megjelent cikkek tematikai megoszlását, színvonalát jónak találta. Javasolta, hogy Csepelhez hasonlóan más jubiláló vállalatnak is fel kellene ajánlani a célszám megjelentetését.

A Vaskohászat rovatot *dr. Szeghegyi Árpád* bírálta, de kiért a csepeli jubileumi számban, és a centenáriumi célzámban megjelent vaskohászati vonatkozású dolgozatokra is. Előnyös változásokat tapasztalt a tematikai profilt illetően, a korábban hiányolt, kifejezetten szakmai-műszaki-tudományos dolgozatok száma 4-ről 11-re emelkedett. Ezen belül az egyes szakterületek is megfelelő arányban képviselték magukat. A rovatot jól színesítik a műszaki-gazdasági hírek, a vállalati hírek, vagy a TMB-hírek. Szeghegyi Árpád külön foglalkozott a csepeli számmal. Véleménye szerint elismerést érdemelnek a neves csepeli személyiségekkel készített riportok. Hiányolta ugyanakkor, hogy néhány, hasonlóan meghatározó szerepet játszó kollégával nem készült riport. Összegzésül hangsúlyozta, hogy a vaskohászati rovat, illetve a vaskohászati témák egészét tekintve az 1992. II. félévi számokat igen jól sikerültek, színvonalasnak és jól megszerkesztettnek tartja. Ugyancsak kedvező véleményét hangsúlyozta a lap külalakjáról, kivételéről, felépítéséről.

Az elhangzottakhoz kapcsolódva Verő Balázs elmondta, milyen élményt jelentettek számára a csepeli riportok elkészítése során tapasztaltak. Felvetette, hogy jubileumoktól függetlenül még élő nagy kohászokat, egy-egy vállalatnál, intézménynél meghatározó szerepet játszó régi szakembereket fel kellene kérni egy-egy interjúra, hogy élményeik, emlékeik megőrződjenek valamennyiünk számára.

Az aktív részvétel mellett lezajlott üléshez a Vaskut és a Vaskut-Agenda Kft. biztosított megfelelő feltételeket.

*dr. F.A.—dr. V.B.*

## HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

### Évadnyitás az OMBKE dunaújvárosi szervezetében

A dunaújvárosiak OMBKE szervezetének remélhetően újabb aktív, eredményes éve indult azzal a februári klubdelutánál, amellyel kezdetét vette az 1993-as év programozata. Az összefoglaló témája az elmúlt évi tevékenység értékelése, az idei év munkatervének megvitatása és elfogadtatása volt. A számvetést, ill. a terveket *Ágh József*, a helyi szervezet titkára ismertette.

Az elmúlt esztendő munkáját a január 30-án rendezett klubnappal kezdték. Először meghallgatták *dr. Rempert Zoltán* előadását gróf Széchenyi István iparfejlesztő munkásságáról, majd korábbi elnököket, *dr. Szabó Ferencet* nyugállományba vonulása miatt felmentették, és új elnökök választottak *Horváth István* elnök-vezérigazgató személyében.

A február 27-én tartott klubnapon *Czinkóczy Sándor* ismertette a Dunaferr Dunai Vasmű megújult szervezeti rendjét és az 1991. évi gazdálkodási eredményeket. A második előadást *Horváth Ferenc* tartotta az Acélművek Kft. 1991. évi gazdálkodási eredményeiről. Harmadik napirendi pontként *Mányi András* videofilmrel illusztrált előadását hallgatták meg egy új acéllemez épülettető fedőlemezőnek alkalmazásáról.

„Termékeink minősége és a minőségjavítás lehetőségei” címmel hangzottak el előadások március 3-án. Az előadók, illetve a hozzászólók *Tenyér Mihály*, *dr. Horváth Ákos*, *Kokas Tibor*, *Horváth Tamás*, *Kállai Gábor*, *Mányi András*, *dr. Szabó*

*Zoltán*, *dr. Hauszner Ernő* és *Nagy Miklós* voltak. A második témát *Magyar István* adta elő, „A FAM-rekonstrukció eredményei” címmel.

Az áprilisi klubdelutánon *Gáspár Páltól* hallhattunk előadást az acélpiac jelenéről és jövőjéről. A második előadó *Horváth Tamás* a hideghengerművi rekonstrukciós munkák eredményeiről beszélt.

Május hónapban két rendezvényünk volt; 21-én, a klubnapon *dr. Tar József* az ISO 9000-es minőségbiztosítási rendszereknek a Dunaferr konzern kft.-inél való bevezetéséről tartott előadást. A másik rendezvényen, 28-án az OMBKE megalakulásának 100 éves évfordulójáról emlékeztek meg a Bartók Béla Művelődési Ház színháztermében. Az ünnepség előkészítése, illetve lebonyolítása *dr. Farkas Péter*, *Hevesiné Kövári Éva* valamint *dr. Rempert Zoltán* érdeme volt. Emlékermet kapott 22 tagtársunk, akiknek többsége alapító tagja az egyesületnek.

Június 18-án a minőségvizsgálati módszerek fejlesztéséről tartott előadást *Kalmár Elemér*. Utána *Sándor Péter* olvasta fel „Termékeink anyag- és energiaigénye” című értekezését.

A nyári szünet utáni szeptemberi klubnapon *Szebényi Zoltán* „A konverteres acélglyártás számítógépes irányítása és ellenőrzése” címmel, *Kokas Tibor* pedig „A meleghengerművi rekonstrukció eredményei” címmel tartott előadást.

Októberben *Gyerák Tamástól* „A szekunder metallurgia” című előadást, *dr. Kovács Sándortól* (ERFI) pedig „A szalaghúzási feszültségeloszlás mérésének megvalósítása és várható eredményei a hideghengerműben” című előadást hallhatták és vitathatták meg a résztvevők.



A novemberi klubnapon egyetemi témákkal foglalkoztak az érdeklődők. *Dr. Farkas Ottó* professzor a koks- és nyersvasgyártás területén végzett kutatási eredményeiről, *dr. Bollobás József* adjunktus a konverteres acélglyártás, *Gulyás József* docens pedig a melegalakítás területén feltárt új ismeretekről adott elő. A novemberi második klubnap tagsági kezdeményezés alapján került megrendezésre; *Sárközi György* „A Dunaferr Dunai Vasmű stratégiai terve” címmel tartott felolvasást.

Decemberben a dunaújvárosi főiskola Kohászati Intézete volt a klubnap házigazdája. *Dr. Szegedi Józseftől* a konverteres acélglyártás anyag- és hőmérgének a költségekkel való kapcsolatáról, *dr. Kovács Miklós* docenstől pedig öntészeti kérdésekről, kiemelten a bentonittal kapcsolatos kutatási eredményekről hallhattak értékes előadásokat a megjelentek. A klubnap kezdetekor nyitotta meg *dr. Szegedi József*, az egyesület helyi szervezetének társelnöke „Az OMBKE 100 éves története” című vándorkiállítás, mely a Miskolci Egyetemről került Dunaújvárosba.

Az éves klubnap rendezvénysorozatát december 17-én zárták a Dunaferr Kutatóintézet és az Acélművek Kft. közreműködésével. *Dr. Lukács János* és *dr. Artinger István* (BME) „Tervezési görbék a fáradásos repedésterjedéssel szembeni ellenállás megítéléséhez” című előadását *dr. Tardy Pál*, *dr. Kovács Károly* és *Réger Mihály* (Vaskut) „A zárványok szerepe a különböző típusú töretekben” című előadása követte.

A klubnap rendezvények felsorolásán kívül említésre méltó a május 12-én rendezett „Gyártó- és felhasználó tanácskozás”, melyet az Acélművek Kft., a DWA Kft. és a Lemezalakító Kft. segítségével rendeztek meg.

Az egyesületalapítás 100 éves évfordulójának központi ünnepe a Miskolci Egyetemen zajlott le. Az előkészítésben ill. lebonyolításban az igényekhez mérten munkálkodtak a dunaújvárosiak is. A tudományos ülésszakokon három előadás hangzott el részükről: *Horváth István*, *Réti Vilmos* és *Szabó József* értekezett kohászati témákról. Nem kevés időt és energiát igénylő munka volt a hat professzormellszobor elkészítése.

A dunaújvárosi szervezet taglétszáma lényegében nem változott. Ma 280 tagot számlál a gyári és a főiskolai csoport. A helyi szervezet működéséhez az OMBKE 45 ezer forinttal járult hozzá. A főiskola ingyen biztosította a helyiségeket és eszközöket a klubnapok lebonyolításához. A rendezvényeket a gazdálkodó társaságokkal közösen bonyolították le, a költségeket azok állták.

Augusztusban — a tervezett májusi találkozóhoz képest némi csúszással — fogadták *dr. Barkai György* haifai professzort, az ottani Öntödei Kutatások Intézetének igazgatóját.

A tervezett termékbemutatókat sikerült megrendezni. Az elsőt Székesfehérváron, a Technika Házában a MTESZ segítségével. *Mányi András* videofilmes előadást tartott az új-zélandi acéllemez tetőfedőelemekről. A második termékbemutatónak a főiskola biztosította a helyét. A MOTKER Kerámiaszál Kft. termékeit és azok gyakorlati alkalmazásának példáit láthatták az érdeklődők.

A dunaújvárosi felsőoktatás 35 éves évfordulója alkalmából konferenciát rendeztek, melyen a Dunaferr szakemberei is jelen voltak.

Az 1992. évi munkaterv el nem végzett feladata az ifjúsági tagozat működtetése. A szervezeti átalakulással létrejött pozitív változások után a fiatalok nem igényelték ezeket a sajátos önképzőköröket, illetve tájékoztató fórumokat.

Az egyesület folyóiratában továbbra is kevés a dunai vasműs szakcikk száma, viszont örömteljesebb a helyzet a Dunaferr Dunai Vasmű Műszaki Gazdasági Közleményei esetében; *Zsámbok Elemér* felelős szerkesztő nagyon aktív és céltudatos tevékenységének köszönhetően.

A szakmai és kollegiális kapcsolatokat, ha nem is látványos formában, de mindenképpen tényekkel igazolhatóan sikerült alaposabbá tenni. Ennek példája az évente megrendezett egyetemi nap, a főiskolai nap és ez évtől a kutatók napja.

A múlt év során mindössze egy OMBKE-szerződéses munka készült annak ellenére, hogy jóval több lehetőség kínálkozott.

Az Erdélybe tervezett legutóbbi kirándulás is sikeresen lezajlott, azonban a kereskedelmi kapcsolatok realizálása akadályokba ütközik. A szentegyházi vendégek szintén jól érezték magukat itt Magyarországon.

Az elmúlt esztendő tervei között szerepelt a gyárban és a városban dolgozó szakmai-tudományos egyesületek korábbi kapcsolatainak új alapokra helyezése, hiszen mindenképpen hasznos lenne a tíz-tizenkét szakterületen dolgozó reálértelmiség egymáshoz közelítése. A konkretizálás még várat magára.

Az 1993. évi munkaterv ismertetését követően az egyesület országos elnöke, *dr. Tóth István* szólt elsőként az elhangzottakhoz:

— Végighallgatni is sokáig tartott a dunaújvárosi szervezet gazdag programját, nemhogy megszervezni. Ez a beszélő alátámasztotta azt a véleményemet, amit az itteni szervezetről kialakítottam magamban. Egyesületünknek lehet szép 100 éves múltja, de jövője csak akkor van, ha a tagság ennek érdekében tesz is valamit. Úgy gondoljuk, hogy a gazdasági életben folyó átalakulások az egyesület átszervezésével követhetők. Amennyiben az 1992-es év a jubileum jegyében telt, úgy az 1993-as esztendő a nagy átalakulás jegyében legyen folytatása az elmúlt 100 esztendőnek.

A vaskohászati szakosztály elnöke szerint a helyi szervezet jó működőképessége tudatos tevékenység, és nem szerencse eredménye. A magyar vaskohászat rendkívül nehéz gazdasági körülmények között pillanatnyilag vegetál. Öt évvel ezelőtt nyersvasból 2 millió tonnát gyártottunk, tavaly már csak 1,1 millió tonnát. Az acélermelés mennyisége 3,5 millió tonnáról 1,5 millióra esett vissza. A rúd-idom termelés az 1988-as esztendőben 1,4 millió tonna volt, 1992-re nagymértékben lecsökkent 267 ezer tonnára. A melegen hengerelt csöveknél 169 ezer tonnáról 53 ezer tonnára mentek le az igények. Másod-, harmadtermékeknél a korábbi 810 ezer tonnával szemben csak 290 ezer tonnát gyártottak.

A létszámcsökkenés is számottevő: 53 ezer foglalkoztatottal szemben 21 ezer a vaskohászatban dolgozók száma 1992-ben, ami tartalmazza a másod- és harmadtermékgyártó és hulladékfeldolgozó vállalatok dolgozóit is.

Pillanatnyilag felszámolás alatt áll a Borsodnádasdi Lemezgyár, a Diósgyőri Nemesacélművek, a Diósgyőri Nyersvas- és Acélglyártó Kft., az Ózdi Kohászati Üzemek, az Ózdi Acélglyártó Rt., az Ötvözetgyár, a Vaskut. Csöd utáni vegetálásban van a December 4. Drótművek.

Ilyen körülmények között az egyesületi élet is visszaszorul. Az idős tagtársak véleménye szerint a korábbi 8 ezres létszámú OMBKE ezer fős, vagy annál is kisebb létszámú, klubokban tömörülő szervezetekké fog válni.

*Dr. Mezei József* szerint nem az a probléma, hogy a kohászat nem termel, hanem az, hogy a gép- illetve az építőipar nem termel, ugyanis ezek a kohászati termékek felvevő piacai. Bízunk a kohászat megélénkülésében, s abban, hogy Magyarországon 2 millió tonna acélra szükség lesz.

Dunaújváros polgármestere *Almási Zsolt* érdeklődéssel figyeli, hogy miként működik egy komoly ipari bázissal, szakembergárdával rendelkező társadalmi egyesület akkor, amikor az emberek egzisztenciális gondokkal küszködnek. Hihetetlen szellemi értékkel rendelkezik a Dunai Vasmű. Nagy lehetőséget lát abban, hogy ez a szakmai szervezet dol-





gozzon azokon a programokon, amelyek környezetkímélőbbé teszik a hazai vaskohászatot. Régebben a füstölőgő kémény pozitív tartalmú jelképnek számított, mára viszont a jelentéstartalma az ellenkezőjére fordult.

*Dr. Hauszner Ernő* a polgármesternek azon gondolatára reagált, ami szerint a város lakói között a felsőfokú végzettségűek aránya a legkisebb Fejér megye többi városához képest. Szerinte a mérnököknek személyes példamutatással kell a többi lakos előtt járniuk.

— A környezetszennyezés és a vaskohászat kapcsolata a nyugat-európai országokban 10–15 éve állandó probléma — kezdte hozzászólását *dr. Tardy Pál*. Amikor a vaskohászati kapcsolatos társadalmi vélemény kezdett nyugaton is kedvezőtlen irányba fordulni, akkor kérdőívek segítségével felmérték azt, hogy milyen fogalmakat társítanak a vaskohászattal. A leggyakoribb kifejezés a „környezetszennyezés” volt. Többek között ez arra készítette a kohászat vezető szakembereit, hogy a kialakult negatív véleményt némiképp befolyásolják, kedvezőbb irányba tereljék. Először is a technika adta lehetőségek között csökkenteni kellett azokat a környezeti problémákat, amelyeket a vaskohászat kétség kívül okoz. Olyan dolgokat hangsúlyoztak, mint például azt, hogy az összes korszerű anyagot és azok tulajdonságait figyelembe véve belátható időn belül az acél marad továbbra is a legfontosabb szerkezeti anyag. Ami pedig a környezetszennyezést illeti, az alumíniumhoz, a műanyagokhoz képest óriási előnye az acélféleségeknek az, hogy 100%-osan újrafeldolgozhatók, s amit elhullajtanak, az természetes módon megsemmisül. A műanyagok nagymértékben és hosszú távon károsítják a környezetet. Az alumínium ugyancsak nem semmisíthető meg. Végülis Nyugat-Európában egy tudatos marketingpolitika eredményeként sikerült megfordítani azt a negatív irányú képet, amit a vaskohászatról és az acélről kialakítottak magukban az emberek. Ilyen jellegű tevékenységet az egyesület is felvállalhatja.

A BKL Kohászat egyik rovatvezetője, *Kőhalmi Kálmán* hozzászólásából megtudhattuk, hogy márciusban a Dunai Vasműbe látogatott a szerkesztőbizottság. *Horváth István* vezérigazgatóval elképzeléseikről, problémáikról beszélgettek a szakfolyóirat kapcsán. A vezérigazgató részéről az a javaslat vetődött fel, hogy a lap jelentessen meg cikkeket a vasműs termékeket felhasználók tollából. Továbbra is gondot okoz a műszakiak közlési vágyának hiánya, és az is, hogy a megjelenő cikkek szinte mindegyike másodközlés, valahol már elhangzott, illetve megjelent.

A dunaiújvárosi főiskola igazgatója, *dr. Koppány Imre* a kohászati felsőoktatásban és a helyi főiskolai képzésben kialakult helyzetről beszélt:

— Az itteni képzés fennmaradásához a szakosodási nyitásra és szélesebb profil felvételére van szükség. Egy évvel ezelőtt az is megkérdőjeleződött, hogy a kohásképzés megmarad-e Dunaiújvárosban? Egy márciusi miskolci egyetemi ülésen két döntő kérdést terjesztettünk elő: a főiskolai kar későbbi függetlenedése és a kohász szak jövője. Az Egyetemi Tanács tudomásul vette, hogy idővel le fog válni az egyetemi képzés szervezeti keretéről a főiskolai kar. Székesfehérvár és Dunaiújváros térsége regionális jelleget vesz fel. A Miskolci Egyetem az elkövetkezőkben nemcsak okleveles mérnöki, hanem okleveles üzemmérnöki szintű képzést is beindít. A kohásképzés aránya erősen visszaszorul Dunaiújvárosban. Már nem beszélhetünk sem kohászati, sem műszaki főiskoláról, hiszen az 1992. évi beiskolázáskor az első évfolyamra felvetteknek mindössze 10%-a jelentkezett a kohász szakra.

A Dunaferr Dunai Vasmű Részvénytársaság elnök-vezérigazgatójának, *Horváth Istvánnak* tájékoztatójából a következőket tudhattuk meg:

— Az a tény, hogy a DV vállalatcsoportja az ország legnagyobb kohászati együttese, örömmel tölt el, viszont szorongást is ébreszt bennem. Úgy lettünk a legnagyobbak, hogy mi talpon maradtunk, a többiek pedig összerokkadtak. Biztosan emlékeznek még a régi küzdelemre, vajon melyik vállalat lesz a legerősebb? Ózd, Diósgyőr vagy Dunaiújváros? Ez a küzdelem sajnos eldőlt, mégpedig nem nemes küzdelemben. Szeretném hangsúlyozni jelenlegi felelőségünket a kohászatért, hiszen ha a DV összeomlik, akkor a magyar kohászat is összeomlik. A DV vállalatcsoport mai működése a múltban gyökeredzik, s ez a jövő záloga is. Múltunk 1950-nél kezdődött, amikor egy történelmi szükségszerűség eredményeként — nem pedig a szocializmus „torzszülöttjeként” — új kohászati vállalat építését kezdték meg a Duna mentén, Dunapentele község határában.

Mára a Dunaferr nemzetközi szinten elismert vállalatcsoport, amely 46 gazdasági társaságból áll, ebből 22 többségi tulajdonú, 9 olyan, amely 25 és 50%-os tulajdonban van.

A múlt évi tevékenységről szóló beszámoló, illetve az idei program elfogadása után jutalomátadásokra került sor. Egyesületi tevékenységünkért jutalomban részesültek: *Bánkúti János, Fekete Mihály, Márkus László, Szűcs László, Kiss Béla, Sütő Zoltán, Ágh József*.

*Szente Tünde*

## EGYETEMI HÍREK

### Selmec—Miskolc találkozik

1993. április 14-én *dr. Kovács Ferenc*, a Miskolci Egyetem rektora fogadta *Ing. Marian Lichnert*, Selmecbánya polgármesterét, aki az ottani oktatási intézmények és az egyetem, illetve Selmecbánya és Miskolc együttműködési lehetőségeiről kívánt tájékozódni. A megbeszélésen szlovák részről részt vett az erdészeti szakiskola igazgatója és *Moravitz Péter*, egyesületünk tiszteleti tagja, az egyetem részéről pedig *dr. Somosvári Zoltán*, a bányamérnöki kar dékánja, *dr. Voith Márton*, a kohómérnöki kar dékánja és *dr. Zsámboki László* könyvtári főigazgatóhelyettes. Az egyetem vezetése örömmel fogadta a további együttműködési ajánlatokat, amelyek eddig csak könyvtári-levéltári vonatkozásúak voltak, s egyben a rektor ígéretet tett a két város vezetői közötti kapcsolatfelvétel elősegítésére is.

1993. május 18-án *Moravitz Péter* vezetésével 35 fős selmecbányai, ziri és körmöcbányai bányász-kohász műszakiakból és könyvtáros-levéltárosokból álló csoport látogatta meg az egyetemet. *Kovács Árpád*, az egyetemi osztály titkára és *dr. Zsámboki László* vezetőségi tag fogadta a csoportot, akik egyetemi kórséta után megismerkedtek a fémteni tanteremben kifejlesztett „úr-kemencé”-vel, majd az egyetemi aula szobor-pantheonját, a könyvtár modern olvasószolgálatát, a Selmeci Műemlékkönyvtár és az Egyetemtörténeti Gyűjtemény múzeumi kiállításait tekintették meg. Állófogadás és ebéd után a lillafüred-hámori Kohászati Múzeum és az újmassai szabadtéri kohászati kiállítás értékeit ismerhették meg.

A baráti beszélgetések során számos konkrét együttműködési program lehetősége merült fel, melyek megvalósulásáról remélhetőleg a közeljövőben számolhatunk.

*dr. Nándori Gyuláné*



## HAZAI RENDEZVÉNYEK

## Alumíniumipari szakmai nap Ajkán

Az ICSOBA Magyar Bizottsága, az OMBKE ajkai csoportja, valamint a Veszprémi Akadémiai szakbizottság alumíniumipari munkabizottsága 1993. április 28-án közös szakmai napot rendezett. A házigazda szerepét az Ajkai Alumínium Kft. vállalta. A mintegy 50 fős hallgatóság előtt a szakmai napot dr. Gillemot László, az ICSOBA MB ügyvezető titkára, egyben a program levezető elnöke nyitotta meg. Kihangsúlyozta az ICSOBA fémes területre történő közeledését, illetve a közös szervezésű úttörő jellegét. A délelőtti programban hat előadás hangzott el a következők szerint:

1. dr. Baksa György (Ajka): Szerkezetváltás az Ajkai Alumínium Kft.-nél.
2. Szalay Géza (Ajka)—Jäger József (Ajka): A formaöntőde minőségbiztosításának helyzete.

3. Szabylár Péter (Aluterv-FKI)—Hajnal János (Metalko Kft.): Az alumínium hulladék feldolgozás és hasznosítás helyzete az átalakuló magyar gazdaságban.
4. dr. Gillemot László (Aluterv-FKI): Öntvények anyagvizsgálata.
5. Varga István (Ajka): Erősen ötvözött alumíniumötvözetek szikra AES és XRF vizsgálata.
6. dr. Stefányi Vilmos: Kompozit anyagok fejlesztési lehetőségei Magyarországon.

Az ebédet követően üzemlátogatással zárult a program szakmai része. Búcsúzóul az USA nemzeti parkjairól láthatak videofilmet a résztvevők.

Az előadásokat követő hozzászólások, majd az ebéd és az üzemlátogatás során folytatott szűkebb körű szakmai eszmecserék egyaránt igazolták, hogy szükség van a hasonló rendezvényekre.

(Hajnal)

## KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYEK

## 37. osztrák öntőnapok

A 37. osztrák öntőnapokat az Osztrák Öntő Szakemberek Egyesülete (VÖG), az Osztrák Öntészeti Kutatóintézet és a Leobeni Bányászati-kohászati Egyetem Öntészeti Intézete 1993. április 22—23-án Leobenben rendezte meg. A konferencián mintegy 260-an vettek részt, számosan külföldről, az OMBKE-t Kovács László és Lantos István képviselte.

A rendezvényt április 22-én 9 órakor dr. F. Sigut, a VÖG elnöke nyitotta meg. Köszöntötte a résztvevőket, név szerint is felsorolva a külföldieket. A plenáris előadások az öntészet jövőbeni stratégiáit taglalták.

Délután három szekcióban folytatódott az előadások (vasöntészet, fémek homoköntése, nyomásos öntés).

Este R. Benedek, Leoben polgármestere fogadást adott az öntőnapok résztvevői számára a régi városháza felújított kongresszusi centrumában. A Hexagonálé országaiból érkezettek részére külön asztalt tartottak fenn, amely mellett lehetőség nyílt eszmecserére. Az új államok (Csehország, Szlovákia, Szlovénia) képviselői kifejezésre juttatták együttműködési szándékukat a magyar féllel.

A következő napon a plenáris ülészak témái a minőségbiztosítás, a környezetvédelem és a jövő kilátásai voltak. A záróelőadás hangsúlyozta, hogy Ausztria a keleti nyitással a nyugat-európai perifériáról az össz-európai gazdaság központjába került, s ezáltal a nemzetközi munkamegosztásban további fejlődésre tehet szert.

Az osztrák öntőnapokon — amelyen számos cég tartott termékbemutatót — a következő előadások hangzottak el:

Engels, G.: Az ember szerepe az új termelési rendszerekben.

Hirsch, J. V.: A 2000. év öntődéje.

Ellinghaus, W.: A 90-es évek magkésztési eljárásai.

Hummer, R.: A gömbsgrafitos öntöttvas környezetbarát előállítását az alapfém elektromotoros erővel való ellenőrzésével.

Neumann, F.—Schneider, W. D.: Az öntöttvas olvasztási folyamata — a kupoló és az indukciós kemence a környezet és klímaterhelés szempontjából.

Defestret, A.—Röhrig, K.—Khír, A. H.: Erősen ötvözött, különleges öntöttvasak kopás- és korrózióálló öntvényekhez.

Titze, E.: Egyéves gyakorlati eredményei az ISO 9002 minőségbiztosítási rendszerrel.

Wagner, K.—Pacyna, H.: Új ismeretek az öntvények mértartósságáról.

Reif, W.—Hoefs, P.—Schneider, W.: Az öntészeti alumíniumötvözetek szemcsefinomítása.

Engler, S.—Chen, X.-G.—Klinkenberg, F. J.: A hidrogén és az alumíniumöntvények gáporozítása.

Hummer, R.—Schindelbacher, G.: A termikus elemzés és az EME-mérés alkalmazása az alumínium- és rézötvözetekhez.

Grünness, H.—Schröter, K.: Üzemi eredmények a távozó gázok termikus elégetésére és a homok regenerálására szolgáló kombinált berendezéssel egy alumínium-béröntődeben.

Klein, K.—Kientsch, R.—Gandt, G.: Egy alumínium-homoköntőde tervezése és kivitelezése a gyakorlatnak megfelelő beruházási politikával.

Ludwig, P.—Schwenk, A.—Klein, F.: A termikus viszonyok a nyomásos öntőszerszámban az alumíniumötvözetek öntésekor.

Montanavelli, F.—Wolfsgruber, F.: GESPRO — egy rendszer a nyomásos öntőde termelési adatainak kezelésére és ellenőrzésére.

Meyer, A.: Minőségbiztosítás a nyomásos öntődékben — a jövő követelményei és megoldásai.

Schindelbacher, G.: A porozítás hatása a nyomásos alumíniumöntvények tulajdonságaira.

Kaufmann, H.—Degischer, H.P.—Auer-Knöbl, R.: A rövid szákkal erősített NöAlSi9Cu3 és NöAlSi12CuNiMg ötvözetek melegszerűségi tulajdonságainak összehasonlítása.

Klingenstein, W.: Az elmélet és a gyakorlat közti feszültség a metallurgiában, technológiában és szervezésben.

Schröder, A.: A formabevonó anyagok anyag- és ellenállásjellemzőinek módszeres fejlesztése.

Fiedler, S.: A maximális munkahelyi koncentráció és a műszaki iránykoncentráció jelentősége és tendenciái.

Sigut, F.: Környezetvédelem az öntőiparban és a levegőtisztasági előírások.

Wörgötter, A.: Az osztrák öntőipar jövője a nyugati integráció és a Keletre való nyitás között.

A kongresszus záróelőadása előtt átadták az emlékérmeket M. Pisantnak, az Osztrák Öntészeti Kutatóintézet nyugalmazott titkárnőjének, valamint a tiszteleti tagságról szóló okiratot dr. W. Thurnaknak, aki 1978-ig a kutatóintézet vezetője volt.

Az osztrák öntőnapok dr. R. Sponernek, a Gyakorlati Öntészeti Kutatások Egyesülete elnökének zárszavával ért véget.

A rendezvény befejezése után lehetőség nyílt az Osztrák Öntészeti Kutatóintézet megtekintésére. Ezután a gössi sörgyár búcsúpohárra hívta meg a résztvevőket.

K.L.





## 5. nemzetközi alumíniumhegesztési konferencia

(INALCO München, 1993. április 27—30.)

A konferencia 10 éves múltat tekint vissza. Az első az amerikai *Aluminium Association* és a *Welding Research Council* kezdeményezésére és támogatásával tartották Clevelandben (USA, Ohio) 1991-ben.

A konferenciák az alumínium hegesztésével, a hegesztett kötések tulajdonságainak vizsgálatával és javításával, továbbá a hegesztett alumínium szerkezetek tervezésével és gyártásával foglalkozó szakembereket fogják össze annak érdekében, hogy a teherviselő szerkezetek kialakítása, előállítása, megbízhatósága és biztonságos üzemelése, s nem utolsósorban gazdaságossága a korszerű követelményeknek minél jobban megfeleljen. A cél megvalósításának egyik eszköze az, hogy a konferenciák közötti időszakokban a résztvevőkből alakult nemzetközi team-ek keretében oldanak meg különböző részfeladatokat a kutatás, a technológia, a számítási módszerek és a tervezés területén.

A rendezvényeken csak meghívott előadók tarthatnak előadást. Magyar előadás tartására most került első alkalommal sor.

A konferencián 21 ország képviseltette magát mintegy 180 résztvevővel.

A programban 48 előadás szerepelt a következő témakörökben: tervezési szabályzatok; fáradás és törés; megbízhatóság; biztonság és minőségellenőrzés; hegesztés, adatbancok; statikai tervezés; számítási módszerek; terheléselemzés és -alkalmazás; esettanulmányok; üzemi viselkedés.

A szerzők között a témával foglalkozó „alumíniumos” szakemberek legismertebbjait lehetett megtalálni. A bemutatott eredmények háttérét elsőrendű laboratóriumi technika, korszerű vizsgálati és számítási módszerek, továbbá fejlett tervezési mód és gyártási technológia alkotta.

Több előadó hangsúlyozta a nemzetközi kooperáció jelentőségét, amiről egyöntetűen megállapították, hogy azt hatékonyság szempontjából a tudományos és műszaki haladás leginkább „kifizetődő” eszközének kell tekinteni.

Az INALCO révén létrejött nemzetközi együttműködések eredményességének kiváló példája az ECCS (European Convention of Constructional Steelwork) 2. Műszaki Bizottságának új kiadványa, az „European Recommendation for Aluminium Alloy Structures in Fatigue Design, 1992.” A magas színvonalú mű a fáradásra igénybevett alumínium szerkezetek tervezési irányelveit rögzíti. Az abban megfogalmazott irányelveket már tekintetbe vették az angol és norvég szabványok átdolgozásánál is.

Az elhangzott előadások közül érdemes kiemelni a következőket:

*Jaccard, R.* (CH): Valódi méretben vizsgált hegesztett alumínium szerkezetek fáradási viselkedésének értékelése törésmechanikai elvek alapján.

*Lawrence, F. V.—Ting, J. C.* (USA): Alumínium ötvöztetésű öntvények fáradási élettartamának becslése.

*Soetens, F.* (NL): Alumínium szerkezetek kifáradásának kísérleti és elméleti tanulmányozása.

*Zehner, J.* (ZH): Alumínium járművek biztonsága.

*Krüger, U.* (D): Az úrhajózásban alkalmazott ponthegeesztett alumínium szerkezetek minőségbiztosítása.

*Nethercot, D.* (UK): Keresztirányú, helyi varratokat tartalmazó alumínium tartók statikus szilárdsága.

*Dwight, J.* (UK): Hegesztett alumínium-lemez tartó tervezése rugalmas-képlékeny igénybevétel esetén.

*Pahl, E.* (D): A Deutsche Bundesbahn Inter-City Express vasúti személykocsijainak hegesztési terve és gyártása.

*Sandström, S.* (S): Alumínium ötvözetek hegeszthetőségének jellemzésére szolgáló adatok összehangolása.

*Borst, G.—Linden, H.* (D): Közepes szilárdságú AlMgSi ötvözetek hegesztésénél észlelt szemcsehatármenti szétválások keletkezése és hatása — a kutatás első eredményei, és hatásuk a hegesztés kivitelezésére.

*Matsunawa, A.—Katayama, S.—Simidzu, H.* (J): Alumínium ötvöztetű, lézerrel hegesztett egykristályok nagysebességű hűtés hatására kialakult mikroszerkezete és dúsulási folyamatai.

A „Fáradás és törés” szekció keretében hangzott el a magyar előadás: *Buray Z.—Buray-Mihályi E.—Csetényi-Kovács E.:* Y, Cu és V adalékok hatása AlZnMg ötvöztetű hegesztett kötések statikus szilárdságára, kifáradására és törési viselkedésére. Ebben bemutattuk, hogy az alapanyaghoz 0,15 súly% mennyiségben adagolt fenti ötvözőelemek hatása milyen mértékben mutatkozik meg az AlZnMg lemezanyagból AFI-hegesztéssel készült tompavarratos kötések statikus szilárdsági, kifáradási és törési tulajdonságainál. Az előadásról elismeréssel szóltak számosan, méltatva a vizsgálatok sokrétűségét és a levont következtetések tudományos, valamint gyakorlati értékét.

A konferenciát követően lehetőség nyílt meglátogatni a M.A.N. nürnbergi üzemét, illetőleg ennek azokat a csarnokait, ahol a 280 km/h végsebességű ICE vasúti kocsikat gyártják. A 26,4 m hosszú kocsik érdekessége az, hogy felépítményük tisztán alumíniumból, AlMgSi0,7 ötvöztetű sajtoltszelvényekből készülnek.

Az esetenként 0,8 m széles és 26 m hosszú szelvények képezik a kocsi tetjét, oldalát és fenéklapját. A többkamrás, üreges szerelvények úgy vannak kialakítva, hogy egyrészt az anyag szilárdság és inercia szempontjából legkedvezőbben helyezkedjék el, másrészt a csatlakozások a hegesztés követelményeinek legjobban megfelelő tompa-kötéssel legyenek megvalósíthatók.

A hosszú varratok gépesített AFI, a rövidek kézi AFI, esetenként kézi AVI-hegesztéssel készülnek. A hozaganyag egységesen AlMg4, 5MnZr ötvöztetésű huzal, illetve pálcák.

Az ilymódon kialakított ún. integrált építési módnak az alábbi előnyei vannak:

- a minden keresztmetszetben optimális anyagfelhasználás,
- a merevítők, szél-leélezések, gyökátömlés-biztosítások kialakítása,
- a hegesztés előkészítés és az alátétrendszer integrálása,
- a hegesztések számának minimalizálása,
- a gépesített és automatizált hegesztési eljárások széleskörű alkalmazása,
- a vágás és a hegesztés utáni egyengetés minimalizálása,
- a nagy méretpontosság és a kis tűrések,
- a rezgések elleni merevítések jó elhelyezése, valamint a könnyű javíthatóság.

Ez az építési mód a csupasz kocsiszekrény súlyában — az acéllal szemben — csaknem 50%-os megtakarítást eredményezett.

A tapasztalatok alapján a hazai alumíniumfelhasználók számára javasolni lehet, hogy az alumínium szerkezetek méretezési előírásaira a jövőben fokozott figyelmet fordítsanak. Statikus terhelési esetekre vannak már ilyen előírásaink, váltakozó terhelés esetekre (fáradás), azonban ezek hiányoznak. Különösen fontos ez a kérdés hegesztett szerkezeteknél, ahol a szerkezeti elem teherbírását a hegesztés kedvezően befolyásolja.

dr. Buray Zoltán



## KÖNYVISMERTETÉS

Tájékoztató a „Péché Antal”  
Miniatürkönyv-gyűjtők Klubja  
tevékenységéről és eddig megjelent  
kiadványairól

A klub 1977-ben alakult. Célja a bányászat és kohászat történetének, haladó hagyományainak feldolgozása és miniatürkönyv formában való kiadása. A kezdeti nehézségeket feloldotta az a törvény, amely lehetővé tette az egyéni tagság mellett a jogi tagság létesítését is.

E tény jelentős előrelépést jelentett, mert lehetőség nyílt, hogy az eddig csak érdeklődő vállalatok, intézmények a klub jogi tagjai legyenek. Így a velük kötött megállapodások alapján már biztosítani lehetett számukra a klub kiadványait. A klubnak ma 15 jogi tagja van. Ezek közül élen jár a Borsodi Szénbányák, amely jogi tagságát megelőzően is jelentős támogatást nyújtott a klubnak azontúl, hogy öt kötetet saját kiadásában jelentetett meg.

A „Péché Antal” klub 15 éves működésével elismerést és jó hírnevet vívott ki magának az egész országban és az országhatárokon túl is. Széles skálán mozgó, jó szakírógárdája bemutatja mindazt, ami a bányászat-kohászat szakmai munkájából ma is követésre méltó. A szakmák úttörőit, hőseit bemutatva jó szolgálatot tesz a manák is, hisz az előzők példája jobb eredmények elérésére serkent. A klub ezidáig megjelent köteteit a legfontosabb mutatókkal táblázat foglalja össze.

Vállalatainknak, intézményeinknek ajánljuk a klub által biztosított lehetőségeket: tetszetős formájú és színvonalas tartalmú miniatürkönyveken keresztül (esetleg több nyelven

is) mutassák be múltjukat, jelenüket és jövőbeli feladataik megvalósításával kapcsolatos elképzeléseiket.

*Javasolt témák:*

- a vállalatok története,
- a vállalatok tevékenységi körének bemutatása,
- a vállalatok műszak fejlesztési eredményei,
- kiemelkedő szakmai egyéniségek.

*A kiadványok biztosítására háromféle gyakorlat alakult ki:*

- jogi tagság (ebben az esetben minden kiadvány biztosítható a jogi tagok részére)
- jogi tagság + egy könyv eseti külön támogatásra (ebben az esetben a fentiekben túlmenően a támogatásban részesített könyvből biztosítható a támogató fél által igényelt darabszám, amelynek ez esetben min. 500—600 darabnak kell lennie),
- a támogató fél kiadásában jelenik meg a könyv (a klub szakmai-szerkesztői közreműködésével),
- a támogatás mértéke átlagosan 30—50 ezer forint. Ezért a jogi tag, vagy a külön támogatást nyújtó fél a jelenlegi árakon 100 illetve 166 db. plakett nélküli, vagy 85 illetve 142 db plakettes könyvet kap. (Ez színes könyv vagy különleges plakett esetén min. 500 forint.)

*A könyvek kiadásának feltételei:*

- kézirat két példányban (terjedelem 20—30 gépelt oldal és 10—15 illusztráció, foto esetén 9x12 cm-es méret),
- lektori vélemény 2 példányban (1—2 oldal terjedelemben),
- a szerző és a lektor lakáscíme és telefonszáma.

**A klub postacíme:** 3529 Miskolc, Petneházi u. 12. II/2.

**Telefon:** (46) 361—701

Felvilágosítást a Klub elnöke, *Tóth Pál* ny. bányamérnök ad a fenti címen és telefonszámon.

*Tóth Pál*

## A „Péché Antal” Miniatürkönyv-gyűjtők Klubja eddig megjelent kiadványai

ssz.	A könyv címe	szerző	
1.	Péché Antal élete és munkássága	Tóth Pál	dr. Károly Gyula
2.	Bányász—kohász dalok	Tóth Pál	dr. Verő József
3.	A selmeci műemlékkönyvtár	dr. Zsámboki László	dr. Zsámboki László
4.	Zsigmondy Vilmos (I. kiadás)	Csath Béla	dr. Zsámboki László
5.	Pénzverésoktatás Selmecen	dr. Zsámboki László	Benke István
6.	Faller Gusztáv—Faller Károly	dr. Patvaros József	
7.	Zsigmondy Vilmos (II. kiadás)	dr. Horváth Zoltán	Kriston Béla
8.	Az 1770. évi Erdőrendtartás	Csath Béla	Kriston Béla
9.	Georg Agricola	dr. Miller István	dr. Dank Vilmos
10.	Blaha Béla (II. kiadás)	dr. Zsámboki László	dr. Rudnyánszki Pál
11.	A bányászat és kohászat ipari műemlékei	Tóth Pál	Benke István
12.	Zsigmondy Vilmos (III. kiadás)	Kiszely Gyula	Ladányi András
13.	90 éves az OMBKE	Csath Béla	Benke István
14.	A 16. és 17. század pénzvérese	Soltész István	dr. Zsámboki László
15.	A magyar középkor pénzvérese	dr. Huszár Lajos	dr. Alliquander Odón
16.	Georg Agricola (mini)	dr. Gedai István	dr. Gergely Ernő
17.	R.Kiss Lenke szobrászművész bányászati érmei	dr. Zsámboki László	dr. Hating Béla
18.	50 éves a magyar alumínium	Jármai Ervin	dr. Hatala Pál
19.	Magyar kristálytan	dr. Várhelyi Győző	Molnár István
20.	A Nehézipari Műszaki Egyetem emlékérméi	Scopilo G.A.	Laar Tibor
21.	A Nehézipari Műszaki Egyetem diákgyógyományai	dr. Horváth Zoltán	dr. Gergely Ernő
22.	A Nehézipari Műszaki Egyetem története	dr. Szilas A. Pál	dr. Végh Sándorné
23.	Nemzetközi alumíniumkonferenciák Magyarországon	dr. Zsámboki László	—
24.	Az ércbányászat története (896—1918)	dr. Domony András	Tóth Pál
25.	A bányajog története	Várhelyi Rezső	dr. Harsányi József
26.	OMBKE előzmények	dr. Zsámboki László	Benke István
27.	Bányászmotívumok herendi porcelánon	dr. Zsámboki László	dr. Gergely Ernő
28.	Fazola Henrik (A megszállott) kisregény	dr. Zsámboki László	dr. Gergely Ernő
29.	Selmec—Soproni diákélet	Jármai Ervin	Kiszely Gyula
30.	10 éves a „Péché Antal” Miniatürkönyv Gyűjtők Klubja	Kriston Béla	dr. Gergely Ernő
31.	Bibliográfia	Sík Lajos	dr. Hatala Pál
32.	Metercia	Tóth Pál	Molnár István
		Tóth Pál	Molnár István
		Batta István	dr. Hatala Pál
33.	Kerpely Antal		
34.	Kiskönyv a bányászatról		
35.	A felső-magyarországi bányavárosok közössége (1487—1987)		
36.	A legnagyobb magyar bányász		
37.	Fazola Frigyes (A küldetés) kisregény		
38.	dr. Kertai György		
39.	30 éves a magyar perlitipar		
40.	75 éves a Bányai Dolgozók Szakszervezete		
41.	Telkibánya		
42.	Bányafüred—Bergbohren		
43.	Magyarországi bányavállalatok 1940		
44.	A bányászat az irodalomban és a képzőművészetben.		
45.	dr. Gyulai Zoltán		
46.	A Kőbányai Könyvfémmű 40 éves		
47.	50 éves a Tatabányai Alumíniumkohó		
48.	Babonák és mondák a bányászatban		
49.	dr. Vitális Sándor		
50.	A mi nótáink		
51.	Tájékoztató		
52.	A KÖFÉM története 50 éve		
53.	Szent Borbála		
54.	Bányászat az irodalomban		
55.	Bányász szokások — ünnepek		
56.	Diósgyőri-Hámori Vasmű vasöntészet		
57.	Bányászmunkások az 1848—1849-es szabadságharcban		
58.	Valéaelnökök a NME-en (1949—1991)		
59.	Közgyűléseink (1892—1992)		
60.	A 100 éves OMBKE története		





## A Német Anyagtudományi Egyesület (*Deutsche Gesellschaft für Materialkunde*) szakkönyveinek kedvezményes árúsítása

Az OMBKE és A DGM közötti megállapodás értelmében jelentős kedvezménnyel kínáljuk eladásra az alábbi szakkönyveket (az eredeti árat és a kiadás évét zárójelben tüntettük fel):

**Umgebungsabhängiges Bruchverhalten** (110 DM, 1991)

(Környezetfüggő törési viselkedés)

3000 Ft

**High Temperature Superconductors** (280 DM, 1991)

(Magas hőmérsékletű szupervezetők, 1+2 kötet)

3600 Ft

**Magnetwerkstoffe** (140 DM, 1991)

(Mágneses anyagok)

4800 Ft

**Werkstoffkunde** (80 DM, 1991)

(Anyagtan)

3000 Ft

**Reibund und Verschleiss** (115 DM, 1991)

(Súrlódás és kopás)

3000 Ft

**Reibung und Verschleiss** (115 DM, 1987)

(Súrlódás és kopás)

1200 Ft

**Massivumformung** (140 DM, 1991)

(Térfogatalakítás)

4800 Ft

**Blechumformung** (140 DM, 1990)

(Lemezalakítás)

4800 Ft

**Advanced Materials and Processes** (348 DM, 1990)

(Korszerű anyagok és eljárások)

4200 Ft

**Festigkeit und Verformung bei hoher Temperatur**

(120 DM, 1990)

(Szilárdság és alakítás nagy hőmérsékleten)

5400 Ft

**Nichtmetalle in Metallen** (90 DM, 1990)

(Nemfémes anyagok fémekben)

1500 Ft

**Nichtmetalle in Metallen** (90 DM, 1987)

(Nemfémes anyagok fémekben)

1500 Ft

**Plasma Surface Engineering** (295 DM, 1989)

(Plazma felületkezelés)

3000 Ft

**Verbundwerkstoffe** (170 DM, 1989)

(Kompozitanyagok)

3600 Ft

**Ausscheidungshärtung und Verschleiss** (59 DM, 1989)

(Kiválásos keményedés és kopás)

1800 Ft

**Theorie und Praxis des Kugelstrahlumformens**

(46 DM, 1989)

(A sörétsugaras alakítás elmélete és gyakorlata)

1500 Ft

**Walzen von Flachprodukten** (110 DM, 1988)

(Lapostermékek hengerlése)

3000 Ft

**Impact Loading** (240 DM, 1988)

(Ütésszerű terhelés)

3000 Ft

**Ziehen von Drähten, Stangen, Rohren** (115 DM, 1988)

(Drótok, rudak, csövek húzása)

3600 Ft

**Erstarrung metallischer Schmelzen** (108 DM, 1988)

(Fémolvadékok dermedése)

3000 Ft

**Acoustic Emission** (109 DM, 1988)

(Akusztikus emisszió)

2400 Ft

**Atlas der Kalt-Formgebung** (300 DM, 1987)

(Hidegalakítási atlasz)

6000 Ft

**Werkstoffverhalten und Bauteilbemessung** (115 DM, 1987)

(Anyagviselkedés és alkatrészmérés)

2400 Ft

**Hartstoffschichten zur Verschleissminderung**

(133 DM, 1987)

(Kemény bevonatok a kopás csökkentésére)

3600 Ft

**Theoretical Methods of Texture Analysis** (132 DM, 1987)

(A textura—analízis elméleti módszerei)

2100 Ft

**Residual Stresses** (240 DM, 1987)

(Maradó feszültségek)

4800 Ft

**Einfl. i. Quantitative Gefügeanalyse** (95 DM, 1986)

(Bevezetés a kvantitatív szövetelemzésbe)

1200 Ft

**Stranggiessen** (130 DM, 1986)

(Folyamatos öntés)

1800 Ft

**Einfluss der Profilform auf die Strangpresskraft**

(58 DM, 1986)

(A profilforma hatása a sajtolóerőre)

1500 Ft

**Atlas der Interferenzschichten** (144 DM, 1980)

(Az interferenciárétegek atlasza)

4200 Ft

*Az érdeklődők egyesületünknel rendelhetik meg a felsorolt könyveket. A kedvezményes akció 1993. augusztus 30-ig tart. A megrendelésben kérjük felsorolni az igényelt könyvek címét, a példányszámot és a postai címet, ahová a könyveket el kell majd juttatni. A megrendelés alapján csekket küldünk, amelynek kiegyenlítése után küldjük el a könyveket.*



## Némethy László (1922—1992)

Január elején szomorúan értesültek mindazok, akik szerették, tisztelték, barátai vagy munkatársai voltak, hogy Némethy László okl. kohómérnök súlyos betegség után január 4-én elhunyt. Az egyik napilapban megjelent gyászírt megrendülve olvastuk.

Némethy László Miskolcon született 1922. október 30-án. A középiskola elvégzése után 1941-ben a József Nádor Műszaki és Közgazdaságtudományi Egyetem bánya-, kohó- és erdőmérnöki karának kohómérnöki szakára iratkozott be. Ezzel a döntésével egy egész életre szóló kapcsolatba lépett a vaskohászattal. Diplomáját 1945-ben szerezte meg.

Első munkahelye a MÁVAG diósgyőri gyára volt, ahol a kovácsüzemben kezdte mérnöki tevékenységét. Rövid időn belül az üzem vezetője lett. Közben a MÁVAG mintegy másfél évre a budapesti központba rendelte, ahol gyárfejlesztési kérdésekkel foglalkozott. 1951-ben Diósgyőrbe visszatérve a Martin-acélmű gyáregységvezetője lett. 1952-ben az akkori jelentős diósgyőri fejlesztések segítésére és vezetésére kiemelték, először a gyárfejlesztési osztály vezetője, majd beruházási főmérnök lett. A háború utáni időszak első jelentős diósgyőri vaskohászati fejlesztései ezen években történtek, és Némethy László ezek tevékeny részese volt.

1953-ban Budapestre helyezték, ahol a Csepeli Acélmű főtechnológusa lett. Elsősorban gyár- és gyártmányfejlesztés volt a feladata, sok időt szentelt ezen belül az ötvözött acélok és különösen a szerszámacélok minőségének javítására.

A szociális és humánus gondolkodást mindig ötvözni akaró, a politikai elhínyt nem elviselő ember 1956 novemberében úgy döntött, hogy elhagyja az országot. Ausztrián át Kanadába került, ahol 1965-ig az Atlas Steels nemesacélgyárában dolgozott (Welland, Ontario) eleinte technológusi, majd műszaki tanácsadói beosztásban. 1965—1969 között az indiai Durgapur volt a munkahelye, ahol az Atlas Steels megbízottjaként a nemesacélmű építésének felügyelete, annak beindítása, a technológia betanítása volt a feladata.

A Kanadában, majd Indiában szerzett nagy gyakorlat, széles ismeretségi kör és energikus, vállalkozó adottságai teremtettek alapot arra, hogy 1970-ben Intersteel Consultants Limited néven saját vaskohászati műszaki-gazdasági tanácsadó céget alapítson torontói székhellyel. Ez a vállalkozás tovább bővítette ismereteit, kapcsolatait, és így többször hazalátogatva találkozhattunk vele ismét. 1988-ban hagyott fel a cég működtetésével.



Némethy László különösen szorgalmával járt az élen, mind egyetemi tanulmányai, mind szakmai működése során. Gyorsan és eredményesen sajátította el az idegen nyelveket. Érdeklődése túlterjedt szorosán vett kohász munkája határain: az általános fejlődés és az ipari fejlesztés, a gazdaságosság és eredményesség, a vállalati részek helyes kapcsolódása, a dolgozó emberek problémáinak közvetlen megismerése mind érdekelték.

A bányász-kohász társadalom nem könnyű munkáját, feladatait mindig a szíven viselte. A második világháborút követő nehéz években az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület egyik első és tevékeny helyi csoportját Némethy László mint helyi titkár hozta létre Diósgyőrött, mintegy 100 taggal. Ez a csoport bekapcsolódott a gyár fejlesztési terveinek kialakításába, a termelés növekedésének technikai megalapozásába is.

Az utóbbi években sok időt töltött Budapesten. Itt tájékoztatásokkal és publikációival segített megismerni részben a világ korszerű vaskohását, részben a soproni egyetemi évek történetét.

1993. január 18-án a Farkasréti temetőben ravatalát az emlékezés virágai borították. A barátok, volt munkatársak, a soproni évfolyamtársak és egyesületünk tagsága nevében Baán István emlékezett Némethy Lászlóra. Búcsúzni nem tudunk — hangsúlyozta — csak emlékezni; az emlékezet olyan különleges tulajdona az embernek, amely épp akkor jelentkezik legbővebben, amikor valakitől, valamitől búcsúzni kellene.

N.Z.—B.I.



## Szabó Ottó András (1936—1993)

Szomorú hírrel tört ránk 1993 első munkanapja. Futótűzként terjedt a rossz hír, Szabó Ottó András, az Aluterv-FKI félgyártmány-fejlesztési főosztály vezetője elhunyt.

Szabó Ottó András 1936. március 7-én született Tárnokon. Elemi iskolában — kiemelkedően jó tanuló lévén — állami ösztöndíjjal tanulhatott. A székesfehérvári Cisztercita Gimnáziumban, majd ennek állami jogutódjában fejezte be alaptanulmányait. A Székesfehérvári Gépipari Technikumban szerzett 1954-ben technikus oklevelet.

Sokoldalú sportember volt. Atlétikában, kézilabdában és különösen kosárlabdában ért el kiemelkedő eredményeket.

Érettségi után szülei anyagi helyzete miatt nem tanulhatott tovább, annak ellenére, hogy országos tanulmányi versenyen elért eredménye alapján felvételi vizsga nélkül kezdhetné volna meg egyetemi tanulmányait.

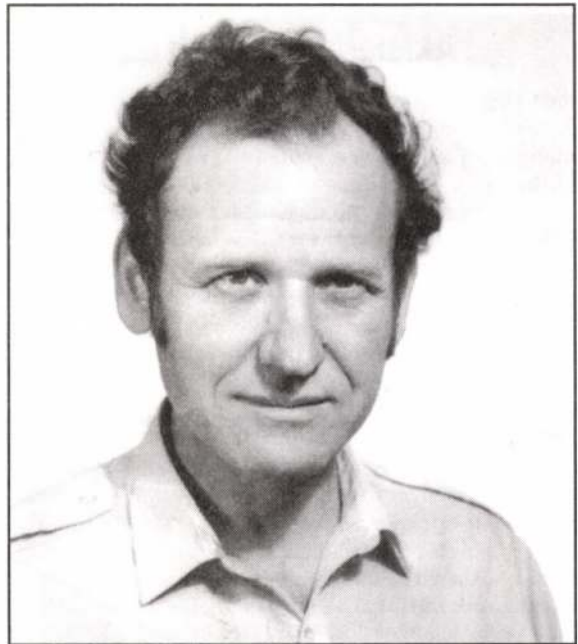
1954-ben az Albertfalvai Zománchuzalgyárban helyezkedett el szerkesztőtechnikusként, ahol prototípus berendezések fejlesztésével foglalkozott.

1956-ban kezdte meg tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetemen, majd mint családfenntartó a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen levelező hallgatóként tanult, és 1965-ben szerzett gépészmérnöki diplomát. Tanulmányai közben a Székesfehérvári VTRGY-ben (a VIDEOTON elődjében) dolgozott. 1966-ban helyezkedett el a Székesfehérvári Könnyűféműben szerkesztőmérnökként, majd megbízható munkája eredményeként előbb csoportvezetőként, majd osztályvezető-helyettesként tevékenykedett a szerkesztési osztályon.

1975-ben a KÖFÉM kiemelt nagyberuházásához Székesfehérváron alapult az Aluterv-nek egy tervezőirodája, ahol irányító tervezőként, osztályvezetőként, főosztályvezetőként dolgozott. Ma már tényként könyvelhetjük el: egy életre elkötelezte magát a magyar alumíniumiparnak.

Olyan tervező és munkahelyi vezető volt, aki elsősorban magától, de munkatársaitól is mind minőségben, mind mennyiségben nagyon sokat követelt.

Tervezői munkásságának eredménye elsősorban a Székesfehérvári KÖFÉM-ben, az öntödében és a hengerműben ma is működő gépek és berendezések formájában van jelen. Az iparágon belül az inotai, ajkai, tatabányai üzemek fejlesztésének is tevékeny részese volt.



Szabó Ottó András kiemelkedő fejlesztő-tervező munkásságát hat bejelentett szabadalom, számtalan konstrukció fémjelzi. Három alkalommal tervezői munkásságát nívódíjjal, négy alkalommal Kiváló Dolgozó kitüntetéssel is elismerték. 1983-ban a Nehézipari Minisztérium Kiváló Munkáért kitüntető jelvényt adományozott számára.

Felismerve, hogy munkahelyi tevékenységével elsősorban az alakítástechnológiával foglalkozó szakemberek körében talál partnereket, 1978-ban belépett az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületbe. Mint a székesfehérvári helyi szervezet tagja, részt vett a csoport szakmai rendezvényein, ahol az Aluterv tervezési tevékenységéről ill. egyes — általa tervezett — berendezésekről tartott ismerető előadásokat.

Ottó élete — kezdetétől végéig — küzdelmekkel tele élet volt. A korra jellemzően a létért való küzdelem kísérte őt. A küzdelmet soha nem adta fel, soha nem volt hajlandó meghátrálni. Csak a betegség tudott — sajnos örökre — megálljt parancsolni neki.

Hamvasztás utáni temetése 1993. január 20-án volt a székesfehérvári Béla úti temetőben. Kollégái, az alumíniumipar nagy családjának számos tagja vett részt a gyászszertartáson, ahol — a család fájdalmát enyhítendő — tisztelegtek ravatalánál és kívántak neki utolsó

Jó szerencsét!



## NYELVMŰVELÉS

## Aki keres, az talál!

Szakmai tárgyú szöveget olvasva, a szakmában éppen csak jártas olvasó nemegyszer kénytelen megállni és elgondolkodni, hogy mi az, amiről éppen értekezik a szerző. Egyszerű a dolga, ha számára olyan ismeretlen kifejezéssel találkozunk, amelyet valamilyen szakmai szótár tanulmányozásával meg tud fejteni magának. Ilyen volt a találkozásom a *gombfúvatás* szóval, amellyel eleddig kohászati szövegben még nem találkoztam. Mit lehet ilyenkor tenni? Elővettem a Műszaki értelmező szótár 61—62. sz. kötetét (Vaskohászat, Bp., 1987.), és kerestem benne a számomra ismeretlen szót. Persze nem találtam — legalábbis az ábécérendben neki megszabott helyén. Megpróbáltam másképpen. Úgy okoskodtam, hogy ennek a szónak valamelyik idegen nyelvi megfelelőjében ott kell lennie a *gomb* szónak (pl. angol *button*), s ez majd elvezet engem ennek az újszerűnek tűnő magyar kifejezésnek az értelmezéséhez. Nos, az okoskodás nem volt rossz, mert bár elég bonyolultan, de sikerre vezetett. Az angol *button* köznyelvi jelentése *gomb*, szakmai jelentése pedig szótárunk szerint *üstmedve*. Ezt azonban hiába tettem a bizonytalannak tűnő *gombfúvatás*-ban levő *gomb* helyére, létező szakmai fogalomhoz nem jutottam. Tovább keresgéltem a szótárban a hasonló hangzású (írású) angol szavak között, míg rábukkantam a *bottom blowing* kifejezésre. Ennek magyar megfelelője: *fenékfúvatás*. Ez már jó. Nyilvánvaló, hogy a fordító ún. belső félrehallás áldozata lett (a *button* és a *bottom* kiejtése csakugyan nagyon hasonló). Ha a szöveget némi szakmai gondtal is értelmezte volna, rájött volna a hibájára. Tegyük hozzá: nem is nagy fáradsággal, mert az említett szótárban az idegen nyelvi megfelelők is

nyelvenként külön-külön ábécérendben fel vannak sorolva csakúgy, mint a szótár értelmező részében a magyar szavak.

Más okból okozott gondot az olvasásban, és zökkenett ki a folyamatos megértésből ez a kifejezés: *fejfelkeményített sín*. Ilyen magyar címszó az említett szótárban nincs. Azt azonban megtudtam az értekezésben hivatkozott egyik cikkből, hogy ennek német megfelelője: *kopfsgehärtete Schiene*. Itt félreértésről nincs szó. A magyar kifejezésben minden benne van (még egy kicsivel több is), ami a németben. Mi okoz akkor gondot? A kifejezés első tagja: a *fejfelkeményített* szó nyelvtanilag nehezen értelmezhető összetétel. Kísérletezhünk azzal, hogy jelöletlen határozós összetételnek fogjuk fel (tehát fején felkeményített sínről van szó), mint ahogy a *harcedzett*-ben is *harcban edzett*-et sejtünk, mégis idegenszerűnek tűnik, ha másért nem, hát azért, mert társtalan (nincs például fej felkeményít igei kifejezés). Próbálkozzunk tovább. A *fejfelkeményített sín* kifejezhető így is: *felkeményített fejú sín*. Ez ellen nyelvtani kifogást nem lehet tenni, és mivel az említett vaskohászati szótárban a *sínfej* szó szerepel, a végső megoldásra is javaslatot lehet tenni. A szótár a *sínfej* szóhoz ezt az értelmezést fűzi: „a sínszelvény futófelületet hordozó része”. Mi hát akkor a kopfsgehärtete Schiene helyes fordítása? Valószínűleg ez: *edzett (vagy felkeményített) futófelületű* (egyszerűbben: *fejű*) *sín*. A vaglyagosság eldöntése a szakemberek dolga.

A tanulság: nem árt néha a nemrégiben kiadott vaskohászati szótárt is kézbe venni, ha idegen nyelvű szövegekbe mélyedünk. Mindenre persze ott sincs közvetlen megoldás (lehet, hogy már újra ki kellene adni?), de a kutató kíváncsisága sok mindenre tanácsot lel benne.

P. I.

## A szervezés alatt lévő

## „Ózdi Kossuth Kohász Kft.” felhívása!

A hazai betonacél, hengerhuzal és kohótermékek ózdi gyártásának újraindításához  
tőkeerős hazai és külföldi vállalkozó társakat keresünk.

A gyártás újraindításával lehetővé válik:

kb. évi 300—350 Et betonacél és hengerhuzal

100—150 Et öntött buga,

20—40 Et öntészeti nyersvas, esetleg FeMn

legyártása és értékesítése.

A gyártás újraindítására a Felszámoló Biztossal létrehozható bérleti jogviszony szerződéssel és a szükséges hitelösszegek felvételével nyílik lehetőség.

Érdeklődni ill. a társulással kapcsolatos javaslatot megtenni

Nagy Miklós okl. kohómérnök, postacím: 3600 Ózd, Nyár út 11.sz. alatt lehet,

telefon: 06-47-72-076.



## FROM THE CONTENT

**Bodorkós Gy.—Domonkos L.—Kállai E.:  
The Role of Drawing Reduction in the Manufacturing of Weldless Tubes .....181**

The paper offers a survey of the elaboration of the drawing reduction process, which plays an important role in the manufacturing of weldless tubes, afterwards it makes acquainted with the computer aided technology planning method worked out in the Csepel Tube Plant and with the basis of the computer aided process controlling of the drawing reduction.

*Key-words:* weldless tube manufacturing, drawing reduction, Csepel Tube Plant, computer aided technology planning

**(Mrs.) Szabó-Simon K.: The Non-destructive Testing of Steel Constructions, from the View-point of the Users .....187**

The important of non-destructive testing is growing nowadays continually, because by using these methods the quality of the product improves, the quantity of reject decreases and the efficiency of the production increases. The author looks over the sorts of non-destructive testing methods used in the steel industry, their applicability, advantages and disadvantages.

*Key-words:* Steel industry, non-destruction detection

**Hémon, Y.: The Plungers of Cold Chamber Die Casting Machines.....199**

The endurance of the injection plungers is influenced by a lot of factors. The most important among them are: the material and

the shapes of the plunger, the cooling, the lubrication, the clearance between the plunger and the shot sleeve, the deformation of the shot sleeve, the uniaxiality of the shot and the shot sleeve. All factors must be taken into account with similar carefulness and it would be an illusion to regard one of them as a wonderful solution.

*Key-words:* cold chamber die casting machines, plunger, endurance.

**Fülöp S. — Szőnyi A.: Hungary's Aluminium Downstream Industry Established upon the Indigenous Bauxite Resources .....207**

The paper describes the short history of Hungary's aluminium industry, indicating the main periods of its development until nowadays. Thereupon the authors make calculations for the case, when the total bauxite quantity lifted in Hungary, would be processed until aluminium semis.

*Key words:* history, aluminum industry, Hungary.

**Kunhalmi G.: The Production of Aluminium from Chloridic Melt .....212**

The paper describes the investigation of the NaCl-KCl-AlCl<sub>3</sub> system: the determination of polarization graphs, the measurement of the system's electric conduction and the determination of the optimal parameters of the aluminium electrolysis. A special electrolysis cell with graphite-anode and aluminium-cathode has been developed.

*Key words:* aluminium electrolysis, chloridic melt, electrolyte's conduction, electrolysis cell, aluminium-cathode, polarization graph.

## ÉRTESÍTÉS

Ezúton értesítjük az érdeklődőket, hogy a hidegalakító konferenciát 1993. október 14–15-én tartjuk meg Salgótarjában.

A hidegalakító konferenciával egy időben tartja ülését egyesületünk történelmi bizottsága, amelyen felelevenítik a Salgótarjáni Kohászati Üzemek fejlődéstörténetét.

A szervezőbizottság

Az OMBKE és a GTE  
az Európai  
Anyagtudományi  
Egyesületek Szövetsége  
támogatásával  
1994. május 30–június 1-je között  
rendezi meg Balatonszéplakon  
az EUROMAT '94 konferenciát.  
A konferenciával kapcsolatban  
további információkért forduljon az  
OMBKE vagy a GTE titkárságához!  
A szervezőbizottság

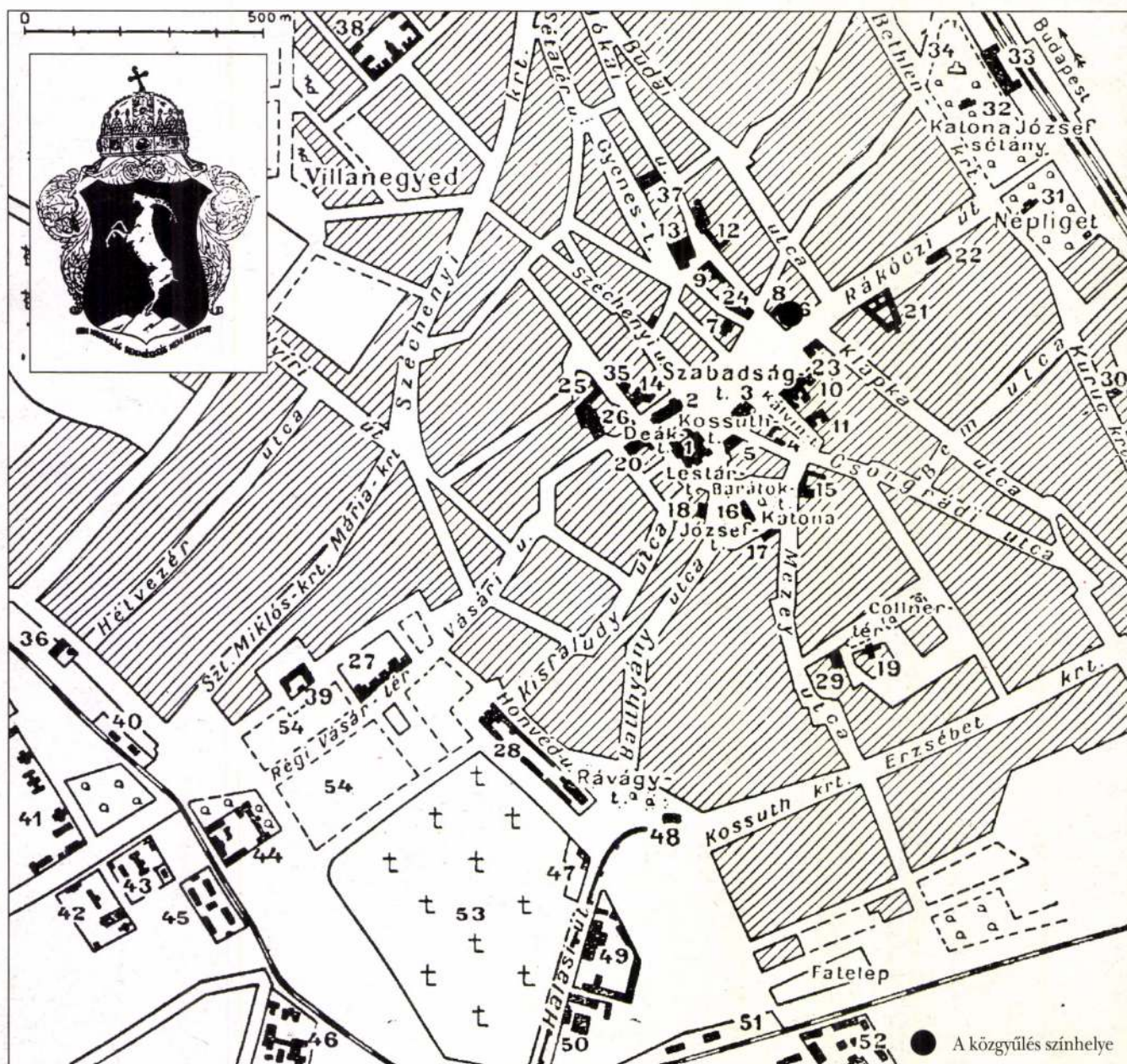
EURO  
MAT  
94

TOPICAL



# Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 81. közgyűlését 1993. szeptember 25-én 10 órakor tartja Kecskeméten, a Technika Házában.

*Az elnökség*





# KOHÁSZAT

---

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



7–8.

BUDAPEST

1993. JÚLIUS–AUGUSZTUS HÓ

126. ÉVFOLYAM



# KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

## ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és  
Kohászati Egyesület lapja

### Szerkesztőség:

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

### Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

### A szerkesztőség tagjai:

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

### A szerkesztőbizottság tagjai:

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

### Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Loósz Józsefné készítette.

### Kiadja

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

### Felelős kiadó

Somoskői Gábor  
ügyvezető igazgató

### Nyomja:

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

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

## TARTALOM

### VASKOHÁSZAT

- Mezei József 229 A vaskohászat helyzetértékelése és jövőképe
- Mezei József 235 125 éves a salgótarjáni vaskohászat (Köszöntő)
- Ürmössy László 236 A Salgótarjáni Kohászati Üzemek technikai fejlődése
- Halász Árpád 245 A Kovácsoló Gyárrészleg a fejlődés tükrében
- Szabó Nándor 249 A Hideghengermű múltja, jelene és jövője
- Liptay Péter 255 A dróthúzás és -feldolgozás története az SKÜ-ben

### ÖNTÉSZET

- F. Klein—T.K. Aune 261 Az AZ 91 jelű nyomásos öntészeti magnéziumötvözet mechanikai tulajdonságai

### FÉMKOHÁSZAT

- Komlóssy György 271 A magyarországi bányászat története és a földtani kutatások eredményei, feladatai és szervezeti
- Verő Balázs — 277 Korszzerű fogászati amalgámok  
Fauszt Anna

### JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- 285 Az új rovat elé
- 287 Áttekintés I.  
Fémek és fémalapú kompozitok (MMC-k)

### EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

289



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



# VASKOHÁSZAT

## A vaskohászat helyzetértékelése és jövőképe

### Javaslatok a válságkezelésre

MEZEI JÓZSEF

**Van kiút a válságból: az ezredfordulóra kisebb kapacitású, de korszerűbb és gazdaságosan működő, a piachoz rugalmasan alkalmazkodó magyar kohászatot kell kialakítani. A dolgozat Egyesületünk véleményét tükrözi.**

#### Bevezetés

A gazdasági körülmények intenzív változása az elmúlt években a hazai ipart, és ezen belül a vaskohászatot is alapvető szemléletváltásra, a mindenkori piaci igényekhez való alkalmazkodásra készítette.

A piaczárlódásra való áttérés folyamatának kezdete óta a kormány különböző intézkedésekkel segítette, ösztönözte az ipar megújulását. Hamarosan világossá vált azonban, hogy a strukturális alkalmazkodás, a vállalati egyedi elképzelések megvalósítása a privatizáció kedvező hatása akkor érvényesül a legjobban, ha beilleszthetők egy átfogó stratégiába. Elengedhetlenné vált egy iparpolitikai koncepció kidolgozása, amely meghatározza a követendő stratégia fő céljait, s feltárja a kitűzött célok megvalósításához szükséges eszközöket, lehetőségeket, feltételeket.

A jelenlegi helyzetet, valamint a nemzetközi gazdasági környezet várható tendenciáit figyelembe vevő iparpolitika célja elsősorban a kialakult válsághelyzet rendezése, megoldása, a termelés további leépülési folyamatának megállítása, és végezetül a nemzetközi szinthez való mielőbbi felzárkózás. A célok realizálását, a sikeres szerkezetváltást elősegítő iparpolitikai eszközök közül fontos szerepe van a beruházás feltételeinek javítását segítő változtatásoknak (pl. beruházási adókedvezmény, amortizációs rendszer módosítása, kedvezményes hitelgaranciák stb.), a fejlesztés fő irányát meghatározó technológiapolitikának, az oktatás—kutatás dinamikus fejlődését előmozdító és a jól áttekinthető piackonform exportösztönző intézkedé-

seknek. Ezzel a stratégiával az ezredfordulóra a korábbi évekhez viszonyítva egy kisebb kapacitású, de jóval korszerűbb és gazdaságosan működő iparág alakítható ki, amely rugalmasan alkalmazkodik a mindenkori piaci igényekhez.

#### A vaskohászat helyzetértékelése

A magyar vaskohászat kapacitása és termelése az 1980-as évek végén 3,5 Mt volt, amely 20—30% acéltermékimporttal és exporttal egyensúlyi helyzetet teremtett a hazai kb. 300 kg/fő acélfelhasználási igényvel.

A rendszerváltás, a keleti piac összeomlása és a Közös Piachoz való csatlakozás miatt elengedhetetlenül szükséges termékszerkezet-váltás, a piacra orientált gazdaságos termelés feltételeinek a megteremtése az elmúlt 3 évben a vaskohászatot is iparpolitikájának átalakítására készítette. Ennek lényege a korszerűtlen termelőberendezések leállításával a piaci igényekhez igazodó termelésűcsökkentés, a műszaki színvonalat, a minőséget, termelékenységet és gazdaságosságot növelő fejlesztések megvalósítása volt.

A program végrehajtásának eddigi eredményeként a vaskohászat és meghatározó termelőegységei, azok műszaki színvonala technológiai ágazatonként a következők szerint jellemezhető:

**Nyersvasgyártás** — csupán két vállalatnál folyik, mivel a korábban működő 9 db nagyolvasztóból 6 db (összkapacitásuk 1210 kt/év) véglegesen leállt. Az acélművek nyersvaszükségletét jelenleg és várhatóan a jövőben is a 2 db dunaújvárosi (1 db 1033 m<sup>3</sup>, 1 db 960 m<sup>3</sup>) és 1 db diósgyőri (960 m<sup>3</sup>) nagyolvasztó elégíti ki. A dunaújvárosi kohók korszerűek, nagy toroknyomással működnek. Léghevítők lehetővé teszik 1200°C forrószél alkalmazását. A kohómű műszerezése, folyamatszabályozása a kor színvonalának megfelel. A diósgyőri nagyolvasztó és léghevítőinek rekonstrukciója, korszerűsítése azonban nem maradhat el, ha hosszú távon is üzemeltetni kívánják. A nyersvas-termelés változását az 1. táblázat mutatja be.

A nagyolvasztók alapanyagát a múltban majdnem kizárólag a gyenge minőségű szovjet krivoj rogi aglóérc és koncentrátum biztosította, míg az új követelményrendszerben már nagyobb szerepet kap a pellet

**Mezei József** 1957-ben szerzett metallurgus szakon diplomát a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1962-ben ugyanott, kohóipari gazdasági mérnöki diplomát kapott. A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés ügyvezető igazgatója. 1955 óta tagja egyesületünknek. 1985 óta a vaskohászati szakosztály elnöke. Szakterülete a beruházások tervezése, szervezése, megvalósítása.



és a jó minőségű érc. Az aglóérc és a koncentrátum feldolgozására az 50-es években épített, ma már elavult technikai színvonalú 2 db 50 m<sup>2</sup>-es dunaújvárosi és a 70-es években épített 4 db 80 m<sup>2</sup>-es borsodi zsugorítószalag áll rendelkezésre. Ezekből jelenleg 3 szalag üzemel.

Az elmúlt évek során a nagyolvasztóművek technikai színvonalában és alapanyag-ellátásában (érc, koks) jelentős minőségi előrelépés történt. Az energiafogyasztás ennek következtében 22,6 GJ/t nyersvasról 20,2 GJ/t-ra csökkent, azonban ez még mindig 20–30%-kal elmarad a világszínvontól (bázisév: 1988).

**Acélgyártás** — az ózdi, a csepeli és dunaújvárosi SM-kemencék és az elavult diósgyőri elektrokemencék közelmúltban történt leállítását után (ezek összkapacitása kb. 1700 kt SM- és kb. 200 kt elektroacél) jelentős mennyiségben Dunaújvárosban és Diósgyőrben folyik. A DUNAFERR Dunai Vasműben 2 db 130 t-ás konverter és 2 db vertikális, laposbuga előállítására alkalmas folyamatos öntőmű üzemel. Ezen a teljes acéltermelés leönthető. Van itt továbbá svédlánczás üstmetallurgiai berendezés is. A DNM Kft-ben 1 db 80 t-ás konverter (1 db 80 t-ás UHP-kemence), 1 db folyamatos bugaöntőmű és ASEA SKF üstmetallurgiai berendezés üzemel. E két acélmű technikai színvonala, műszerezése, folyamatszabályozása, minőségbiztosítási rendszere korszerű, és a gyártott acél minősége megfelelő. Az acéltermelés változását a 2. táblázat mutatja be.

**Hengerelt termékeket** Dunaújvárosban, Diósgyőrben, Ózdon, Csepelen, Pestszentlőrincen és Salgótarjánban állítanak elő. A közelmúltban leállították a Borsodnádasi Lemezgyárat és az ózdi tartósort. Ezek összkapacitása 490 kt/év volt.

**A melegen és hidegen hengerelt lemeztermékeket** a DUNAFERR Dunai Vasmű gyártja. A folyamatosan öntött bugákat a meleghengermű 6 állványos szélesszalag-során max. 20 t-ás, 1,6 mm, vagy nagyobb vastagságú tekercsekké hengerlik. A sor termelékenysége ugyan elmarad a vékony brammából dolgozó vagy nagyobb kapacitású szalagsoroktól, de technológiája a coil-box rendszerrel kiegészítve, vastagság- és folyamatszabályozása a továbbfeldolgozás részére megfelelő minőséget biztosít. A vállalat hideghengerműve, mely 1200 mm-es kvartó, valamint 1700 mm-es kvartó- és a hozzátartozó dresszírozóállvánnyal rendelkezik, a közelmúltban megkezdett fejlesztések eredményeként — folyamat- és vastagságszabályozás bevezetése, a pácoló rekonstrukciója — a piaci igényeket széles skálában kielégíti. A durvalemezek termelése a hazai igényeknek megfelelő minőségben a

Megnevezés	Év					Me.: kt
	1988	1989	1990	1991	1992	
Acélnyersvas-termelés	2093	2032	1693	1311	1160	

Megnevezés	Év					Me.: kt
	1988	1989	1990	1991	1992	
Nyersacéltermelés	3546	3303	2823	1855	1520	

Megnevezés	Év					Me.: kt
	1988	1989	1990	1991	1992	
Acéllemez-termelés	1367	1302	1251	1072	1070	

Megnevezés	Év					Me.: kt
	1988	1989	1990	1991	1992	
Rúdidoacél-termelés	1422	1231	914	422	267	

Megnevezés	Év					Me.: kt
	1988	1989	1990	1991	1992	
Másod-, harmadtermék-gyártás	810	729	449	325	291	

Megnevezés	Év					Me.: kt
	1988	1989	1990	1991	1992	
Melegen hengerelt acélszótermelés	169	167	113	75	53	

Megnevezés	Év					Me.: ezer fő
	1988	1989	1990	1991	1992	
A vaskohászatban foglalkoztatottak létszáma	53	44	34	27	21	

Dunaferr Lőrinci Hengerműében folyik. A termék-szerkezet-váltás eddigi eredményeként jelenleg a melegen és hidegen hengerelt lemezek 30–40%-át már az értékeesebb termék kategóriát képviselő, valamint a piac által igényelt másod-, harmadtermékké dolgozzák fel. Gyártott termékeik spirálvarratú cső, hajlított profilok, acélszerkezeti elem, radiátor stb. Az acéllemez-termelés alakulását a 3. táblázat szemlélteti.

**A melegen hengerelt rúdidoacéltermékeket** döntő mértékben a DNM Kft. gyártja. Gyártósorai a blokk- és bugahengermű, gerendator, a nemesacél-hengermű (közép- és finomsor), valamint a középhengermű. Ezek kapacitáskihasználása jelenleg változó mértékű, és nem haladja meg az 50%-ot. A hengersorok műszaki színvonala a nemesacélhengermű kivételével elavultnak tekinthető.

Az Ózdi Kohászati Üzemek, illetve utódszervezeteinek hengerelt rúdidoacél (tartók, finomhengerműi profilok, betonacélok, hengerhuzalok stb.) előállító berendezései a durva- és finomsorok, valamint a rúdróthengermű. A felszámolás alatt álló vállalatnál a munka hosszabb állásidő után 1993-ban a rúdróthengerműben újraindult, míg a finomhengermű (melyet a Munkás Kft. üzemeltet), valamint a durvahengermű és a triótor (a PEKO Művek üzemeltetésében) időszakszerűen dolgozik.

A rúdidoacél-termelés alakulását a 4. táblázat mutatja be.

A közelmúltban alakult meg az Ózdi Acélműgyár Kft., amely elektroacélművel és folyamatos öntőművel a rúdróthengermű üzemeltetését tervezi.

A hossztermékeket előállító vállalatoknál (DNM Kft., OARt.) eddig végrehajtott termék-szerkezet-váltás





következtében a melegen hengerelt rúdido gyártmányok mintegy 20–30%-a kerül továbbfeldolgozásra másod-, harmadtermékké. Ezt részben maguk az alapanyaggyártók, részben a miskolci December 4. Drótművek, a Salgótarjáni Kohászati Üzemek, valamint a közelmúltban alakult hazai magánvállalkozások dolgozzák fel. A December 4. Drótművek sodrott kötelei, pászmái stb. magas színvonalú és piacképes termékek. Ugyanez mondható el a főleg lágyacél alapanyagból dolgozó Salgótarjáni Kohászati Üzemek gyártmányairól is (rudak, huzalok, hosszvarratú hegesztett csövek és továbbfeldolgozott termékeik). A vállalatból a közelmúltban vált ki a keskenyszalag-hideghengerművel rendelkező SILCO Minőségi Acéltermék Kft., amely vegyes vállalatot alkot az olasz ILVA céggel.

A másod-, harmadtermék gyártás alakulását az 5. táblázat tartalmazza.

**A varrat nélküli és hosszvarratú hegesztett csöveket** és a továbbfeldolgozott termékeket a Csepeli Csőgyár állítja elő. Itt a nagy- és közepméretű kereskedelmi és olajbányászati csövek előállítására Mannesmann-hengersorok üzemelnek, a kisméretű csöveket tolopadokon és hosszvarratú hegesztősorokon, szükség szerint hidegen vonva állítják elő. A csőgyár hengersorai elavultak, kapacitásuk jelenleg mintegy 30%-ban van kihasználva, de a hazai csőellátásban szerepük így is nélkülözhetetlen. A vállalat acélművében 10 t-ás UHP-kemence és üstvákuumozó berendezés üzemel. A továbbfeldolgozáshoz szükséges alapanyagot az előző években még részben az SM-acélmű állította elő, részben importból került beszerzésre. Hegesztett csőgyártás folyik még a Dunai Vasműben (nagy átmérőjű spirálvarratú csövek), valamint az SKU-ben és ÖKÜ-ben (kisméretű, hosszvarratú csövek). A csepeli melegen hengerelt acélcsőtermelés alakulását a 6. táblázat mutatja be.

A vaskohászati vállalatok termelését vizsgálva megállapítható, hogy a fontosabb kohászati termékek 1992. évi termelése a piaci igényeket követve tovább csökkent. A nyersacéltermelésben 1988-hoz képest 57%-os, 1991-hez képest 13%-os csökkenés következett be. 1992-ben a termelés csupán 1520 kt-át tett ki.

A késztermékek közül a legnagyobb hányadot jelentő hengerelt készáru termelése összességében várhatóan nem csökken tovább, ezen belül a lemeztermelés növekszik, a rúdido termelés ugyanakkor drasztikusan mérséklődik. A rúdido termelés az Ózdi Acélmű Rt.-ben 1991. II. félévtől 1993. márciusig szünetelt, a Diósgyőri Nemesacél Művek Kft.-ben pedig 1992-ben szakaszosan folyt. Emellett jelentős volt a melegen hengerelt acélcső termelés csökkenése is.

A rúdido belföldi értékesítése a bázisévénél több mint 50%-kal kevesebb, a lemeztermékeknél a szerkezeti változások miatt (Dunai Vasmű — VOEST Alpine Kft. megalakulása) látszólagos növekedés van. 1992-ben a már visszaesett belföldi gyártású termékek iránti keresletet tovább szűkítette a cseh—szlovák import, mivel árszintje jóval alacsonyabb a belföldi árnál. A piacvédelem nem működik hatékonyan.

A vaskohászati termékek közül csak a legnagyobb hányadot kitevő laposterméknél — ahol a belföldi kereslet szintén visszaesett — sikerült az exportpiacokat megtartani, sőt az elmúlt évhez viszonyítva mintegy

10%-os a növekedés, s így az 1992-es lemezexport mennyisége elérte a 700 kt-át. A hosszú termékek exportjánál kb. 21%-os piacvesztés következett be 1992-ben, emellett az árcsökkenés is számottevő (mintegy 16%-os).

Az acéltermelés csökkenése miatt jelentősen megnövekedett a vas- és acélhulladék exportja: az 1991. évi 470 kt-val szemben 695 kt-ra (47,9%).

A vaskohászati termékek kereskedelmével kapcsolatban szükséges megemlíteni a következőket. Az 1980-as évek végéig a vaskohászati felhasznált vasérc, koks, szén, tűzálló anyagok, valamint évenként mintegy 650 kt féltermék (buga, melegtekercs) államközi szerződések alapján — a világpiaci árnál lényegesen alacsonyabb árakon — érkeztek Magyarországra a volt szocialista országokból, elsősorban a Szovjetunióból. A féltermékimport lehetővé tette, hogy feldolgozásuk révén tőkés piacon eladható árualapot nyerjünk. Az államközi szerződés alapján történő kereskedelemnek előnye volt az is, hogy exportlehetőséget adott a volt szocialista országokba, ugyanakkor jelentős volt az országok közötti termékcsera volumene. A vaskohászati exportját a 80-as évek végéig segítette az állami exportosztónzési rendszer is. Ugyanakkor a világpiaci árnál alacsonyabb áron kapta a vaskohászati is az energiát.

1990-től kezdődően a szocialista értékesítés lehetőségei a vaskohászati csupán teljesen megszűntek. Ettől az időponttól kezdve megszűntek az államközi egyezmények, és megszűnt minden exportosztónzési rendszer. Ebből következően a magyar vaskohászati piaci viszonyok között világpiaci áron kell beszereznie mind az anyagot, mind az energiát; exportlehetőségeit is a piaci körülmények határozzák meg.

A foglalkoztatás helyzetét 1990. óta szintén állandó feszültségek jellemzik. A termelés folyamatos csökkenése ugyanakkor tovább növeli a feleslegessé váló munkaerő-állományt. Az 1992. évi foglalkoztatási szintre vonatkozó számítások azt mutatják, hogy egy-két kivétellel a vállalatok mindegyike a tervezetthez és az előző évhez mérve alacsonyabb szintű foglalkoztatást valósít meg. A vaskohászati foglalkoztatottak átlagos létszáma 1988-hoz képest mintegy 60%-kal csökkent, és 1992-ben is 25%-kal kevesebb, mint a megelőző évben, vagyis az átlagos létszám 27 ezer főről 21 ezer főre csökkent. Ezen belül a Borsodnádasdi Lemezgyárban, az Ózdi Kohászati Üzemekben, az Ózdi Acélmű Rt.-nél és az Ötvözetgyárnál eléri vagy meghaladja a 40%-os mérséklődést. A foglalkoztatottak létszámváltozását a 7. táblázat mutatja be.

A saját tőke a veszteségek miatt a vaskohászati 1991-ben egy év alatt mintegy 10 Mrd Ft-tal mérséklődött, és 1992-ben további közel 12–14 Mrd Ft-os csökkenés következett be.

A vaskohászati vállalatok és vállalkozások netto árbevétele 1992. végére folyóáron várhatóan 53–55 Mrd Ft körül alakul, ami az előző évnek 73%-a. Ebből a számviteli törvény miatti átrendezés (mérséklődés) hatása mintegy 4 Mrd Ft (5,5%). (A netto árbevétel a 80-as évek végén évente meghaladta a 100 Mrd forintot.) Az új kategóriák alapján a mérleg szerinti eredmény csak a Dunafer Rt. vállalatcsoport egyes gazdálkodóinál volt 0, illetve minimálisan pozitív. A



mérleg szerint a veszteség a vaskohászatban mintegy 12–14 Mrd Ft-ra tehető.

A vaskohászati vállalatok \$-ban kimutatott exportja 1992-ben kb. 280 M \$, az import pedig mintegy 106 M \$ lesz. Jelentős külkereskedelmi forgalma elsősorban a Dunaferr-vállalkozásoknak, a Csepeli Csögyárnak és a DNM Kft.-nek volt.

Az elmúlt évek fejlesztései — eltérő mértékben ugyan, de a hazai vaskohászat egyes területeinek lényeges korszerűsödését eredményezték. Kedvező változás következett be az acélgártás szerkezetében az SM-kemencék leállítása, és a meglévő folyamatos öntőművek korszerűsítése következtében. A folyamatos öntőműveken leöntött folyékony acél részaránya 1992-ben 93% volt, s ez megfelel a nemzetközi színvonalnak. Az acélgártás szerkezetváltozását a 8. táblázat, a folyamatos öntés alakulását a 9. táblázat, a fajlagos energiafelhasználás alakulását a 10. táblázat mutatja be.

## A vaskohászat fejlődési lehetőségei, kilátások az ezredfordulóiig

A vaskohászat — a megváltozott gazdasági környezetet már figyelembe vevő — átalakításának kidolgozásakor abból kell kiindulni, hogy a túlméretezett és elavult termékszerkezetű vállalatok gazdaságosan működő, elsősorban a várható belföldi piacra orientált korszerű termékeket gyártó egységekké alakuljanak át.

A vaskohászat és vállalatai átalakítását — amely magába foglalja a szervezeti átalakítást, a termékszerkezet-váltást, a gazdaságos termelés megvalósítását, a termékek versenyképességének megtartása és növelése érdekében az Európai Közösség normáinak megfelelő minőségbiztosítási rendszerek kiépítését, a nemzetközi és hazai környezetvédelmi feladatok megoldásának kötelező megvalósítását — az érdekeltségi viszonyok és tőkekoncentráció egyidejű megteremtésével célszerű megoldani.

Az átalakítás költségeinek biztosítása, figyelembe véve a vaskohászat nemzetgazdasági nélkülözhetetlenségét, a fejlett ipari országokhoz hasonlóan jelentős részben állami segítséggel megoldandó feladat, ugyanakkor fel kell kutatni azokat az eszközöket is, melyek az átalakítás végrehajtásában privatizáció révén vagy kereskedelmi banki együttműködéssel oldhatók meg.

A műszaki-gazdasági feladat: értékesebb és nagy feldolgozottsági fokkal rendelkező, nemzetközi színvonalú termékek gazdaságos előállításának megszervezése. Legyenek ezek 70–80%-ban belföldi piacon értékesíthetők, 20–30%-kal jövedelmezőbben exportálhatók, és legfeljebb 10–20% technikai importtalalammal elégítsék ki a gépípar, szerszámgépipar, járműipar, építőipar, közlekedés stb. alpanyagigényét. Olyan döntések meghozatala szükséges, melyek lehetővé teszik a nemzetgazdaság számára nélkülözhetetlen, piaccal rendelkező vállalatok működőképességének és likviditásának fenntartását, a már megkezdett vagy hosszú távon feltétlenül szükséges, a szerkezet-váltást eredményező fejlesztéseket és beruházásokat.

A fejlesztési feladatok kidolgozásakor, azok végrehajtásának rangsorolásakor a célirányosság és gazda-

Megnevezés	Me.: %, kt				
	1988	1989	Év 1990	1991	1992
Acélgártás struktúraváltása					
— SM-acél	42	42	42	24	9
— konverteracél	47	47	50	71	87
— elektroacél	11	11	8	5	4
— összes acéltermelés	3546	3303	2823	1855	1520

Megnevezés	Me.: %, kt				
	1988	1989	Év 1990	1991	1992
Folyamatos öntés részaránya					
— folyamatos öntés	64	64	74	88	93
— hagyományos öntés	36	36	26	12	7
— összes acéltermelés	3546	3303	2823	1855	1520

Megnevezés	Me.: GJ/t				
	1988	1989	Év 1990	1991	1992
Fajlagos energiafelhasználás					
— zsugorítványhoz	2,310	2,434	2,437	2,250	2,214
— nyersvashoz	22,650	21,577	20,681	20,324	20,256
— acélhoz	3,231	3,388	3,268	2,269	1,252
— halmozott összes energia	18,444	17,907	17,083	17,828	18,913

ságosság prioritásának kell érvényesülnie. A feladatok bele kell illeszteni az IKM középtávú és a nemzetgazdaság fejlődése szempontjából meghatározó jelentőségű iparpolitikai koncepciójába, vagy a cél elérését jobban biztosító javaslatokkal az ipari koncepciót módosítani kell.

A vaskohászat szükségszerű átalakításakor figyelembe kell venni, hogy az ágazat egy részének további fenntartása a nemzetközi színvonalról való elmaradottsága és elavultsága miatt nem lehetséges, emellett azonban nem engedhető meg, hogy az eddig gazdaságosan működő, korszerű berendezések, piacképes termékeket előállító technológiai sorok, termelőegységek felszámolásra kerüljenek. Az IKM közelmúltban megfogalmazott középtávú iparpolitikája az ezredfordulói tekintetű előre, és abban — a jelenlegi világméretű recesszió megszűnését, az európai régió kereskedelmének élénkülését és a hazai gazdaság, valamint ipar közepes mérvű növekedését prognosztizálva — 2,0–2,2 Mt országos acélfelhasználással számol, a nyersacélgártást 2,2–2,4 Mt-ra, a hengereltáru-gyártást 1,7–2,0 Mt-ra irányozza elő. Ezzel az elgondolással egyet lehet érteni.

Az acéllemez és továbbfeldolgozott termékeinek fő gyártó bázisa továbbra is a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. A lemeztermékek mennyiségi növelése nem szükséges, a termelés hosszabb távon is várhatóan a jelenlegi szinten stabilizálódik, de elengedhetetlen a minőség további javítása. Az acélgártással szemben támasztott új minőségi követelmények indokolják, hogy a meglévő űstmetallurgiai bázis — svédláncás technológia, szekunder oxidáció elleni védelem stb. — tovább bővíljön űstkemence és vákuumozó berendezés telepítésével. A piacképes, magasabb feldolgozottsági fokú termékek részarányának növelését, a termékválaszték bővítését, a termékminőség javítását a meleghengermű és hideghengermű elkezdett átfogó rekonstrukciójának befejezése teszi lehe-





tóvé. Az egyes termékeknél jelenleg fennálló versenyhátrány megszüntetésére megoldandó feladat az igények azonnali kielégítése érdekében a szerviz-centerek keresztül történő értékesítés.

**A rúdidos és továbbfeldolgozott termékeinek fő gyártó bázisa a borsodi térség.** A ma meglévő és korszerűnek tekinthető gyártási kapacitásokat a jelentkező, főképp belföldi igények kielégítésére kell felhasználni.

**A varrat nélküli csövek gyártására a Csepeli Csőgyár termelőberendezései alkalmasak,** azonban szükséges a termelősorok, kiszolgáló berendezések, technológiájuk és gyártmányszerkezetük korszerűsítése.

**A megmaradó borsodi feldolgozó üzemek és a Csepeli Csőgyár acélszükségletét vélhetően két fejlesztési változat is gazdaságosan ki tudja elégíteni.**

Az **első változat** lényegében a DNM korszerű, az igényeknek megfelelő acélminőséget biztosító 920 kt/év kapacitású kombinált acélmű (LD-konverter és UHP-elektrokemence) minél nagyobb mértékű kihasználását irányozza elő. Ez esetben indokolt az acélműben a második folyamatos öntőmű telepítése, és megoldandó feladat a konverter hosszú távú nyersvasellátása. Az acélműben megfelelő méretben és minőségben gyártott folyamatosan öntött bugák felhasználása elsősorban — a rekonstrukció révén korszerűvé és gazdaságossá tehető — diósgyőri nemesacél-hengerműben történne. A vállalat egyéb termelősorai belföldi igény esetén a gazdaságosság figyelembevételével üzemeltethetők. Az acélmű elégitené ki a vállalat által fel nem dolgozott bugával — a rekonstrukció révén szintén korszerűvé és gazdaságossá tehető — ózdi rúdróthengerművet, valamint import féltermékkel együtt a Csepeli Csőgyár alapanyagigényét is.

A **második változat** szerint a borsodi térségben két kisebb, és minden szempontból nemzetközi színvonalú acélgyártó kapacitás működne. A DNM — ha a korszerű kombinált acélművének (konverter és UHP-elektrokemence) gazdaságos üzemelése nem valósítható meg — a meglévő UHP-kemence kb. évi 500 ktra történő kapacitásfejlesztő beruházása révén elsősorban saját üzemait — a korszerűsítendő nemesacél hengerművet, egyéb továbbfeldolgozó technológiai sorait — felesleg esetén a Csepeli Csőgyárat látná el féltermékkel. Ebben az esetben a diósgyőri nyersvas és LD-konverteracélgyártás visszafelhasználásra kerül.

A javasolt változat szerint az építőipari célú kohászati termékek, a továbbfeldolgozás alapanyag-ellátásának bázisát az ózdi rúdróthengermű képezi, melyre rekonstrukciós terv készül. A gazdaságos termelés érdekében a rúdróthengermű anyagellátását egy korszerű, kb. 500 kt kapacitású elektroacél bázisú miniacélmű és a melléje telepítendő folyamatos öntőmű biztosítaná. A belső üzemi felhasználáson túli többletbuga a meglévő és igény esetén tovább üzemelő hengerosorokon — PEKO Művek, Munkás Kft. — kerülne feldolgozásra.

**A vaskohászat primer és továbbfeldolgozott termékeit alapanyaggal ellátó vállalatok — Dunaújváros, Diósgyőr, Ózd — fenti két változat szerint javasolt fejlesztési-visszafelhasználási programja megteremti a lehetőséget az iparági válság kezelésére és korszerű termékszerkezetének kialakítására.**

A program eredményeként lehetővé válik

- nemzetközi színvonalú acélgyártási szerkezet kialakítása;
- a folyékony acél 100%-ban folyamatos öntőművekben történő öntése (a gazdaságos termelésnek ez ma előfeltétele);
- a lemeztermék gyártása területén a minőség további javítása, az ULC, jól mélyhúzható, bevonásra alkalmas lemezfajták kifejlesztése;
- a rúdidos termékeknek a járműipari célú, növelt szilárdságú, jól hegeszthető és ötvöztött termékként gyártásának fokozása illetve kifejlesztése, alapanyagellátó bázist teremtve a hazai új jármű és gépipari igények kielégítéséhez;
- a másod-harmadtermékek gyártása területén a jobban növekvő igényeknek megfelelően mód nyílik a nagyobb szilárdságú huzalok, szegek, csavarok nemesített, korrózióvédelemmel ellátott termékek, hegesztőhuzalok, horganyzott huzalok, rozsdamentes termékek, kovacsolt áruk, speciális csövek stb. nemzetközi színvonalon való előállítására.

A programban tervezettek megvalósítása azonban állami beavatkozást igényel, mivel a fejlett országok acéliparához hasonlóan a magyar vaskohászat sem lesz képes teljes önerőből stabilizálódni. Ezért a kormányzatnak foglalkozni kell az iparág helyzetének folyamatos elemzésével és a válsághelyzet rendezését átmenetileg közvetlen eszközökkel is segíteni kell. A nyugat-európai gyakorlathoz hasonlóan olyan állami eszközök alkalmazására is szükség van, amelyek megteremtik a válság felszámolásának feltételeit, forrást biztosítanak a szerkezeti átalakuláshoz és a fejlesztésekhez. Olyan döntések meghozatala szükséges, amelyek módot adnak a nemzetgazdaság számára nélkülözhetetlen, piaccal rendelkező vállalatok működőképességének és likviditásának fenntartására, adóssághalmánnyuk kezelhetőségére, a már megkezdett, vagy hosszú távon feltétlenül szükséges, a szerkezetváltást eredményező fejlesztések beindítására és a szervezeti változások végrehajtására.

A **szervezetkorszerűsítés** egyben a hatékonyabb működés feltételének megteremtését szolgálja, előkészíti a privatizációt, a működő tőke bevonását. A privatizálásnak legfőbb célja a versenyképességet és hatékonyságot fokozó fejlesztések forrásainak megteremtése. A vállalatok többsége már részvénytársasággá alakult, ami a folyamatok felgyorsulásához és egyszerűsödéséhez vezethet.

A válságból való kilábalás fontos eleme az exportpiacok stabilizálása és az acélipari termékek hazai piacának védelme. Ehhez szükséges az előzőekben javasolt termékszerkezetet korszerűsítő és minőséget javító fejlesztések megvalósítása, és elsősorban a volt szocialista országok vaskohászatával szabályozott kapcsolatrendszer, piacvédelem kiépítése.

A magyar acélipar átalakításakor, fejlesztésekor figyelembe kell venni a közeljövőben elfogadásra kerülő új környezetvédelmi törvényt is. A feladat sikeresen csakis az e téren meglévő elmaradás felszámolásával együtt valósulhat meg. Ezt a többletterhet azonban az iparág nem tudja kigazdálkodni, ezért a problémák megoldása csak központi támogatással valósítható meg (kedvezményes, visszerthes konstrukciókkal, adókedvezménnyel, a befizetések visszaforgatásával stb.).



Az acélipar átalakulása során figyelembe kell venni azokat a tényezőket, amelyeket az EK országok eddig sikeresen megoldottak, és azt is, amelyek megoldását a recesszió és a távlati prognózisok figyelembevételével jelenleg terveznek. Ezek a következők:

- a szerkezetátalakítást úgy kell végrehajtani, hogy a kormányzat és a vállalatok vezetése azt együtt, szilárd és következetes elszántsággal végezze. Az ágazat kibontakozását támogató iparpolitikai rendszernek segítenie, támogatnia kell a fejlődésre képes és a már nemzetközi színvonalat elért gyártáskulturákat. Az államnak olyan feltételrendszert kell biztosítania, amely lehetővé teszi a technikai fejlődés felgyorsítását, az acélipari termékek hazai piacának védelmét és az exportpiac stabilizálását;
- az átalakítási program végrehajtásának kulcseleme lehet a jelenleg még többségében állami tulajdonban lévő vállalatok gazdaságos működtetése miatt szükséges visszafejlesztések következményeként előálló szociális feszültségek kezelése, a kormányzat segítségével munkahelyteremtő és diverzifikációs program kidolgozása és végrehajtása;
- a vaskohászat működőképességének és szerkezetátalakító fejlesztési programja megvalósításának leg-sarkalatosabb pontja a szükséges pénzügyi források biztosítása (hitelek, tőkebefektetések stb.). A szakágazat súlyos válságára tekintettel javasolunk létrehozni egy Vaskohászati Szerkezetátalakítási Alapot. Ehhez szükséges a belföldi és külföldi hitelek illetve forráslehetőségek felkutatása és az állami garanciavállalás.

## Az iparpolitikai célok és feladatok összefoglalása

### Szervezeti változások

- a vállalatoknál a gazdasági követelményeknek legjobban megfelelő szervezeti formákat kell kialakítani a gazdasági társaságok, vállalkozások ésszerű csökkentésével, a korszerűtlen, elavult technológiájú, gazdaságtalanul működő üzemek felszámolásával;
- a kis- és középvállalati kör arányát korszerű, gazdaságosan termelő kapacitások létesítésével kell növelni.

### Tulajdonreform (privatizáció)

- alapvető célja a gazdaság teljesítőképességének javítása, s ennek érdekében a privatizációs bevétel jelentős részének a reorganizációra történő felhasználása;
- a már átalakult szervezetek privatizálását belföldi és külföldi privatizációs partnerek bevonásával, rugalmas privatizációs eljárásokkal, privatizációs hitelekkel kell előmozdítani.

### Válságkezelés

- a visszafejlesztés ütemének társadalmilag kezelhető keretek között tartására irányul; rövid távon az eddig gazdaságosan működő, piacképes termékeket előállító termelőegységek működőképességének fenntartása, a hatékonyra nem tehető tevékenységek minél csekélyebb veszteséggel történő felszámolása, hosszabb távon a termelő és humán in-

frastruktúra megújítása, a befektetők számára kedvező fejlesztési projektek kialakítása a cél.

### Beruházásösztönzés

- a sikeres termékváltáshoz szükséges beruházások feltételeinek javítása és változtatása beruházási adókedvezménnyel, az amortizációs rendszer módosításával, kedvezményes hitelekkel;
- a késztermék-kibocsátó egységek műszaki színvonalának korszerűsítésével.

### Techológiai politika

- az ipar versenyképességének növelése érdekében a feldolgozott termékek körének bővítése, gyártástechnológiájuk nemzetközi színvonalra történő fejlesztése, anyag- és energiatakarékos technológiák meghonosítása;
- a termelési költségek csökkentésére, a környezetkárosítás megszüntetésére irányuló K+F tevékenység továbbfejlesztése.

### Exportösztönzés

- jól áttekinthető, piackonform exporttámogatási politika megvalósítása.

### Piacvédelem

- vámok lebontása olyan hosszú idő alatt, amelyet az EK társulási megállapodás megenged;
- értékkiemelő vámok alkalmazása a kelet-európai importnál;
- szükség esetén megfelelő színvonalon előállított hazai termékek folyamatos termelésének biztosítása érdekében egyéb GATT-konform piacvédelmi intézkedések kezdeményezése mind az export, mind az import területén.

### Foglalkoztatáspolitikai

- a vaskohászat dolgozói számára új munkahelyek teremtésének, regionális nonprofit szervezetek létrehozásának kiemelt kezelése;
- a borsodi térségben további befektetési kedvezmények.

### Minőségbiztosítás

- a vállalati minőségbiztosítási rendszerek kiépítése és egész iparágban belüli bevezetése;
- független vaskohászati minőségvizsgáló intézmény(ek) létrehozásának kezdeményezése, a nemzetközi együttműködésben való részvétel lehetőségeinek kihasználása.

### Szabványosítás

- a jelenlegi szabványok EN-, annak hiányában ISO-előírások szerinti átdolgozása, illetve azok adaptálása.

### Környezetvédelem

- a felhalmozódott kohászati hulladékok felszámolásának, kezelésének kezdeményezése;
- az új környezetvédelmi törvényben várhatóan szigorításra kerülő levegő és vízszennyezési előírások betartására, kedvezőtlen hatásuk mérséklésének csökkentésére való felkészülés, és ennek egységes megszervezése.

### Humánpolitika

- a szellemi szférát — az oktatást, a kutatást, a fejlesztést — a kormányzatnak stratégiai kérdésként kell kezelnie. Javítandó a szakmai képzés hatékonysága, a szakemberképzés terén nagyobb súlyt kell helyezni az átképzésre.



## Köszöntő

# 125 éves a salgótarjáni vaskohászat

DR. MEZEI JÓZSEF, A MAGYAR VAS- ÉS ACÉLIPARI EGYESÜLÉS IGAZGATÓJA

A 125 évvel ezelőtt, Salgótarjában megalapított acélgár lét-rejöttét és felvirágzását a kiegyezést követő gazdasági fellendülésnek, és — ez még talán meghatározóbb — a függetlenné vált ipari-kereskedelmi-pénzügyi kormányzat bölcs döntésének köszönhető.

A bányászati és kohászati termékekre utalt fogyasztó közön-ség csak igen lassan barátkozott meg a hazai termékekkel, alig-alig méltányolta azokat. Vaskohászatunk akkori műszaki fej-lettsége, a termékek minősége és a már elért sikerek alapján joggal számíthatott volna a hazai (magyar) megrendelések szaporodására. Ez azonban nem következett be magától, csak hatalmas szóval lehetett a megrendelők szokásait megváltoztat-ni.

Baross Gábor, akkori kereskedelmi miniszter mondta ki ezt a hatalmas szót azokban a rendeleteiben, amelyekkel az állam-vasutak és az államgépgyár igazgatóságainak meghagyta, hogy mindazon vasszükségeit, amelyeket állítólag belföl-dön nem képesek fedezni, csakis az ő személyes engedélyével hozhassák be külföldről. Nagyon nyomós és meggyőző okokkal kellett bebizonyítani, hogy hazai vasiparunk a kívánt terméket tényleg nem képes produkálni.

A rendelkezés hatása nem vált azonnal érezhetővé, a siker nem következett be egyszerre. Az új igények azonban a szakem-bergárda alkotókedvét hihetetlen mértékben fokozta. A termé-kek széles választékban kerültek piacra, és győzték meg minősé-gükkel a vásárlókat.

A siker egyben visszahatásnak is szülője lett. Vasgyáraink fejlődésével egyre nagyobb mennyiségű termék került külföldi, elsősorban osztrák piacra. Mivel Baross Gábor rendeletei csak az állami vállalatokra vonatkoztak, az osztrák vasipar a ma-gyar magánvállalatok igényeinek kielégítésével kísérte meg pozícióinak megtartását.

1886-ra a helyzet már tarthatatlanná vált: ekkor született meg az az egyezmény, amelyben limitálva lett a vastermékek-nek az a mennyisége, amelyet kölcsönösen osztrák illetve ma-gyar területre szabad volt bevinni, azaz eladni. Az osztrák-magyar kereskedelmi egyezmény teremtette meg annak a kie-gyensúlyozott fejlődésnek a lehetőségét, amely a hazai — és benne a salgótarjáni — vasgyártást olyan tökélyre tudta emel-ni, hogy a milleniumi kiállításon — 1886-ban — termé-ink változatosságával, minőségével és külső megjelenésének eleganciájával a szakferfiakat bámulatra ragadta — méltán. E lelkesült sorokat egyébként id. Kerpely Antal írta a kiállítás-ról könyvalakban is megjelent beszámolójában.

A kiszélesedő piac igényeit a kiegyezést követő években a meglevő vasgyárak már nem tudták kielégíteni. Így, 1868-ban az alapítók egy csoportja egy új vasgyár telephelyét jelölte ki Salgótarjában. A gyáralapításban meghatározó szerepet játszott gróf Andrássy Manó, akinek egyik fő törekvése a nem-zeti nagytőke megteremtése volt. Az alapítók döntésének helye-ségét a gyár rohamos fejlődése, mind a mai napig tartó, élő történelme bizonyítja.

A véletlen úgy hozta, hogy a salgótarjáni vaskohászat ju-bileumát köszöntő sorok ugyanabban a lapszámban jelennek

meg, amelyben egyesületünknek a vaskohászat helyzetével kap-csolatos állásfoglalása is olvasható. Szinte kísértetiesnek tű-nik: mai helyzetünk megoldásának módzatai nagyon hason-lítanak azokhoz az intézkedésekhez, amelyek 125 évvel ezelőtt, a salgótarjáni gyár alapításakor a hazai vaskohászat felvirá-gozásához vezettek.

Piacvédelem, a piaci igényekre való gyors reagálás, aktív marketing és műszaki fejlesztés jelentik azokat a kulcsszava-kat, amelyekre a 125 éves fejlődés tapasztalatai alapján feltét-lenül utalnunk kell. A Salgótarjában bugahulladékból gyár-tott kocsitengely csak szívós meggyőző munka eredményekép-pen lett kereset cikk először a hazai, majd a balkáni piaco-ron.

Most, amikor a salgótarjáni vaskohászat 125 éves jubileu-mát ünnepeljük, és tisztelettel emlékezünk a gyár alapítóira, a gyár fejlődését meghatározó személyiségekre — nem feledkezve meg azonban a szegeket csomagoló gyerekekről, a finomdrótsor-on dolgozó asszonyokról és a II. világháború utáni újjáépítésben részt vállaló munkásokról sem — úgy gondoljuk, a magyar vaskohászat jövője és benne a salgótarjáni üzemek boldogulása csak úgy képzelhető el, ha a fejlődéshez megfelelő környezetet teremtünk. Ki kell használnunk a privatizáció és a külföldi tőke bevonásának serkentő erejét, olyan egyezsége-re kell jutnunk szűkebb és tágabb környezetünkkel, amely nem bűntja, hanem inkább serkenti a fejlődést. Megfelelő feltétele-ket kell teremtenünk az innovációs tevékenységnek, el kell ér-nünk, hogy szakembereink ötletei itthon valósuljanak meg, hozzájárulva a nemzeti jövedelem gyarapodásához. Termé-ink megbízható minőségével vissza kell hódítani hazai és kül-földi vásárlóink bizalmát, és bízunk kell magunkban is.

A salgótarjáni gyár történelme is bizonyítja, hogy a maihoz hasonló nehéz helyzetből is van kiút. A borsodi térség mai problémái például erősen hasonlítanak a századforduló táján kialakult problémákhoz, amikor Salgótarjából Ózdra telepít-ték a durvahengerművet, és megszüntették az acélgyártást. A salgótarjáni szakemberek ezt a krízishelyzetet új fejlődési pá-lyára való átállással oldották fel.

Kívánjuk a salgótarjáni kohászoknak — közöttük tagtar-sainknak —, hogy építve a 125 év tapasztalataira, felhalmo-zott gyártási, szervezési és kereskedelmi ismereteikre, találják meg a századvég újrarendező gazdaságában azt a helyet, amely megélhetésüket biztosítja. Találják meg azt a termékt-strukturát, amely biztosítja a salgótarjáni üzemek prosperitását. Kovácsoljanak ismét — képletesen szólva olyan kocsitengelyt, amelyen a magyar kohászat szekere kijuthat jelenlegi válság-helyzetéből.

Jó szerencsét!

Budapest, 1993. augusztus 9.



# A Salgótarjáni Kohászati Üzemek technikai fejlődése

ÜRMÖSSY LÁSZLÓ

**A kohászati tevékenység Salgótarjában  
125 éves múltat tekint vissza. A kiegyezés kora  
kedvező feltételeket teremtett az induláshoz.  
A fejlődés vonalát gazdasági—politikai  
körülmények jelölték ki. A jövő ugyan  
bizonytalan, de a 125 év alatt felgyűlt tapasztalat  
kivezetheti a gyárat a hullámvölgyből.**

1868-at írunk, amikor Salgótarjában is időszzerűvé válik egy vasgyár megalapítása. A kiegyezés időszakában vagyunk, nyugalom és béke honol az országban, a légkör kedvez a gazdasági fejlődésnek. A reformkor eszméi most kezdenek valóságra válni. Nagy léptekkel halad előre a közlekedés (vasút, hajózás), ez magával hozza az út-, hídépítési igényeket és más járulékos ágazatokra is kedvező hatással van. Kell az acél, a hengerelt, öntött, kovácsolt áru. Bár az országnak már jó néhány vasgyára van, itt az északi területen is (Diósgyőr, Ózd, Borsodnádásd, Korompa, Zólyom-brézó) és még több kis üzem a Murányi Unióban, a Gömöri Vasművelő Egyesületben, de termelésük nem elégíti ki az ország keresletét.

Az alapítók csoportját gróf *Andrássy Manó* gömöri nagybirtokos vezeti, akinek erős pénzügyi kapcsolatai voltak a bécsi bankházakkal, de más területeken is foglalkozott iparszervezéssel. Törekvései közé tartozott a nemzeti nagytőke megteremtése. Ő szemelte ki a salgótarjáni telephelyet egy új vasgyár létesítésére. A környéken már működtek szénbányák, a vasúthálózatba 1867-ben bekapcsolták, így a legfontosabb tényezők adva voltak. Az alapításhoz csatlakoztak néhányan a működő vasgyárak közül is. Így alakult meg a Salgótarjáni Vasfinomító Társulat, és a gyártervezés munkáihoz azonnal hozzá is kezdtek. A tervező, előkészítő munkák zömét *Glos Arthur* és *Schmidt Ottó* jó nevű kohászok végezték, akikhez csatlakozott a Saarvidékről meghívott *Buch Gyula*. Természetes volt, hogy a tervezéshez a Buch által vezetett burbach vasfinomító technológiáját használták fel. A két üzem telepítési rendszere a környezeti hasonlóság miatt is igen közel állt egymáshoz. A költségek csökkentése érdekében azt is elhatározták, hogy a gyár mellé saját

szénbányát nyitnak. Így került sor a gyárépítéssel egy időben a salgói szénmező feltárására.

Mivel a környéken megfelelő szakembereket nem találtak, az építési munkát olasz építőmunkásokkal kezdték el. A bányafeltárásnál főleg osztrákokat alkalmaztak. A gyárat a salgói bányával siklópálya kötötte össze, 6 km hosszan. A gyári építkezéseket nehezítette a vizenyős altalaj, ami miatt mély alapozásra volt szükség.

Az építési munkák előrehaladtával megérkeztek Németországból és Belgiumból a hengerművi berendezések és meghajtó gőzgépek is. A berendezéseket nagy gonddal válogatták ki, igyekezve megszerezni a kor legjobb technikai színvonalát nyújtó eszközöket. *Kerpely Antal* selmecbányai professzor 1872. évi gyárlátogatása alkalmával megállapította, hogy a vasfinomító gépészeti berendezései a kor legjobb konstrukcióit képviselik.

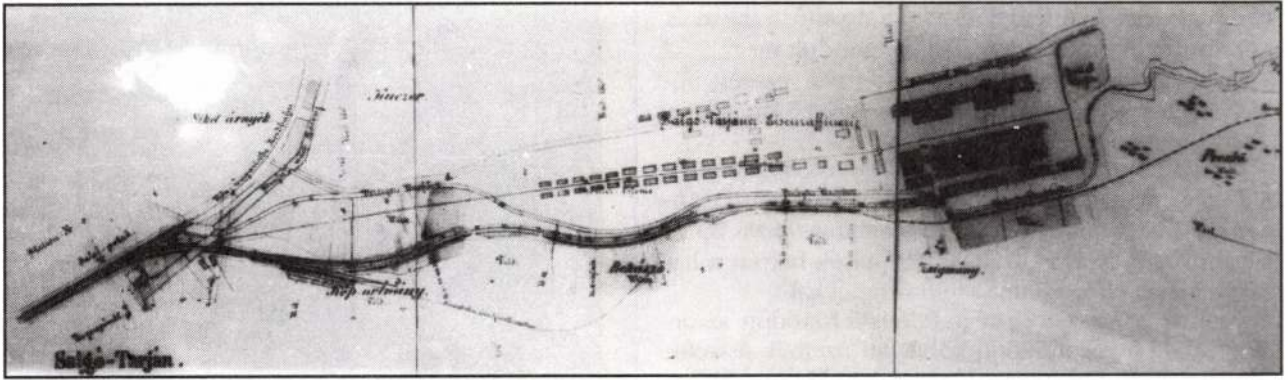
Legnagyobb gondot a munkaerő jelentette, hiszen itt a környéken nem volt képzett ipari munkás. Szükségessé vált külföldi szakemberek idetelepítése, hogy az üzembe helyezést és működtetést meg lehessen oldani. Az első felvételi jegyeken német, osztrák, cseh nevekkal találkozunk. Ezek a szakemberek jórészt meg is telepedtek Salgótarjában, hiszen a gyár építésével együtt folyt a kolónia építése is.

A gyári épületek közül elsőként a kavarómű csarnoka készült el, így 1870-ben már telepítésre kerülhetett 4 kavarókemence, egy luppapöröly és egy luppahengerlő berendezés. 1870 végén megindult a kísérleti termelés. Folyt a meleghengerművi csarnok építése, majd a berendezések telepítése. Hat széntüzelésű forrasztókemencét, egy finom-, egy közép- és egy durvahengersort állítottak üzembe. 1870—71-ben megépültek a kiszolgáló részlegek is, így a vasöntőde, géplakatos-, szerszámlakatos-, kazánkovács-, asztalos-, hengereszterga műhelyek. A vasöntődében egy kupoló és egy lángkemencét helyeztek üzembe (1. ábra).

A termelés 1870 végén megindult, de sok gonddal kellett megküzdeni. Ekkor lépett a vasfinomító szolgálatába *Borbély Lajos*, a később nagyszerű pályát befutott kohómérnök. A bajok legfőbb okát abban látta, hogy a burbach üzemnek jó minőségű 6000 kalóriás szén állt rendelkezésére, míg a salgói szenek fűtőértéke 4000 kalória körül mozgott. Ennek megfelelően alakította át a kemencék tüztérét, olvasztóterét, füstjártait és a hőhasznosítókat. A módosítás után a termelés eredményessé vált, annyira, hogy a társulat a *Borbély-féle* regeneratív tüzelésű keverőkemencét szabadalmaztatta. Ennek is köszönhette *Borbély Lajos*,

*Ürmössy László* kohómérnök, 1952-ben szerzett diplomát a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. A magyar kohászat számos területén dolgozott technológusként, majd vezetőként. A salgótarjáni gyár vezérigazgatójaként ment nyugdíjba. Egyesületünknek 1950 óta tagja.





1. ábra. A Salgó-tarjáni Vasfinomító Társulat egykori telepítési terve

hogy már 1873-ban a gyár műszaki igazgatójává neveztek ki. Tevékenysége elsősorban a kavarókemencék teljesítményének növelésére terjedt ki. A lehetőséget a széntüzelés kiváltásában és a széngáztüzelés bevezetésében látta. Engedélyt kapott egy kemence kísérleti átalakítására. Ez igen jó eredményeket hozott, úgyhogy a módszer általános alkalmazásra került. Világgraszoló technikai megoldásnak számított a regeneratív rendszerű, gázfűtésű kavarókemence. 1875-ben az ózdi vasgyár is megvette ezt a szabadalmat.

A salgótarjáni vasgyár termelésnövekedése elől az akadályok így elhárultak, és a hengersori kapacitásoknak megfelelő termelési színvonalra állhattak rá. Jól érzékelteti a termelés növekedési ütemét a 2. ábra, ahol az ózdi és salgótarjáni színvonal is összehasonlíthatóra kerül.

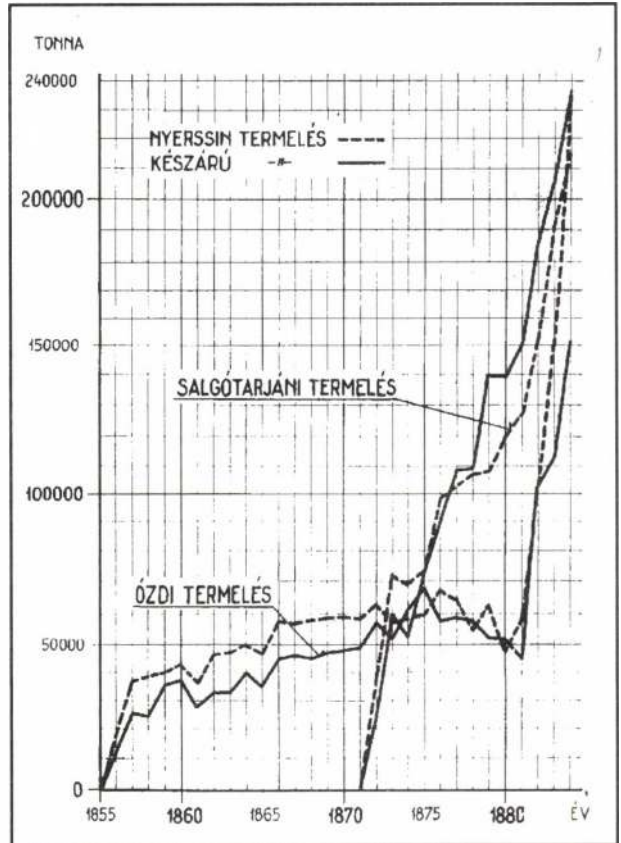
A regeneratív gáztüzelésű kemencék hatékonyságára utalnak a teljesítmény és energiafelhasználás adatai:

mód	lapkatermelés kg/24 óra	100 kg lapkára eső szénfelhasználás kg
széntüzelés	3000	350
gáztüzelés	8000	270

A széngáz (generátorgáz) előállítására gázfejlesztő üzemet kellett létesíteni, ami 54 egységből állt, és a Siemens-féle rendszer alapján épült. A hengersori meghajtást gőzgépek végezték, így gőzre is szükség volt. A regeneratív kemencékbe beépített hőhasznosító kazánokkal biztosították a gőzt, de a termelés növekedése már megkívánta a külön kazánház építését. 4 db *Tischbein*-rendszerű kazánt telepítettek.

A termelés kedvező növekedését csak az 1874-ben beköszöntött európai méretű gazdasági válság állította meg. Főleg pénzügyi gondok jelentkeztek, hiszen a hengerelt áru átlagára 10,85 Ft-ról 7,44 Ft-ra esett vissza mázsánként. Bankok mentek tönkre, tőkehiány keletkezett. A fejlesztéseket vissza kellett fogni. A részvényekre nem fizettek osztalékot. 1875-ben kezdett a kereslet ismét növekedni az acélpiacon.

A belföldi igényeket kedvezően befolyásolta a vasútépítés lendülete. Ezt támogatták a nagybirtokosok is, mivel a kisajátítások jó pénzt jelentettek számukra. A növekvő hengereltáru-termelés megteremtette a pénzügyi egyensúlyt. Ennek köszönhetően az 1876–77-es gazdasági évben 5% osztalékot tudtak fizetni.



2. ábra. A termelés alakulása Ózdon és Salgótarjában a megalakulást követő évtizedekben

1879-ben az osztalék elérte a 10%-ot, 1880-ban pedig 15% volt.

Ezekben az években a gyár 870 munkással dolgozott, a hengereltáru-termelés értéke 715 000 Ft volt. 1880-ban a termelés mennyisége megközelítette a 14 000 tonnát, 25%-a exportra került. A drótárak iránt mutatkozó igények készítették a gyár vezetőit arra az elhatározásra, hogy a meleghengerművet kiegészítsék egy drótygyorssorral, és megindítsák a húzott áruk termelését. Az áruválaszték ebben az időben 30–120 mm széles abroncsból, I-U gerendákból, kör-, lapos-, négyzetacélokból, T- és Z-szelvényekből valamint Ø5,5–14 mm hengerhuzalokból állt. A gazdaságosság javítása egyre jobban előtérbe került,



és ennek jegyében született meg a dróthúzó üzem és a szegverő. Ezek termelése 1881-ben indult meg.

A huzalgyártás válsztekát bővítette a rezeztet bűtorrugó készítése. A huzalmú és a szegverő kapacitása 20 000 t/év volt.

A hengerművekben meglehetősen sok bugavég keletkezett. Felhasználásukra indították be a szekértengelygyártást. Csak nehéz és hosszadalmas piaci munkával sikerült az import szekértengelyek helyett a hazai terméket elfogadtatni a felhasználókkal.

Már az 1870-es évek vége felé is felvetődött az ország északi felén működő kohászati üzemek összefogásának, társulásának a szükségessége. Hosszas előkészítés után 1881-ben (március 21-én) jött létre a Salgótarjáni Vasfinomító Társulat és a Rimamurányvölgyi Vasmű Egyesület fúziója.

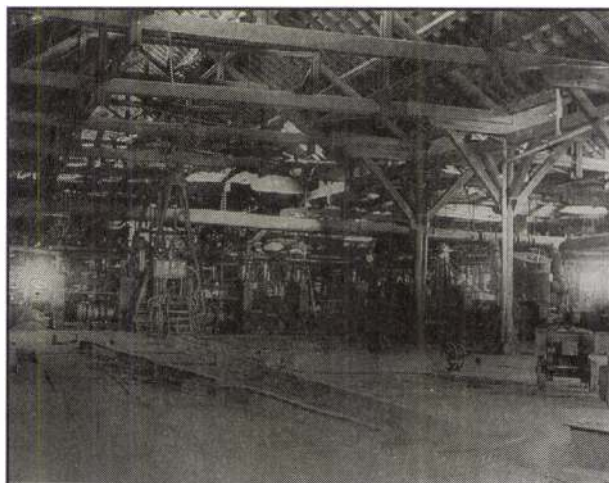
Az új, összevont szervezet a Rimamurány Salgótarjáni Vasmű Részvény Társaság nevet vette fel. Az akkori idők egyik legnagyobb ipari egysége alakult ki. Székhelye Salgótarján lett, vezérigazgatójának Borbély Lajost nevezték ki.

Az új vezetés legfőbb gondját az egységes szervezeti rend és ügykezelés kialakítása, valamint az ésszerű termelés és munkamegosztás megteremtése jelentette. A vezetés világosan látta, hogy az acélgégyártás terén nem alapozhat továbbra is a kavarókemencékre.

Ebben az időben Európa fejlett országaiban már kezdett tért hódítani a Bessemer- és a Martin-féle folytacélgégyártás. 1879-ben bejelentette szabadalmát S. G. Thomas is a bázikus bélési konverter alkalmazására. A két konverteres eljárás alkalmas volt a tömegacélgégyártás megteremtésére, de nem tudta felhasználni a keletkező acélhulladékot. A Martin-eljárás nagy előnyét éppen a hulladékhasznosítás adta. A részvénytársaság vezetése sem tudott dönteni a kétféle módszer alkalmazását illetően, ezért olyan döntést hozott, hogy Salgótarjában a Thomas-rendszerű konverteres, Ózdon pedig a Martin-féle acélgégyártás kerüljön alkalmazásra.

Az acélgégyártó üzemek kiépítésével a verseny is megkezdődött a salgótarjáni és az ózdi gyárak között. Salgótarjában végül is megkezdte működését 1889-ben egy korszerűsített Thomas-mű. Ez mész-utánadagolással és utánfuvatással dolgozott.

Az acéltermelő kapacitás a Thomas-mű üzembehelyezésével sokszorosra növekedett. Ennek az eljárásnak technológiai érdekessége volt, hogy az idehozott szilárd nyersvasat kupolókemencében olvasztották meg, és a folyékony vasat öntötték a konverterekbe kb. 1250°C-on. A konverterek befogadóképessége 8 tonna volt, az adagidő kb. 25 perc. A kezdeti időkből párhuzamosan dolgoztak a kavarókemencék is, elsősorban biztonsági okokból, és csak akkor számolták fel azokat, amikor a konverterek folyamatosan ellátták a hengersorokat. A 3 db 8 tonnás konverterhez egy 750 LE ikergőzgéppel hajtott dugattyús fűvógép szolgáltatott 2 atm nyomással az aláfűvő levegőt. A berendezésekhez tartozott egy gőzgéppel hajtott 30 at-szivattyú és egy 30 kW teljesítményű áramfejlesztő dinamó. Az áramot világítási célokra használták a csarnokban.



3. ábra. Meleghengerművi tartó- és sínhengerlő sor

A Thomas-mű évi acéltermelése felfutása után elérte a 75 000 tonnát, és adott 5000 tonna salakot tallajjavítási célokra.

A megnövekedett nyersacélbázis lehetőséget adott a hengersori kapacitások bővítésére. Az 1890 körül megindult fejlesztések hatására a gyár hengerművi berendezései a következő egységekből álltak:

- 7 regeneratív izzítókemence
- 1 tartó- és sínhengerlő sor 4 pár hengerrel
- 1 duo lemezhengető állvány
- 1 univerzál állvány duo rendszerben
- 1 drótsor 13 db trió hengerállvánnyal
- 1 drótsor 12 db trió hengerállvánnyal
- 1 finomsor 6 db trióállvánnyal és 2 db duoállvánnyal

A hengersorokat 700–1500 LE gőzgépek hajtották meg (3. ábra).

A hengersorok termelése folyamatosan emelkedett, és elérte a 65 000 tonnát. A növekvő termelés igényelte az energiaszolgáltatás bővítését is, elsősorban a kazántelemek gőztermelésének növelésére volt szükség. De bővítésre szorult a gázfejlesztő telep is. Ekkor épült meg a 11 gázfejlesztő egységből álló új telep. Bővült az ipari vízszolgáltatás rendszere. A minőségi igények fokozottabb kielégítése céljából létesült egy új kémiai és mechanikai laboratórium. Ezek az egységek nemcsak a késztermékek bizonylatolását végezték, hanem segítették az acélgégyártó konverterek helyes üzemszervezését is.

Az ózdi és salgótarjáni acélművek között szabályszerű versengés alakult ki. Mindkét üzem bizonyítani akarta a maga termelési rendszerének hasznosságát, megbízhatóságát, előnyösségét. Ennek a nemes versenynek is volt köszönhető, hogy a termelés egyre fokozódott, és a RIMA a hazai acélgégyártás 44%-át, a hengereltáru-termelés 36%-át nyújtotta (az 1898. évi gyáripari statisztika szerint).

Az 1900-as évek elején kezdték el a két üzem termelési és gazdálkodási viszonyainak összevetését. A számítások alapján döntöttek el az ózdi Siemens-Martin-acélmű fenntartását, szükségsszerű fejlesztését és a salgótarjáni Thomas-konverterüzem leállítását, a hen-





gersorok Ózdra történő áttelepítését. 1902-ben az acélgyártás megszűnt Salgótarjánban. Megindult a durvahengesor áttelepítése a személyzettel együtt. A Salgótarjánban maradt finomsorok bugaellátását Ózdról szervezték meg. Ez természetesen az eddiginél nagyobb bugaraktározó teret és megfelelő darusítást igényelt.

A gyár termelése az addigi 90 000 tonnáról felére esett vissza. A mélypont 1905–1906-ban volt 46 000 tonnával. Hosszú évtizedek teltek el, míg a gyár termelési szintje újra elérte, illetve meghaladta a 90 000 tonnát (csak 1954–55 körül).

Az üresen maradt csarnokok felhasználására gondos mérlegeléssel alakították ki a terveket. Először az öntészet fejlesztése kapott teret, hiszen a RIMA minden üzemében növekedtek az öntvények iránti igények. Megkezdődött a vasöntöde bővítése, és az új acélöntöde építése. Az acélöntés céljára a *Rapke*-féle konverterek szabadalmát vették meg, és a gyári főműhelyben gyártottak le két 1 tonnás egységet. Néhány évi kísérletezgetés után azonban rájött az akkori gyárvezetés, hogy ezek a kis konverterek nem felelnek meg az öntvénygyártás céljainak, és 1909-ben egy 3 tonnás Martin-kemencét építettek és helyeztek üzembe. Ez a kis kemence a célnak igen jól megfelelt, még ötvözött szerszámacélokat is gyártottak vele. Mintegy 6 évtizeden át szolgálta az acélöntvény gyártást.

A vasöntöde eleinte a meglévő kiskapacitású berendezésekkel üzemelt, de a felfutó ózdi igények miatt 1906-ban hozzákézdtek az új nagykapacitású üzem megépítéséhez. Új, korszerű körülmények között épült ki az üzem egy 1250 mm-es és egy 800 mm-es kupolókemencével, megfelelő homok-előkészítővel, kikészítő részleggel, szárítókemencével. Ennek az üzemnek az évi kapacitása elérte a 20 000 tonnát.

Az öntödei fejlesztések azonban nem kötötték le a meglévő létszámot, nem hoztak elegendő bevételt. A kovácsolási területeken kínálkoztak újabb lehetőségek. Először megindították a szekértengelygyártást, majd megkezdődött a gazdasági szerárúk, mezőgazdasági talajművelő eszközök gyártása. A felfejlődő gyár energiaellátása akadozni kezdett, és ez a gyárvezetést egy villamos erőközpont kiépítésére készítette. Az új központ 280 kW teljesítményű forgóáramú és 30 kW-os egyenáramú generátorral rendelkezett. Ezeket 750 lóerős ikergőzgép hajtotta meg.

Az itt működő dróthengesor termelése szinte kizárólag a dróthúzó ellátását szolgálta. Kapacitását azonban nem töltötte ki ez az igény.

Ekkor (1903–1904) vetődött föl az a gondolat, hogy melegen hengerelt keskeny abroncsokból hidegen hengerelt szalagokat gyártsanak. A felkészülés hamar megtörtént, és megindult a kísérleti gyártás. A kereslet kielégítő volt a szalagok iránt, így a tervezés megindult egy komplett hideghengermű kiépítésére. A kísérleti üzem vastagsági méretválasztéka 1,25–1,5–1,75 mm volt, de már ebben az időszakban is készítették 0,5 mm-es szalagot ónozott felülettel. A tüzi ónozású szalagokat sárga lakkal vonták be.

A termelési szint lassan emelkedett, úgy látszott, a gyár jó utakon halad. A felfejlődés folyamatát azon-

ban megállította az 1906–1907-es európai méretű gazdasági válság. Ezt az időszakot tervező, előkészítő munkára használták fel. Csak 1908-ban indultak meg az építkezések, így a salgótarjáni gyár végleges átszervezése, a melegen hengerelt profilokat kiváltó új technológiák bevezetése 1911–12-re fejeződött be. Az öntészeti termékek mellett jelentősen felfejlődött a kovácsüzem, de a fő termelő területekké a hidegüzemek, a drót- és rúdhúzó, a hideghengermű váltak. A termelés volumene elérte a 70 000 tonnát. Kibővültek az energiaszolgáltató bázisok, raktárak épültek, gépesítették az anyagrakodást, szállítást. Korszerűsítették a dróthúzás technológiáját, ebben az időben jelentek meg a *Breitenbach*-húzógépek és a *Kugel*-rendszerű alagútlágyítókemencék. Kiépült az új csarnokrendszer, különvált a rúdhúzás. Feldolgozott termékek is megjelentek a gyártmányválasztékban (mint a bútorrugó, horganyzott szög, tuskeshuzal).

Kiépült a hideghengermű csarnokrendszere is. *Schmitz*-gépekkel telepítették be. A pácolást és a lágyítást kezdetben a huzalmű berendezéseken végezték. (Saját villamos lágyítókemencéket csak 1921-ben kapott az üzem.)

Egyre inkább érződött a háborús feszültség, 1914-ben kitört az I. világháború. Az üzemek termékösszetételén is érződik a hadi igények megjelenése. A hengermű a lőfegyverek töltényszeranyagát, a fegyvergolyók köpenylemezét, a huzalmű egyre több tuskésdrótot, ahhoz tartozó függesztő karókat gyártott. A kovácsüzemben készültek a gyalogsági ásók, fejszék, stb. A polgári célú megrendelések csökkenése folytán a termelés egyre szűkül, 25–30 000 tonnára esett vissza.

A háború befejezésével sem változott lényegileg a gazdasági helyzet. A politikai-társadalmi átrendeződés, a szlovák-román katonai akciók, majd a trianoni béke utáni területi csökkenés nem kedvezett a gazdasági folyamatoknak.

A gyár létszáma felére csökkent, 1920 körül 1100 főt foglalkoztatott. Új igazgató kezdte szervezni a termelési folyamatokat, és próbálta elmozdítani a gyárat a 10 000 tonnás mélypontról.

A tervek megvoltak a huzalok tüzi és galvanikus horganyzására, így leghamarabb ezek felépítésével lehetett foglalkozni. A gyári fejlesztések mellett előtérbe kerültek a szociális, egészségügyi problémák. Jelentős lakásépítési programot hajtott végre a gyár, és rekonstrukció alá vették a gyári kórházat. A lakótelep vezetékvesztést kapott.

Csak 1930 körül indultak meg a komolyabb technikai fejlesztések. Addig a gyár termelése maradt a 30 000 tonnás színvonalon. 1931-ben indult meg a termelés a kibővített hideghengerműben. Legfontosabb fejlesztés a lágyítókemence-park kapacitásának bővítése volt, ami egyúttal a minőségi színvonal javulására is kihatott. Megkezdtek a szalagok export irányú értékesítését is.

1933-ban kezdődött el a hegesztőpálca-gyártás. Eleinte a bevonatot mártásos eljárással vitték fel, majd szárították. Később nagynyomású sajtólással készült a bevonat, ami már jó minőségű terméket szolgáltatott. A Rimagil néven forgalmazott hegesztőpálcák jó hír-



nevet szereztek a gyárnak. A termelés felfejlődése megkívánta a kazánház bővítését, amit Bauer-féle fél-automata tüzelőrendszerű kazánokkal oldottak meg. A termelés egyre jobban bővült, a harmincas évek közepére elérte a 45 000 tonnát. Kedvező választékban, jó minőségben tudták piacra vinni termékeiket. A megfelelő alapokra további fejlesztési lehetőségek adódtak. A hidegszalagok iránti igények növekedése mellett megjelent az edzett szalagfélék kereslete, a berendezkedés hamar megtörtént. Új hengerlőgépeket léptettek üzembe, és egyúttal növelték a szalagok szélességét.

A fokozódó villamosenergia-igények kielégítését már nem a saját erőmű fejlesztésével, hanem a Vízválasztói Erőmű bekapcsolásával oldották meg.

Az 1940-es évek újra felszínre hozták a haditermelést. Megállt a fejlesztési folyamat, de a termelés a hádi igények folytán növekedett, és 1942-ben érte el a háború előtti korszak csúcspontját 75 000 tonnával.

1943-tól megindult a termelés csökkenése, 1944-ben pedig a gyár teljes leszerelését rendelték el a katonai szervek. Megkezdődött a gépek leszerelése, elszállítása. A kemencék boltozatait leszakították. Jelentős volt az energiaszolgáltatás csökkenése. Elszállították a villamos motorok 2/3-ad részét, az erőátviteli transzformátorokat. Elvittek 3 áramfejlesztő generátorból kettőt, egyet sikerült a dolgozóknak megmennteni. 1944 végén egy teljesen lebénított, hidegre állított gyár, jórészt üres csarnokok várták az új idöket.

1945 elején mintegy 300 dolgozó kezdett neki a munkának. Az eldugott berendezések helyreállításával már január 3-án áramot és gőzt lehetett termelni. Ennek volt köszönhető, hogy a salgótarjáni iparmedence villamos áramhoz jutott. Ezzel lehetett elkezdni a szénbányák szivattyúinak működtetését és a széntermelést. Február vége felé tudták megindítani az áramtermelést a Vízválasztói Erőműben, ami aztán mentesítette a gyárat környezetének megsegítésétől. Január közepére üzemképessé vált a gázfejlesztő telep, helyreállították az ipari kemencéket, és így január második felében fokozatosan megindult a termelés a kovácsüzemben, a huzalműben, majd az acélöntödében. A termékek jelentős részét élelmiszer beszerzésre fordították.

1945 folyamán a termelőmunka feltételei egyre javultak, emelkedtek a feldolgozó igények. Az év végére már 1500 főre növekedett a létszám, a termelés volumene elérte a 15 000 tonnát. 1946-ban a forint bevezetése hozta meg a gazdasági élet élénkülését. Az 1946-os év azért is nevezetes, mert ez év decemberében a Rimamurány—Salgótarjáni Vasmű Rt. állami kezelésbe került, és a gyár is megkezdte önálló vállalként való működését. A gyár élére munkásigazgatót neveztek ki. Az átállás nem volt zavartalan, hiszen megszűntek olyan privilégiumok, mint az ingyenes lakás, világítás, önálló élelmiszerellátás. Számos gyűlés, rábeszélés hozott csak beletörődést.

A gazdaság működési rendjét végül is az 1947-ben indított 3 éves terv határozta meg. Ez volt az irányvonal a salgótarjáni gyár számára is. Kedvező volt a villa-

mosenergia-ellátásban az 50 periodus bevezetése, ami önmagában is a motorok fordulatszámának 20%-os növekedését jelentette. A megindított munkaverseny is növelte a termelés lendületét.

A 3 éves terv komolyabb fejlesztést nem irányzott elő a gyár számára. Kisebbségi beszerzésekkel pótolták az elhurcolt és vissza nem került gépeket. Még az 1950-es évek sem hoztak érdemi lehetőséget a technológia korszerűsítésére, a technikai fejlődésre. A gyár műszaki gárdája az anyagmozgatás korszerűsítésével foglalkozott az ún. kisgépesítési program keretében. A korszerű felújítás lehetőségeivel élve néhány szögverőgépet sikerült saját gyártással lecserélni.

A kohászatban kezd jellemzővé válni az anyaghiány. A továbbfeldolgozó üzemek egyre nehezebb helyzetbe kerülnek az anyagellátás terén. Kormányzati döntés alapján megindul Ózd és Diósgyőr rekonstrukciója, majd a dunaújvárosi acélkombinát építése. Alapvető cél a termelés bővítése, kevésbé érvényesülnek a minőségi szempontok. A hazai kohászat háború előtti termelése 700 000 tonna körül volt, most a felújítások, beruházások hatására eléri a 2,5 Mt szintet. Ezek a bővítések kedvezőbbé tették a Salgótarjáni Acélárugyár anyagellátását is, ennek köszönhetően a termelés növekedik, 1954-ben eléri a 100 000 tonnát. Jelentős mértékben a huzalmű termelése emelkedett főleg az építőipar igényei folytán. Az extenzív felfutás marad a jellemző, a gépi kapacitások kihasználására folyamatos munkarendet is bevezetnek. 1960-ban a gyár termékkibocsátása meghaladja a 140 000 tonnát.

Az időszak gazdálkodási alapjait a központi tervutasítások szabják meg. Az anyagellátás kereteit, a rendelésállományt, a bérszínvonalat felülről határozzák meg. Természetes, hogy a beruházásokra fokozottan érvényes a központi utasítás. A dunaújvárosi építkezés a kohászat minden pénzügyi lehetőségét lekötötte, így a többi üzem, köztük a salgótarjáni is, évi 2—3 M Ft-ot kapott fejlesztésre.

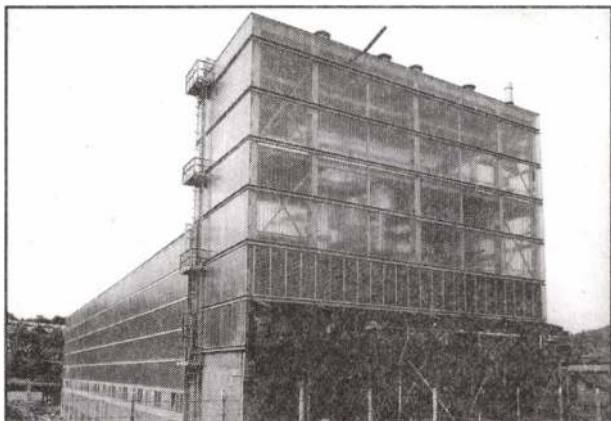
A gyárban kezdtek előregedni a berendezések, zömében 40—50 éves gépeken dolgoztak. A felfutó termelés mellett egyre rosszabb lett a munkabiztonság, szaporodott az egészségre ártalmas munkahely. A gyári kollektíva számos előterjesztést tett a korszerűsítő fejlesztésekre, jórészt eredmény nélkül. A gépipari igények növekedése folytán végül is 1958-ban adott engedélyt a minisztérium a hideghengermű fejlesztésére, mintegy 120 M Ft-os keret felhasználásával.

Az akkor már üzemelő dunaújvárosi szélestekercs-sor termékére alapozva indult meg a tervezés, és az új üzemben így az 5 tonnás tekercssúly, a 400 mm-es szalagszélesség lett a meghatározó alap. A felhasználói igényeknek megfelelően határozták meg a minőségi összetételt, amiben a lágy C-acélok mellett jelentős arányban szerepeltek magas szilárdságú C-acélok, ötvözött, nemesített acélfajták is.

1961-ben állt az új üzem munkába, ami akkor Közép-Európa egyik legkorszerűbb keskenyszalag-hengerművének számított.

1961-ben új vezetőt kapott a gyár, akinek természetes törekvése volt a korszerűsítő fejlesztések folytatása.





4. ábra. Az új huzalpácoló épülete, előtérben a sósav-regeneráló



5. ábra. A kovácsüzem új csarnoka

Ehhez azonban kevés volt a gyár szellemi ereje. 1960-ban csupán 12 mérnök dolgozott a gyárban, zömében másodrangú munkahelyeken. Meg kellett indítani a feltöltést, amire elsősorban az ösztöndíj-rendszer alkalmazásával az egyetemről kikerülő fiatal generáció adott lehetőséget. A saját technológus és fejlesztő-gárda kiépítésével nyílt meg a lehetősége a további rekonstrukciós és racionalizálási tervek készítésének.

A gyár rendkívül széles termékskálán dolgozott, több mint ezerféle áru hagyta el a gyárat. Ezt az elapózott termékösszetételt gazdaságosan nem lehetett tartani. A tervezési, előkészítési időszakot arra használta fel a gyárvezetés, hogy az energiaszolgáltató rendszert korszerűsítse és kibővítse.

Az 1960-as évek első felében bevezették a gyárba a földgázt, ezzel megszüntethető lett a gázfejlesztő telep a maga lucskos, kátrányos mellékhatásaival együtt. Megszűnt a széntüzelés, elmaradt a salakképződés. Lehetőség nyílt a tüzelő-fűtő rendszerek automatizálására. Megoldódott az ipari vízellátás is a mátraszzelei víztároló és egy belső 3000 m<sup>3</sup>-es tartály kiépítésével.

Közben elkészültek a rekonstrukciós és racionalizálási tervek. Leállításra ítélték olyan termelési folyamatokat, mint a melegcsavargyártás, a nagy szilárdságú patentozott huzalgyártás, a bútorrugó-, a lópatkó-,

patkószög-, néhány mezőgazdasági szeráru előállítás. Ezek a termékek kb. 25 000 tonnát jelentettek, a termelés 15%-át képviselték. Helyükbe a saját alaptermékeink továbbfeldolgozását, a gazdaságosan előállítható új termékek bevezetését tervezték. Ekkor fogalmazódott meg a raktári állványok, a védőgázos hegesztőhuzal, pántoló- és bálázószalagok gyártásának beindítása, a nemesített szalagfélék, a horganyzott és ónozott huzalok, a szegek termelésének bővítése.

A terv tartalmazta a korszerűsítendő technológiák sorát is, így elsősorban a huzalpácolás, huzalhőkezelés, horganyzás területein.

Elsőként a huzalmű korszerűsítési tervei készültek el a KGMTI bevonásával. Legnagyobb gondot az okozta, hogy az átépítés ideje alatt is működtetni kellett a berendezéseket, az ország számára biztosítani kellett a huzal-, rúd-, szöggelátást. A megoldás úgy vált lehetővé, hogy új helyen épült az új sósavas pácoló, a rúdhúzó pedig áttelepült a gyár keleti területére. A 400 M Ft-os költségelőirányzatot sokáig vitatták a tervehivatal és a minisztérium illetékesei, míg végül is csak 1972-ben került elfogadásra (4. ábra).

1968-ban bevezették az új gazdasági mechanizmust, ami már több lehetőséget, nagyobb szabadságot adott a pénzügyi rendszerben a vállalatoknak. A hitelfelvételi lehetőségek kihasználásával élt a vállalat, amikor 1969-ben előterjesztést tett a raktári állványok gyártására. A hitelt megszerezve az angol Dexion cég szabadalmát vásárolta meg a gyár, és a gépek zömét is az angolok szállították. A gyártás 1970-ben indult meg 6000 t/év kapacitással, amit később 9000 t/évre sikerült bővíteni. A kivitelezési munkában, és később a raktári rendszerek tervezésében szoros együttműködés alakult ki az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézettel. Később kibővült a raktári állványprogram a Reck-rendszerű nehézállványokkal.

Az 1970-es évtized elején nagyobb hangsúlyt kapott az intenzív gazdálkodásra való átállás, megjelentek az ún. központi kormányprogramok, amelyekre pályázatokat lehetett benyújtani. A szerkezeti súlyok csökkentése, a könnyűszerkezetes építési program a gyár számára jó lehetőségeket kínált. A fejlesztőgárda több pályázatot is készített, pl. az alumíniummal és a műanyaggal bevont szalagok és feldolgozott termékek gyártására. Az előterjesztések igen gazdaságos beruházásokat tartalmaztak, a hazai és exportigények is kedvező terheléssel bíztattak. Mégsem sikerült ezekből semmit sem megvalósítani. A pályázatokat kezelő programiroda ajánlása ellenére vetette el javaslatainkat a Kohó- és Gépipari Minisztérium. A műanyaggal bevont szalaggyártásra még közös magyar-svéd vállalkozást is előkészítettünk, de abban az időben ez teljesen szokatlan módnak tűnt. A valódi ok természetesen a beruházási pénzek hiánya volt.

Az életszínvonal növekedési ütemének visszafogása adhatott volna több fedezetet, de erre a kormányzat nem vállalkozott. Inkább néhány évre befagyasztotta a fejlesztéseket.

1972–74 között folyt a huzalmű rekonstrukciója. Teljesen új, programvezérlésű sósavas pácoló épült



ki, savregenerálóval. Épült egy nagyteljesítményű tüzi horganyzósról, és üzembe állították a védőgázos hegesztőhuzalt gyártó svéd berendezéseket.

A hűzőmű kapacitása mintegy 50%-kal növekedett létszám-bővítés nélkül. A gyár termelési volumene 1975-ben meghaladta a 210 000 tonnát, az árbevétel közelített a 4 milliárd forinthez.

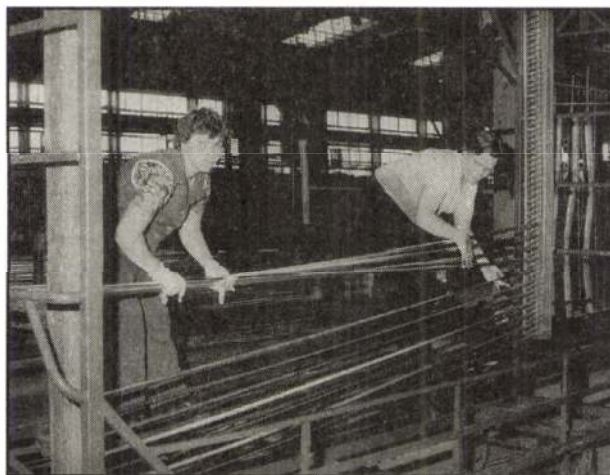
A 70-es évek második felében a kovácsüzemi rekonstrukcióra került sor. A hagyományos salgótarjáni kovácsolt termékek iránt csökkent a kereslet, viszont a közúti járműprogram révén megnövekedtek az igények a kis darabsúlyú süllyesztékekben kovácsolt árufajtákban. A rekonstrukció alapját ez a termékösszetételei változás határozta meg.

Az első tervekben olyan elgondolás szerepelt, hogy az acélöntődében egy új elektrokemence kis folyamatos öntőművel együtt létesül, ami jó minőségű és biztos anyagellátási háttérrel nyújt egyrészt a kovácsolási programokhoz, másrészt a hidegszalaggyártáshoz. A minisztériumi vezetés azonban elvetette ezt a javaslatot, mondván, hogy a Dunai Vasmű és a Diósgyőri Kohászati Művek ellátja az üzemeket. Így a terveket úgy módosították, hogy az acélöntőde megszűnik, és helyén épüljön ki az új süllyesztékes kovácsüzem (5. ábra).

A rekonstrukciós tervekben jelentős helyet foglalt el a feldolgozottság mértékének növelése. Különösen a hidegen hengerelt szalagok feldolgozása vált szükségessé, hiszen a kereskedelmi minőségű keskeny szalag nem versenyezhetett a Dunai Vasmű széles szalagjaival. Annak előállítási költsége a nagyobb termelékenység révén jóval kedvezőbb volt. Tervek voltak a továbbfeldolgozás lehetőségeire, de a salgótarjáni gyárban a telepítési adottságok miatt hely sem igen volt, másrészt munkaerővel sem rendelkezett a gyár.

A létszám folyamatosan csökkent, az 1965. évi 4500 fővel szemben 1975-ben már csak 3900 fő állt rendelkezésre. A szénbányászat visszafejlesztésére épült gyárak és a termelőszoövetkezetek ipari ágazatainak létrehozása elsősorban a környékről bejárókat vonzotta el. A bányászat helyett számos gépipari üzem jött létre. Szécsényben az ELZETT, Mátranovákban a Ganz-Márvag, Nagybátányban a FÜTŐBER hozott létre acélfeldolgozó üzemeket, de Salgótarjában is megkezdte működését néhány új gyár, amelyek csábították a képzett szakembereket.

Néhány kisebb létszámigényű berendezést a régi gyár területén is üzembe helyeztek, mint pl. egy új nagy teljesítményű szalagnemesítő sort, rúdegyengető és darabolósort, csőredukáló padokat. De ezek nem jelentettek igazi előrelépést. Kedvező lehetőséget kínált fel a Mezőgép Vállalat kisterenyei üzemének eladásával. Itt 280 fő dolgozott, fele szakmunkás volt. A régi csarnokok alkalmasak voltak a Reck raktári állványok, a drótfonatok, kerítések, kapuelemek gyártásához, de rendelkezésre állt szabad terület is a 21-es főút mellett. Ide nagy üzemi csarnokokat lehetett építeni, és komoly korszerű technológiai folyamatot lehetett telepíteni. Ide készültek tervek a kis átmérőjű hosszvarratos hegesztett csövek és a görgős szállítópá-



6. ábra. Horganyzott csövek leszedése



7. ábra. A központi neutralizáló épülete

lyák gyártására. Az 5000 m<sup>2</sup> alapterületű csarnokba végül is a francia DMS cég csőhegesztő sorát, a finn UPO cég csőhorganyzóját telepítette a gyár. Automatikus vezérelt termelő és ellenőrző egységek voltak, jó minőségű termékeket produkáltak Ø10–40 mm-rel, évi 10 000 tonna kapacitással. Mintegy 3000 tonna került exportra, főleg Hollandiába és Nyugat-Németországba (6. ábra).

A görgős szállítópályák gyártásához az USA-ból, a Rapistan cégtől vettek licencet, és innen hoztak néhány speciális gyártóberendezést. Itt is az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézettel együttműködve készültek a gyártmányok évi 100 millió Ft értékben. A berendezések számítógépes vezérlésre is alkalmasak lettek.

Az 1970-es évtized igen kedvező változásokat hozott a vállalat életében. Az állóeszköz-állomány 40%-kal emelkedett, de ezen belül a technológiai eszközök állománya 50%-kal gyarapodott. A feldolgozott termékek aránya megduplázódott, és az össztermelésből 27%-ot képviselt. A konvertibilis export elérte az évi 20 millió dollárt, az össztermelés 22%-át.

A technológiai fejlesztés érdekében jelentős kísérleti-kutatási munka is folyt a gyárban, amihez a minisztérium és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizott-





ság is adott anyagi támogatást. Így többek között Olaszországból behoztak egy mikrohengerlő gépet a hagyományos húzási eljárás helyettesítésére. 7–8 pár hengeren futott át a hengerhuzal háromszoros teljesítménnyel. Bár a huzalok méretpontossága megfelelő volt, mégis le kellett mondani a sor alkalmazásáról, mert a felületre rásült az emulzió, így horganyzásra, rezezésre alkalmatlanná vált. A tisztán szöggyártáshoz való felhasználás nem kötötte le a gép kapacitását. Végül is a gyártó visszavitte a gépet.

Megpróbálták az ún. gyors hőkezelési eljárás alkalmazását. Az elektromos fűtéssel hevített szalagot előbb ólom-, majd bizmutfűrdőbe vezették, ahol a termék viszonylag gyorsan hűlt le. A gyors visszahűtés révén nemesített acélszerkezet alakult ki. Az elv gyakorlati megvalósításához azonban megfelelő berendezést kellett összeállítani, amit a helyi kutatók már nem tudtak megoldani.

A kovácsolt programban növekedtek az igények a kisebb átmérőjű órlógolyók iránt. Egy rúdmelegítő kemence és egy kovácshenger összeépítésével sikerült a feladatot megoldani.

Az 1970-es években fokozott jelentőséget kapott a környezetvédelem. A gyár legfőbb gondját a savas hulladékvizek és a vasszulfát kezelése jelentette. Kiepült a neutralizáló üzem (7. ábra).

A kénsav maradékainak kezelésére nem volt kialakult módszer. A Budapesti Műszaki Egyetem jelentett be szabadalmat a használt kénsav regenerálására. Ez a Kerti-féle eljárás elektrolitikus úton tisztította a páclevet, és egy diafragmára választotta ki a színvasat. Az elv jó volt, de itt sem sikerült a megfelelő mechanizmust kialakítani, az eljárást folyamatossá tenni. A páclében található szennyező anyagok (föld, festék stb.) eltömték a diafragmát, és megállt a vas kiválasztása. Végleges megoldást a sósavra való áttérés hozott, enélkül a savmaradékok regenerálása megoldott volt. Többféle kísérlet is folyt a vaspiremi Vegyipari Egyetemmel és a Vasipari Kutató Intézettel együtt a regenerálóban képződő vas-oxid feldolgozására, illetve abból a színvas kinyerésére. A megfelelő laboratóriumi rendszer összeállt, sikeresen működött, de egy nagy teljesítményű feldolgozó sor kialakítására pénzühiány miatt nem került sor. Így a több mint 1000 tonna vas-oxid granulátumot továbbra is a festékipar használja, vagy hulladékként beolvasztásra kerül a kohókban.

Az 1980-as években új iparpolitikai koncepció jelenik meg. Ez is érezteti, hogy a gazdaság nem jó úton jár, másféle termékszerkezetre lenne szükség, ami együtt kellene járjon jelentős minőségi fejlődéssel. A központi tervek a kohászat termelésének visszafogását, a világgiazi igényekhez igazodó feldolgozott áruk gyártásának szélesítését tartalmazzák. Fejlődésnek indul a számítástechnikai, híradástechnikai, műszeripari, vákuumtechnikai ágazat, de jó néhány terület el-sorvasztásra van ítélve, főleg ott, ahol az anyag- és energiaigényesség nem csökkenthető. A kohászatban sem terveznek fejlesztést a metallurgiai fázisokban, marad alapanyagként a gyenge szovjet érc. Hengerelt áruból fokozott jelentőséghez jutnak a finomsori

termékek és a lemezek, tekercsek. Bővíteni tervezik a másod- és harmadtermékek gyártását. A gazdaság irányításában egyre nagyobb szerepet kapnak a közgazdasági eszközök. Növekszik a külkereskedelem liberalizálása, a nagyobb vállalatok önálló exportjogot és meghatározott importkeretet kapnak. Problémát okozott viszont a Nemzeti Bank devizagazdálkodása.

Egyre jobban érzékelni a vállalatok szembenállását. A növekvő adóterhek és az állami támogatások megvonása miatt zsugorodik a nyereség, alig van fejlesztésre fordítható pénz. A hitelekért nagy a túlekedés, a vállalati előterjesztések egyre több irreális elemet tartalmaznak. Nehézségek támadnak a hengerlő-ellátásban, folyamatosá válik a feldolgozóknál az anyaghiány, de ugyanakkor az immobilis célkészlet meghaladja az 1 millió tonnát az országban.

Ilyen körülmények között készíti el a salgótarjáni gyár is 10 éves fejlesztési programját, amelyben a főbb tételek: a kovácsüzem továbbfejlesztése, a szöggyártás rekonstrukciója, a hideghengerműi géppark korszerűsítése, a vasporgyártás beindítása, a magas raktári állványrendszerek gyártása.

A termékösszetétel gazdaságosabbá tétele érdekében néhány gyártási terület leállításra került. Így megszűnt a vasöntőde, és leszűkült a mezőgazdasági szerszámgyártás. Néhány új termék került bevezetésre, mint a tározott szögfajták, a csavaripari hőkezelt huzal, pántolászalag, hidegen folytatott termékek. Tervek alakultak ki a motoros fűrészek vágóláncainak készítésére osztrák partnerrel való kooperációban. A terv végül is nem vált valóra, a partner nem teljesítette az ígért feltételeket, saját fejlesztéshez pedig túl nagy volt a kockázat.

Megindult a kovácsüzem továbbfejlesztése. A járműgyártás felfejlődése igényelte volna a méretpontos, kis ráhagyással gyártott termékeket. Ilyen célra alakították ki Japánban az ún. félmelegalakítást, vagyis az anyagot csak az alakíthatóság alsó határáig, kb. 700°C-ig melegítik fel, és nagy préserővel, gyorsan alakítják. Ilyen berendezést szerzett be a gyár, és megindította a kísérleti gyártást. Bevezették a hidegen folytatott csapágycsészék előállítását.

Visszatérő gond volt a szöggyártás területe. A meglévő 40–50 éves berendezéssel az igényeket sem lehetett kielégíteni, de nem feleltek meg a környezetvédelmi előírásoknak sem. A 100–110 dB zajterhelés mellett egyre több dolgozó került rokkantsági nyugdíjba.

Voltak próbálkozások kisebb szöggyártó részlegek, tsz-mellékágazatok létrehozására, de ezek nem oldották meg a probléma egészét. Új technológiára volt szükség, ahol megfelelően gépesített, automatizált anyagfolyás mellett magas termelékenység, környezetkímélő módszer érvényesült. A viszonylag magas beruházási költséget (amortizációt) még a 60%-kal megemelt termelés sem tudta ellensúlyozni, így a szög eladási árát 20%-kal növelni kellett. A folyamatos ellátás érdekében az új szögverő üzem új helyre kellett telepíteni, hogy a régi üzem addig is dolgozhasson. A szögverő berendezéseket ukrán cég szállította, a tisztí-



tódobokat a Vegyépszer salgótarjáni gyára készítette és szerelte. Egyes gépeknél zajcsökkentő burkolat, zajnyelő festés alkalmazására is sor került. A legnagyobb technikai változás a csomagolásban történt. Dán automata gépek készítik a dobozt kartonlapból. Kimért tömeget szórnak bele, és lezárják.

Mint korábban említettük, a vasporgyártás technológiai feltételei közös kutatás keretében kialakultak. A gyártáshoz azonban üzemi méretekben lehetett volna hozzákezdeni. A vasöntőde leállításával megfelelő melegüzemi csarnok állt volna rendelkezésre, ahol nemcsak vasporgyártáshoz, hanem egy komplett porkohászati üzem működéséhez is jó feltételeket lehetett teremteni. A berendezkedéshez 400M Ft hitelre lett volna szükség, amit a bank nem tudott megadni, mert nem fért be a kohászat részére előirányzott 7 milliárd forintos keretbe. Így a porkohászati üzem kiépítését a tervekől törölni kellett.

Hasonlóan sikertelenek voltak a próbálkozások a magas raktári állványszerkezet gyártására vonatkozóan is. Kevés volt a pénz a beruházáshoz, de a pénzhány folytán a raktári berendezésekre is egyre kisebb lett az igény. A hideghengermű gépeinek korszerűsítését már nehezen lehetett halogatni. A 25 évvel ezelőtt telepített gépek technikai színvonala mellett nem lehetett megtartani az exportpiacokat, de fokozódott a minőségi igény a hazai felhasználóknál is. A korábbi szállító vállalattal, a Sundwiger Eisenhüttével közösen alakult ki a korszerűsítési program.

Elsőként a kvartóhengerállvány és a nagy köröllő került felújításra. A pácolóban a kénsavas technológiáról átálltak a sósavra, a lehasznált savat a huzalmű regenerálóra vitték.

A gazdasági szorítás egyre inkább a termékösszetétel és a minőségi színvonal javítását erölteti. A feldolgozó igénye nő a kisméretű lapos és ovál szelvények iránt. A drótból húzott előterméket hengerléssel hozzák pontos alakra és méretre. Külföldiekkel való együttműködésre is sor kerül. A raktári állványprogram bővítését segíti az osztrák BEG céggel kialakult kapcsolat. Egy olasz együttműködés keretében indul meg az építkezéseknél használt zsalulemezek távolságtartó elemeinek (placca) gyártása. A csavaripari felhasználású huzalok homogén szerkezeteinek biztosítására bővítik a lágyítókemencék kapacitását védőgáz harangkemencékkel.

1988 körül rohamosan szűkül a gazdasági kapcsolat a KGST piacon, a magyar gép- és feldolgozóipar jó része rendelés nélkül marad. A hazai gazdaságban megindul a piactudományra való átállás, de ez hosszú folyamat. A kohászati üzemek alig kapnak rendelést hazai üzemektől, de visszaesik a konvertibilis export is, hiszen minden volt szocialista ország nyugati piacon akar értékesíteni.

A salgótarjáni kohászatot sem kerülik el a bajok. A rendelésállomány folyamatosan csökken. A huzalmű termelése 40-45%-kal, később 60%-kal esik vissza. A hideghengermű árukibocsátása 15-20 000 tonnával csökken, a kovácsüzemekben is 60%-os a visszaesés. Az össztermelés 1985. évi 193 000 tonnájával szemben

1. táblázat

Év	Termeléssel összefüggő adatok					O-ra leírt
	Termelés e t	Létszám e Ft	Összes fő	Állóeszköz M Ft Összérték	Techn.eszk. érték	
1950	63,0	226,7	3653			
1955	101,3	303,8	4172			
1960	119,4	1036,2	4114	486,1	264,3	4,6
1965	174,7	1565,2	4512	1021,4	588,0	11,4
1970	177,1	1625,3	4229	1200,5	626,1	38,5
1975	208,7	2325,8	4054	1438,1	789,5	212,9
1980	223,0	3561,8	4008	1662,8	938,0	402,7
1985	193,7	4103,8	3518	1747,5	971,7	648,1
1990	131,5	4730,4	2950	2765,4	1734,8	1095,6
SKÜ	30,6	1879,8	1579	2543,5	1525,4	1018,1
1992						
SILCO	16,2	787,8	212	1266,3	878,8	-

Termelés megoszlása

Év	Összes termelés M Ft	Megoszlás %-ban áruajtánként			Feldolgozott*
		Húzott	Hideg.heng.	Kov.-sajtott	
1950	226,7	31,1	15,4	32,6	20,9
1955	303,8	36,1	12,7	36,2	15,0
1960	1036,1	43,9	15,2	25,7	15,2
1965	1565,2	36,6	30,1	22,3	11,0
1970	1625,3	36,5	31,7	17,8	14,0
1975	2325,8	38,8	22,0	18,1	21,1
1980	3561,8	35,4	20,6	17,1	26,9
1985	4103,8	39,6	20,1	11,7	28,6
1990	4730,4	31,6	25,5	10,3	32,6
SKÜ	1879,8				
1992		23,7	29,5	4,5	42,3
SILCO	787,8				

\*szög, CO.2 hg.huzal, óraruagó, bútorruagó, szalagfűrész, pántolószalag, Dexion, Reck, cső, görgőpálya, csavar

csak 131 500 tonna áll, de 1992-ben ez is 100 000 tonna alá esik.

Infláció, gazdasági válság, tőkehiány és magas kamatok jellemzik a 90-es éveket. Megindul az állami vagyon- és eszközállomány magánkézbe adása, de lassú az elmozdulás. Közben nő a munkanélküliség, országos szinten eléri a 700 000 főt. Az SKÜ létszáma is lecsökken 1800 főre (1. táblázat).

A gyár vezetői is terveket szőnek az üzemek privatizálására. A hideghengermű alakul át elsőként vegyes vállalattá az olasz ILVA céggel kötött megállapodás szerint. Ez a kapcsolat elmozdítja a hideghengerművet a lágyacélok területéről az ötvöztött acélok irányába. Kisterenyén megépül egy nemesacél-kikészítő és feldolgozó üzem, és szó van egy későbbi hengerművi fejlesztésről. A raktári állványgyártás területét az osztrák BEG cég vette meg. A kisterenyei feldolgozó üzem a svéd IKEA-val alakított ki együttműködést. Nem mozdult el a holtpontról a húzóüzem, a szögyártás és a kovácsoló részlegek átalakulása. 1993-ban a gyár újra részvénytársasággá alakul.

A jövő ma még borús képet mutat Salgótarjánban. Reménykedni kell azonban, hogy a 125 év alatt felgyűlt tapasztalat, szakmai ismeret és tudás kivezeti ezt a gyárat is a gazdasági hullámvölgyből, újabb sikeres esztendőket élhet meg ez a kollektíva.

## IRODALOM

- [1] Liszánshy A.: A Salgótarjáni Kohászati Üzemek 100 éve  
[2] Szabó B.: Salgótarján története



# A Kovácsoló Gyárrészleg a fejlődés tükrében

HALÁSZ ÁRPÁD

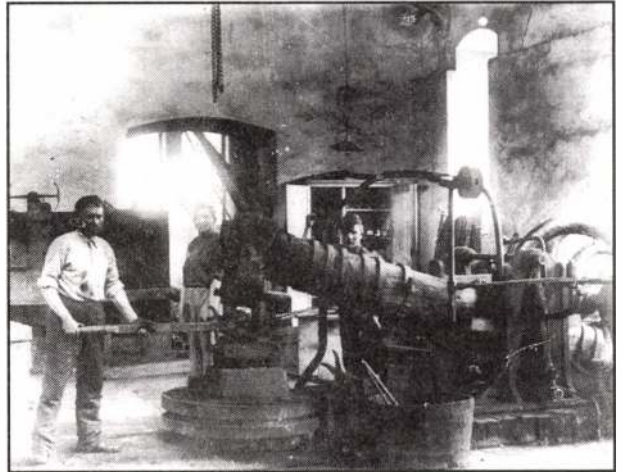
**A kovácsolás kezdetben csak kiegészítő tevékenység volt Salgótarjánban. A kocsitengely volt az első jelentős termék. A mezőgazdasági kéziszerszámok gyártása hosszú időn át eredményes volt. A járműipar igényének kielégítésére is történtek próbálkozások. A Kovácsoló Gyáregység ma rendeléshiánnyal küszködik.**

**A** Salgótarjáni Acélgárban a szabadalakító kovácsolás mint kiegészítő tevékenység már 1870-ben ismert volt. Ekkoriban a kavaróműben a hengerlésre előkészített gomolyákat *Nasmyth*-féle gőzpörölyön kovácsolással finomították, illetve a henger sor üregeinek megfelelő méretűre alakították. 1889-től a *Thomas*-folytacélműben *Jaekly*-féle pörölyt használtak, 1909-től az acélöntődében a próbapálcákat kovácsolták.

1879-ben került sor a szekértengelyek kovácsolására. Ebben az időben az ország szekértengelyigényét osztrák importból elégítették ki. A gyár vezetősége észrevette a nagy üzlet lehetőségét. Ehhez hozzájárult a gyárban felhalmozódott bugavégek felhasználásának lehetősége is. A jelenlegi villamos központ helyén 10x20 m-es műhelyben települt az első kovácsolóműhely, ahol klasszikus szabadalakító technológiával készült a szekértengely két fél darabból, melyet azután kovács-tűzben hegesztettek össze.

Új gyártmányát hosszú, kitartó és folyamatos fejlesztő munkával tudta a társulat a magyar földművelő parasztsággal megkedveltetni. A garantált minőség eredményeként a hazai piac elfogadta a gyár által gyártott tengelyeket, sőt a belföldi piacok ellátása mellett tengelyeket exportált a balkáni államokba, valamint a Közel- és Távols-Keletre. A piac kiszélesítésével szükséges volt a gyártókapacitás bővítésével is foglalkozni. Erre 1901-ben nyílt lehetőség, amikor a *Thomas*-mű megszűnésével rendelkezésre állt az üresen maradt csarnok. A szekértengely-kovácsolóműhelyben öt rekuperátoros gázkemence, két edző- és két kovács-tűz, hét gőzpöröly (gőzhámoz), öt villamos hajtású légpöröly (léghámoz), egy villamos meghajtású farkkalapács (1. ábra), egy kovácsoló excentersajtó és egy villamos hajtású ventilátor dolgozott.

**Halász Árpád** okl. gépészmérnökként a SKÜ-ben a megalakítás területén több beosztásban dolgozott, 18 éven át gyárrészlegi főmérőként, majd nyugdíjazása előtt főmunkatársként. 45 évi munka után nyugdíjasként ma is a gyár történelmi anyagainak gyűjtésével, feldolgozásával kötődik a gyárhoz. Egyesületünknek 1964-től tagja, több ciklusban a helyi szervezet vezetőségének aktív tagja.



1. ábra. Farkkalapács a tengelykovács-műhelyben



2. ábra. Csákányok köszörülése a vizesköszörős-műhelyben

A tengelyszterga-műhely berendezése húsz különféle esztergapadból, tizenegy fűrőgépből, hat köszörűgépből, hét persely- és csavaranya-marógépből, két tengely- és perselyfényezőgépből állt.

A gyár vezetősége úgy látta, hogy biztos és állandó piacot jelent az országos igényű mezőgazdasági szerszámok gyártása. Ebből a célból jól felhasználhatóak voltak a szekértengely gyártásához használt gépi berendezések. Ezért a gazdaságiszeráru-üzemben elkezdődött a szekértengely mellett a csákányok, feszítővasak és kalapácsok gyártása. Ekkor a szabadalakító kovácsolás mellett megjelent a sajtolási technológia is. A csákányok, kalapácsok hüvelyeit többüreges sajtolási technológiával készítették. A kovácsolás mellett azon-



ban szükséges volt a kikészítő műveletek elvégzéséhez szükséges köszörű- és csiszológépek beállítása is. A volt Thomas-mű salakmalmában üzembe állítottak nyolc 200 cm átmérőjű homokkőköszörűt (vizesköszörűt) (2. ábra), egy márgacsiszolót és egy kettős fényezőgépet. A vizesköszörűs-műhely 1978-ig üzemelt. A köszörűsműhely pincéjében tárolták a köszörűköveket. A köszörűsműhelyt egy 50 lóerős villamos motor hajtotta transzmissziós áttétellel (2. ábra).

A meleghengermű durvasorainak leállítása után a gyárvezetőség a csarnok felében — a jelenlegi Kovácsoló Gyár részleg területén — 1903-ban eke-, lapát- és villagyártó üzemet telepített (3. ábra).

Kovácsolástörténeti szempontból ez azért érdemel említést, mert itt egy újabb kovácsolási eljárás, mégpedig a kovácsolás került bevezetésre.

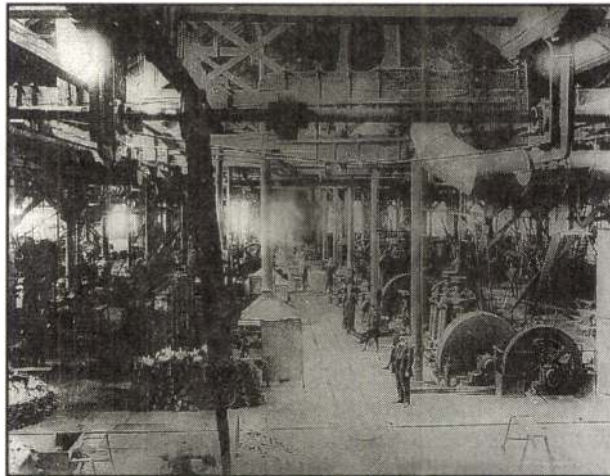
Az ekevasakat és a villákat állványos nyújtóhengerek között, hosszirányú hengerléssel alakították, a hengerlés jelenleg is hasonlóan folyik. A további alakítási műveletek zárt ciklusban egy meleggel történnek.

A salgótarjáni gyár teljes átépítése és átszervezése időszakában (1911–13) a gazdaságiszeráru-üzemet is fejlesztették. Regeneratív fűtésű gázkemencék sorát építették fel, majd a gőzkalapácsok helyett légpörölőket, korszerű sajtológépeket, ejtőkalapácsokat telepítettek. A légkalapácsok első típusai *Herz-félek* voltak, de azoknak szerkezete nem volt megfelelő. Ezeket hamarosan felváltották a *Beche-féle* légkalapácsok, amelyek mind a mai napig üzemben vannak. Az összes termelőgép meghajtását villamos motorok végezték közlőműves áttétellel. Ekkor épült a faszkeretű háromszintes készáru-raktár, melyben kb. 1200 t készárut tudtak raktározni.

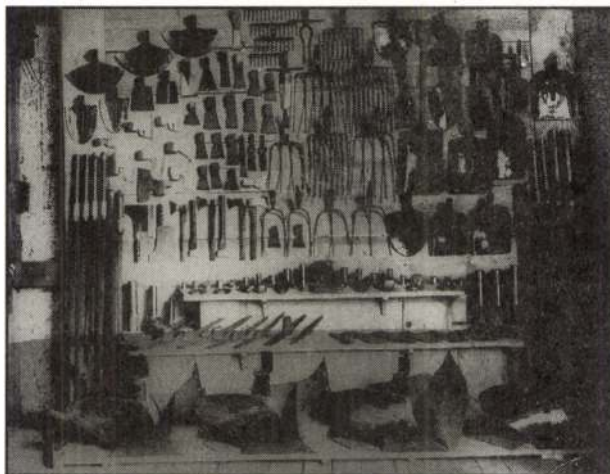
A Gazdasági Szerszámgyár (időközben a szerszárú-üzem neve megváltozott) termékkálája a nagy rekonstrukció után így alakult: szekértengely, csákány, kalapács, lópatkó, ásó, kovácsolt és sajtolt lapát, fejsze, gályhó, konyhabalta, mészárosbárd, fészítőrúd, vasalóvas, ekefej, ekevas, csoroszlavas, kormánylemez, teljesen összeszerelt ekefej taligával, boronatarcsa, különféle kultivátorvasak, mezőgazdasági és ipari villák (4. ábra).

A termékkála tovább szélesedett: bevezették a különféle kovácsolt kapák gyártását. A kovácsolási művelethez (nyújtáshoz) több 75 kg-os *Beche*-típusú légkalapácsot állítottak üzembe. A szakszerű technológia alkalmazásával elérték, hogy a közönséges szénacélból készített kapák lapjai acélos hangot adtak. A nyújtás végműveleteinél fekete melegen alkalmazott „melevítő” kovácsolás nagy szilárdsághoz vezetett. A „*RI-MA*” majd „*St.Acél*” védjegyjű kovácsolt mezőgazdasági szerszámok keresett cikkeknek számítottak mind belföldön, mind az exportpiacon. Hosszú évek gyártási tapasztalatai alapján szélesedett a választék annyira, hogy az 1928-ban kiadott „*Salgótarjáni Acélgyár gyártmányai*” c. katalógusban felsorolt termékek közül pl. fejszéből 110 típus, kapából 75 típus, kovácsolt ásóból 20 típus, csákányból 16 típus, sajtolt lapátból 50 típus, villából 18 típus, fogatos ekéből 6 típus szerepel.

A 30-as évek termelését az akkori kornak megfelelő, viszonylag magas szervezettség jellemezte. A termékek gyártása a gépek és kemencék elhelyezése folytán kialakított zárt ciklusú gyártást tette lehetővé. A



3. ábra. Eke-, lapát- és villagyártó üzem



4. ábra. Gazdasági szerszámgyári gyártmányok 1924-ben

generátorgázzal fűtött kemencék nyitott tűzterében történő melegítés azonban rossz hatásfokú volt. Az üzemben az anyag kezdetleges kézi mozgatása csak az 50-es években változott meg a villamos targoncák beállításával.

A salgótarjáni gyár termelése szervesen összefüggött a mezőgazdasággal. A 30-as évek gazdasági válsága különösen súlyos termelés-visszaesést jelentett. Az ország területi megnagyobbodása, valamint a hadianyag-rendelések hatására a termelés újra emelkedett: 1942-ben 2824 tonnára. Ebben az emelkedésben már szerepet játszott a kovácsolt termékeken kívül a sajtolt kerékpáralkatrészek, géppisztolyalkatrészek és egyéb sajtolt alkatrészek gyártása is. Az új termékek gyártásához a korábban beállított ejtőkalapács szolgált. A „*B*” üzembe beállítottak egy *Banning*-rendszerű gőz-lég sajtókalapácsot is.

Az 1944-es szomorú események a Gazdasági Szerszámgyárat is súlyosan érintették. 1945 januárjában a Gazdasági Szerszámgyárban is elkezdődött a helyreállítás, 11-én a kemencék már gázt kaptak, volt áram és víz is. Január 15-én a nagykovácsműhelyben elkezdődött a termelés. Először a mezőgazdaság részére gyártottak szerszámokat, majd a hidak ideiglenes helyreállításához nagy mennyiségben készítettek ácskapcsot



kat, az újjáépítéshez nélkülözhetetlen lapátot, csákányt, feszítővasakat.

Ebben az időszakban a mezőgazdaság még acélból készült kapaszkodókkal felszerelt kerekű traktorokkal dolgozott. A vállalat vezetése meglátta az ebben rejlő nagy kereskedelmi lehetőséget, bevezette a traktorkapaszkodók gyártását. Az első években melegen hengerelt laposacélból, majd később a felrobbantott vasúti sínek koronarészből folyt a gyártás több ezer tonna mennyiségben. *Liznyánszki Antal* főmérnök kezdeményezésére Ózdon hengerelt profilacélból folytatódott a kapaszkodók gyártása, mely tetemes anyag-, energia- és bérmegetakarítást jelentett a vállalatnak.

Az államosítást követően a tervgazdálkodás kezdetén indított 3 éves terv fő feladatául a gépállomány felfrissítését, a termelés mielőbbi felfuttatását és nem utolsósorban a meglazult munkafegyelem megszüntetését tűzte ki célul. E feladatok a Gazdasági Szerszámgyár egészére is aktualizálhatók voltak. Az üzemek termelési színvonalára, a szociális ellátottságra, valamint a munkafegyelem terén is sok volt a tennivaló.

A nemzeti vállalatként működő acélgyár szervezeti életében a Gazdasági Szerszámgyárhoz akkor az alábbi műhelyek tartoztak: tengely-, eke-, lapát-, szeráru-, szerszámkészítő- és karbantartó műhely.

A gyár részleg dolgozói, vezetői mindent megtettek annak érdekében, hogy a meglévő alpanyaghiány ellenére teljesítsék a tervet. Az adott helyzetben berendezkedtek a felrobbantott vasúti sínek feldolgozására is, éppen az alpanyaghiány miatt. A *Davidai—Tahács-féle* hengerlőgépen hasították szét a síneket, ami által háromféle profilhoz jutottak: sínkorona, sínaltp, síngerinc. A koronából traktorkapaszkodót és fejszét, a talpból szántóvasat, a gerincből pedig ásót, kapát gyártottak. Ez a fajta sínfeldolgozás hosszú ideig kiegészítette az akadozó alpanyagellátást.

Az 1950-es években mind a vállalatot, mind a gyár részleget belső szervezések, technológiai korszerűsítések jellemezték. Egy sor gyártmány esetében az üzemi dolgozók voltak a kezdeményezők, és a megnövekedett újítási kedv hatására nagyon sok hasznos változást vezetett be. Ezek közül kiemelkedett a kapa-ásós gyártásnál a zárt ciklus kialakítása, a villanyítás gépesítése és a hegesztett villagyártás bevezetése (bár az

utóbbi végül is kudarcra végződött a kivitelezés helytelensége miatt).

Az országban jelentkező kézi szerszámhiány megszüntetése érdekében elkezdődött a harapófogók, síkattyúk, venyigeollók, különböző vágók, kisvasúti sín-szegek és lópatkósarkok gyártása. A kéziszerszámok kivitele természetesen nem érte el pl. a svéd szerszámok színvonalát, tetszetős kivitelű, de az akkori hiányt pótolni tudta. További fejlesztéssel elérhető lett volna jobb színvonalú szerszámok előállítása is, de mert a vállalati fejlesztési elképzelések vagy inkább lehetőségek más irányúak voltak, így e cikkek gyártását az ötvenes évek második felében végleg abbahagyták.

Fokozatosan előtérbe került ugyanakkor a kovácsolt-sajtolt termékek előállítása — erre volt igény —, így a síjjas, deszkás ejtőkalapácsok mellé, illetve helyett az akkori kornak megfelelő modernebb, nagy teljesítményű ellenütésű kalapácsokat állítottak be az üzembe. Ezáltal a kovácsolt-sajtolt alkatrészek aránya 2%-ról a hatvanas évek elejére 10%-ra növekedett.

1960-tól fokozódott az exporttermelés, 20 országba szállítottak mezőgazdasági szerárukat csaknem 2600 tonna mennyiségben, ami a részleg össztermelésének több mint 16%-át tette ki.

1960-ban előkészületeket tettek az újabb profilbővítésre, megkezdődött a melegcsavar gyártása, sajnos csak használt gépek telepítésével. 14 évig gyártották, s évente 3—4000 tonna mennyiséget állítottak elő. Megszüntetését gazdaságtalan előállítás miatt indokolták (5. ábra).

Az 1964-ben életbe lépett vállalati szervezeti felépítés alapján a Gazdasági Szerszámgyár a Kovácsoló Gyár részleg nevet vette fel. A hazai mezőgazdaság gépésítése folytán csökkent a kézi eszközök igénye, és nagyobb teret kapott a süllyesztékes darabok gyártása. Ez a gyártási technológia mind gépi felkészültségben, mind a szakemberellátás terén minőségi változásokat követelt. A hazai ellátás mellett megjelent az exportigény kielégítésének lehetősége is. Ekkor kerültek beszerzésre és telepítésre a különböző teljesítményű ellenütésű kalapácsok, a kiegészítő technológiát végző korszerű sorjázó excentersajtók. Ezzel párhuzamosan méretpontosan daraboló nagy teljesítményű darabolóollókat vásárolt a gyár, valamint a süllyesztékkészítő másoló marógépek beszerzésére került sor. Lényeges minőségi változást jelentett 1962-ben a hevítőkemencék korábbi generátorgázzal fűtőolajra, majd 1969-ben földgázra való átállítása. Ebben az időben már a Kovácsoló Gyár részleg össztermelésének 25%-át a süllyesztékes kovácsdarabok tették ki.

Az építőipar fejlődésével összefüggésben fokozódott a cementgyártás, ami hosszú távon biztos piacot jelentő őrlogolyógyártás bevezetését eredményezte a gyár részlegnél. A 25—50 mm-es átmérőig terjedő őrlogolyó gyártására 1966-ban került sor. Az első években ejtő-, ill. ellenütésű kalapácsokon egyenkénti sajtolással készítették, majd fokozatosan áttértek a hengerlési technológiára, ami 10—15-szörös teljesítménynövekedést eredményezett. E hengerlőgépet a *Molnár József, Halász Árpád, Kovács László* összetételű újító kollektíva konstruálta, és dolgozta ki a gyártási technológiát (6. ábra).

1967-ben kezdődött országos szinten a járműprogram, amely jelentős mennyiségű új gyártmányt ígért a Kovácsoló Gyár részlegnek is.



5. ábra. Melegcsavar gyártó csavarorsós prések



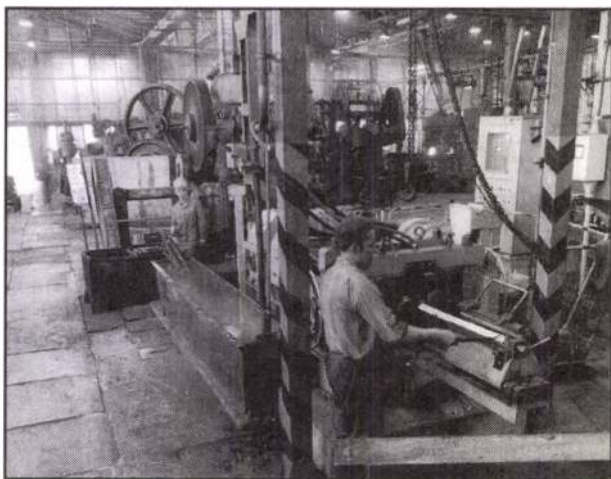
A szabadalakító technológiát mindinkább felváltotta a többüreges, valamint a hengerlési technológia. A zárt ciklusú technológiák bevezetése jelentősen megkönnyítette a korábbi nehéz fizikai munkát igénylő szabadalakító kovácsolási munkát. A zsúfolt, egészségtelen műhelycsarnokokat felváltották a világos, levegős, technológiailag is rendezett kovácműhelyek. E műhelyekben az 1950-es évektől egységgládás, dízel- és elektromos targoncás gépi anyagmozgatás valósult meg, megkönnyítve a nehéz fizikai munkát igénylő kézikocsis anyagszállításokat.

A vállalatfejlesztési koncepcióban fokozatosan kialakult a kovácsológár jövője. Megkezdtek az épületek felújítását. Első ütemben a B üzem került sorra. A régi 100 éves faszerkezetű épületet üzem közben építették át (7. ábra).

Az „A” üzem épületének rekonstrukcióját 1980-ban fejezték be. 1976. január elsejei hatállyal összevonásra került a korábbi két melegüzem, és létrejött a Kovácsoló és Öntőde Gyárrészleg. Az acélöntőde termelését fokozatosan felszámolták, az utolsó ünnepélyes csapolásra 1976. május 15-én került sor. Az így felszabadult helyen, az épület korszerűsítése után került sor az új 5000 tonnás évi kapacitású süllyesztékes üzem létrehozására. Az új üzembe a csehszlovák Smeral-cégtől beszerzett 2500-as és 1600-as Maxima-sajtókat, valamint hidropneumatikus kalapácsot telepítettek. A hevítéshez középfrekvenciás elektromos kemencéket állítottak üzembe. Reveszegény izzítással tették lehetővé a kiváló felületű termék előállítását. A felület további javítására szemceszóró berendezést, a hőkezeléshez pedig két félautomata hőkezelő sort is üzembe helyeztek (8. ábra).

Az új süllyesztékes kovácsüzem kialakítását követően megszűnt az 1906-ban telepített egészségtelen vizeskőszűrő-műhely, és helyére a korábbinál modernebb lakkozó és felületkezelő, hőkezelő műhely települt. A raktározási gondok enyhítése céljából, valamint az 1911-ben épült, ugyancsak faszerkezetű készáruraktár helyett 1983-ban modern készáruraktár épült.

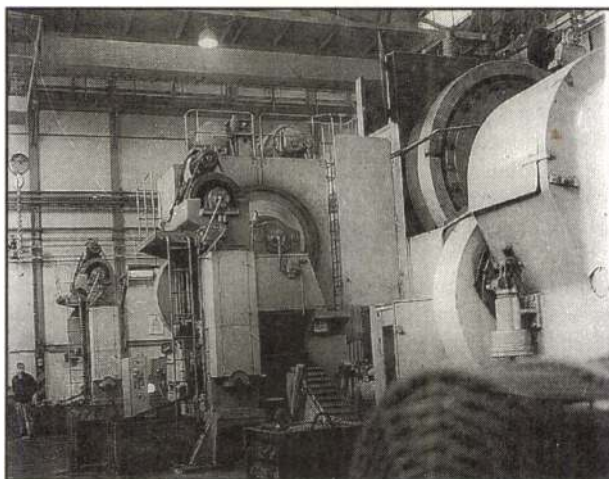
Közben tovább folyt a profiltisztítás, a veszteségesen gyártható termékek leadása, ill. megszüntetése. 1981-ben megszűnt a fejsze és a kalapács, majd később az exportcsákány gyártása is. 1985-ben a nagyon



6. ábra. Örlőgolyó-hengerlés hengerlő célgépen



7. ábra. Az átépített új B üzemi csarnok



8. ábra. Az új süllyesztékes üzemben lévő 2500-as Maxima-prés

eszközigényes villa és gereblye gyártását is megszüntették.

Időközben még egy utolsó próbálkozás történt a hazai járműprogramhoz való csatlakozásra. A járműgyártás igényelte a méretpontos, kis ráhagyással gyártott sajtolt termékeket. Ilyen célra alakították ki Japánban az ún. félmelegalakítást, vagyis az anyagot csak az alakíthatóság alsó határáig, kb. 700 °C-ig melegítik fel, és nagy préserővel, nagy sebességgel alakítják. Ilyen berendezést szerzett be a gyár (oszlopos sajtót, revementesen hevítő elektromos kemencét). A technológia beállítása, a szerszámkészítés különleges feladatokat jelentett, ezért szükség volt az együttműködésre a Gépipari Technológiai Intézettel. Még így is csak hosszadalmas kísérletek után közelítettük meg a megfelelő méretű és minőségű terméket. A szerzőgyártás később is gondot jelentett. Gondot jelentett ezenkívül a viszonylag kis darabszám, mert a jó szerszámkihasználáshoz nagy sorozatok előállítása lett volna kívánatos.

1988-tól rohamosan szűkült a Kovácsoló Gyárrészleg termékeire is a kereslet. A felfejlesztett kapacitásoknak csak töredéke van lekötve, ami szomorú képet mutat a jubileum évében.



# A Hideghengermű múltja, jelene és jövője

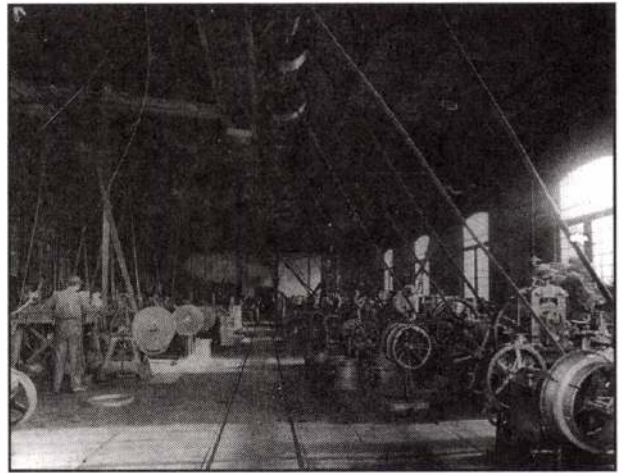
SZABÓ NÁNDOR

**Az első kísérleti hideghengerlő berendezést 90 éve állították üzembe Salgótarjánban. A hidegen hengerelt szalagok gyártása mindig eredményes tevékenység volt. Az olasz ILVA céggel alapított közös vállalat a savállószalag-gyártás meghonosításával jelent perspektívát a salgótarjáni hengerészeknek.**

Az 1868-ban alapított Salgó-Tarjáni Vasfinomító Társulat — melyben a kísérleti termelés 1870-ben indult meg — készárukibocsátásának alapját a meleghengerlés képezte. A termelés oly kifutódó volt, részben az acélgégyártás technológiai fejlesztése folytán, hogy a hengerlősorokat korszerűsítették, egy gyorsor beállításával pedig lehetővé vált a hengerhuzal- és abroncsacélgégyártás is. A termelőkapacitások célszerű kihasználása elsősorban gazdaságossági okokból felvetette a képlékeny hidegalakítással történő továbbfeldolgozás szükségességét. Elsőként a hengerhuzalacél továbbfeldolgozására települt egy huzalmű és szeggyár, melyben a termelés 1881-ben indult meg. Ugyanebben az évben Észak-Magyarország két legnagyobb iparvállalatának, a Salgó-Tarjáni Vasfinomító Társulatnak és a Rumamurányvölgyi Vasmű Egyesületnek (Ózd és Borsodnádasd) egyesüléséből létrejött a Rimamurány Salgó-Tarjáni Vasmű Részvénytársaság. Az egyesülés mindkét vállalatára és az egész magyar vasipar fejlődésére jó hatással volt, és elősegítette a kohászat fejlődését.

Salgótarjánban a Thomas-eljárást, Ózdon a Martin-eljárást alkalmazták az acélgégyártásban.

A századforduló tájékán műszaki és gazdaságossági okok miatt a részvénytársaság úgy döntött, hogy az acélgégyártás bázisát Ózdon kell kialakítani. Ennek megfelelően Salgótarjánban megkezdődött a Thomas-mű fokozatos leállítás, és a meleghengermű durvasorainak Ózdra történő áttelepítése. Ez a helyzet arra kényszerítette a salgótarjáni szakembereket, hogy a maradék termelőtevékenység mellett új technológiák kerüljenek meghonosításra. Az itt maradt finomsoron elsősorban hengerhuzalt és abroncsacélt hengereltek. A hengerhuzal nagy részét a korábban



1. ábra. Kísérleti hengermű 1903-ban

telepített huzalmű és szeggyár dolgozta fel. Kézenfekvőnek tűnt, hogy az abroncsacél továbbfeldolgozását is célszerű lenne megoldani, vagyis egy hideghengerművet telepíteni. Ez a gondolat annál is inkább életrevalónak tűnt, mivel ez idő tájt a hidegen hengerelt szalagacélt importból fedezték.

Az elhatározást tett követte, és 1903-ban szerény körülmények között megkezdődött a kísérleti gyártás (1. ábra). A kísérleti hideghengerlő műhely a következő berendezésekből állt: 8 db hengerlőgép, 2 db kör-olló (hasítógép), 2 db egyenetlő és daraboló, 4 db szalagacél-tisztító, 2 db felcsévelő, 1 db szalagacél-ónozó, 1 db hengercsiszoló.

A melegen hengerelt abroncsacélok pácolása és lágyítása a huzalművi berendezéseken történt.

A kiinduló alapanyag mérete 80x3,0 mm-es és 100x4,0 mm-es volt. Mindössze négyféle vastagságú szalagacélt állítottak elő. Nevezetesen: 1,25; 1,5; 1,75 és 0,5 mm-eset, melyből az utóbbit tüzi ónozás után lakkolták és exportálták.

A sikeres kísérletek után beindult a rendszeres termelés, és a hazai feldolgozó ipar rohamos fejlődése egyre nagyobb volumenű és választékú igényt támasztott. Emellett a gazdasági eredmény is rendkívül jó volt, így csakhamar felmerült a fejlesztés szükségessége. A fejlesztési tervek hamar elkészültek. A megvalósítás csakis egy hideghengerművi csarnok megépítésével volt lehetséges, melynek elhelyezése az egész gyár szűkös terjeszkedési lehetősége miatt nem kis költséget és gondot jelentett. Az új csarnok 1911-ben megépült, és tulajdonképpen ennek a helyén került sor 1960-ban a mai, lényegesen nagyobb üzem elhelyezésére. Újabb hidedhengerművi gépeket telepítettek

**Szabó Nándor** 1970-ben szerzett kohómérnöki oklevelet levelező tagozaton. 1957-től dolgozik az SKÚ-nél, fő érdeklődési területe a különböző összetételű hidegen hengerelt acélok gyártása. Jelenleg a hideghengerművet is magába foglaló SKÚ — olasz ILVA cégek által alapított SILCO Minőségi Acéltermékek Kft. fejlesztési főmunkatársa. Az OMBKE-nak 1970-től tagja.



a bővülő termelési igények kielégítésére, de a pácolás és lágyítás továbbra is a huzalműben történt (2. ábra).

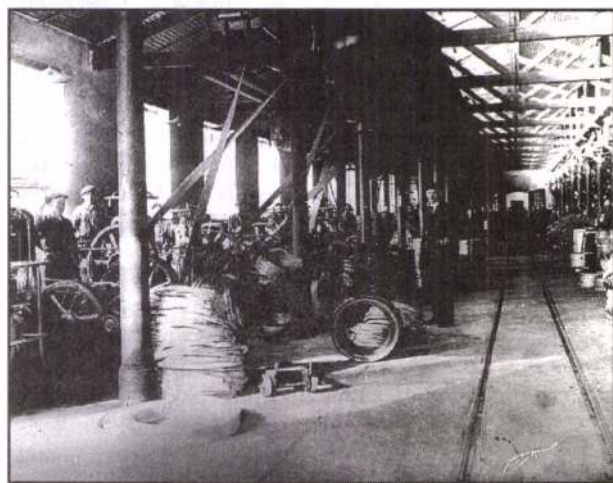
Az új telepítésű berendezések lehetővé tették a szélességi méret 150 mm-re való növelését. Ezek közül néhány még ma is üzemben van.

Az I. világháború alatt a hideghengermű termelőkapacitását csaknem teljes egészében a hadiipari rendelések (pl. történytár, lövedékhüvely gyártásához szükséges anyagok stb.) kötötték le.

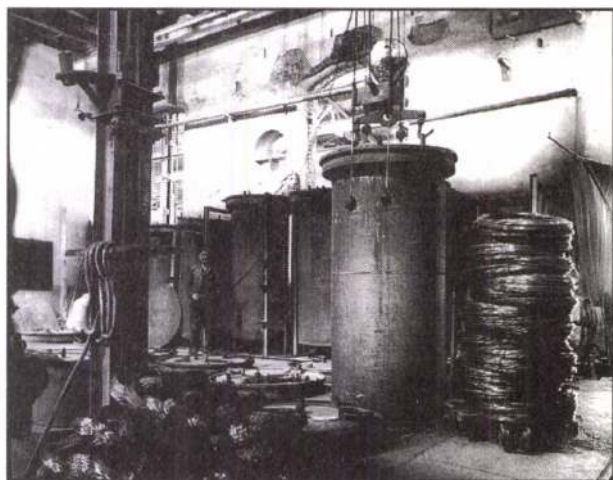
A hideghengermű fejlődése a világháború befejezése után tovább folytatódott. A gépipar, feldolgozóipar nemcsak növekvő mennyiségi igényeket támasztott, hanem a szalagacél minőségi igényei is nőttek. Elsősorban a mechanikai értékekkel és a felületi minőséggel kapcsolatos igények tették szükségessé a lágyítási minőség javítását. Ezért sor került a villamos fűtésű, pontosabban szabályozható *Grünewald*-féle BBC típusú kemencepark telepítésére (3. ábra).

Mivel 1915-ben leállították a Salgótarjánban maradt meleghengerművi finomsort is, ezért ettől kezdve az a broncsacélt Ózdon gyártották.

A hideghengermű termelőberendezéseinek folyamatos bővítése, a hazai és exportigények növekedése 1931-ben szükségessé tette az üzem bővítését, a gép-



2. ábra. Hengermű 1911-ben



3. ábra. BBC lágyítókemence

park racionális átrendezését. A 30-as évek a minőségi változások és a technikai fejlődés évtizede volt

1933-ban megkezdődött a nemesített szalagacél gyártása. A szalagacélt villamos fűtésű tokos kemencében hevítették, majd olajfürdőben edzették. Ezt követte az ugyancsak villamos fűtésű lapok közötti megeresztés. Az első, ún. olajedző kemence még ma is megvan.

1937-ben tovább bővült a géppark 4 db Siemag-hengerlőgéppel, melyeken már 200 mm széles szalagacélt is lehetett gyártani. Kiemelkedő jelentőségű volt egy Demag-hengerlőgép telepítése 1938-ban, melyen a maximális hengerlési szélesség 360 mm volt. Ez a hengerállvány többszöri korszerűsítéssel és átalakítással ma is egyik fontos alapberendezés a szalagacél-gyártásban.

A korszerű gyártó berendezések üzembe helyezésének hatását mutatja a termelés mennyiségének alakulása a 30-as évek végén, a 40-es évek elején:

Év	Mennyiség (t)
1938	4577
1939	6182
1940	8037
1941	8860
1942	8142
1943	11805
1944	9986

A II. világháború vége tragikusan érintette a hideghengerművet is. A legkorszerűbb és nagy teljesítményű hengerállványokat, valamint a lágyítókemencéket leszerelték. Ezek következményét és az egyéb ismert körülményeket jól mutatja az a tény, hogy 1945-ben mindössze 713 t volt a termelés.

A háború utáni újraindulás, a termelés fokozatos növekedése egy műszakilag erősen meggyengült gépparkkal csak nagy erőfeszítések árán és igen lassan ment.

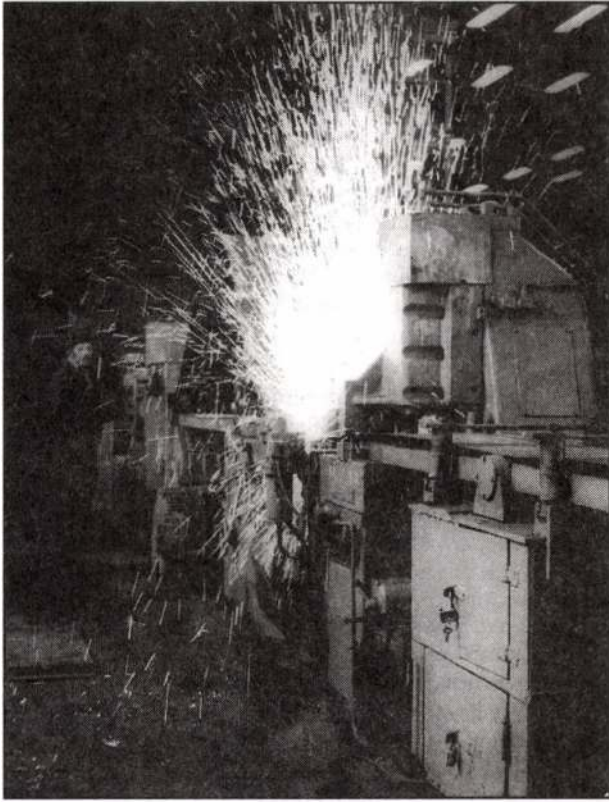
Az emberek határtalan lelkesedése döntő fontosságú volt, és 1948-ban a termelés volumene elérte a háború előtti színvonalat.

A termelés 30 db kis hengerállványon történt, melyeknek zöme duorendszerű volt, emellett működtek 4 és 6 hengeres gépek is.

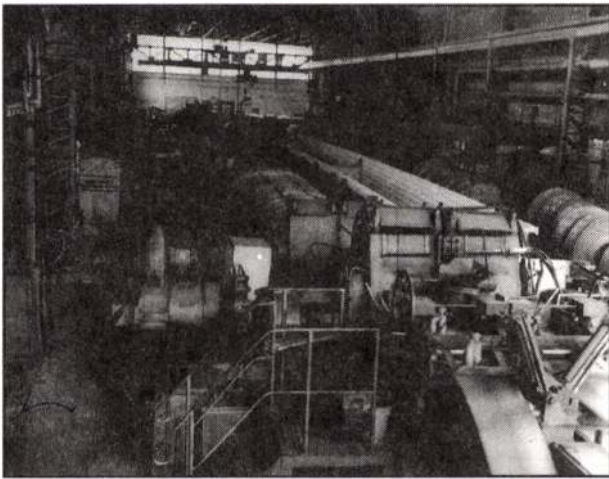
A berendezések igen kis teljesítményűek voltak. A hengerlési sebesség nem érte el a 60 m/perc értéket, az a broncsacéltekercek súlya max. 200 kg volt, a hasításra 4 db köröllő állt rendelkezésre.

Az 50-es évek feszített iparosítási üteme egyre több termék kibocsátását követelte meg. Kisebb fejlesztésekkel, szervezeti változtatásokkal a termelés szintje 11–12 ezer t körül állandósult. Az évtized közepén nyilvánvalóvá vált, hogy jelentős fejlesztés nélkül a termék kibocsátás mértéke már nem növelhető számottevően. A KGM-mel egyetértésben vállalati döntés született a hideghengermű rekonstrukciójáról. Ennek végrehajtása 1958-ban megkezdődött, és 1961 októberében befejeződött. Ennek eredményeként az addigi hengerműi csarnok felújításra és bővítésre került, és így a hengermű teljes területe 4076 m<sup>2</sup> lett. A következő technológiai berendezések kerültek letelepítésre: 1 db *Miebach*-típusú tompa leolvasztó hegesztőgép a 2–2,5 t súlyú tekercek összehegesztésére (4. ábra), 1 db egyszerre két ágban működő áthúzó rendszerű kénsavas pácolósor (5. ábra), 1 db kvartóhengerlőgép





4. ábra. Hegesztőgép



5. ábra. Pácolósor

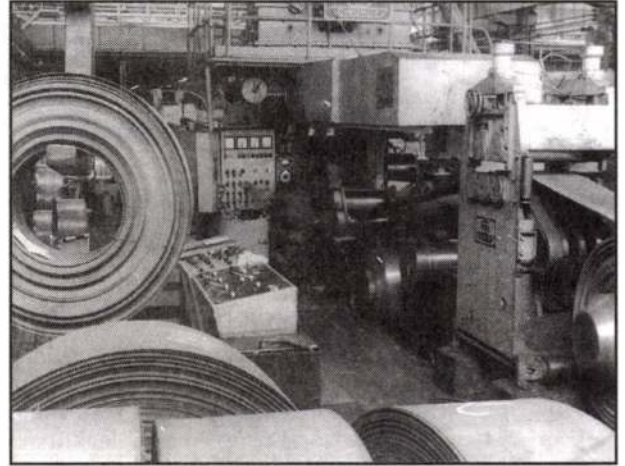
(6. ábra), 1 db Sendzimir (20 hengeres) hengerlőgép (7. ábra), 1 db hasítósor (kőrolló) (8. ábra), 1 db elektromos fűtésű védőgáz atmoszférájú sisakkemence 4 lágító alappal.

Valamennyi berendezés nyugatról került beszerzésre.

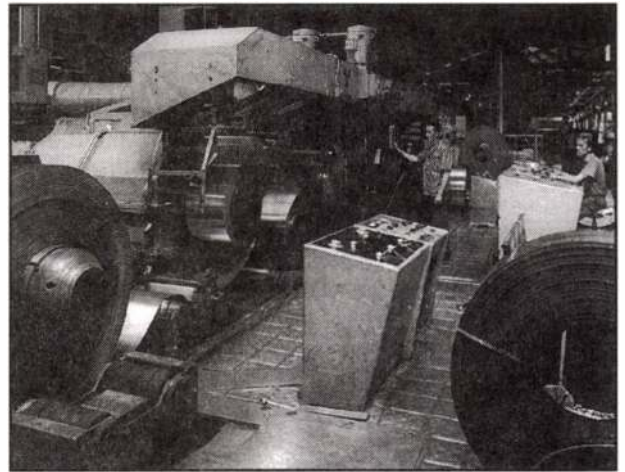
A gyártás műszaki paraméterei a következőkre változtak: a feldolgozásra kerülő abroncsacél tekercs súlya max. 5 t, a pácolási sebesség max. 25 m/perc, a kvartóhengerlőgép hengerlési sebessége max. 450 m/perc, a 20 hengeres hengerlőgép sebessége max. 200 m/perc, a hasítósor sebessége max. 200 m/perc, a lágítási adagsúly max. 30 t, a hengerlőgépeket a

vastagsági méret ellenőrzésére izotópos vastagságmérővel látták el.

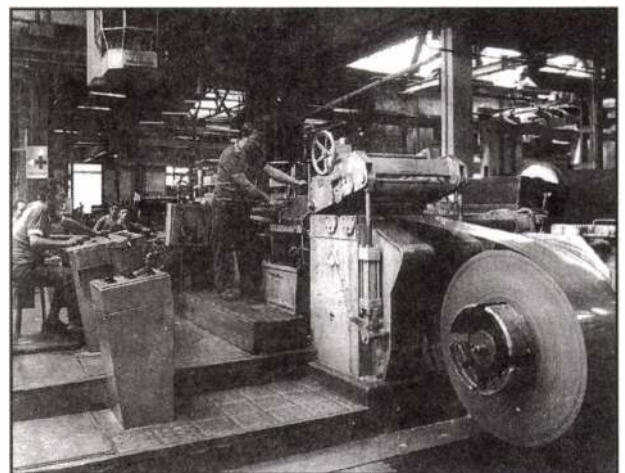
A telepített berendezések lehetővé tették az alacsony és magas C-tartalmú, gyengén és közepesen ötvözött szalagacélok MSZ és DIN szerinti teljes választék biztonságos gyártását.



6. ábra. Kvartóhengerlőgép



7. ábra. 20 hengeres hengerlőgép



8. ábra. 500-as kőrolló





9. ábra. Szalagedző üzem

A késztermék mérettartománya: 10–400 mm szélesség és 0,1–2,5 mm vastagság.

A beruházás teljes ráfordítása 300 MFt volt, melynek eredményeként Közép-Európa egyik legkorszerűbb hideghengerműve jött létre, mintegy 40–50 Et/év kapacitással.

A rekonstrukció folytatásaként 1963-ban épült egy új alapanyagraktár, 1966-ban pedig egy készáruraktár.

A szűkös lágítási kapacitás feloldására 1966-ig még 4 db sisakkemence megépítésére került sor.

1964-ben és 1966-ban egy-egy újabb hasítosort is telepítettek. Mindezek együttes eredményeként a hideghengermű kapacitása mintegy 60–70 Et/év készáru kibocsátására lett alkalmas.

A hengermű fejlesztésével párhuzamosan az időközben — a hideghengerműn belül — önálló üzemé fejlődött szalagnemesítő egység fejlesztése is folyt. Az első (1933-ban telepített) nemesítősor 1950-ben egy újabb sor követte, mely kifejezetten a különféle keskeny (óra, játék, hadiipari stb.) rugók gyártására szolgált. Újabb sorokat is telepítettek 1965-ben, 1966-ban és 1974-ben (9. ábra).

Az 1974-ben üzembe helyezett nemesítősor műszakilag különösen értékes, mert a sorba beépítésre kerültek csiszoló- és polírozóegységek is. A nemesítősorok kapacitása elérte a 6000 t/év nagyságrendet.

A hideghengerműben összességében végrehajtott fejlesztéseket az élet igazolta. A szalagacél stabilan jövedelmező volt, a kereslet nem csökkent, és a termék kibocsátás mintegy 25%-os exportrészaránya jelezte a világpiacon versenyképességét is.

Mindemellett a vállalat vezetését mindig is foglalkoztatta a magasabb feldolgozottságú termékek gyártása. Ennek egyik megvalósulását jelentette 1969-ben — a hideghengermű gyárrészlegén belül működő — Dexion-Salgó üzem beindítása. Az üzem az angol Dexion Ltd-dal kötött licencszerződés alapján könnyű raktári állványszerkezetek gyártására jött létre az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézettel közösen. Az állványszerkezetek profilanyagai a hidegen hengerelt szalagacélok, melyek aránya a komplett szerkezeti elemeken belül kb. 45%.

Néhány éves piaci bevezetés után elértük az évi 8–9 Et teljes kapacitáskihasználást. Napjainkban is közkedvelt és keresett termék.

Ugyancsak a továbbfeldolgozás szellemében került sor 1978-ban Kisterenyén — a vállalat feldolgozó gyáregységében — egy kis átmérőjű hosszvarratos csőgyártósor és egy galvanikus csőhorganyzó telepítésére, évi 10 Et kapacitással. A csőgyártás anyagellátása teljes egészében a hideghengerműre épült. Elsősorban a hazai kempingbútorgyártók importbeszerezésének fokozatos kiszorításával, valamint az export bővülésével néhány év után a teljes kapacitást kihasználta a gyár.

A szalagacél továbbfeldolgozására való törekvés eredményét az árbevétel alakulása is jelzi:

1971-ben	520 MFt
1975-ben	720 MFt
1980-ban	1000 MFt.

A 80-as évek már kisebb beruházásokat tettek lehetővé, és inkább a korszerűsítés dominált. Ezek közül a legfontosabbak: a lágítópark bővítése 3 új kemencével; áttérés a sósavas pácolásra, ezzel a regenerálás megoldása; a Demag hengerlőgép sebességének 100 m/perc-re növelése, izotópos vastagságmérővel történő felszerelése, egyenáramú hajtással és szabályzással való ellátása; az 500-as hasítósor (kőrolló) félautomata kikészítősor telepítése, az anyagmozgatás gépesítése, a készáruraktár korszerűsítése.

Kiemelkedő fontosságú a kvartóhengerlőgép és az 500-as hasítósor mintegy 500 MFt ráfordítással végrehajtott korszerűsítő felújítása az évtized második felében.

A kvartóhengerlőgép izotópos vastagságmérője helyett új típusú mérő-szabályozó rendszer került beépítésre, mely lehetővé teszi a precíziós tűrésű szalagvastagság előállítását. Nagy sebességű hengerállító berendezés váltotta fel a régit, hidraulikus szalagvégmegfogót szereltek fel, a hűtő-kenő emulzió rendszer határfokát növelték. A munkahengerek hidraulikus hengerhajtást kaptak, a hengerlési sebességet 500 m/percre növelték.

Az 500-as hasítósor (kőrolló) leadó dobját a szalag központos vezetését biztosító fotocellás egységgel látták el, a szalagbefűzés félautomata rendszerű lett, a hasító körkéstengelyek hajtottak lettek.

Számos speciális termék időleges gyártása mellett végül is a hideghengermű standard termékei a következők lettek: kis, közepes és nagy C-tartalmú szalagacélok, gyengén ötvözött szalagacélok, ötvözött és ötvözetlen nemesített szalagacélok, hőkezelt és nemesített pántoló szalagacélok, domborított mérőszalagok, redőnyrugók, faipari szalagfűrészek, Dexion-Salgó raktári elemek.

A tudatos fejlesztő és korszerűsítő tevékenység, a szakmai ismeret jó jövedelmezőséget eredményezett. Sajnos a 80-as évek vége felé a szigorodó külgazdasági helyzet a hazai gazdasági életben és a pénzvilágban, valamint a társadalmi berendezkedésben jelentkező zavarok előrevetítették a megtorpanás veszélyét. A vállalat egészében is szaporodó működési gondok lépésenként idéztek elő, és sürgősen keresni kellett perspektivikusan is kielégítő megoldást. Ennek jegyében kezdődtek meg a tárgyalások 1989 őszén az SKU és az







15 m/perc, hasítási sebesség: max. 150 m/perc, hasított szalag szélessége: min. 20 mm;

b) 1 db táblalemez-daraboló, melynek főbb jellemzői: felfogható tekerecs súlya: max. 12 t, felfogható tekerecs szélessége: min. 500, max. 1500 mm, felfogható tekerecs vastagsága: 0,4—3,0 mm, vágási hossz: 600—6000 mm, működési sebesség: max. 40 m/perc;

c) 1 db csiszológép, mely a darabolt táblalemezek szabványos, különböző fokozatú felérdesítésére szolgál (11. ábra).

Valamennyi berendezés Olaszországból származik.

Beszereztek még a hasítósorhoz egy mérleggel ellátott félautomata rakományképző egységet, valamint a táblalemez-darabolóval összekötő átadó egységet. A csiszológép számlálóval ellátott rakásolót is tartalmaz. Az anyagok mozgatására megfelelő teherbírású futódarukat és targoncákat szereltek fel.

Minden anyagot a csarnokon belül tárolnak.

Az üzem felfutása fokozatos. Az 1993. évi termelési, ill. értékesítési terv 4—6 Et.

A tervezett kapacitás évi 10—15 Et az AISI 300-as és 400-as sorozatokból. Jelenleg a hengerlés Olaszországban folyik. A széles tekercekben való ideszállítás után történik a tekercsbe vagy táblalemezre való feldolgozás, csomagolás és kiszállítás.

A rozsdamentes hidegen hengerelt szalagacélgyártás második fázisát HUNGARINOX elnevezésű vegyes vállalat fogja megvalósítani. Az új vállalat 20%-os magyar részesedéssel és 80%-os ILVA részesedéssel indul, de jelezte részvételi szándékát az Európai Fejlesztési- és Újjáépítési Bank (EBRO), valamint az olasz Siemest szervezet is. A HUNGARINOX vállalkozás fő célkitűzése egy olyan hengermű létesítése és üzemeltetése, mely a tervek szerint mintegy évi 30 000 t hidegen hengerelt szalagacélt és kb. 10 000 t melegen hengerelt, pácolt terméket bocsátana ki az AISI 300-as és 400-as sorozataiból.

A rozsdamentes acélok termelési folyamatában a hideghengerlés stratégiai műveletnek számít. A hengermű bonyolult üzem, amely magas színvonalú technológiát és technikát alkalmaz, és igen magas hozzáadott értéket állít elő.

A hideghengertermű és a vele technológiailag szerves egységet képező Szerviz Központ várhatóan elősegíti hazai viszonylatban olyan új, gazdaságilag életképes kezdeményezések létrejöttét és továbbfejlesztését, melyek a rozsdamentes acélok kedvező költségen történő beszerzésén alapulnak. Különösen érinti ez a gépgyártás területét, az élelmiszeripart, a vegyipart, a bútorgyártást, az infrastruktúrát és az építőipart.

A HUNGARINOX megvalósítása a fentiekben túlmenően olyan új vállalatot jelent, amely a nyugati piacokon meghonosodott minőségi és termelékenységi követelményekhez igazodó termékeket állít elő. Ennek következtében termelésének jelentős része kerül a világpiaconra.

A megvalósítás helye az SKÜ tulajdonában lévő Feldolgozó Gyáregység (Kisterenye) telephelye a már működő Szerviz Központ tőzsomszédságában. Az előirányzott ösztérület mintegy 150 000 m<sup>2</sup>, melyből 14 500 m<sup>2</sup> esik az újonnan építendő épületekre. A gyártócsarnok szervesen össze lesz kötve a Szerviz Központtal.

A működtetéshez szükséges villamos energia, ipari víz, földgáz elvileg rendelkezésre áll, de a vezetékhalózatot ki kell építeni. Megépítendőek azok az egységek is, melyek az egyes technológiai folyamatokban képződő környezetre káros anyagok kezelését a hatályos előírásoknak megfelelően lehetővé teszik.

Telepítésre kerülő főbb technológiai berendezések:

1. Egy melegen hengerelt tekerecs-előkészítő (hegesztő) sor.
2. Egy 1350 mm-es kombinált lágyító- és pácolóvonal, mely mind a melegen, mind a hidegen hengerelt tekercek kezelésére alkalmas. Áthúzási sebesség: max. 25 m/perc. Áthúzható szalagvastagság: 0,3—3,0 mm.
3. Egy 1250 mm-es Sendzímér ZR 22B-49" típusú 20 hengeres hengerállvány. Hengerlési sebesség: 200 m/perc. A legnagyobb bemenő vastagság: 6,35 mm. A legkisebb készméret vastagság: 0,4 mm.
4. Egy 1350 mm-es duó dresszir állvány a készméretű anyag mechanikai értékeinek beállítására. Hengerlési sebesség: max. 400 m/perc.
5. Felületjavító (csiszoló) berendezés a melegen és hidegen hengerelt tekercekhez.
6. Egyéb járulékos berendezések (hengerköszörű, papír-előkészítő stb.).
7. Megfelelő teherbírású daruk és targoncák.

A megvalósítás teljes költsége: 5,5 milliárd forint.

A megvalósulás átfutási ideje: 24 hónap.

A működtetéshez szükséges létszám 210—240 fő lesz. A személyzet betanítása és kiképzése Olaszországban történik.

A harmadik fázis, mely évi 80—90 000 tonnás termeléssel számol, alapvetően a piac alakulásának függvénye, és optimális esetben is csak az ezredforduló tájékkára tehető a megvalósulása.

Ebben az esetben természetesen bővíteni kell a lágyító-pácoló, valamint a hengerlési, hasítási és darabolási kapacitást is. A második fázis telepítési terve már számol ezzel az igénnyel is.

A Hideghengertermű 90 éves története azt igazolja, hogy mindig is sikeres volt a működése. A kritikus időszakokban bátran és jó érzékkel végrehajtott műszaki és technológiai fejlesztések egy állandóan felfelé ívelő pályán tartották, és a vállalat életében meghatározó szerepet játszott. Most olyan időszakhoz érkezünk, amely a „szakma” követelményrendszerét és szépségét minden eddiginél magasabb szintre emeli. A méreteiben, műszaki tartalmában, nagyságrendjében megnövekedett technikai eszközök, a feldolgozandó anyag minősége és a feladatot végrehajtó ember szaktudása harmonikus egységet kíván meg. Bízva a felhalmozott sok évtizedes szakmai ismeretekben és az emberek tudásvágyában ez az egység létre is fog jönni. Mindemellert szerénytelenség nélkül állíthatjuk azt is, hogy a hidegen hengerelt rozsdamentes szalagacél gyártásának megvalósulása a hazai ipar egyik mérföldköve lesz.



# A dróthúzás és -feldolgozás története az SKÜ-ben

LIPTAY PÉTER

**A húzott huzalok és huzalszegek gyártása 1881-ben kezdődött. A huzalmű termelése 1984-ben érte el a maximumát. Jelenleg a dróthúzás korábbi teljesítményének ötödére esett vissza. Az üzemre nincs vevő. Az itt dolgozók csak magukra számíthatnak.**

**A** huzalhúzás előtörténetéről e megemlékezés keretében nem szólunk, mivel most csak az SKÜ 125 évét szeretnénk ismertetni érdeklődő olvasóinkkal.

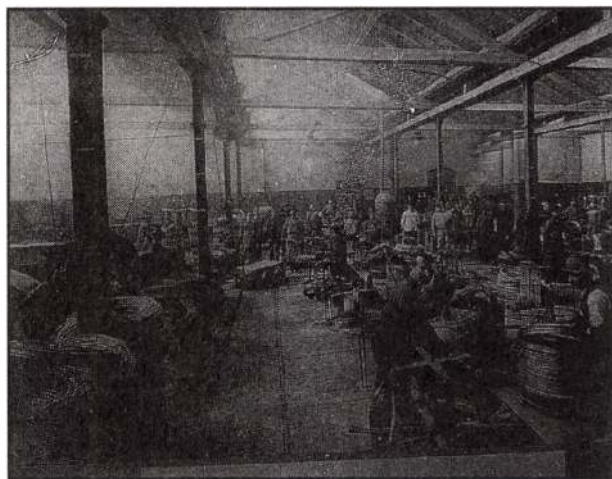
A dróthúzás vállalatunk történetében meghatározó volt. Már 10 éve folyt itt a vasfinomítás (acélgyártás) és meleghengerlés, amikor a huzal- és szeggyártás beindulásával 1881-ben belépett a hidegalakítás. Mennyiségileg ez nőtt a legjelentősebben: az 1900 körüli maximálisan 90 000 t/év melegen hengerelt termelést csak a huzalhúzás és feldolgozás haladta túl az 1980-as években: a huzalművünk termelése 1984-ben érte el maximumát 119 ezer tonna éves termeléssel. (Addig azonban még 100 év van hátra, amiről emlékezni akarunk.)

De hogyan is kezdődött a huzal története Salgótarjánban? A vállalat alapításakor a meleghengerművek termékei között szerepelt a hengerhuzal is 5,5–14 mm közötti átmérővel (amint arról az „SKÜ technikai fejlődése” c. cikkünk is megemlékezik).

A hengerhuzalok értékesítése a korabeli hazai piacon bizonytalan volt, ugyanakkor az ország a finomabb huzaltermékekből külföldi ellátásra szorult. *Borbély Lajos* akkori műszaki igazgató javaslata alapján kidolgozták a továbbfeldolgozó üzem terveit. A javaslat felvetése után két évvel, 1881-ben megkezdődött Salgótarjánban a húzott huzalok és huzalszegek gyártása.

E célra faszervezetes, svéd tetős épületet emeltek. Az épület eredeti tetőszerkezetét 1980–82-ben építették át acélszerkezetesre; ez az épület ma csak a dróthúzó üzem húzógépeit foglalja magába. Az egész üzem működésének alapja egy csatlakozó

*Liptay Péter kohómérnök, még egyetemi hallgatóként lett egyesületünk tagja, 1976-tól a helyi szervezet titkára. 1967-től a SKÜ dolgozója, először a huzalgyártással és feldolgozással, majd a vállalat fejlesztésével foglalkozott. Munkatársa a gyár történetével foglalkozó csapatnak is. Ez évben a privatizált DEXION üzem műszaki vezetője lett.*



1. ábra. Az első dróthúzó munkaterem

épületrészben létesített 4 db egyenként 120 m<sup>2</sup> fűtőfelületű gőzkazántelep volt; innen a két gőzgépet és a körpácoló 5 tonna teherbírású gőzdaruját látták el energiával. (Azokban az időkben még ez volt az általános elterjedt ipari energetikai rendszer.)

E gőzgépektől hatalmas transzmissziós tengelyekből és meghajtó laposszíjrendszerből álló mechanikus energiaelosztó hálózat tette lehetővé valamennyi húzó-, szegverő-, szegtisztító és szerszámgép működtetését. A szegtisztító dobok hajtása egészen 1982-ig így működött; ez volt a transzmissziós működtetés legtovább megmaradt része gyárunkban.

A hengerhuzalok felületelőkészítése a beindulástól kezdve majdnem 100 éven át forró kénsavas pácolással kezdődött, a technológia lényegében ez idő alatt nem változott, csak a termelés növekedése és a közben megvalósult elektromos energia alkalmazása miatt került sor egy másik pácoló felépítésére. A körpácoló berendezése a már említett háromkarú gőzdaru mellett 9 db kör alapú fakádból állt. Ezek hármas csoportokban helyezkedtek el, és egy-egy csoporton belül kénsavas páclevet, öblítéshez vizet, illetve mésztejet tartalmaztak. Az akkor még viszonylag kis súlyú (100–150 kg) hengerhuzal-karikákból (fekvő helyzetben) álltak össze az egyes pácolási kötegek. Ezeket alkalmas függesztő eszközökkel akasztották fel a gőzdaru körbeforgó karjaira. A pácolásnál elhasznált kénsavból és a nagy mennyiségű hengerhuzalról leoldott revéből a páclé vas-szulfát-sóban dúsult fel, amit kinyertek és értékesítettek: ez



a vas-szulfát-kinyerés egészen az 1960-as évek elejéig működött.

Az itt húzásra előkészített Ø5,5–14 mm-es hengerhuzalokat 103 db durva- és közepes dróthúzó-gép, valamint 50 finom dróthúzó-gép várta, hogy a felhasználás igényeinek megfelelően 0,2 mm-től 14 mm átmérőig terjedően minden méretű, keményre húzott vagy lágyított huzalt állítsanak rajtuk elő (1. ábra).

A huzalok legelső lágyítóberendezése egy közvetlen szénfűtésű, 15 üstkemencéből álló kemencepark volt, amit biciklidaruval szolgáltak ki.

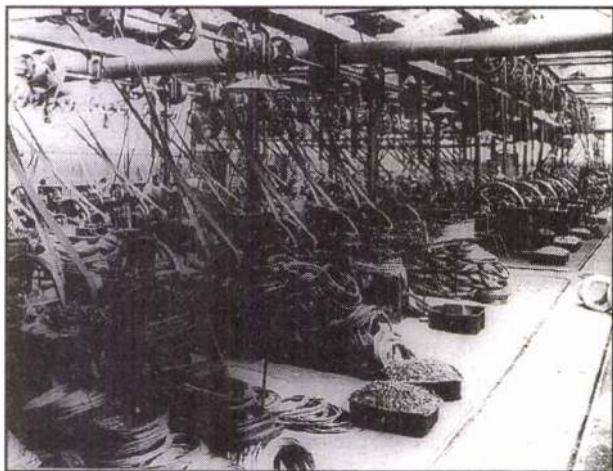
A huzalok nagyobb részét értékesítették, kisebb részüket 130 szegverő gépen szegekké dolgozták fel, illetve bútorrugót állítottak elő (2. ábra).

A szegek tisztítását 40 szegtisztító dobban végezték, a csomagolás fiatal (12–14 éves) gyerekek kézzel végzendő munkája volt.

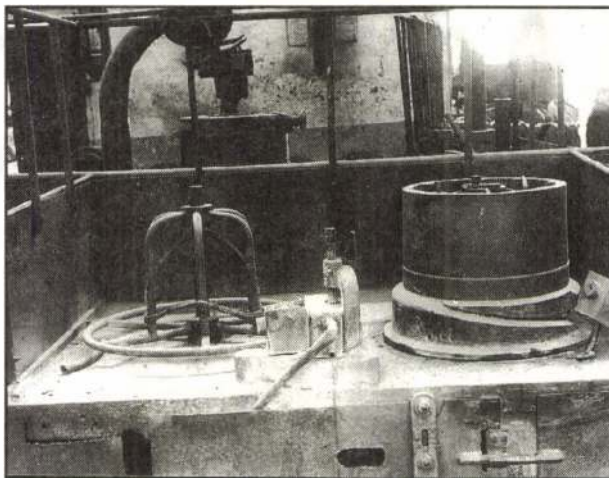
Az új részleghez tartozott egy megfelelő számgépekkel felszerelt szerszámműhely is.

Az üzem teljes gépparkját 20 000 t huzal és szeg gyártására tervezték és építették ki. A húzás alakító szerszáma a kor technikai szintjének megfelelően a magas karbontartalmú acélokból készített, általában több húzólyukat magába foglaló húzóvas volt. A szerszám élettartamát azzal jellemezhetjük, hogy 1–1 karika hengerhuzal lehúzása után a húzóüregget már váltani kellett, mivel az átmérő sok esetben a karika elejétől a végéig több tízedmillimétert is változhatott. Előnye volt e szerszámnak, hogy a kikopott üregeket tartalmazó húzóvasat zömítéssel újra vissza lehetett alakítani az eredeti huzalméretekre. Kb. az 1950-es évek elejéig ez volt az általános húzószerszám, akkor kerültek bevezetésre a sokkal kopásállóbb, keményfém magból és acél foglalatból álló húzószerszámok. Kb. 15 évvel ezelőtt tovább javítottuk szerszámaink tulajdonságait a hidrodinamikus kettős húzószerszámok know-how-jának megvásárlásával és gyakorlati bevezetésével.

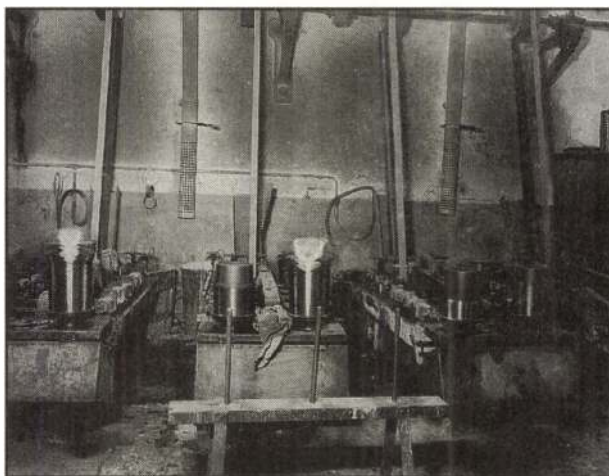
Az 1881-es év más szempontból is jelentős volt vállalatunk életében: ekkor hozták létre elődeink a



2. ábra. Régi szegverő műhely a sok transzmisszióval



3. ábra. Breitenbach-sori egyfokozatú munkahely



4. ábra. A legvékonyabb huzalok régi húzógépe (a IV-es sor)

Rimamurány-Salgtarjáni Vasmű Rt.-t. Az új társaság szellemi és anyagi erőit elsősorban az acélgégyártás és a megleghengerművek fejlesztésére fordította, így a huzalgyártás-feldolgozás szintje az I. világháború végéig változatlan maradt.

Századunk elején (1906-ban) európai méretű gazdasági válság fogta vissza a fejlesztéseket, de megszüntével jelentős korszerűsítési munka kezdődött Salgtarjánban is. Témánk szempontjából legjelentősebb, hogy 1911-ben létrehozták a gyár központi erőátviteli villamos központját. Ez lehetővé tette, hogy fokozatosan leépítsék a gőzgépeket és a transzmissziós rendszereket. A gépek hajtását egyedi villanymotorok vették át.

A fellendülésben a huzaltermékek iránti igények is növekedtek. Ennek megfelelően új gépeket szereztek be. Dróthúzó gépeket hoztak pl. a német Breitenbach cégtől (ennek utolsó egységei 1974-ig üzemeltek), de hazai gyártású gépek is bekerültek a Győri Vagonyárból (3. és 4. ábra).

A gőzgépek és kazánok leszerelésével bizonyos elrendezési változtatásokra is sor került a huzalgyártás területén. Akkor alakították ki a patak lefedésével a



mai drótraktárt, és annak emeletén a szegcsomagolót.

Ebből az időből származnak a *Kugel*-féle lágyító-kemencéink, amelyek eredetileg generátorgáz-fűtessel és tisztított generátorgázzal működtek. A földgáz bevezetése után (1970 körül) az eredetileg négy kemencéből kettőnek a fűtőrendszerét átalakították. Azóta a lágyítandó termékek felületvédelmére „igazi védőgázt” kapnak, s — ha van mit lágyítaniuk — ma is üzemképesek (5. ábra).

Új technológiaként jelent meg a tüzi huzalhorganyzás és a tüskés huzal gyártása is (6. ábra). E termék az I. világháború idején volt igen keresett.

A gőzüzemű működés leépítése és a termelés növelése miatt a körpácoló is felszámolásra került, miután felépült egy elektromotoros működtetésű kötélvontatású emelőművel rendelkező pácoló üzemszék. Itt szintén kénsavas kádakban oldották le a revét, majd vizes öblítés és forró mésztejes elmártás következett (7. ábra).

Új üzemszéként épült meg a vastagabb húzott termékeket gyártó rúdvas húzó üzem (a mai 40 százalékos tüzi horganyzó helyén). Itt már különböző szelvények húzását is bevezették. Húzott rudakat 60 mm átmérőig gyártottak.

Az I. világháború lefékezte a megkezdett fejlesztéseket. A már 1911-ben megkezdett galvanikus huzalhorganyzási kísérletek is megszakadtak, csak a háború befejezése után tudták a minőségi problémákat megoldani és az üzemszerű gyártást 1921-ben megindítani. (A galvanikus horganyzást 1982-ben szüntették meg.)

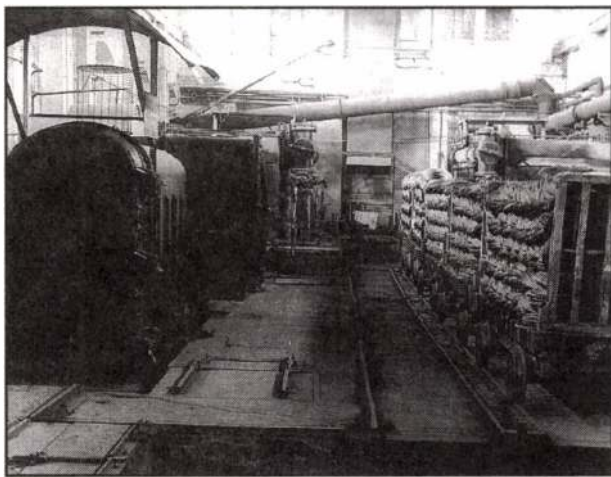
1933-ban újabb huzaltermék gyártása kezdődött el. Ez a bevonatos villamos hegesztőpálcák voltak. Először mártásos eljárással került fel a különböző minőségű bevonat az itt húzott és előkészített maghuzalra. Ennél az eljárásnál a vízüvegből és alkalmas bevonóanyagot képező porokból kevert masszába függőlegesen bemártották a maghuzalt, és az ilyen helyzetben száradt meg. A keverék száradás közben még lefelé húzódott a pálcán, s így a hegesztőpálcák eleje és vége nem volt azonos minőségű. Megoldást az jelentett, amikor az ilyen masszát sajtolással vitték fel: ez már kiváló minőséget biztosított. A bevonóanyagot szállító német AGIL cég engedélyezte nevének felhasználását, s így lett a salgótarjáni hegesztőpálcák elnevezése RIMAGIL volt (ezt 1954-ben átprofilizálták a Csepel Művekhez).

A kor egyik jellegzetes technológiai berendezése volt a farúgós szegverőgép. Ennél a szegfej kialakításának energiaszükségletét még nem forgattyús sajtolás biztosította — mint a mai gépeken —, hanem az ilyen elven működő gépek mechanizmusa 1 vagy 2 db alsó végükön befogott, közel függőleges elhelyezésű vastag pallót hajlított meg, s ezek visszarugózva megfelelő szerszámmal alakították ki a szegfejet.

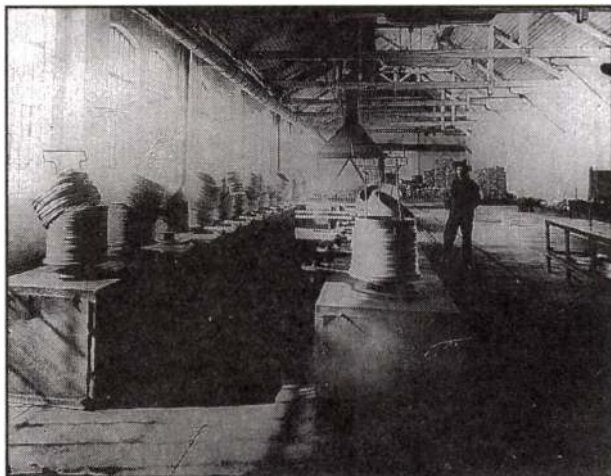
A II. világháborúból a Sodronygyárunk sem maradt ki. A háború vége felé történt bénítások

alatt sok fontos alkatrész, motor, gépszij tűnt el. Ennek ellenére már 1945 elején itt is termelni kezdtek.

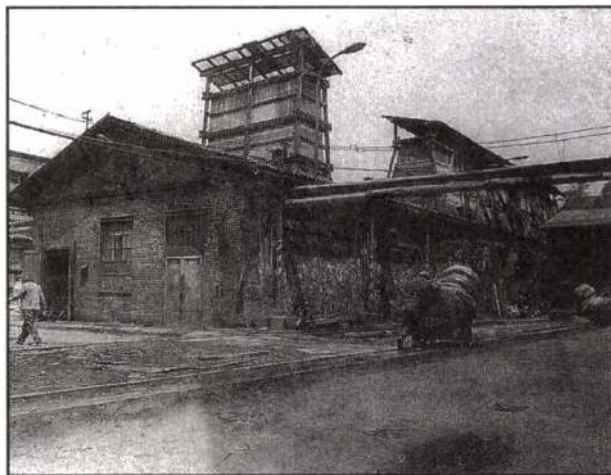
A háború utáni helyreállítások idején egyre jelentősebb igény jelentkezett a nagy szilárdságú acélhuzalok iránt. Ilyeneket 1946-ig nem gyártottunk.



5. ábra. A *Kugel*-lágyító alagútkemencéje, jobb oldalon egy rakomány



6. ábra. Az I. sz. legrégebbi, de ma is üzemelő tüzi horganyzó

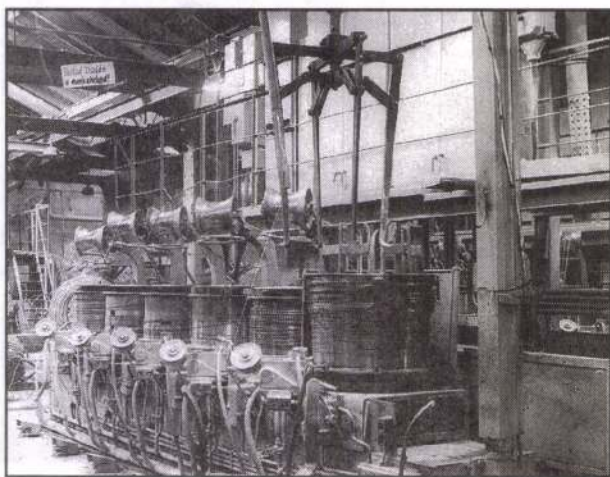


7. ábra. A második huzalpácoló (kb. 1920-tól 1976-ig üzemelt)



Meglévő adottságainkra alapozva 1946-ban megkezdődött az addig itt ismeretlen minőségek gyártása. Beszereztük a szükséges berendezéseket, pl. patentozósort, külön pácoló részt és kimelegítőkemencéket építettünk. E termékeket 1966 végéig gyártottuk. Akkor átadtuk ezt a profilt a December 4. Drótműveknek. Nálunk csak a kisebb karbontartalmú kereskedelmi minőségek maradtak.

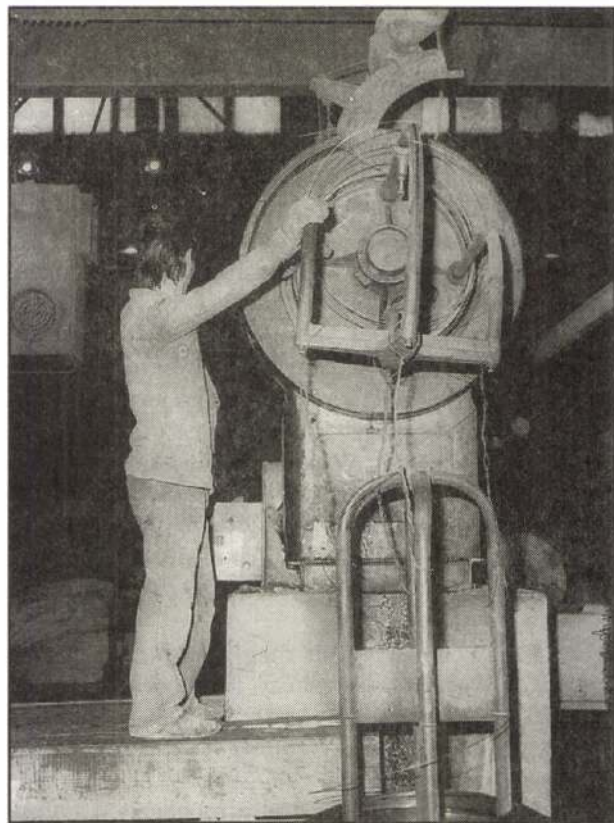
Részben a háborús károk, részben az 1940-es évek végén bekövetkezett politikai változások eredményeként nem volt lehetőség a termelés bővítésére, a növekvő igények kielégítésére. Új dróthúzó vagy szegverő gépeket külföldről nem, illetve nagyon nehezen lehetett beszerezni, ezért a gyár műszaki tervező gárdája munkához fogott, és a meglévő szakmai ismeretek kihasználásával „önkiszolgáló” alapon készültek az új dróthúzó és szegverő gépek. Ezek immár 40 éve szolgálják termelésünket főleg a dróthúzó üzemben. Azóta hasonló módon némileg korszerűsítették ezeket a gépeket: növelték húzási sebességüket és javították a hűtés hatásosságát (8. ábra).



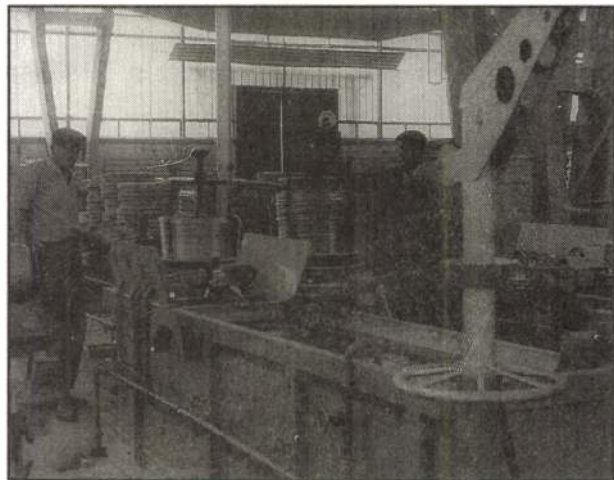
8. ábra. Saját gyártású 6 fokozatú húzó gép



9. ábra. 7 fokozatú dróthúzó gép



10. ábra. SKET-gyártmányú UDWi-4 huzallecsévéelő

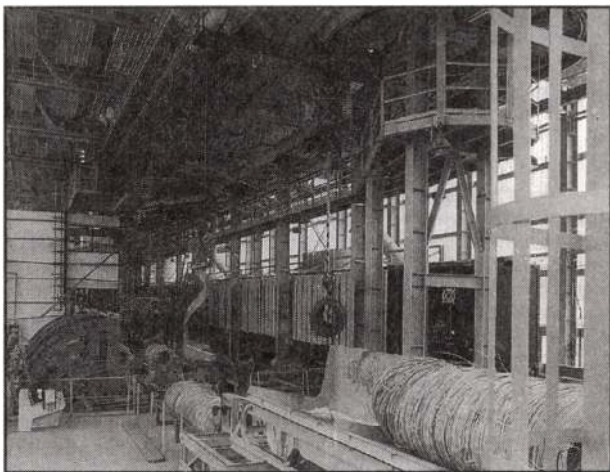


11. ábra. A CO<sub>2</sub> hegesztőhuzal-gyártás saját fejlesztésű rezező-készrehúzó gépe

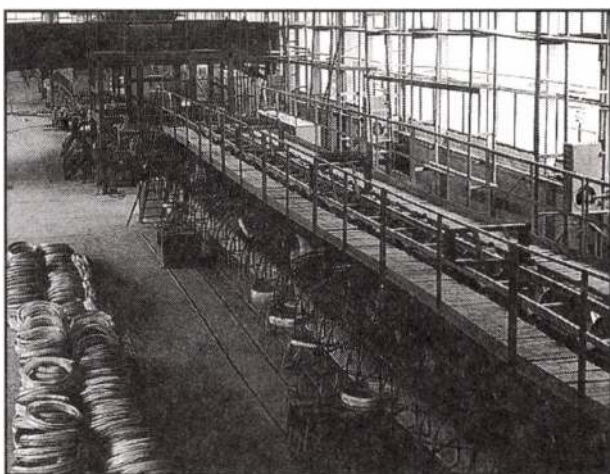
E hatfokozatú gépeken 5,5–6,5 mm-es hengerhuzalt húztak férfi munkatársaink Ø1,8–2,5 mm-es huzallá, a hasonló elven készült hétfokozatú továbbhúzó gépeken nők dolgoztak. E gépek a fenti méretű huzalokat lágyítás és felület-előkészítés után vékonyabb (Ø1–1,4 mm) huzallá alakítják át az ügyes női kezek segítségével (9. ábra).

A termelékenység növelése érdekében 1968-ban az addig általános 48 órás heti munkaidő csökkentésével egyidejűleg a német SKET cégtől 20 db UDWi-4 típusú folyamatos huzallecsévéelőt szerez-





12. ábra. Az osztrák ÖSKO és a hazai KGYV által szállított sósavas huzalpácoló



13. ábra. A Csehszlovákiából származó 40 szálás tűzi horganyzó

tünk be (10. ábra), így jelentősen mérséklődött a készhuzal levétele miatt kieső idő. Ezzel egyidejűleg lehetővé vált, hogy a belső továbbfeldolgozáshoz (szeggyártás, huzalhorganyzás) se kb. 200 kg-os huzalkarikákat kelljen továbbadni. E lecsévélok alkalmazásával 500–600 kg is „egy érben” átadható lett.

Az államosítást, illetve tervgazdálkodás bevezetését követően a beruházásokat 1968-ig központilag határozták meg. Ez nem volt kedvező, különösen a huzalgyártásunkat illetően. Kisebb önerős fejlesztés volt az 1962-ben megkezdett technológiai kísérletekre alapozódóan a CO<sub>2</sub> védőgázos hegesztőhuzalgyártás bevezetése, amelyet a Vaskuttal és az ÓKÜ-vel készítettünk elő és valósítottunk meg. Ennek fő berendezéseit a rezező-készrehozó gépeket is az itt dolgozók hozták létre (11. ábra).

A hegesztőhuzalok iránti igények növekedése miatt ezeket 1976-ban cseréltük le, amikor svéd know-how-t és berendezéseket vásároltunk. Ma is ezeken folyik a gyártás.

Jelentős fejlesztésekhez a szóban forgó területeinken a vállalati önállóság megerősödése után az

1970-es évek elején fogtunk hozzá. Ezek előkészítése során megvizsgáltuk egy új huzalmű létesítésének lehetőségét, de végül is elsősorban költségek miatt ezt elvetettük.

1972–74-ben felépült egy új 120 ezer tonnás kapacitású huzalpácoló üzem sósavas technológiával, amihez egyidejűleg regenerálóberendezést is telepítettünk, hogy a fáradt páclevek kezeléséből eredő környezetszennyezési gondjainkat is megoldjuk (12. ábra). Az új üzem indulásáig a hagyományosabb kénsavas pácolás szolgálta a hengerhuzalok felületelőkészítését, de ezek páclevének elemesztése még nem volt megoldva üzemszerű méretekben és elfogadható gazdaságossággal. Az új pácoló beüzemelése után a régit lebontották, így ma már a harmadik huzalpácolót használjuk. A regenerálóberendezés normál üzemmenet mellett a fáradt pácleveket (a hideghengerműt is) teljes egészében feldolgozza.

Másik jelentős fejlesztésünk 1972–74-ben a tűzi horganyzó kapacitás bővítése volt. A korábbi 3 régi kb. 10 000 t/év összkapacitású telep mellé egy új 40 szálás berendezés került, mintegy 16 000 t éves kapacitással Ø2–3,4 mm-es huzalok normál horganyzására (13. ábra).

A gyárrészleg másik régi tevékenysége a zömében saját gyártású szegverő gépekkel végzett szeggyártás volt. Itt is sor került az elmúlt években (1982–83) korszerűsítésre. Ennek során a teljes üzem áttelepült, helyet adva ezzel a dróthúzó bővítésének. Az „új” szegverő üzem telepítési érdekessége, hogy gépei a több mint 100 éves, valamikori meleghengermű faszerkezetes csarnokában kaptak helyet. E megoldás egyik oka az volt, hogy így az új gépek telepítésének időszakában még zavartalanul termelhetett a régi. A szegverő gépek 80%-át lecseréltük szovjet gépekkel, nagyfokú gépi anyagmozgatással új szegtisztító létesült, és teljesen megváltozott a nagyobb részt kézi erőt igénybe vevő szegcsomagolás dán/svéd szegcsomagoló automaták üzembeállításával.

Ezzel lényegében elérkeztünk az utolsó évekhez. Mint minden állami üzemet, a huzalművet is utolérte a nagy politikai, gazdasági átalakulás és a termékeivel szembeni lényeges igénycsökkenés. A még nem is nagyon régi 1984-es maximális termeléssel szemben az 1992-es évet ennek mintegy 20%-ával zártuk. Mind a vállalat, mind az ÁVÜ kereste a lehetőséget a privatizálásra, külföldi tőke bevonására, de sajnálatosan a vállalat nem volt igazán kelendő. Több hazai és külföldi, így olasz, kanadai, svéd céggel folyt megbeszélés, információcsere, de az igazi „királyfi”, aki valóban nemcsak kérő, hanem vevő is lett volna, nem jött el. A jövőt az itt élők és dolgozók csak saját erejükre támaszkodva tervezhetik és formálhatják.



## Tisztelt Olvasó!

Amennyiben részletesebben is érdeklődik a salgótarjáni vasgyártás, a tarjáni vállalat életét bemutató történet iránt, szíves figyelmébe ajánljuk az évforduló alkalmából megjelentetett

### „A Salgótarjáni Kohászati Üzemek 125 évének története 1868—1993”

című helytörténeti munkát.

A 250 oldalas könyv első fejezete a Nógrád megyei és környéki vasércbányászat és kohászat fejlődéstörténetét foglalja magában, a második részben az elődvállalatok, társulások kialakulását követve jut el a történet a rimavölgyi vasmű és a salgótarjáni vasfinomító fúziójáig.

A harmadik fejezet a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Részvénytársaság salgótarjáni gyárában végbement sokoldalú fejlődést, a gyár új profiljainak kialakulását ismerteti egészen az állami kezelésbe vételig. Megismerhetik, hogyan oldották meg az alap-, rezsianyag- és az energiaellátást, miként alakult a munkaerőellátás, a szociális helyzet.

A zárófejezet a legterjedelmesebb, amely a megváltozott társadalmi-politikai rendszer gazdaságpolitikai hatását tükrözi.

A szervezeti felépítésekből, sémákból nyomon követhető, hogyan alakult ki az állami vállalat felépítése. E rész, s egyben a könyv, a gyári dolgozók művelődésének és sportéletének rövid összefoglalásával fejeződik be. A könyvet közel száz fotó gazdagítja, s teszi vonzóbbá, áttekinthetőbbé.

Vászonkötésben készült, és színes borító-lappal van ellátva.

Ára 400 Ft/db. Megvásárolható a **Salgótarjáni Kohászati Üzemek Rt.** telephelyén (Salgótarján, Borbély Lajos út 2.) illetve megrendelő utánvétellel *Juhász Lászlónál* ugyanott Salgótarján Pf. 93. 3101 postacímén.

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

### A miniacélművek korszaka következik?

Az acélipar ismét a címdalán van — legalábbis *Heinrich Weiss*, az SMS AG (Düsseldorf) elnökének a véleménye szerint, aki legutóbbi sajtóértekezletén (1993. június) a kohászat pozitív fejlődéséről kívánta meggyőzni a sajtó képviselőit. A cég által kifejlesztett vékonybramma-technológiát (Compact Strip Production = CSP) ismertette kijelentette, hogy a minikohóművekben kedvező önköltséggel előállított melegszalag új utakat jelent az acéliparban.

Az első CSP-berendezés 1989-ben kezdte meg sikeres üzemét az amerikai NUCOR acélműben (Crawfordsville/Indiana). 1992. augusztusa óta a NUCOR már a második hasonló berendezést üzemelteti (Hickman/Arkansas). Mindkét acélműben egy-egy második öntősort is beállítva, a kapacitást összesen évi 3,8 millió tonnára akarják felemelni.

Olaszországban az ILVA-nál a CSP-technológiát a nemesacélok területén akarják kipróbálni.

A miniacélművekben a laposacélgyártás területén a CSP-technológia áttörte a korlátokat. Ezzel a piacnak ebben a szegmensében is érzékelhető az a tendencia, amelyet a hosszú termékek területén már ismerünk.

Hasonló fejlődésre van kilátás a laposárutertermelésben is. Már régóta a levegőben van a miniművek itteni „beszállása”. Elérkezett az ideje annak a technológiának, amellyel a laposáru kisebb mennyiségben is gazdaságosan előállítható.

Az SMS ebben a tekintetben előnyre tett szert. Amerikai vevőjük, a NUCOR miniműveiben még az acélkrízis éveiben is nyereséggel dolgozott, míg a nagy integrált kohóművek veszteséget voltak kénytelenek elszámolni. A CSP-berendezéseknek köszönhetően a NUCOR-nak bőven vannak megrendelése.

Mi az oka a minihengerművek sikerének? A miniművek CSP-technológián alapuló broncstermelésének előnyei a következők:

1. CSP-létesítmények esetén a melegen hengerelt szalag tonnánkénti önköltsége 20—35%-kal kisebb, mint a hagyományos eljárás során elszámolandó önköltség.
2. A vékony brammák öntése és az öntési hőmérséklet kihasználásával való közvetlen hengerlése 50%-os energiamegtakarítást eredményez. Ezzel az eljárás környezetbarát jellege is igazolódik.
3. Az új minihengerművek termelékenysége is meggyőző. Egy tonna melegen hengerelt szalag előállításához már csak 0,5 munkaóra szükséges. Ugyanaz a hagyományos berendezéseknél 3—5 órát igényel.
4. A CSP-berendezéssel előállított melegen hengerelt szalag egy tonnára eső összes termelési költsége 15—20%-kal alacsonyabb, mint hagyományos eljárás esetén.
5. A CSP-szalag kiváló minősége bizonyos területeken felülmúlja a hagyományos szalagét.

Ezek az előnyök a recesszió és a beruházások visszafogása idején sokat nyomnak a latban. A CSP-technológiával működő minihengerművek fix költségei lényegesen alacsonyabbak, ennek következtében ezek 60%-os terheléssel is nyereségesek.

A CSP-berendezések új telepítési perspektivákat is nyújtanak az broncstermelésnek. A miniművek telepítésére azok az ipari régiók alkalmasak, ahol ócskavas keletkezik, vagy ahol a hengerművi terméket továbbmunkálják.

Jó esélyeket lát az SMS AG Ázsia és Latin-Amerika fejlődő országaiban, amelyek még nem rendelkeznek jól kiépített infrastruktúrával, és a CSP-létesítmény segítségével a melegen hengerelt szalagot a felvevő iparok közelében termelhetnék. A kisebb országok is, amelyek a hazai szükséglet elégtelensége miatt lemondtak a saját előállításról, most a laposacél-hengerműveket gazdaságosan üzemeltethetik.

Összefoglalva megállapítható, hogy a CSP-technika pozitívan változtatja meg az acélipar strukturáját, még ha az átállás nehézségekkel jár is. A kohóművek kisebb költséggel tudnak termelni, és könnyebben tudnak a piaci változásokhoz is igazodni. A termelési költségek csökkenése az acéltermékek felhasználójának hasznot hoz. És nem utolsósorban: az acél mint alapanyag más alapanyaggal szemben ismét teret nyerhet.

P. I.



# ÖNTÉSZET

## Az AZ 91 jelű nyomásos öntészeti magnéziumötvözet mechanikai tulajdonságai

F. KLEIN—T.K. AUNE

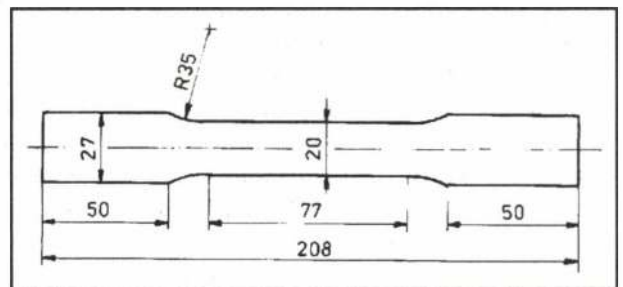
**A szilárdsági tulajdonságokra nagy hatást gyakorolnak az öntési körülmények, különösen a fémolvadék sebessége a megvágásban, a megvágás vastagsága és a nyomás a multiplikálás fázisában. A hajlító-lengő igénybevételt is jól viselő öntvényekhez vékony megvágás, nagy fémsebesség a megvágásban és rövid szerszámtöltési idő kívánatos.**

**A** könnyűszerkezetes építőelemek konstrukciója és gyártása szempontjából a magnéziumötvözeteknek különleges jelentőségük van. Egy azonos konstrukciójú alkatrész magnéziumból 35%-kal könnyebb, mintha alumíniumból lenne. A magnéziumötvözetekből készült elemek alkalmazása kapcsán különféle problémák merülnek fel: a megmunkálhatóság, a mechanikai tulajdonságok, különösen a kifaradás határa, a korrózióval szembeni ellenállás és a gazdaságosság.

Ami a gyártási eljárásokat illeti, úgy a homokba történő és a kokillaöntés mellett elsősorban a nyomásos öntés jöhet szóba. Nyomásos öntéssel nagy méretpontosságú és jó mechanikai tulajdonságú alkatrészek önthetők nagy termelékenységgel, s akár 2 mm-es falvastagság is elérhető. A cink és alumínium öntésével végzett kísérletekből tudjuk, hogy a mechanikai tulajdonságok az ötvözetek összetétele mellett nagymértékben függenek az öntési feltételektől.

A magnéziumötvözetek előírásait a DIN 1729 B1. 2 szabvány rögzíti. Nyomásos öntészeti célra túlnyomórészt a GD-MgAl9Zn1 (röviden AZ 91) jelű ötvözetet használják. E szabvány szerint az ötvözetre a következők a jellemzők:

$R_{p0,2} = 150\text{—}170 \text{ N/mm}^2$ ,  $R_m = 200\text{—}250 \text{ N/mm}^2$ ,  $A_5 = 0,5\text{—}3,0\%$ , felületi keménység: 65—85 HB 5/250, hajlító-lengő szilárdság  $50 \cdot 10^6$  terhelésismétlődés mellett: 50—70 N/mm<sup>2</sup>. Az ötvözet a magnézium mellett



1. ábra. A rövid, arányos próbatest méretei; vastagsága 5 és 2 mm (DIN E 50125)

8—9,5% Al-ot, 0,3—1% Zn-et és 0,1—0,3% Mn-t tartalmaz. Ezekon kívül nyomásos öntéskor még 0,5% Si, 0,2% Cu, legfeljebb 0,05% egyéb elem, összesen 0,15% idegen elem engedhető meg az ötvözetben.

### A kísérleti program

Az öntéstechnikai munkaközösség olyan öntőszerszámot készített, mellyel a DIN E 50125 szerinti lapos próbatestet lehete önteni. A méretek az 1. ábrán láthatók.

Annak érdekében, hogy meg lehessen ítélni a különböző megvágás-keresztmetszetek hatását, olyan beömlőrendszereket alkalmaztunk, melyeknél a megvágás vastagsága — azonos szélesség mellett — négyféle volt:

Próbatest-keresztmetszet	Megvágás-keresztmetszet
20x2 mm <sup>2</sup>	20x1, 20x2 mm <sup>2</sup>
20x5 mm <sup>2</sup>	20x1,5, 20x2,5 mm <sup>2</sup>

### Az elvégzett kísérletek

A próbapálcákat vízszintes elrendezésű, Weingarten GDK-200 típusú, 2 MN záróerejű, hidegkamrás nyomásos öntőgépen öntöttük. A belövíegység háromfázisú dugattyúvezérléssel van felszerelve, amellyel az utánnomási fázis (multiplikálás) mind az úttól, mind pedig a nyomástól függően vezérelhető. Az 1. és 2. fázist alapvetően az úttól függően, végálláskapcsolók segítségével vezérlik. A 3. fázist a kísérletek során kivétel nélkül az úttól függően kapcsoltuk be.



A szerszámfelületet a Frech cég automatikus szóróberendezésével vontuk be. Az automatikus szóróberendezés előnye, hogy a bevonó—elválasztó anyag mennyisége és a szórási idő konstans értéken tartható. Az öntődugattyú kenését az Acheson cég DAG-5119 kőolaj-grafit emulziójával oldottuk meg. A bevonó—elválasztó anyag szintén Acheson-termék volt: DAG 5437 jelű, szerves vegyületeket tartalmazó, vízzel keverhető emulzió.

A szerszámtemperálás céljára a Thermobiel cég HK 3002 jelű hűtő-fűtő készüléke állt rendelkezésre. A hőmérséklet-szabályozó készülék pontossága — ha olajat használnak hőátadó közegként —  $\pm 3$  K. A mozgó szerszámfélben négy hűtőfurat van a próbatestekre merőleges elrendezésben, az álló szerszámfélben pedig két hűtőfurat. Mindkét szerszámfél hűtőköre egymástól függetlenül szabályozható.

A kísérletek során kiderült, hogy az olvadék a nyomókamrában túlságosan lehűl. Az olvadék betöltése után ugyanis a kamra falán azonnal szilárd réteg képződik, ami a formaüreg kifogástalan kitöltését lehetlenné teszi. Ezért a nyomókamrába fűtést építettünk be. A négy, egyenként 600 W-os fűtőpatronnal, melyeket a kamra kerülete mentén elosztva helyeztünk el, maximálisan  $220^\circ\text{C}$ -ra lehetett a kamrát felfűteni. A berilliumbronzból készült öntődugattyút víz hűtötte.

A szerszámhőmérsékletet a hűtő-fűtő készüléken mindenkor  $180^\circ\text{C}$ -ra, illetve  $240^\circ\text{C}$ -ra állítottuk be. A hőmérsékletet a szerszám felületén, mely  $180^\circ\text{C}$  olajhőmérséklet mellett kb.  $200^\circ\text{C}$  volt, csupán 10–15 K-nel lehetett növelni azáltal, hogy a hőmérsékletet a hűtő-fűtő készüléken  $240^\circ\text{C}$ -ra növeltük. A próbatest kontúrját adó szerszámfelület hőmérséklete elsősorban a bevitt hőmennyiségtől, vagyis az öntvény tömegtől és a ciklusidőtől függ.

A nyomásos öntőgép ellenőrzése, illetve beállítása céljából az öntődugattyúra út- és sebességérzékelőt szereltünk fel.

A kimenő-sebességelet tachométer adta, az útjelet pedig útpotenciométer állította elő. E két kimenőjel ideális görbéi és az egyes öntési fázisoknak megfelelő értékek a 2. ábrán láthatók. Az öntődugattyú sebességének ismeretében a következő összefüggés segítségével kiszámítható a megvágásban az olvadék áramlási sebessége (feltételezve, hogy fémolvadékot és nem fém-gáz keveréket öntenek):

$$v_K A_K = v_A A_A, \quad v_A = v_K \frac{A_K}{A_A},$$

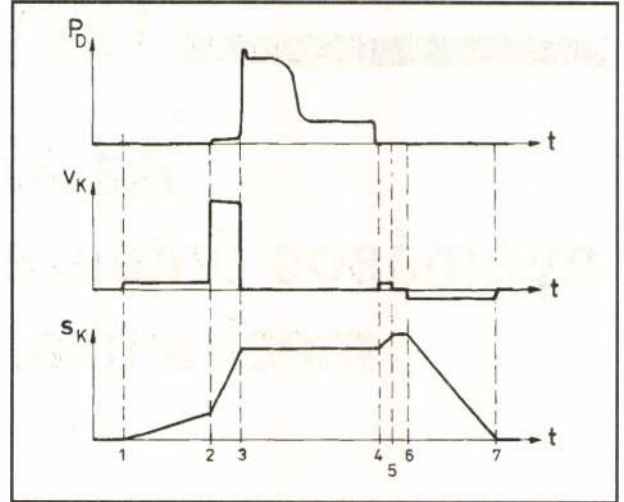
ahol  $v_K$  az öntődugattyú sebessége,

$A_K$  az öntődugattyú keresztmetszete,

$v_A$  a fémolvadék sebessége a megvágásban,

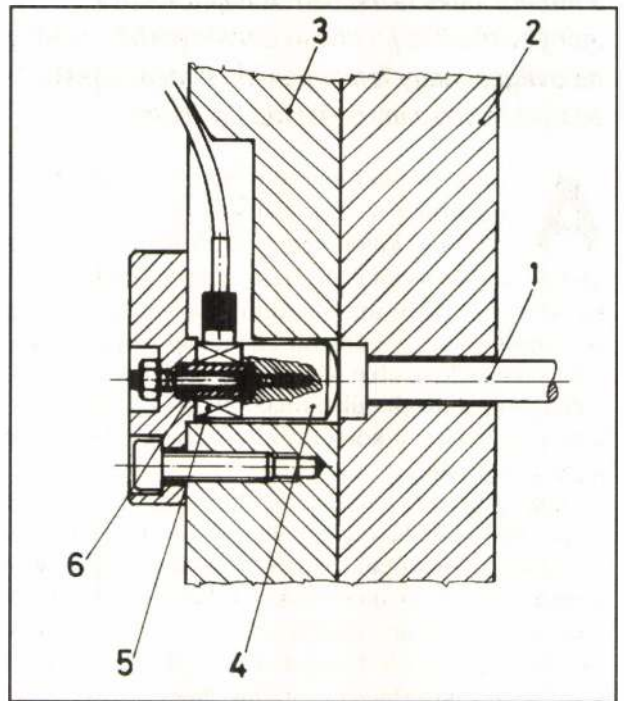
$A_A$  a megvágás keresztmetszete.

Annak érdekében, hogy mérni lehessen, hogyan alakul a nyomás a forma üregének töltődése és a dermedés során, a kilökőcsapok fejei mögött erőmérő szondákat építettünk be (3. ábra). A kilökők által köz-



2. ábra. Egy nyomásos öntési ciklus nyomás- ( $P_D$ ), sebesség- ( $v_K$ ) és útgörbéi ( $s_K$ )

1—2 előfűtés (1. fázis), 2—3 formatöltés (2. fázis), 3—4 multiplifikálás (3. fázis), 4—5 pogácsa kilökése, 5—6 öntvény kilökése, 6—7 az öntődugattyú visszatér a kiindulási helyzetébe



3. ábra. Az erőmérő beépítése

1 — kilökőcsap, 2 — kilökőfelfogó lap, 3 — kilökőfedő lap, 4 — nyomócsap, 5 — erőmérő, 6 — műanyag hüvely

vetlenül az erőmérőkre ható nyomás teszi lehetővé a szerszámüreg nyomásának pontos mérését. Az erőmérő szondák (Kistler-gyártmány, 9011 típus) a piezoelektromos hatás alapján dolgoznak.

A mérőjeleket az előkísérletek során az öntéstechnikai munkaközösség által kifejlesztett mérőadatokat regisztráló rendszerrel, a 40 sorozatból álló öntéskor négycsatornás tárolóoszilloszkóppal rajzoltuk fel, s a dokumentáció számára néhány jel lefutását lefényképeztük.





1. táblázat

**A 20x2 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű próbatestek öntési körülményei**

Sorozat száma	Megvágás keresztmetszete, mm <sup>2</sup>	Szerszám hőmérséklete, °C	Sebesség a megvágásban, m/s	Formatöltés ideje, ms	Nyomás a 3. fázisban, bar
1	20x2	180	70	6	500
2		180	90	4,8	500
3		180	80	5,3	900
4		240	90	4,8	900
5		240	60	7	900
6		180	60	7	900
7		240	60	7	500
8		240	90	4,8	500
9	20x1	240	160	5,5	500
10		240	120	7	500
11		240	80	10,5	500
12		180	100	8,5	500
13		180	140	6	500
14		180	200	4	500
15		180	180	5	900
16		180	140	6	900
17		180	80	10,5	900
18		240	80	10,5	900
19		240	140	6	900
20		240	200	4	900

2. táblázat

**A 20x5 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű próbatestek öntési körülményei**

Sorozat száma	Megvágás keresztmetszete, mm <sup>2</sup>	Szerszám hőmérséklete, °C	Sebesség a megvágásban, m/s	Formatöltés ideje, ms	Nyomás a 3. fázisban, bar
21	20x1,5	240	90	13	900
22		240	50	24	900
23		240	120	10	900
24		180	120	10	900
25		180	50	24	900
26		180	50	24	500
27		180	90	13	500
28		180	120	10	500
29		240	120	10	500
30		240	90	13	500
31		240	50	24	500
32	20x2,5	240	20	35	500
33		240	40	18	500
34		240	60	12	500
35		240	80	9	500
36		180	50	15	500
37		180	90	9	500
38		180	40	18	900
39		240	40	18	900
40		240	80	9	900

3. táblázat

**Tizenhat próbatestsorozat sűrűsége**

Sorozat száma	Próbatest keresztmetszete, mm <sup>2</sup>	Nyomás a 3. fázisban, bar	Sűrűség, g/cm <sup>3</sup>		
			Átlag	Min.	Max.
1	20x2	500	1,794	1,787	1,798
3		900	1,799	1,794	1,802
5		900	1,792	1,788	1,796
8		500	1,787	1,782	1,796
11		500	1,797	1,792	1,802
14		500	1,794	1,792	1,796
17		900	1,803	1,794	1,808
20		900	1,804	1,798	1,808
22	20x5	900	1,784	1,780	1,787
24		900	1,782	1,781	1,782
26		500	1,780	1,773	1,784
29		500	1,774	1,771	1,776
32		500	1,785	1,779	1,792
37		500	1,727	1,650	1,769
38		900	1,800	1,793	1,805
40		900	1,777	1,773	1,782

Az öntődugattyú sebessége az 1. fázisban kb. 0,3 m/s volt. Az átkapcsolás az első fázisról a másodikra 200 mm dugattyúlöket után következett be, vagyis az összes próbapálcát a 2. fázisban kb. 90 mm-es dugattyúlökettel öntöttük. A formaüreg töltéséhez szükséges dugattyúlöket 5 mm vastag próbatest esetén 46 mm, a 2 mm vastag próbatestnél 21 mm volt. Ily módon tehát fémolvadék—levegő keveréket öntöttünk.

A formatöltési fázis korábbi kikapcsolásakor a próbapálcák jobban voltak önthetők. Ilyenkor a fémolvadék rövidebb ideig tartózkodik a töltőkamrában, miáltal a fémolvadék hőmérséklet-vesztése az öntési folyamat során kisebb.

Az út és a sebesség lefutása az idő függvényében egy sorozaton belül mindig ugyanaz volt. A nyomás alakulása a forma töltésekor azonban nem volt mindig egyenletes. Ez feltehetően azzal magyarázható, hogy az adagolás pontossága  $\pm 20 \text{ cm}^3$ -rel eltért a mérítéskor, és hogy a fémolvadék nem mindig ugyanolyan hosszú ideig tartózkodott a nyomókamrában és az öntőkanálban. Automatikus adagolókészülék és a belövés kioldásának automatizálása itt sok tekintetben jobb lett volna. A próbatestek kivételük után levegőn hűltek le szobahőmérsékletre.

A próbatestek öntési körülményei az 1. és 2. táblázatban találhatók.

## Kísérleti eredmények

### Az ötvözet összetétele

Különböző adagokból vett tömböket olvasztottunk be. Ezek összetétele a következő határok között mozgott: 8,8–9% Al, 0,66–0,67% Zn, 0,28–0,31% Mg, 0,06–0,008% Si, 0,002–0,003% Fe, 0,001% Cu, 0,001% Ni és 0,001% Be.

A kísérletek során folyamatosan vettünk mintákat, melyeket spektrométerrel vizsgáltunk. A fémolvadék összetétele az öntéskor a következőképpen ingadozott: 8,10–8,58% Al, 0,66–0,70% Zn, 0,14–0,19% Mn, 0,004–0,005% Si, 0,002% Fe, 0,001% Cu, 0,004% Ni és 0,002% Be.

### Sűrűségmérés

A sűrűség olyan tulajdonság, mely az egész öntvényre vonatkozik. Olyan integrált tulajdonság, mely adott összetétel mellett adatokat szolgáltat az öntvényben lévő pórusokról, gáz- és levegőzárványokról és fogyási üregekről. Minél kisebb a sűrűség, annál nagyobb az üregetrfogat. Nem mond azonban semmit az üregek nagyságáról, számáról és eloszlásáról.

A leöntött 40 sorozat közül 16-nak mértük meg a sűrűségét három próbatesten végzett méréssel. Az eredmény a 3. táblázatban látható. Az egyes sorozatokon mért közepes sűrűség 2 mm próbatestvastagság esetén 1,787 és 1,804 g/cm<sup>3</sup> között, a vastagabb pró-



batesteké 1,727 és 1,800 g/cm<sup>3</sup> között mozgott. A vékonyabb próbatestek sűrűsége nagyobb. A maximális és minimális sűrűség különbsége a vékonyabb próbatesteknél 1,4%, a vastagabbaknál 8,6%, ugyanilyen arányban nő a bezárt levegő hányada.

A legnagyobb sűrűséget a vékonyabb próbatestek akkor mutatták, ha nagy volt a nyomás a 3. fázisban, és nagy volt az áramlási sebesség a megvágásban, a vastag próbatestek sűrűsége viszont kis áramlási sebéségnél volt a legnagyobb.

### Metallográfiai vizsgálatok

Az öntvény szilárdsági tulajdonságai az anyag összetételétől, a szövettől, az üregek és inhomogenitások okozta gyengítésekétől és a belső feszültségektől függenek.

Az ötvözet összetétele mindvégig gyakorlatilag változatlan volt. A szövetszerkezet az öntvény keresztmetszete mentén eltérő, mert az a dermedési viszonyoktól, vagyis a helyi dermedési modulustól és a helyi hővezetéstől függ.

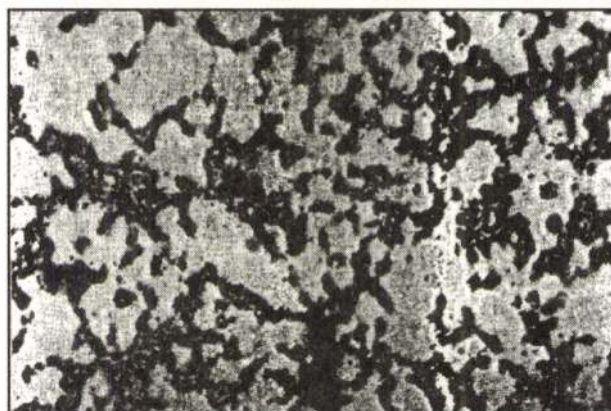
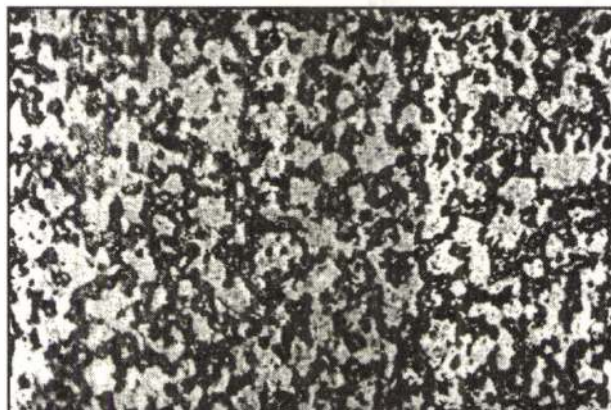
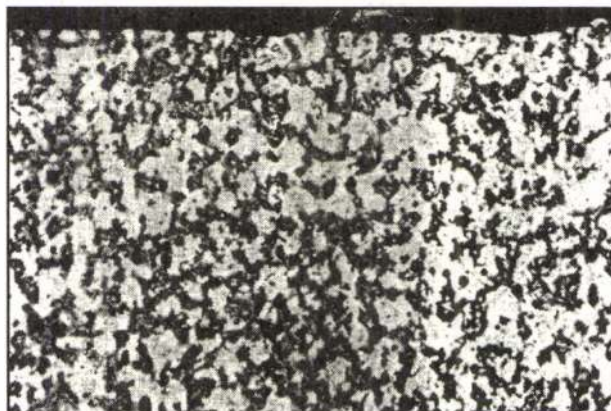
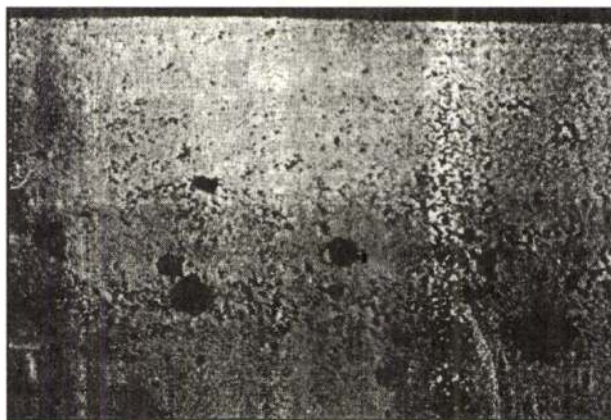
Hogy áttekintést kapjunk az összes sorozat minden egyes próbatestjéről, a törési felület közelében csiszolatot készítettünk a próbatest tengelyére merőlegesen. A 20-szoros nagyítással készült áttekintőkép után 500-szoros nagyítással elkészítettük a felületi zóna és a felület alatt 0,2 mm-nyire lévő tartomány, valamint a termikus centrum szövetszerkezetét. Az öntvény utoljára a termikus centrumban dermed meg.

Az áttekintőképek finom levegőzárványokat mutatnak, ezek nyilván annál nagyobbak, minél nagyobb a munkadarab falvastagsága (4. ábra). A szövet a keresztmetszet mentén folyamatosan változik. A kristályok a szélső rétegtől a termikus centrum felé haladva nagyon növekednek. Ezt különösen a dendritok ( $\alpha$ -szilárdoldat) nagyságán — világos szövetszerkezeti részek — lehet felismerni. A dendritágak ármérője a 5. sorozatban a termikus középpontban 10–15  $\mu\text{m}$ , a külső zónában egyes kristályoké 2–5  $\mu\text{m}$ . Az eutektikum rendkívül finom, a termikus centrumban még 500-szoros nagyítással sem bontható fel. Az eutektikumban levegőzárványok — fekete foltok — ismerhetők fel.

Az 5 mm vastag próbatestek szövete egyértelműen durvább, a levegőzárványok nagyobbak, és ez a kisebb sűrűségben is megmutatkozik.

### Statikus szilárdsági vizsgálatok

Az összes próbatesten mértük a HB 2,5/62,5 felületi keménységet, az  $R_{p0,2}$  folyáshatárt, az  $R_m$  szakítószilárdságot és az  $A_5$  nyúlást. Hogy meg lehessen állapítani a belső feszültségek hatását, mindenkor 10 próbatestet öntött állapotban és 10 próbatestet 160°C-on való 5 órás megeresztés után vizsgáltunk.



4. ábra. A 8. sorozat próbatestjének szövete  
a — áttekintőkép, 20x, b — felületi réteg, 500x, c — 0,2 mm-nyire a felülettől, 500x, d — termikus centrum, 500x





Amennyiben a belső feszültségeket meg lehet szüntetni, ennek a felsorolt megeresztési feltételek mellett kellene megtörténnie. Azokat a feszültségeket, melyek a levegő nyomása alatt álló pórusok környezetében vannak, nem lehet — legalábbis teljesen — megszüntetni.

A felületi keménység, a folyáshatár, a szakítószilárdság és a nyúlás értékei 2 mm-es falvastagság esetén mindig nagyobbak, mint az 5 mm vastag próbatesteké. Az öntési feltételektől függően a felületi keménység 80 és 90 HB között van; a 2 mm vastag próbatestek folyáshatára 136 és 164 N/mm<sup>2</sup> között, az 5 mm vastag próbatesteké 125 és 147 N/mm<sup>2</sup> között mozog. A 2 mm vastag próbatestek szakítószilárdsága eléri a 246 N/mm<sup>2</sup>, az 5 mm vastag próbatesteké a 231 N/mm<sup>2</sup> értéket.

A 2 mm-es próbatestek nyúlása eléri a 3%-ot, az 5 mm-es próbatesteké pedig a 2,7%-ot. Ami a folyáshatárt illeti, ez általában elég nagy, ha nagy a szakítószilárdság; hasonló megállapítás érvényes a nyúlásra. (Sok próbatest a mérőhosszhatáron kívül szakadt, úgyhogy a nyúlás értékelése adott esetben nehézkes volt.)

Annak érdekében, hogy meghatározhassuk a kísérleti feltételek befolyását a nyomásos öntészeti magnéziumötvözetek szilárdsági tulajdonságaira, statisztikai értékelést végeztünk a legkisebb négyzetek módszere szerint, külön a 20x2 mm<sup>2</sup> és külön a 20x5 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű próbatestekre. Ehhez a sorozatonkénti középértékeket használtuk fel. A folyáshatár, a szakítószilárdság és a nyúlás középértékei az öntési feltételektől függenek. A középértékektől való eltérés is nagyon függ ettől. Ez felvilágosítást nyújt adott öntési feltételek mellett a nyomásos öntvény gyártási biztonságáról. Így például a 14. és 31. sorozatnál a középértéktől való eltérés igen nagy, a 19. és 37. sorozatnál azonban igen kicsi volt, adott esetben a rövid formátöltési idő előnyösen hat a gyártási biztonságra.

A statisztikai modellben az öntött állapotban mért  $R_m$  szakítószilárdságot a megvágás  $d_A$  vastagsága, a  $T_F$  szerszámhőmérséklet, a fémolvadéknak a megvágásban uralkodó  $v_A$  sebessége és a 3. fázis  $P_D$  nyomása (utánnyomás) függvényében vizsgáltuk, és egyidejűleg megállapítottuk a független változók kölcsönhatását.

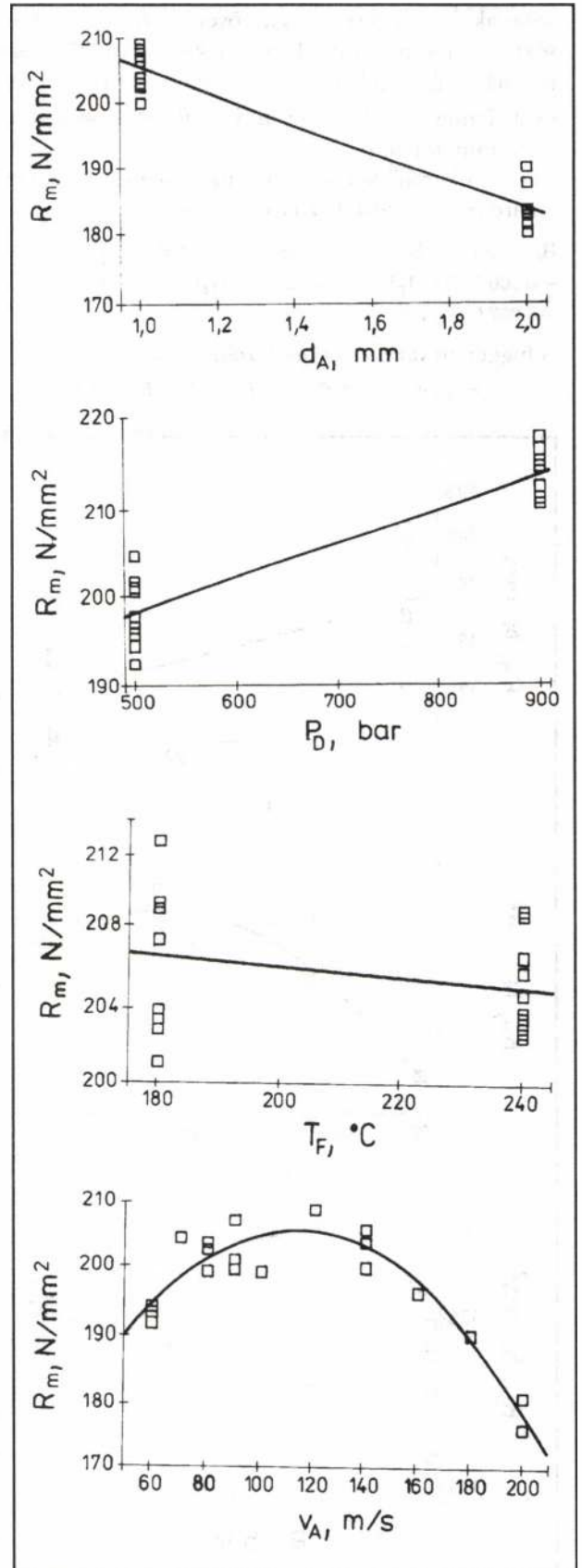
A regressziós elemzés a következő összefüggést adta a 20x2 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű próbatestek szakítószilárdságára:

$$R_m = 204,7 - 21,9(d_A - \bar{d}_A) - 0,0177(T_F - \bar{T}_F) + 0,0371(P_D - \bar{P}_D) + 0,00951(v_A - \bar{v}_A) + 0,158(d_A - \bar{d}_A)(T_F - \bar{T}_F) - 0,570(d_A - \bar{d}_A)(v_A - \bar{v}_A) - 0,0622(d_A - \bar{d}_A)(P_D - \bar{P}_D) - 0,00366(v_A - \bar{v}_A)^2$$

A független változók teljes középértéke a következő:

$$\bar{d}_A = 1,4 \text{ mm}, \bar{T}_F = 210^\circ\text{C}, \bar{v}_A = 111 \text{ m/s} \text{ és } \bar{P}_D = 700 \text{ bar.}$$

Az egyes változók hatását a szakítószilárdságra az 5. ábra mutatja. Megállapítható, hogy a megvágás vastag-



5. ábra. A 20x2 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű próbatestek szakítószilárdsága a megvágás  $d_A$  vastagságának, a  $P_D$  nyomásnak, a  $T_F$  szerszámhőmérsékletnek és a megvágásban uralkodó  $v_A$  sebességnek a függvényében



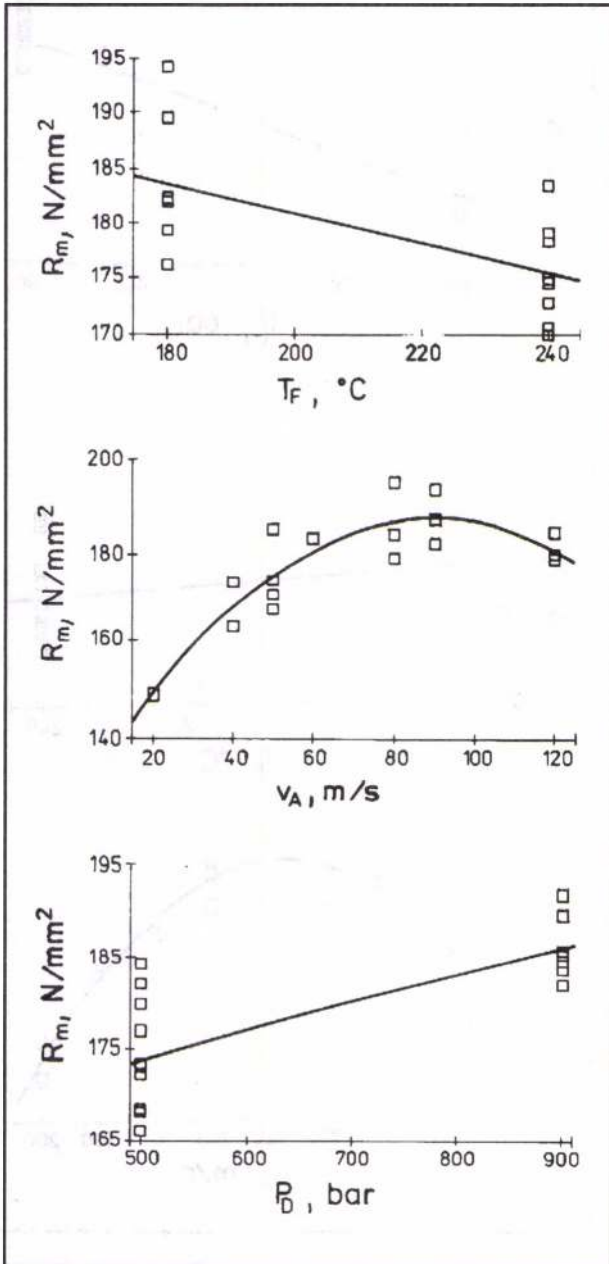
ságának növekedésével és a növekvő szerszámhőmérséklettel a szakítószilárdság csökken, a multiplikálás nyomásának növekedésével a szakítószilárdság is nő, és a fémolvadék kb. 130 m/s áramlási sebességénél maximum jön létre.

A 20x5 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű próbatetek szakítószilárdságára a következő összefüggés érvényes:

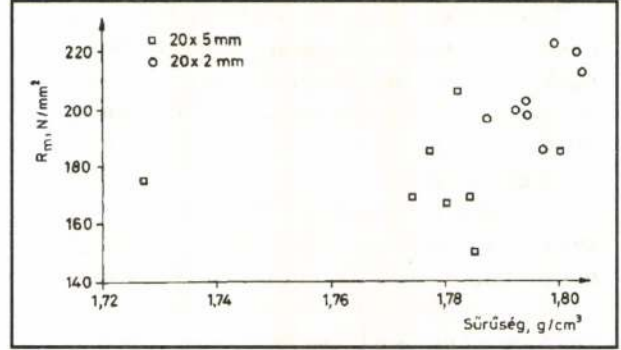
$$R_m = 185,1 - 0,140(T_F - \bar{T}_F) + 0,289(v_A - \bar{v}_A) + 0,0271(P_D - \bar{P}_D) - 0,000693(T_F - \bar{T}_F)(P_D - \bar{P}_D) + 0,000606(v_A - \bar{v}_A)(P_D - \bar{P}_D) - 0,00789(v_A - \bar{v}_A)^2.$$

A független változók teljes középértéke:

$$\bar{d}_A = 1,95 \text{ mm}, \bar{T}_F = 216^\circ\text{C}, \bar{v}_A = 72,5 \text{ m/s} \text{ és } \bar{P}_D = 660 \text{ bar}.$$



6. ábra. A 20x5 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű próbatetek szakítószilárdsága a  $T_F$  szerszámhőmérsékletnek, a megvágásban uralkodó  $v_A$  sebességnek és a  $P_D$  nyomásnak a függvényében



7. ábra. A szakítószilárdság és a sűrűség összefüggése

Az egyes változók hatását a szakítószilárdságra a 6. ábra szemlélteti. Hasonlóan, mint a 20x2 mm<sup>2</sup>-es próbateteknél, a szakítószilárdság a szerszámhőmérséklet növekedésével csökken, és a multiplikálás nyomásának növekedésével nő. A fémolvadék áramlási sebességének 90 m/s-ig való növekedésével a szakítószilárdság nő, ennél nagyobb sebesség esetén csökken.

A 7. ábrán a kétféle vastagságú próbatetekeken mért szakítószilárdság a sűrűség függvényében látható. Jól felismerhető, hogy növekvő sűrűséggel a szakítószilárdság is nő. Ebben, mint már említettük, a pórusokba zárt levegő által okozott keresztmetszet-gyöngítés mellett más hatások is jelentős szerepet játszanak, mint pl. a belső feszültségek vagy a szövetszerkezet.

## Az öntési körülmények hatása a hajlító-lengő szilárdságra

A nyomásos öntéssel gyártott magnéziumalapú alkatrészeknek nagy részét a gépkocsigyártásban alkalmazzák, ahol azok általában váltakozó igénybevételnek vannak kitéve.

A 20x2 mm<sup>2</sup> és 20x5 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű próbák néhány sorozatát váltakozó hajlító igénybevétel mellett vizsgáltuk. A sorozatokat úgy választottuk ki, hogy a kísérleti feltételek és a szilárdsági tulajdonságok lényegesen eltértek egymástól.

A hajlító-lengő szilárdságot a Rumul cég Mikrotron 654 típusú nagyfrekvenciás pulzatorával vizsgáltuk. A készülék segítségével a próbatestet váltakozva hajlító igénybevételnek teszik ki. A négyponos felfüggesztés nyírásmentes hajlítónyomatékot biztosít (8. ábra). A gép automatikusan és kézzel is szabályozható.

A hajlító-lengő szilárdság meghatározására a következő összefüggés szolgál:

$$R_{hkle} = M_h / W,$$

ahol  $M_h = F \cdot a$  a próbatestre ható hajlítónyomaték,  
 $W$  a keresztmetszeti tényező.

A kísérleteket  $50 \cdot 10^6$  terhelésméltódnél hagytuk abba. A Wöhler-görbék a 9. és 10. ábrán láthatók.

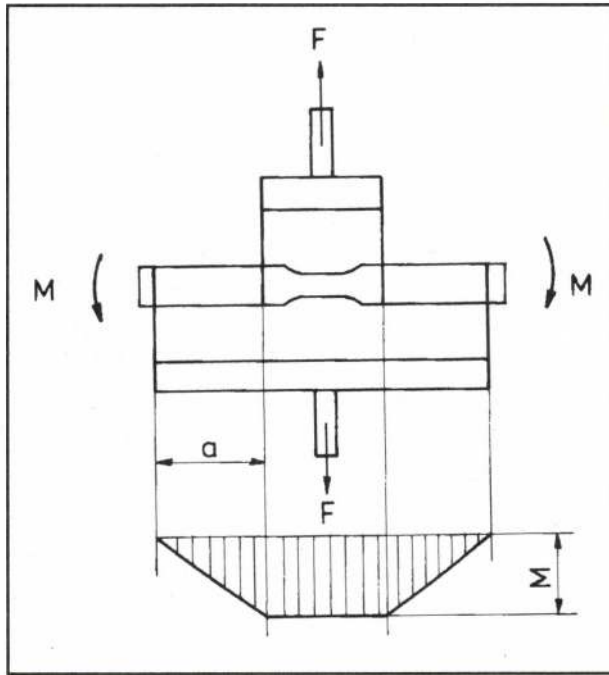
Minden kísérletnél több próbatestet vizsgáltunk. Feltűnt, hogy a terhelésméltódnések számának eltérése egy meghatározott terhelésnél viszonylag kicsi. A terhelésméltódnés egész vizsgált tartományában vol-



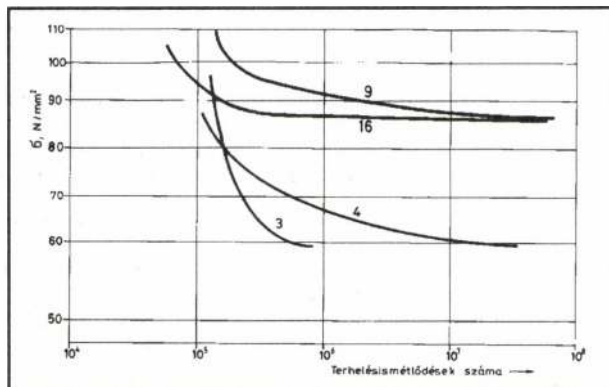


tak törött próbatetek. A 9. sorozatban a 7. számú próbatetst  $38 \cdot 10^6$  terhelésméltődés után törött el.

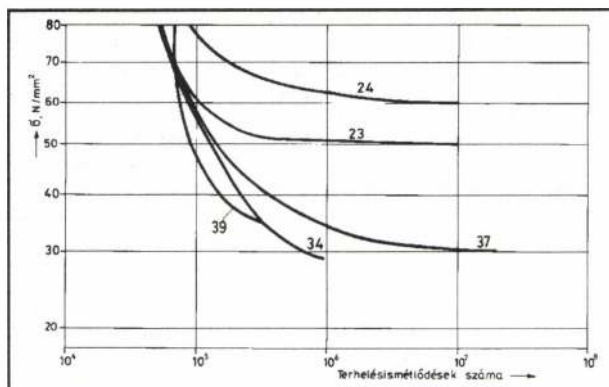
A  $20 \times 2 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű próbatetek szakítószilárdsága és hajlító-lengő szilárdsága között össze-



8. ábra. A váltakozó hajlító igénybevétellel fárasztó készülék négypontos felfüggesztésének vázlata



9. ábra  $20 \times 2 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű próbatetek Wöhler-görbéi



10. ábra  $20 \times 5 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű próbatetek Wöhler-görbéi

függés nem állapítható meg. A legnagyobb hajlító-lengő szilárdságot a 9. sorozatnál érték el, de a 16. sorozat értékei csak kis mértékben kisebbek. Ezzel szemben a 4. és 5. sorozat eredményei egyértelműen rosszabbak. Megjegyezzük, hogy a 4. sorozat szakítószilárdsága volt a legnagyobb.

A kisebb keresztmetszetű próbatetek hajlító-lengő szilárdsága egyértelműen nagyobb, mint a  $20 \times 5 \text{ mm}^2$  keresztmetszetűké. A  $20 \times 5 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű próbatetek legjobb eredményeit a 24. sorozat mutatta. A 39. és 34. sorozat próbái kisebb terhelésváltozást bírtak ki.

A  $20 \times 5 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű próbateteknél feltűnő, hogy a legnagyobb hajlító-lengő szilárdságot a 24. sorozatnál érték el, amelynek a legnagyobb volt a szilárdsága.

A váltakozó igénybevételt is jól viselő öntvények gyártásakor a megvizsgált sorozatok alapján a következő öntési feltételeket ajánlatos biztosítani:

- kis megvágási vastagság (a 9. sorozatnál 1 mm, a 24.-nél 1,5 mm),
- nagy sebesség a megvágásban,
- rövid töltési idő.

A nyomás hatása különböző. A  $20 \times 2 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű próbateteknél a jobb tulajdonságokat 900 barral, a  $20 \times 5 \text{ mm}^2$  keresztmetszetűeknél 500 barral érték el.

## Összefoglalás

Az itt leírt munkában az öntési körülményeknek az AZ 91 jelű ötvözet szilárdsági tulajdonságaira gyakorolt hatását vizsgáltuk. Bebizonyosodott, hogy az öntési feltételek igen nagy hatást gyakorolnak a szilárdsági tulajdonságokra.

A szilárdsági tulajdonságokat különösen befolyásolják a következők:

- a fémolvadék sebessége a megvágásban,
- a megvágás vastagsága,
- a nyomás az utánnomási fázisban.

Különösen nagy az öntési körülmények befolyása a hajlító-lengő szilárdságra. Ebből a szempontból a vékony falú próbatetekben nyilván nagyobb értékeket lehet elérni, mint a vastag falúaknál.

A próbateteket különféle öntési feltételek mellett készítettük, amikor is a szerszámüregét előzetesen nem légtelenítették. Ez ahhoz vezetett, hogy a próbatetekben sok igen finom, levegőt tartalmazó pórus volt. Ezért célszerűnek látszik az AZ 91 jelű ötvözet statikus és dinamikus szilárdsági tulajdonságait olyan próbatetekben is vizsgálni, melyeket előzetesen légtelenített szerszamba öntöttek.



**HÍREK A MÖSZ-BŐL**
**A Magyar Öntészeti Szövetség  
közgyűlése**

Magyarországon az ipar és ezen belül az öntészet is rendkívül súlyos válságba jutott. Az öntvénygyártással foglalkozó és az öntődéket kiszolgáló vállalkozások egy része (30 vállalkozás) felismerte, hogy ha valamikor is szükség volt a szakmai érdekeinek képviseletére, akkor most, ebben a rendkívül bonyolult, és az öntődék számára is kritikus, átmeneti időszakban fokozott mértékben. Ennek érdekében 1992. december 16-án az egyesülésről szóló 1989. évi II. törvény alapján megalakították a Magyar Öntészeti Szövetséget (MÖSZ), melyet a Fővárosi Bíróság 1993. április 7-én 5148. sorszám alatt nyilvántartásba vett.

A MÖSZ céljait és feladatait az alapszabályban rögzítette. A legfontosabb célok és feladatok a következők:

- szervezi és összefogja a szakmában tevékenykedő tagokat;
- elősegíti a szabad vállalkozást;
- kezdeményezi és elősegíti a nemzetközi kapcsolatok fejlesztését;
- kezdeményezi, szervezi tagjainak összehangolt fellépését mindazon kérdésekben, amelyek a szakma jó hírneve és a tagvállalkozók érdekeinek érvényre juttatása körében bármely téren felmerül;
- felismerve, hogy makrogazdasági kérdésekben csak a szakmai szövetségek közös szervezetében képes az öntészet érdekeit képviselni, ezért az ilyen szervezeteknek tagja kíván lenni (jelenleg a Magyar Gazdasági Kamarának);
- információs, egyeztető, döntés-előkészítési és döntési kapcsolatokat és együttműködést épít ki és tart fenn mindazon állami, társadalmi és gazdálkodó szervezetekkel, ahol a tagok közös érdekeinek érvényre juttatása azt indokoltá és szükségessé teszi;
- közreműködik minden szintű öntőszakember-képzés szakmai követelményrendszerének kidolgozásában és a szervezési kérdések véleményezésében;
- rendszeres információt nyújt a szakmát érintő piaci változásokról;
- a szükséges mértékben ellátja a munkáltatói érdekképviseletet, ennek érdekében együttműködik az ilyen célra alakult országos és helyi szervekkel;
- kapcsolatot tart külföldi szakszövetségekkel;
- nemzetközi szövetségekben és fórumokon képviseli a szakterületein tevékenykedő tagokat;
- műszaki-gazdasági, kutatási, oktatási és környezetvédelmi tevékenységet végez, ezzel elősegíti a korszerű gazdálkodás, a fejlett technológiák bevezetését és elterjedését.

A MÖSZ tagja lehet bármely, az öntvénygyártás területén működő belföldi és külföldi jogi személyiségű gazdálkodó szervezet és magánszemély, amely, ill. aki a MÖSZ alapszabályát magára nézve kötelező érvénnyel elfogadja, és a tagdíj fizetését vállalja. A tagság önkéntes, és a tagsági díj költségként számolható el.

A tagsági díj túlnyomó része csak a MÖSZ közös érdekképviseleti tevékenységével kapcsolatos, az előzőekben bemutatott feladatok elvégzésére elegendő. A MÖSZ tagvállalkozásai és külső vállalkozók részére egyéb szolgáltatásokat is végez. E szolgáltatások egy része a MÖSZ tagjai számára ingyenesen, másik része kedvezményesen vehető igénybe, míg a nem tagok teljes árú díjat fizetnek. Mivel a MÖSZ tagja a Magyar Gazdasági Kamarának, ezért a MÖSZ tagjai az MGK szolgáltatásait is kedvezményesen vehetik igénybe.

A MÖSZ alakuló közgyűlésén a következő elnökséget választotta meg:

- Elnök: Szalai János igazgató, Trade-Eng Kft.  
 Tagok: dr. Bakó Károly igazgató, CastTech Kft.  
 Dr. Szabó Zsolt elnök-igazgató, Csepeli Vasöntöde Rt.  
 Tóth András általános igazgatóhelyettes, ÓFAG Kft.  
 Vajda Pál ügyvezető igazgató, AMAG-Qualital Kft.

Ügyvezető főtisztár: dr. Havasi László.

A MÖSZ II. közgyűlésén, 1993. május 19-én a következő napirendi pontokat tárgyalta:

1. A MÖSZ 1993. évi költségvetése.
2. Tájékoztató az öntvénygyártás helyzetéről a szövetség tagjainak 1992. évi eredményei alapján.

3. A kamarai törvény előkészítésének helyzete, a szakmai szövetségek várható helye és szerepe a törvény elfogadását követően.

4. Egyebek.

A szakmai közvélemény érdeklődésére elsősorban a 2. napirendi pontban tárgyalt téma tarthat számot, ezért csupán erről adunk részletes tájékoztatást. Az írásban átadott tájékoztató a következőket tartalmazta.

**Az öntvénytermelés zuhanása folytatódott**

Az elmúlt évre vonatkozóan csak a végelszámolóval megszűnt Magyar Öntészeti Egyesülés (MÖE) adatai álltak rendelkezésre, mivel országos adatokra csak 1993. őszén lehet számítani.

A MÖE tagjainak 1992. évi összesített adatai különösen a vasöntvények esetében jól reprezentálják a teljes hazai vasöntvénytermelést és változásait. A hazai acélöntvény-termelés adatai gyakorlatilag teljes körűek, mivel az EK acélöntvény-szekciójának munkájában két éve meghívottként rendszeresen részt veszünk, és március közepéig kötelesek vagyunk az acélöntvény-termelésre és -értékesítésre vonatkozóan adatokat szolgáltatni.

A színesfémöntvény-termelésből a szövetség tagjainak részese-dése csupán 20–25%, így általánosítható következtetések megállapítását nem teszi lehetővé.

A hazai öntvénytermelés 1990. és 1991. évi adatait, valamint az előző évhez és 1985-höz — mint a napjainkban szokásos bázisához — viszonyított változását, illetve a MÖE tagvállalatainak 1990., 1991. és 1992. évi összesített termelési és értékesítési adatait az 1. táblázatban foglaltuk össze. Meg kívánjuk jegyezni, hogy a szövetség jelenlegi tagsága nagyobb vállalkozói kört fog át, mint a megszűnt egyesülésé. (Az összehasonlítás realitása érdekében azonban változatlan tagsággal, vállalkozói körrel számoltunk.)

A táblázat adatainak értékeléséből egyértelműen megállapítható, hogy 1992-ben az alumíniumöntvény kivételével minden ötvöztetpén, különösen a vasalapú öntvény termelésének erőteljes csökkenése folytatódott.

Az öntvénygyártás termelés-csökkenésének okai közismertek, de 1992-ben újabb tényezők is hozzájárultak a számunkra kedvezőtlen tendencia folytatódásához. Ezek közül a legfontosabbak a következők:

- a nyugat-európai országokban, és főként exportunk legnagyobb célországában, Németországban is felerősödött a gazdasági recesszió;
  - az árversenyben rendre alulmaradunk a többi kelet-közép-európai ország közvetve dotált áraival szemben;
  - amíg tagjaink közvetlen közép-európai késztermékexportja is gyakorlatilag megszűnt, addig a mi hazai piacainkon megjelent az olcsó kelet-európai öntvény, illetve alkatrész;
  - több, korábban jelentős exportot teljesítő vállalkozás csődbe illetve felszámolás alá került;
  - az ipar és ezen belül a gépipar — mint a legjelentősebb öntvényfelhasználó — teljesítménye tovább csökkent;
  - a közművek átalakulása, tulajdonosváltása kedvezőtlenül befolyásolta a fejlesztéseket, így az infrastruktúra (víz és csatorna) is kevesebb öntvényt igényelt.
- Az egyes öntvényminőségek termelésében bekövetkezett változásokat a következők jellemzik.

A vasöntvénytermelés 1991-ben az 1985. évinek csupán mintegy 30%-a, és a MÖE tagvállalatainál is az utóbbi három évben évente kb. 30–35%-os csökkenés következett be. A vasöntvénytermelésen belül a nagy szilárdságú öntvények (temper- és gömbgrafitos vasöntvény) termelés-csökkenése 1992-ben mérséklődött. A gömbgrafitos vasöntvény termelésének 1985-höz viszonyított jelentős növekedését a Rába egyik acélöntődjének átállítása (1987) okozta. Ezt önmagában kedvezőnek, a vasöntvénygyártás természeterkezete korszerűsödésének ítélnénk, ha nem tudnánk, hogy csupán egy, valóban korszerű termékcsaládot gyártó társaság öntvényigényéről és saját öntődjének teljesítményéről (export is) van szó. Kétségtelen azonban az is, hogy ez a társaság 1992-ben jelentősen növelni tudta a gömbgrafitos vasöntvény termelését, míg a többi öntődjében ennek az anyagminőségnek a termelése is csökkent. Temperöntvényt Magyarországon évek óta csupán egy öntőde gyárt, ezért az ott tapasztalt változások országos jelentőségűek. A vasöntvényexportban a korábbi években megszokott növekedés 1992-ben megtört, és nemcsak a mennyiség, hanem az érték is csökkent.





## 1. táblázat

## Magyarország és a MÖE-tagvállalatok öntvénytermelése

Megnevezés	1990	1991	1991 1990	100	1991 1985	100	1992	1992 1991	100
	t	t	%		%		t	%	
Vasöntvény	135 134	69 142	51,2		32,7		-	-	
ebből MÖE	90 594	62 957	69,5		-		41 375	65,7	
Vasöntvénytermelésből									
temperöntvény	3 677	1 737	47,2		27,9		1 597	91,9	
ebből MÖE	3 677	1 737	47,2		27,9		1 597	91,9	
gömbgrafitos vasöntvény	12 698	8 304	65,4		194,3		-	-	
ebből MÖE	10 988	6 954	63,3		-		7 369	106,0	
MÖE vasöntvényexportja	14 826	15 847	106,9		-		6 806	42,9	
Acélöntvény	19 796	12 387	62,6		27,2		7 255	58,6	
ebből MÖE	11 955	8 204	68,6		-		5 275	64,3	
Acélöntvényexport	521	762	146,3		-		861	113,0	
ebből MÖE	16	706	4412,5		-		602	85,3	
Ötvözött alumíniumöntvény	10 934	8 387	76,7		69,5		-	-	
ebből									
nagynyomású	3 960	4 428	111,8		124,3		-	-	
kisnyomású	382	152	39,8		20,6		-	-	
kokilla	3 370	2 386	70,8		46,3		-	-	
egyéb	3 222	1 421	44,1		54,2		-	-	
Összesenből MÖE	2 353	2 028	85,9		-		2 338	115,3	
ebből									
nagynyomású	1 170	1 376	117,6		-		1 716	124,7	
kokilla	1 055	613	58,1		-		592	96,6	
egyéb	128	39	30,5		-		30	76,9	
MÖE exportja	1 120	1 305	116,5		-		1 804	138,2	
Nehézfém öntvény	6 271	3 175	50,6		30,0		-	-	
ebből MÖE	-	-	-		-		703	-	

Az acélöntvény-termelés csökkenési üteme volt a legnagyobb mértékű az elmúlt időszakban (az 1985. évi termelésnek 1991-ben kevesebb mint 39%-át, 1992-ben 16%-át állítottuk elő). Mivel az export csak az elmúlt négy évben növekedett 10–12%-ra, egyértelműen megállapítható, hogy a csökkenés a belföldi felhasználás csökkenésének következménye. Meg kell jegyezni, hogy az általános recesszió hatásán túl szinte valamennyi európai ország acélöntvény-termelése csökken. Pl. 1992-ben az NSZK acélöntvény-termelése is 20%-kal csökkent, míg a vasöntvényé csak 6,4%-kal.

A hazai alumíniumöntvény-termelés csökkent a legkisebb mértékben 1985-höz és az elmúlt évekhez viszonyítva is, sőt 1992-ben a MÖSZ tagjai esetében növekedés volt. Az egyes technológiákkal gyártott öntvények adatait vizsgálva megállapítható, hogy itt van a viszonylag kedvezőbb változás, ami elsősorban a nagynyomású — méretpontos — technológiával előállított öntvények termelésnövekedésének köszönhető. A méretpontos alumíniumöntvények termelésnövekedését nem a hazai ipar igényének növekedése, hanem az exportlehetőségek növekedése, illetve vegyesvállalatok alapítása és termelésük felfutása okozta. 1992 utolsó hónapjaiban, és különösen 1993 elején a MÖSZ tagvállalatainál azonban már az ezzel a technológiával gyártott öntvények iránt is csökkent a kereslet, meglévő rendeléseket vontak vissza, amit szinte kizárólag a világméretű recesszió okozott.

#### Az öntvénygyártó vállalkozások gazdálkodása — csőd, felszámolás

A számviteli törvény szabályai szerint a vállalkozások 1992. évi mérlegét május 31-ig kell elkészíteni, illetve a tulajdonosok testületével elfogadtatni, ezért tagjaink múlt évi gazdálkodásáról nincsenek dokumentált adataink. Információink alapján azonban megállapítható, hogy az önálló árutermelő öntödédek közül csak néhány került el a veszteséget, és még kevesebb azon vállalkozások száma, amelyeknek az elmúlt év során ne lettek volna súlyos likviditási gondjai. A belföldi forgalomban általánossá vált a készpénzes fizetési mód még azon vállalkozások esetében is, amelyek fizetőképeseek. Ez az egymással szembeni teljes bizalmatlanságot is tükrözi azon kívül, hogy sok esetben így kerül ki a hitelező, számlavezető bankot.

A korábbiakban bemutatott kedvezőtlen piaci változások és ennek következtében létrejött gazdálkodási nehézségek miatt több öntöde fizetéseképtelenné vált, és 1992. áprilisában kötelező öncsődot volt kénytelen bejelenteni. A MÖSZ jelenlegi tagjai, illetve elődjei vagy tulajdonosai közül 1992-ben öt jelentett csődöt, ezekből csupán egynek sikerült egyezséget kötnie, kettő ellen a hitelezők már korábban felszámolást kértek, egy később ön maga kérte a

felszámolást, és egynél a csődeljárás felszámolási eljárásba ment át. A MÖSZ jelenlegi öntödei tagjai (24) közül háromnál indult el a felszámolási eljárás. (Meg kell jegyezni, hogy a MÖE volt tagjai közül további négy öntödenél van felszámolás.)

Ismereteink szerint az ország kb. 100–120 ipari méretű öntödéje közül eddig 11 került felszámolás alá, ami nagyobb az ipar átlagánál és azoknál az ágazatoknál, illetve területeknél, amelyeknek háttérpára az öntőipar.

#### Új tulajdonosi szerkezet

Az öntödédek átalakulása, privatizációja és az őket kiszolgáló vállalkozások átalakulása a szövetség tagjai körében már korábban, 1990–91-ben megkezdődött, de nagyobb arányúvá az egyszerűsített vállalati kezdeményezésű privatizációs modell első és második ütemének beindulását követően vált, illetve jelenleg is folyik.

A szövetség tagjainak többsége ma már magántulajdonú társaság, illetve magánszemély, de még megtalálhatók állami tulajdonú, és az átalakulást megkezdett vállalatok is. A tulajdonosi szerkezet rendkívül változatos, de a változás irányát tekintve a magyar magántulajdon növekedése irányában halad. Ezt a folyamatot lényegesen meg lehetne gyorsítani, ha

- az átalakulás után a valós piaci értéken hirdetnék meg az öntödéket, amely a felszámolások eddigi tapasztalatait figyelembe véve — az öntödekek műszaki színvonalát, üzleti kapcsolatait szem előtt tartva — a vagyonérték 10–30%-a;
- a felszámolás során értékesítésre kerülő vállalatok vagy részvényei, illetve üzletrészei megvásárlásához a befektetők kedvezményes hitelt kaphatnának.

Összefoglalva megállapítható, hogy a kormány középtávú iparpolitikai koncepciójában az öntészetre vonatkozó megállapítások, amely szerint az öntészet 2000-ig visszafeljődik, a vártnál hamarabb bekövetkeznek. Hazai öntvénygyártásra azonban a mi véleményünk szerint a jövőben is szükség lesz, de a lényegesen kevesebb számú öntöde fejlesztését, a források megteremtését s sürgetően meg kell kezdeni, mert azok csak így lesznek képesek a várhatóan fokozódó hazai (pl. személygépkocsi-ipari) és külföldi igényeknek megfelelni, a nemzetközi versenyben talpon maradni.

#### Hozzászólások, egyebek

Szalai János szóbeli kiegészítésében részletesen elemezte az öntvénygyártás visszaesésének okait. A hazai piac elemzésével kapcsolatban elmondta, hogy a hazai öntvénygyártókat Magyarországról



kellene kielégíteni, de sajnos, több esetben már a magyar igényeknek sem tudunk minőségben megfelelni. Az új vállalkozások egyedi és kis sorozatú öntvényigényét is vállalni kell. A magyarországi személygépkocsi- és motorgyártás jelentheti számunkra a legnagyobb lehetőséget, de a jelenlegi feltételek — műszaki fejlesztési pályázatok, hitelkamatok — nem kedvezőek a feltétlenül szükséges fejlesztésekhez. Nagyobb állami szerepvállalást javasolt a privatizáció gyorsításához és feltételeinek javításában, valamint az autógyártás háttérpári fejlesztésében.

*Dr. Bakó Károly* véleménye szerint csak a járműipari beszállítás lehetősége van előttünk, de a magas minőségi követelményeknek jelenleg nem tudunk megfelelni. Javasolta, hogy a szövetség fogja össze azokat a vállalkozásokat, amelyeknek szándékában áll beszállítóvá válni.

*Fazekas Lászlóné* (Prec-Cast Kft.) részletesen elemezte az öntődék gazdálkodásának feltételeit. Véleménye szerint a kormánynak el kellene döntenie, hogy mire van szükség, és azt támogatni. A jelenlegi pályázatok (OMFB, területfejlesztés) lehetetlen feltételeket szabnak, illetve a döntés rendkívül hosszú ideig tart. Javasolta, hogy az öntődék állapotjanak meg egy, a világpiachoz igazodó minimális rezsiárakban, mert a megrendelők az öntődéket egymással szemben kíméltesszák, zsarolják. Felhívta a figyelmet a minőségbiztosítás jelentőségére.

*Vajda Pál* elemezte az öntvénypiacot. Véleménye szerint a jelenlegi magyar személygépkocsi-gyártás nem jelent piacot a hazai öntődék számára, függetlenül attól, hogy vállalkozásukat a GM audította. Az Audi hazai gyártásában van remény, de nem nyers öntvény, hanem megmunkált alkatrészek, összeszerelt részegységek beszállításával. A hazai piac felvevőképességének javulására nem lehet számítani. Tőkeerős partnerekre van szükség, akikkel fokozatosan lehet piachoz jutni, majd fejleszteni. Elemezte az export műszaki, adminisztratív és pénzügyi (forgóeszközhielt) nehézségeit.

*Sípos István* (Diósgyőri Acél- és Vasöntőde Kft.) javasolta, hogy a MŐSZ foglalja össze mindazokat a gondokat, amelyek megoldásához a gazdálkodók a kormánytól is intézkedéseket várnak (hatékony piacvédelem, a likviditási válság megoldása, kedvezőbb kamatfeltételek stb.).

*Kovács Tibor* (Vasöntőde Kft.) elmondta, hogy csak rendkívül nyomott árakon képesek viszonylag igénytelen öntvényeket exportálni. A minőségbiztosítás bevezetéséhez nincsenek meg az anyagi

lehetőségek. Véleménye szerint öntészetre a jövőben is szükség lesz az országnak.

*Dr. Havasi László* részletesen elemezte a kormány elfogadott iparpolitikai koncepciójában és jövőképében az öntészet helyét. Véleménye szerint a személygépkocsi-ipari beszállításra az öntődék jelenleg nem — még a Rába sem — képesek, ezt *Dobos István* (Rába Rt.) is megerősítette.

*Szalai János* a felszámolás során magántulajdonba került vállalkozások foglalkoztatáspolitikai alpból történő támogatáshoz jutásának lehetetlenségét ismertette. A közgyűlés állásfoglalásának szükségességét az is indokolja, hogy az IKM a MŐSZ meghívása ellenére sem képviseltette magát a közgyűlésen.

*Dr. Dudás Gyula* (Ferroform Rt.) szerint állásfoglalást lehet hozni, de ettől eredmény nem várható. Véleménye szerint a magyar öntészetnek nem az autópár lesz a fő piaca.

*Győri Imre* (Magyarment Finomöntőde BT) nem ért egyet az állásfoglalással, mivel az öntészet előtt álló feladatokat elsősorban a vállalkozóknak kell megoldaniuk, működésük feltételeit biztosítaniuk a mindenkor meglévő feltételek között. A szövetségnek az a feladata, hogy ebben a tagokat jó piaci, gazdasági információkkal segítse.

A közgyűlés végül úgy döntött, hogy nem hoz olyan határozatot, amely a jelenlegi helyzetértékelés alapján rögzítené álláspontját, hanem a szövetség ügyvezetése és elnöksége minden fórumon az elhangzottakkal összhangban képviselje az öntészet, az öntvénygyártók érdekeit.

Az egyebekben tájékoztató hangzott el a szövetség elnökségének tevékenységéről. Így többek között

- a szövetség szervezeti és működési szabályzatáról;
- a szolgáltatások köréről és 1993. évi árainról;
- az Industria '93 szervezésének állásáról;
- a Ki mit önt? és a Ki mit szolgáltat az öntődéknek? szakmai katalógus kidolgozásáról, amelyhez kereskedelempolitikai fejlesztési támogatást kér az NGKM-től;
- az elnökség határozatáról, hogy a jövőben nagyobb nyilvánosságot adjon munkájáról. Ennek értelmében a jövőben a BKL Kohászati is rendszeresen tájékoztatják a szövetség tevékenységéről.

*Dr. Havasi László*

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A GIFA 94 nemzetközi öntészeti kiállítást 1994. június 15–22-én tartják a düsseldorfi vásárvárosban. A nyolcadik alkalommal megrendezendő kiállításon az olvasztás-, formázás- és öntéstechnika, az öntvények kikészítése és a környezetvédelem terén elért legújabb eredmények bemutatása mellett nagy szerepet kap az egyre inkább érdeklődésre számot tartó szoftverkinálat. A kiállítással egyidejűleg megrendezendő GIFA-kongresszuson a simultaneous engineering, a környezetvédelem, a nyomásos öntés optimalizálása, az öntöttvas és a nemvasfémek olvasztása, a formázás és magkésztetés, valamint a 2000. év öntvénytisztítása témakörökben előadások fognak elhangzani, a műszaki fórum pedig az új gyártórendszerekkel foglalkozik. Üzemlátogatásokat is szerveznek. A GIFA 94-vel párhuzamosan tartják meg a 4. nemzetközi kohászati kiállítást, a METEC 94-et, valamint az ipari kemencék és hőtechnikai eljárások 6. nemzetközi kiállítását, a THERMOPROCESS 94-et. (K.L.)

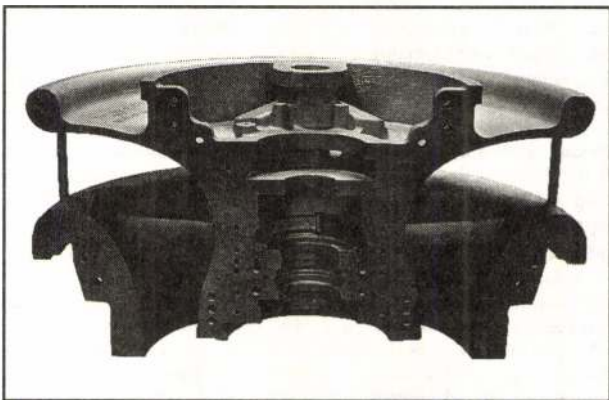
\*\*\*

**Mintegy 970 alumíniumöntőde van Olaszországban.** 70%-uk nyomásos öntvényeket gyárt. A könnyűfémöntvény-termelésben Olaszország a világranglista harmadik helyén áll, a lemezgrafitos öntöttvas termeléséhez viszonyított könnyűfémöntvény-termelésben pedig az első. Az alumíniumöntvények 57%-a nyomásos, 40%-a kokilla- és kisnyomású öntvény. A termelés 61,5%-át a járműipar veszi fel. Húsz öntőde főleg keréktárcsát készít kokilla- és kisnyomású öntéssel (67 000 t), az egyéb, nagyrészt exportált járműipari öntvény 40 000 tonnát tesz ki, a motorkerékpár-keréktárcsák, dugattyúk és hengerek 11 000 tonnára rúgnak. A fűtőtestekhez 40 000 t, a veretekhez 5000 t nyomásos alumíniumöntvényt gyártanak, s nem lebecsülendő az 5000 t nyomásos öntvény a kávéfőző gépekhez. (K.L.)

Alluminio, 1992. 5–6. sz.

**Gömbgrafitos Meehanite öntöttvasból készült gázturbinaházfél** látható az 1. ábrán. Ezt az öntvényt a General Electric licence alapján gyártott hőerőművi gázturbinák részére önti a hollandiai *Gieterij Middelburg*. Az SF400 minőségű Meehanite öntöttvasból készült öntvény tömege 3500 kg, átmérője 2070, magassága 240 mm. A falvastagságok igen különbözőek, a legnagyobb 240 mm. A tömör, egyenletes és hibamentes szövet eléréséhez kiváló metallurgiai feltételeket kell biztosítani. Mindenn ötödik öntvényt röntgenvizsgálatnak vetnek alá, valamennyi öntvényt ultrahanggal ellenőriznek. A kritikus helyek felületén mágneses repedésvizsgálatot is végeznek. Érdekes, hogy a beömlőgyűrű távtartó csapjai acélöntvényekből készülnek. Ezeket a formába helyezés előtt szintén röntgenvizsgálatnak vetik alá. (K.L.)

Meehanite Pressemitteilung



1. ábra. Gömbgrafitos Meehanite öntöttvasból öntött gázturbinaházfél



# FÉMKOHÁSZAT

## A magyarországi bányászat története és a földtani kutatások eredményei, feladatai és szervezetei

KOMLÓSSY GYÖRGY

**Az ásványi kincsekben gazdag Magyarország a trianoni békediktátummal területének kétharmadát, ásványi forrásainak 98%-át vesztette el. A megmaradt kincsek hasznosítására tett erőfeszítések eredményeit értékelve határozhatjuk meg a jövő feladatait.**

**M**agyarországon — mint mindenütt a világon — az ország gazdasági fejlődése szorosan összefonódik a nyersanyag-előfordulások felkutatásának és hasznosításának történetével. Napjainkban történelmi fordulóponthoz érve vissza kell néznünk történelmünkben, hogy hasznosítsuk a múlt tanulságait.

A magyar államiság 1100 éves történelme során mindig különféle kultúrák hatósugarának metszéspontjában állt, sokszor vált hatalmi érdekszférák ütköző területévé, amiben ásványkincsekben való gazdagságunk is szerepet kapott. Modern történelmünkben pedig éppen ezen források hiánya vált történelmi tényezővé.

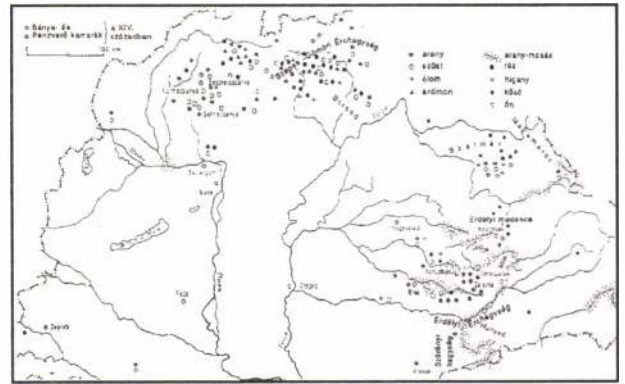
### 1. Kezdetektől a „kincses Magyarorszáig”

Lelőhelyeink bizonyítják, hogy 350 ezer évvel ezelőtt a Homo erectus már hasznosította a kvarcitot, a neolitik kor végén pedig a bodrogkeresztúri kultúra már fémgazdag környezetre utal.

A réz megjelenése Kr.e. 3000—2800 közötti időre tehető.

*A kézirat, a szerző az ICSOBA 1992 évi nemzetközi kongresszusán elhangzott előadásának anyaga, 1992 őszén érkezett szerkesztőségünkbe.*

**Komlóssy György** 1962-ben végzett a budapesti Eötvös Lóránd Tudományegyetem Természettudományi Kara geológus szakán. 1990-ig a magyar alumíniumipar geológusaként tevékenyen részt vett a hazai bauxitkutatásokban, bauxittelepek gazdasági értékelésében. Magyar szakemberként Vietnamban, Indiában, Algériában, Mexikóban, Iránban, Kubában, Zimbabweban és Malawiban dolgozott. 1990-ben az ipari és kereskedelmi miniszter a Központi Földtani Hivatal elnökévé nevezte ki. 1992-ben az ICSOBA nemzetközi elnökévé választották.



1. ábra. A fém- és sóbányászat Magyarországon a XI—XV. században (Fülöp J. 1984 után)

A kép a bronz, a vas és a nemesfémek megjelenésével tovább erősödik (Kr. e. 750 körül volt a halstatti kultúra, a vaskor kezdete a Dunántúlon). Kr.e. 400-tól általánossá vált a pénzverés, amely elősegítette a kereskedelmet. Ahogy Dácia római uralom alá került, (Kr. u. 106-270) a hódítók hamar felismerték az Erdélyi Érchegység (a későbbi Hunyad megye) patakjainak gazdagságát, melyekből mosással nyerték az aranyat, de művelték a primér telepeket is.

Ez a terület a magyar honfoglalás előtt a bolgár birodalom része lett, ahol folytatták az aranytermelést, erről tanuskodnak a dél-erdélyi szláv helységnevek. Közülük Zalatna egyértelműen az aranyra utal.

A IX. sz. végén történt magyar honfoglalást követően a X.—XI. század fordulóján a magyar államalapításban, majd a királyi hatalom megszilárdításában fontos volt a bányászat fellendülése. A középkori Magyarország bányakincseit és a legfontosabb bányászati központokat az 1. ábra mutatja be.

A legfontosabb nyersanyagok és lelőhelyeik a következők voltak:

1. nemesfémek (arany, ezüst) területei
  - Selmec- és Körmöcbánya,
  - a Szatmári bányavidék (Nagybánya, Felsőbánya),
  - az ún. erdélyi „aranyégyszög” (Abrudbánya, Facsebánya, Zalatna, Nagyág, Brad), ez a Hunyad megyei, a rómaiak által már művelt térség,
2. kősz
  - Erdélyi medence, Ki Kárpátok, Máramaros,



3. vasérc

— Szepes-Gömöri Érchegeység,

— Dél-Erdély (Krassó-Szörény és Hunyad),

4. réz

— A XIII. századtól (Szepes-Gömör), majd Szatmár.

A magyarországi bányászat virágkora a XII.—XV. század. A XIII. században országunk az európai aranytermelés 80%-át adta, a XIV. században, az Anjou királyok idején 2500 kg-ra becsülhető az éves termelés. A XV.-XVI. század fordulóján Magyarország Európa legjelentősebb réztermelője volt. A hazai nemesfém-bányászatot Amerika felfedezése nagyon megtépázta, az arany árfolyamok drasztikus csökkenésével több bánya tönkrement.

## 2. A török időktől az ipari forradalomig

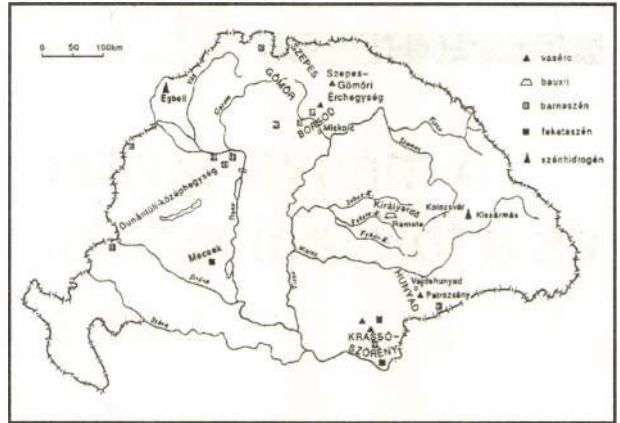
A török megszállás ugyan fenyegette a bányavárosok nyugalmát, de hódítás nem érte el őket. Háttérbe szorult a nemesfém-bányászat, de jelentőssé vált a felvidéki rézbányászat. Különösen a 30 éves háború idején (1618—1648). A Habsburg-Magyarországon továbbfejlődött technikai téren a bányászat. A legnagyobb ugrást a robbantásos technika bevezetése jelentette (Selmezbánya, 1627). A XVIII. század elején a *Hell Máté* által szerkesztett bányagépek a bányászoknál igen magas színvonalát jelentették. Említést érdemel a gépesített vízemelő rendszer. *Hell József Károly* vízoszlopos szivattyúja (1749), automatikus vezérlése, jó hatásfoka az elvizesedéstől mentette meg a selmeci és újbányai aranybányászatot. További lépés volt a sűrített levegővel működő berendezések kifejlesztése (1753).

*Mária Terézia* (uralk. 1740—1780) a selmezbányai bányatisztképző iskolát 1754-ben akadémiai rangra emelte. Ez Európa legrangosabb akadémijává vált, és volt idő, amikor több hallgatója volt, mint a németországi Freibergnek.

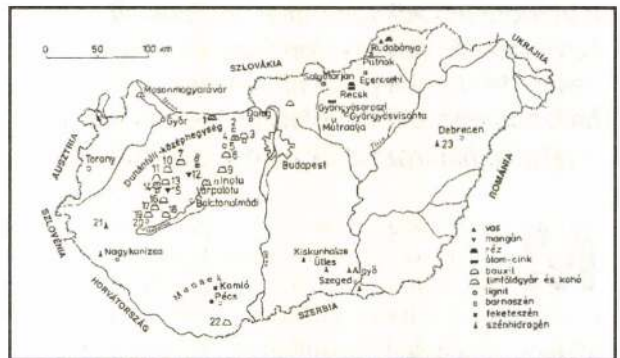
## 3. Az ipari forradalomtól az I. Világháborúig

Egyes adatok szerint Angliában már a XI. századtól használtak kőszén fűtésre. Magyarországon az ipari forradalom megkésve, a XIX. század utolsó harmadában kezdődött, korábban csak a nemzeti felbuzdulásból táplálkozó eredmények születtek a gőzhajózás, a vasút megindításával.

A XIX. század végén az ipari fejlődés évi 6%-os növekedési rátával robbanásszerű volt. 1848-ban megalakult a Magyarhoni Földtani Társulat, 1869-ben a Magyar Királyi Földtani Intézet (Mindkettő sorban a harmadik a világon). A selmezbányai alapokon felnőtt, és más hazai egyetemekről kikerült generációnak fontos szerepe volt a földtani és bányászati ismeretek művelésében és terjesztésében.



2. ábra. Magyarország energiahordozó nyersanyagai és fontos ipari központjai a XIX. században



3. ábra. Magyarország fontos nyersanyagforrásai és alumíniumipara. 1 — Almásfüzitő, 2 — Tatabánya, 3 — Óbarak, 4 — Oroszlány, 5 — Nagygyegethaza, 6 — Gánt, 7 — Fenyőfő, 8 — Dudar, 9 — Iszkaszentgyörgy, 10 — Itharkút, 11 — Kislóc, 12 — Eplény, 13 — Városlőd, 14 — Ajka, 15 — Úrkút, 16 — Halimba, 17 — Szóc, 18 — Vázsonypusztá, 19 — Nyírád, 20 — Tapolca, 21 — Nagylengyel, 22 — Nagyharsány, 23 — Hajdúszoboszló

Az ipari fejlődés alapja a gazdag vasérc- és kőszénlelőhelyek egymáshoz való közelsége az acéltipar fejlődését eredményezte. Ez két központra épült:

— Özd vidékén a szepes-gömöri vasércre és a borsodi szénekre,

— Vajdahunyadon a hunyadi és bánati vasércekre és a zsilvölgyi (Petrozsény) igen jó minőségű barnaszénre (2. ábra).

Jelentősebb feketeszen előfordulás a mecsekben és Krassó-Szörény vármegyékben volt. Az ipar fejlődésében fontos szerephez jutottak a dunántúli barnaszéntelepek: Tatabánya, Dorog és Esztergom.

A XIX. század végén megkezdődött a szénhidrogénkutatás hazánkban. Csak 1908-ban bukkantak a Kolozsvár melletti Kissármáson (óriási) földgázlelőhelyre sódómot kutatva. A világon először itt alkalmaztak műszeres kutatást — az *Eötvös József* által kifejlesztett torziós ingát —, hiteles pontossággal mérve a föld gravitációs erőterének változásait. Ezen a területen 1913-ban már napi 2,3 millió m<sup>3</sup> gázt termeltek. Az Eötvös ingát tovább használva a gravitációs minimumok kutatására, 1914-ben a Morva folyó partján Egbe mellett kőolajtelepeket találtak.





A bauxit felfedezése 1903-ra nyúlik vissza, amikor *Mikó Béla* az erdélyi Királyerdőben Remetén vasércnek hitt mintát vizsgált, amiben csak 23% volt a  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  és 50% az  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . *Fabinyi József* ellenőrző vizsgálatai a kőzetmintákban 50–55%-os  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tartalmat és 4–9%  $\text{SiO}_2$ -t mutattak ki. Megalakult az Első Magyar Alumíniumbánya Társulat nevű vállalkozás. 1915-ben kezdődött a kitermelés. Az ércet a *Giulini testvérek* ludwigshafeni timföldgyárába szállították. Két és fél év alatt 200 kt-t termeltek ki.

Az I. világháborút követő békeszerződésekkel Magyarország elvesztette területének több mint 2/3-át, érclelőhelyeinek 98%-át.

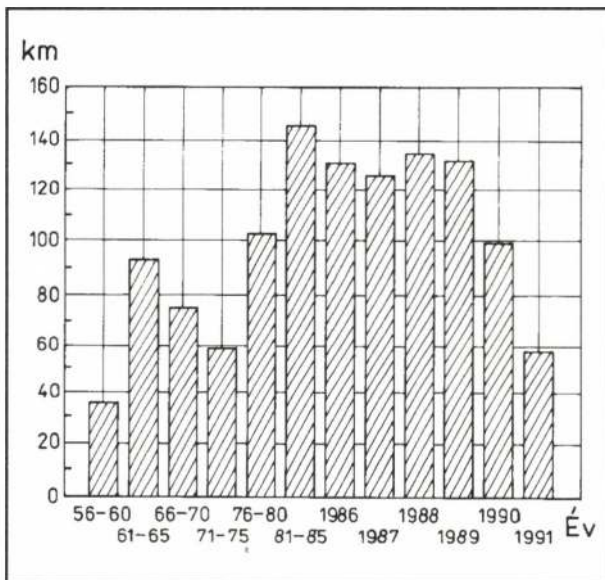
#### 4. A két világháború közötti időszak — a bauxitkutatás fellendülése

A megmaradt országrészen nagy lendülettel indult meg a nyersanyagkutatás. Ennek legnagyobb fegyverténye a 30-as évek végén a Dél-Dunántúlon felfedezett kőolajtelepek mellett a Dunántúli Középhegység bauxitlelőhelyeinek felfedezése volt.

Az 1920-ban gyűjtött halimba-malomvölgyi mintákat Bécsben vizsgálták, majd a területet *A. Suess* bécsi egyetemi tanár térképezte. A gyakorlati kutatásokat *György Albert* végezte.

*Balázs Jenő* az 1920-as években fedezte fel a gánti telepeket, ahol 1926-ban indult meg a kitermelés német tőke (*Lautawerke*) segítségével. A magyar bauxit a II. világháborúban a német hadiipar legfontosabb alumíniumforrásává és ezzel elsőrendű stratégiai anyaggá vált. A 30-as és 40-es évtizedek fordulóján a világ legnagyobb bauxitbányája Gánt volt.

1927-ben a Svájci Alumínium Industrie AG (az Alusuisse jogelődje) kezdett bauxit-, vasérc- és mangánkutatást Nyírád, Szóc, Halimba és Úrkút térségé-



4. ábra. Bauxitkutatásokra fordított fúrások mennyisége km-ben Magyarországon, 1956-1991 között. (1956-1985 között egy-egy oszlop öt év átlagát jelenti)

ben. A 30-as évek végén fedezték fel a kisebb jelentőségű Nagyharsány, Kislőd, Városlőd, majd Óbarok és Vázsonyusza lelőhelyeit (3. ábra). A 40-es évek elejére esett *Iszakszentgyörgy* felkutatása, ez a lelőhely közel 50 éven át szolgált a magyar alumíniumipart.

A II. világháború kitörésekor Magyarország már évi 1 Mt ércet termelt, és a '30–40-es évek fordulóján a világ bauxittermelésének 22%-át adta.

A bauxit feldolgozása — döntően az energia szűkössége miatt — igen kis hányadot képviselt. A timföldgyártás 1934-ben indult Mosonmagyaróváron, az első alumíniumkohót *Becker Ervin* vezetésével építették Csepelen 1935-ben (csúcsteljesítménye 1943-ban 4 kt/év volt).

#### 5. A II. világháború után

Magyarországot időnkint „felszabadították”. Az új hatalom a neki leginkább megfelelő gazdaságpolitikát érvényesítette. A szocialista gazdaságra a voluntarista szemlélet, ezen belül pedig a lehető legnagyobb autarkia törekvés a jellemző. Ezzel szemben állt az észszerűség érvényesítésének óhaja. Magyarország, mint a térség 1956 óta legliberálisabb tagja, a tábor oly kifinomult ügyességére tett szert, melyből tudományos, technikai és gazdasági előnyt is tudott szerezni. Erre volt példa az 1962-ben megkötött Magyar—Szovjet Bauxit—Alumínium Egyezmény, amely három évtizeden át biztosította az iparág fejlődését és nemzetközi elismerését. A magyar alumíniumipar jelentős szerepet kapott a fejlődő országok alumíniumiparának kiépítésében is.

A szocialista országokban a földtani kutatások finanszírozása és végrehajtási rendszere, a feldolgozás és a kereskedelem is teljesen állami irányítás alatt állt.

Az ásványi nyersanyagok kutatását minden iparágban a 80-as évek elejéig a központi költségvetésből finanszírozták. Az erre fordítható összeg a hatósági joggal felruházott Központi Földtani Hivatal költségvetésében jelent meg. A hivatal egy miniminiszterium jogaival és kötelezettségével felruházott szervezet volt, amely az ipari nyersanyagkutatás pénzügyi és hatósági feladatainak ellátásán kívül gondoskodott két nagymultú tudományos kutató intézet, a Magyar Állami Földtani Intézet (alapítás 1869) és a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (alapítás 1919) szakmai felügyeletéről, a tudományos kutatások feladatainak megfogalmazásáról, végrehajtásáról és ellenőrzéséről.

Az 50-es évek elején kiépültek az egyes nyersanyagfajtákra szakosodott földtani kutató vállalatok, így szénhidrogénekre, bauxitra, szinesércekre és nemfém ásványi nyersanyagokra, szénre, vízre stb.

A termelés nagy állami (bánya-) vállalatok feladata volt. Az egész vertikumot átfogó szervezés hozta létre a trösztöket (pl. Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Magyar Alumíniumipari Tröszt). Ezekben jelen voltak a kutató, termelő, feldolgozó vállalatok, a tuda-



mányos kutatási, fejlesztési és tervező intézetek és a kereskedelmi vállalatok.

A 80-as évektől kezdve a földtani kutatások finanszírozási rendszere fokozatosan átalakult. Az állam először a szénhidrogénipar kutatásainak közvetlen finanszírozását függesztette fel, majd utána az alumíniumiparét is, ami a bauxit kutatófúrások volumenének csökkenéséhez vezetett (4. ábra). Ezeket a kutatásokat a trösztök közvetlenül fedezték. A Központi Földtani Hivatalnak, mint hatóságnak a szerepe csorbítatlan maradt. (A kutatási engedélyek kiadása, a készletek számbavételi minősítési rendszerének kidolgozása, a készletek mennyiségi és minőségi paramétereinek és a termelési veszteségek jóváhagyása).

## 5.1. Nyersanyagkutatások, termelés és készletek 1956-91 között

### 5.1.1. Szénhidrogének

Az ipari nyersanyagkutatások felét (lefűrt km-ek mennyisége) a szénhidrogénipar képviselte. Ebben a legnagyobb fellendülés az 1960-as években volt (Algó). 1987-től a kutatás volumene fokozatosan csökkent. A csökkenő termeléhányad mellett a jelenleg ismert készletek kőolajból kb. 12–15 évre, földgázból 20–30 évre való termelést tesz lehetővé. Ez a jelenlegi belföldi szükséglet 25, illetve 52 százaléka.

1986–1991 között az összes földtani kutatási költségek 90%-át a szénhidrogénkutatás kapta. Ebben az időszakban a furási volumen mintegy felére csökkent, míg a kutatásokra fordított összeg közel 50%-kal nőtt (infláció, drága kutatási eszközök hányadának növekedése). Az elmúlt években feltárt szénhidrogénvagyon mélyen alatta marad az éves termelés mennyiségének.

Szükséges azonban megemlíteni, hogy a nyílt piacgazdaságra való áttéréssel szénhidrogénvagyonunk értéke legalább nem csökkent (ellentétben más nyersanyagokkal).

### 5.1.2. Kőszén — lignit

Széntelepeink mindig fontos energiabázist jelentettek az országnak. Fekete kőszéntelepek csak a Mecsekben vannak, kitermelésük azonban nem gazdaságos, a termelés ellehetetlenült. Némi reményt adhat a feketeszenhez kötött metángáz megcsapolásának lehetősége. Előzetes becslések szerint itt akár 100 milliárd m<sup>3</sup> metángáz is lehet. A kutatásra, kísérletekre az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium tendert írt ki.

Barnaszeneink minősége gyenge, kéntartalmuk nagy, és földtani-teleptani adottságaik kedvezőtlenek.

Változatlanul olcsón és gazdaságosan termelhető ki a lignit, ezért számításba jöhet az ország jövőbeni energiapolitikájában.

Az 1957-1991 közötti kőszénkutatások volumenének változása néhány éves eltolódással jól jelzi az olajjárássok hatását. Ezek után mindig nőtt a kőszénkutatás iránti igény.

1991-ig a szénbányászatot a kormány dotálta. 1991-ben az energiaárak rendezésével (az európai normákhoz való igazítás) a dotációból adódó ellentmondás megszűnt, viszont fokozatosan le kell állítani gazdaságtalan kőszénbányáinkat, ami fokozza a munkanélküliséget.

A készletek 1991-es számbavételi adatai és termelés mellett elvileg több évtizedre, sőt egyes esetekben (lignit) 100 évre elegendők. Kérdés azonban, hogy a nyomott világgpiaci (és a más országokban állami támogatást élvező) árak miatt mennyi lesz a műre érdemes.

### 5.1.3. Uránérc

A szénbányászathoz hasonló gondokkal küzd az uránbányászat is. Korábban 1 kg urándúsítmány előállításának költsége 120 USD volt. Ezt a költséget átszervezéssel, racionalizálással (karcsúsítással) sikerült felére csökkenteni. Közben azonban az urándúsítmány ára 25–30 USD/t-ra csökkent.

Az 1991 éves termelés és minősítés alapján készletünk 10-12 évre elegendő.

### 5.1.4. Bauxit

A KGST összeomlása egyetlen iparágat sem érintett olyan érzékenyen mint az alumíniumipart. Magyarországnak a szénhidrogének mellett a bauxit volt a legfontosabb ásványkincse, mert a már korábban hivatkozott Magyar–Szovjet Bauxit–Alumínium Egyezmény biztosította, hogy a világvizonylatban közepes minőségű bauxittelepeink értéke irreálisan megnőjön. Így a nehezen hozzáférhető, és karsztvíznívó alatt elhelyezkedő ércetek művelése is gazdaságos lehetett. Az alumíniumipari vertikum virágzott a Szovjetunióba exportált és ott kohósított, illetve az onnan importált olcsó energiával feldolgozott timfölddel. A torz érték- és árviszonyok hasznát Magyarország jelentős nyugati exportja során fölözhetette le.

A bauxitkutatások fellendülése 1963-ban következett be az egyezmény megkötését követően. A '70-es évek közepén az iharkúti, a '80-as évek elején a nagygyházi lelőhelyek felfedezésével fellendülés következett be, a magas kutatási szint a '80-as évek végén a csabpusztai terület intenzív kutatásában nyilvánult meg.

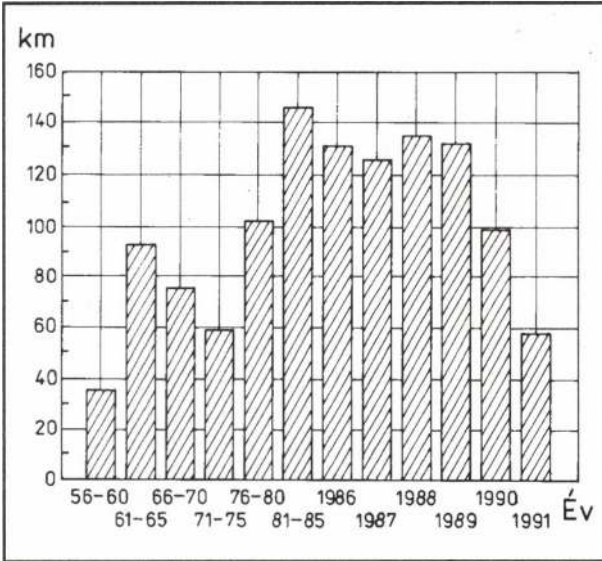
Az 1956–1991 közötti bauxittermelés csúcsa 1987-ben volt több mint 3 millió tonnával. (5. ábra). A kutatás mennyiségét és a termelést a 6. ábra mutatja.

A nyilvántartott ipari vagyon 63 Mt. Ennek azonban csak kb. egynegyede lesz gazdaságosan kitermelhető, ha a készletbe számíthatóság határát 7 modul körül határozzuk meg. Így az átlagos minőség 8 modul lesz. Ilyen feltételek mellett a termelés nem haladja meg az évi 0,4 Mt-t, a készletek további reményteljes területek felkutatásával (pl. egy eredményes Vértes-Gerecse sekélykutatással is) együtt is jó, ha 10 évre elegendők.

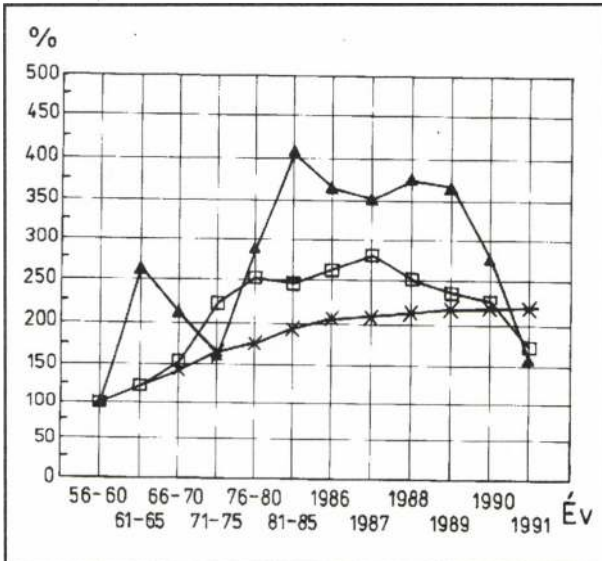
### 5.1.5. Polimetallikus telepek ércei

A XIX. század közepétől művelt recski, majd a II. világháború után megnyitott gyönygyörszói telepek a '70-es évek végére, a '80-as évekre kimerültek.





5. ábra. A magyar bauxittermék 1956-1991 között Mt-ban (1956-1985 között egy-egy oszlop öt év átlagát jelenti)



6. ábra. A bauxitkutatás, -készletek és -termelés változása Magyarországon 1956-1991 között (az 1956-1960 évek átlaga = 100%). 1. A mélyfúrások mennyisége; 2. A geológiai bauxitkészletek mennyisége; 3. A bauxittermelés mennyisége

A '60-as évek érckutatásának legnagyobb fegyverténye a recski mélysínt felfedezése volt, melynek kutatása már a '70-es évtizedre tehető. Ez a készlet olyan szkarnos és porfirós ércsedés, amely összességében igen jelentős fémtartalmú. A földtani vagyon fém- réztartalma 5,0 Mt, az előzetesen iparinak minősített vagyon 1,8 Mt 0,65%-os, illetve 1,4%-os átlagos fémmennyiség mellett. Az ércsedéshez egyéb fémek is társulnak: Zn, Mo, Au és Ag.

A nagy fémmennyiség ellenére azonban a koncentráció határértéken van. Túl nagy ahhoz, hogy lemondjunk róla, de a szeszélyes települési viszonyok miatt túl kockázatos a beindítás. A vállalkozás nem vonzó. Jelenleg is folynak kísérletek nyugati tőke bevonására.

### 5.1.6. Mangán

Az úrkuti oxidos és karbonátos mangánérccek közül csak az alábbi gazdaságos.

A kisvolumenű termelés miatt (80-90 kt/év) a készletek 19 évig elegendőek, hosszabb távú készletet csak a karbonátos ércék dúsításának gazdaságos megoldása jelentene.

### 5.1.7. Nemfémes ipari anyagok

A nemfémes ipari nyersanyagkészleteink általában jól megkutatottak. Nagy készleteink vannak perlitből, zeolitból, illitből és diatomából. Ezek exportképes nyersanyagok. Értékük döntően függ a felhasználástól, a dúsítási (nemesítési) technológiáktól.

E csoporton belül az építőipari nyersanyagok számíthatnak a legnagyobb külföldi érdeklődésre. Határozott törekvés van arra nézve, hogy a szomszédos Ausztria a felszíni bányászattal járó tájrombolást át helyezze Magyarországra és pl. kavicsigényét innen elégítse ki. Az építőipari nyersanyagok bányászata döntően a várt ipari fellendüléstől függ.

### 5.1.8. Termálvizek

A nagy entalpiájú, energetikai célra is felhasználható vizeink nincsenek kellően megkutatva. A fábiánsebesyeni fűrés hívta fel a figyelmet e lehetséges természeti kincsünk kiaknázására. Ezen a téren azonban a kutatások még nagyon elmaradtak (és igen költségesek is!). A balneológiai célra hasznosítható hőforrások jobb kihasználásának igénye már több évtizedre nyúlik vissza. Itt a továbblépés a meglévő források (fürdők) helyrehozása kell hogy legyen. Az újak kiépítését az ország jelentős infrastrukturális elmaradottsága gátolja.

## 6.A hazai nyersanyagok megkutatásának kérdése

Magyarországon a megkutatott összes ásványvagyon mennyiségét és annak bányászat által igénybevett (leased) bányatelekkel lefedett nyersanyag mennyiségét vizsgáljuk, akkor annak átlagos aránya 34%. Ha ebből levonjuk a szénhidrogéniparra eső részt, akkor a szilárd ásványi nyersanyagok hasznosítása kb. 10% lehet.

Ez tehát azt jelenti, hogy miközben a földtani kutatások állami feladatainak ellátása számos tekintetben csorbát szenvedett, pl. az egymáshoz nem illeszthető földtani térképek rendszerével, vagy a számítógépes adatfeldolgozás kérdésében, addig az egyes nyersanyagok tekintetében az ország földtanilag túl van kutatva. Ez a megállapítás a piactudományok kiépülésekor fokozottan érvényes. Az évtizedekkel ezelőtti részletes kutatásokra fordított költség holt tőke. A fenyegető bauxittelepeket pl. az 50-es évek végétől a 60-as évek közepéig kutatták részletes fázisban. Ugyanakkor a bányát csak 18 év múlva nyitották meg. A kutatási költség az inflációs rátát figyelmen kívül hagyva 12%-os



banki kamattal számolva 15 M Ft-ról 108 M Ft-ra növekedett 1960-as árfolyamon számolva, az elmaradt haszon 95 M Ft. A toronyi lignitleőhely felkutatásánál az elmaradt haszon már most a négyszerese a korábban befektetett kutatási költségnek. Kérdés, hogy a bányát mikor nyitják meg, ha egyáltalán megnyitják, de biztos, hogy egy esetleges magánvállalkozó az elmaradt hasznot sohasem téríti meg.

## 6. A földtani kutatások új szervezetei

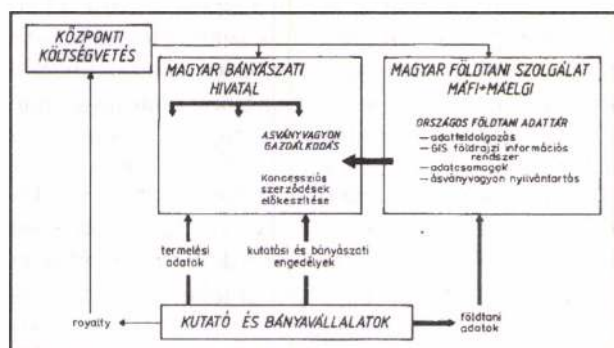
1992 áprilisában a kabinetülés elfogadta a bányászatról szóló új törvényjavaslatot, amelyet sürgősséggel terjesztenek az országgyűlés elé (a törvényt a parlament a törvényt az 1993. április 20-i ülésnapján fogadta el). Az utolsó, 1960-ban elfogadott bányatörvényt az idő már rég túlhaladta. A jövőben a földtani kutatások állami feladatai és az ipari kutatások feladatai élesen elválnak egymástól azzal, hogy az utóbbiak döntően a vállalkozási szférába kerülnek.

Változatlanul az állam feladata lesz a nagy kockázattal járó előkutatások elvégzése, az ásványvagyron nyilvántartása, annak előzetes gazdasági értékelésével együtt. A földtani kutatások állami feladatait a kormányrendelettel létrehozandó Magyar Geológiai Szolgálat hivatott ellátni két tudományos kutatóintézeten keresztül (MÁFI, MÁELGI). Az állami költségvetésből az ország hosszútávú érdekeinek megvalósítását célzó kutatások (research) kerülnek előtérbe, pl:

- medence analízis (az ország területének 80%-a paleogén-neogén medencékből áll),
- ásványvagyron prognózisok,
- korszerű adatbázisra épülő informatikai rendszerek kiépítése.

Az országos földtani adattárnak (mely magába foglalja az összes ipari kutatási adatokat is) korszerű adatbázissá történő fejlesztésével egy modern informatikai rendszer kiépítését tervezzük.

A Központi Földtani Hivaltól az ásványvagyonnal kapcsolatos hatósági feladatok átkerülnek az új bányatörvényvel felállításra kerülő Magyar Bányászati Hivatalhoz, amely a bányafelügyeletet ellátó országos



7. ábra. A Magyar Földtani Szolgálat, a Magyar Bányászati Hivatal és a vállalkozások kapcsolatai

hatáskörű államigazgatási szerv (OBF kiegészített hatáskörökkel). Az új hatóság feladata lesz a kutatási és termelési koncessziós szerződések előkészítése és végrehajtásának ellenőrzése.

A MBH kapcsolatát a földtani szolgálattal és a vállalkozókkal a 7. ábra mutatja be.

A Magyar Geológiai Szolgálatnak kell a koncessziós szerződésekhez szükséges adatcsomagokat összeállítani és a földtani hatósági feladatok ellátásához szükséges szakmai (geológiai) háttérrel biztosítani. Földtani szakvéleményeket kell szolgáltatni az országos nagyberuházásokhoz (pl. erőművek építése, településfejlesztés, vonalas létesítmények: út-, vasútépítés). Jól működő informatikai rendszert kell kiépíteni egyrészt a Területi Földtani Szolgálatok és a Kerületi Kapitányságok, másrészt a MGSZ és a MBH között.

Az új bányatörvény lehetővé teszi az ipari földtani kutatásokba és a kitermelésbe a magántőke bevonását, várhatóan modernebb technika beépítését. Ez a vállalkozók számára versenyhelyzetet jelent, ami nem engedi meg a monopóliumok kialakulását és nem kerülhet sor a korábban vázolt „túlkutatásokra” sem. A kutatás és a termelés térben és időben korlátozva lesz. A vállalkozók kényszerülnek rá, hogy optimális nyereséggel műveljék a haszonanyagot, ugyanakkor a rablógazdálkodást az állam a hatóságon keresztül meggátolja. A vállalkozó a kitermelt nyersanyag értéke után royalty-t fizet, amiből az állam támogathatja a földtani kutatást.

## Összefoglalás

Magyarországon történelme során olyan bányászati, műszaki és földtani, tudományos kultúra alakult ki, melyet Európa bármely országa büszkén vállalhat magáénak. Igaz ez még akkor is, ha lehetőségeink az elmúlt, több mint 70 év alatt meglehetősen korlátozottak voltak. A sokat hangoztatott európaiságot nem most kell kiépítenünk. Az elmúlt 40 évben is értünk el jelentős eredményeket a földtani kutatások terén. Igaz, hogy ezeken túl az ország adottságaihoz képest túlméretezett, szervezetében a mai követelményeknek nem megfelelő kutatóintézeti struktúra épült ki. Feladataink újrafogalmazásához megfelelő szervezeti rendszert kell kiépíteni, melyben a földtudományok azonos célért működnek együtt. Ennek együtt kell járni a múlt valós értékeinek elismerésével, elismertetésével, különösen pedig a szerzett ismertetek (adatok) minél szélesebb körben történő hasznosításával.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton mondok köszönetet kollegáimnak: Káli Zoltánnak (KFH főosztályvezető) a statisztikai adatok összeállításáért és az ábrák szerkesztéséért, valamint Brezsnaynszky Károlynak (KFH önálló osztályvezető) a térképmellékletek szerkesztésében való közreműködésért.





# Korszerű fogászati amalgámok

FAUSZT ANNA — VERŐ BALÁZS

**Ez a dolgozat annak a munkának háttérét mutatja be, amely új fogászati amalgámok kifejlesztésére irányul. A kutatást az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság támogatja.**

## 1. A fogászati amalgámok

A fogászati tömőanyag úgy készül, hogy a megfelelő minőségű ötvözetport higanyal keverik össze, amikoris képlékeny masszát kapnak, amelyet a fogüregbe tömnek. Az amalgám, mint tömőanyag, hosszú évtizedeken át mind a mai napig megőrizte helyét: ennek oka a tömés tartóssága, viszonylag olcsó volta, és az a körülmény, hogy az esetek többségében egyszeri fogászati beavatkozás elegendő a tömés elkészítéséhez.

### 1.1. A fogászati amalgámok története

Kínában, a Tang-dinasztia idején, kb. Kr.e. 700-ban az orvosok már ezüst-ón amalgámokat használtak tömőanyagként. Az amalgám történetével foglalkozó szakemberek megállapították, hogy a nyugati világban az amalgámot csak sokkal később kezdték használni. *Traveau*-nak a múlt század huszas éveiben ezüst-higany pasztákkal végzett kísérleteit folytatva a *Crowcour*-testvérek az USA-ban 1833-ban vezették be az amalgámmal történő fogtömést.

Bár az amalgám használata körül újra és újra felgöngyöl a vita, a gyártástechnológia és az ötvözet összetétele terén végzett 150 éves kutató-fejlesztő tevékenység eredményeképpen a piacon lévő amalgámok minősége jelentősen javult.

Az ezüst-ón ötvözetek, illetve a belőlük készített amalgámok szisztematikus vizsgálatát még a 19. században *I. Foster Flagg* kezdte, majd *G. V. Black* folytatta. *Black* munkájának jelentőségét jól jelzi, hogy az általa ajánlott ezüst-ón-réz ötvözethez hasonló összetételű ötvözetet fogadott el az ADA (American Dental Association). Az első specifikációt számos követte, a jelenlegi ADA specifikációt 1977-ben hagyták jóvá, amely egyben alapját képezi az 1978-ban elfogadott 1559-es számú ISO-szabványnak.

A tömegszázalékban rögzített összetételi határok — amelyeket az 1969-es előzetes ADA-specifikációban adtak meg — lényegében megegyeztek a *Black*-féle ötvözet jellemzőivel: legalább 65% ezüst, legfeljebb 29% ón, 6% réz, 2% cink és 3% higany. A 60-as évekig nem találunk olyan közlést, amely a *Black*-féle összetételtől való eltérésre utal.

Az első lényeges változást a nagy réztartalmú amalgámok megjelenése jelentette. Kezdetben ezek úgy készültek, hogy kis mennyiségű réz-amalgámot kevertek a kis réztartalmú amalgámhoz. A nagy réztartalmú amalgámok fejlődése területén a keverékporból készült amalgámok megjelenése jelentette a legnagyobb változást. 1970-ig ez a felfedezés nem váltott ki nagyobb érdeklődést. Ekkor azonban bebizonyosodott, hogy a nagy réztartalmú ötvözetpor-keverékből készült amalgámtömések klinikai viselkedésüket tekintve lényegesen kedvezőbbek, mint a kis réztartalmúak, különösen a szélek letöredezése tekintetében. Az erre vonatkozó első publikáció 1970-ben *Mahler* és társai tollából jelent meg. *Innes* és *Youdelis* korszakos felfedezése óta számos nagy réztartalmú ötvözetet fejlesztettek ki.

## 2. Az ötvözetpor jellemzői

Az ADA jelenleg is érvényes 1. számú specifikációja (1977) előírja, hogy az ötvözetporok alapvetően ezüstből és ónból álljanak, de a réz, a cink, az arany és/vagy a higany jelenlétét is megengedi olyan mennyiségben, amely nem haladja meg az ezüst vagy az ón mennyiségét. A 0,01 tömeg%-nál kisebb Zn-t tartalmazó porokat cinkmentesnek, az ennél nagyobb cinkfeleslegű porokat cinktartalmúnak nevezzük. A jelenleg érvényben lévő specifikáció a kis és nagy réztartalmú ötvözetporokra nem ad külön összetételi határokat. Az 1986-ban elfogadott ISO-szabvány pedig az alábbi összetételi határokat rögzíti:

minimálisan	40% Ag
maximálisan	32% Sn
	30% Cu
	2% Zn
maximálisan	3% Hg

A köznapi használatban azokat az ötvözetporokat, amelyek 6%-nál kevesebb rézet tartalmaznak, kis réztartalmú, vagy hagyományos összetételű ötvözetporoknak nevezzük, míg azokat, amelyek 8–10%-nál nagyobb mennyiségben tartalmaznak rézet, nagy réztartalmú ötvözetporoknak nevezzük. Az előbbi ötvözetpor-típusból készített amalgámokat kis, az utóbbi típusból készültet pedig nagy réztartalmú amalgámoknak nevezzük. A kis réztartalmú amalgámok használata a fejlett országokban visszaszorulni látszik.

Amint azt az 1.1. fejezetben említettük, az ötvözetpor összetételében az első jelentős változás az 1960-as években következett be, amikor is Ag-Cu binér eutektikus összetételű ötvözetport kevertek a kis réztartalmú porhoz. Azt gondolták, hogy az Ag-Cu eutektikus összetételű részecskék az amalgámban kiválásos keményedést hoznak létre. Ma azonban már ismert, hogy ez fémtanilag nem igaz. Az összekeveredés eredményeképpen kapott port „nagy réztartalmú keve-



rék"-nek, vagy „diszperziósan” keményedőnek nevezük.

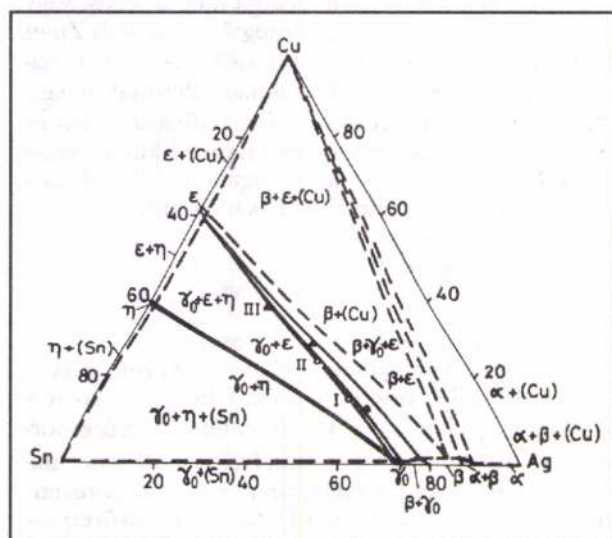
A következő változás 1974-ben következett be, amikor *Asgar* olyan új ötvözetport fejlesztett ki amalgám-készítéshez, amelynek minden szemcséjét megegyező összetételű Ag-Cu-Sn háromalkotós ötvözet alkotja. Mivel ezt az ötvözetport egynemű szemcsék alkotják, ezt a port nagy réztartalmú, egykomponensű pornak nevezük. A jelenleg kereskedelmi forgalomban lévő porok összetételi határait az 1. táblázatban foglaljuk össze.

## 2.1. Az ötvözetport alkotó fázisok

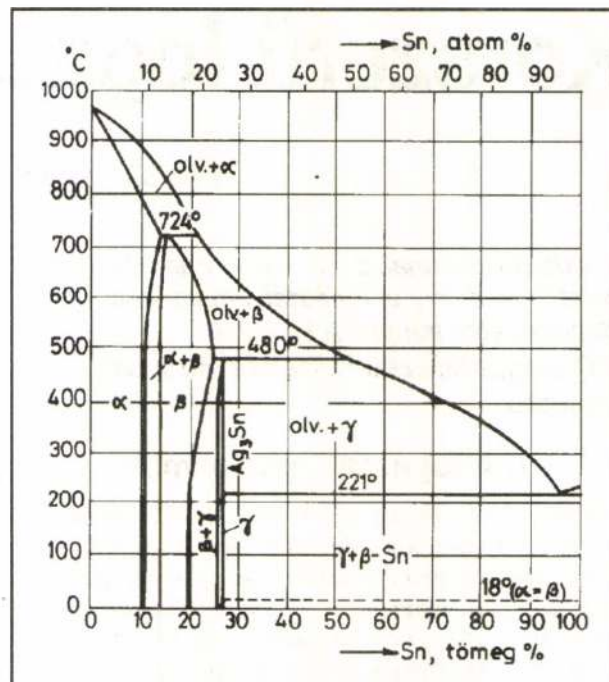
A háromalkotós Ag-Sn-Cu ternér egyensúlyi diagrammal kapcsolatos vizsgálatok az 1920-as évekig nyúlnak vissza. A jelenleg érvényesnek elfogadott egyensúlyi diagramot az 1. ábrán mutatjuk be.

Ha az ötvözetet szokásos metallurgiai és hőkezelési eljárással állítjuk elő, az ötvözetben jelenlévő fázis mindig egy  $Ag_3Sn$  összetételű intermetallikus fázis, amelyet  $\gamma$ -fázisnak nevezünk. Ez érvényes az 1. táblázat teljes összetételi tartományában. A  $\gamma$ -fázis rombozon deformált, sűrű illeszkedésű hatszöges rácsú.

Az ezüst-ón binér ötvözetrendszer egyik szilárd oldat fázisa is előfordul az ötvözetben, amelyet  $\beta$ -fázisnak nevezünk, és ez a fázis is hatszöges, sűrű illeszkedésű. Mivel a réz csak kb. 1%-os mennyiségben képes oldódni az  $Ag_3Sn$ -fázisban, a feleslegben lévő Cu rézben dús, leggyakrabban Cu-Sn binér fázisokban fog megjelenni. Az ötvözet összetételétől és hőkezelési ál-



1. ábra. Az Ag-Sn-Cu ötvözetrendszer egyensúlyi diagramja



2. ábra. Az Ag-Sn ötvözetrendszer egyensúlyi diagramja

lapotától függően további fázisok is megjelenhetnek az ötvözetporban, nevezetesen egy  $\epsilon$ -nal jelzett réz-ón fázis ( $Cu_3Sn$ , hexagonális), egy  $\epsilon'$ -vel jelzett másik réz-ón fázis ( $Cu_6Sn_5$ , Ni-As típusú hexagonális rácsú) és maga az  $\alpha$ -ón. A keverékpороk ezen túlmenően eutektikus összetételű Ag-Cu-porot tartalmaznak, esetenként — feltehetően szabadalmi okok miatt — hipoeutektikus Ag-Cu-porot is bekevernek. A kétalkotós Ag-Cu ötvözetrendszer egyensúlyi diagramját a 2. ábra mutatja.

A kis réztartalmú ötvözetporokban a cink  $Cu_5Zn_8$  formában van jelen akkor, ha a cink mennyisége meghaladja a  $\gamma$  és/vagy a  $\beta$  Ag-Sn-fázisban való oldhatóság határát (1,5 és 5,9%).

## 2.2. Az ötvözetpor szemcséinek alakja

A fogászati amalgámok készítéséhez használt ötvözetpor átlagos részecskemérete 30  $\mu m$  körül van. Ha a port forgácsolással vagy golyósmalomban való őrléssel állítják elő, akkor szabálytalan alakúak. Olvadékból porlasztással előállított részecskék gömbszerűek. A gömbszerű részecskék felületének jellege attól függ, hogy mekkora a gyártás során érvényesülő lehűlési sebesség. A tökéletes gömbalaktól kezdve egészen a szabálytalan felületű, gömbszerű alakig mindenféle variációval találkozhatunk. Mind a forgácsolott, mind a porlasztással előállított szemcséket ki kell lágyítani, semleges vagy redukáló védőgáz alatt. Ezt a műveletet a pácolás követi, amelynek célja a por és a higany közötti reakció sebességének módosítása, az esetek döntő többségében lassítása. 1962-ig a piacon csak forgácsolással előállított ötvözetporok voltak, ekkor jelent meg *Demaree* és *Taylor* munkája nyomán a gömbszerű szemcsék alkotta amalgám. A jelenleg használatos porok főleg szabálytalan alakú, vagy teljesen gömbszerű szemcsékből állnak, vagy e kétféle alakú por keveré-

### 1. táblázat

#### A kereskedelmi forgalomban kapható ötvözetporok összetételi határai, tömeg%-ban

	Kis réztartalmú ötvözetporok	Nagy réztartalmú ötvözetporok
Ezüst	66,7—71,5	39,9—70,1
Ón	24,3—27,6	17,0—30,2
Réz	1,2—5,5	9,5—29,9
Cink	0—1,5	0—0,7
Higany	0—4,7	0—2,5





két használják. Bár a részecske alakja az ötvözetpor és a higany reakciójának sebességét nem befolyásolja, a felhasználás közben érvényesülő jellemzők között mégis meglepő különbségek tapasztalhatók a különböző alakú szemcsék alkotta ötvözetporok használatakor.

### 3. Az amalgámképződés reakciója

A modern fogászati amalgámok a kikeverés folyamata közben készülnek el, amely lényegében a por vagy a pasztilla higanyval való, rövid ideig tartó keverését jelenti, kézi úton, vagy mechanikus keverőgép segítségével. A kikeverés időszükséglete 45–75 sec.

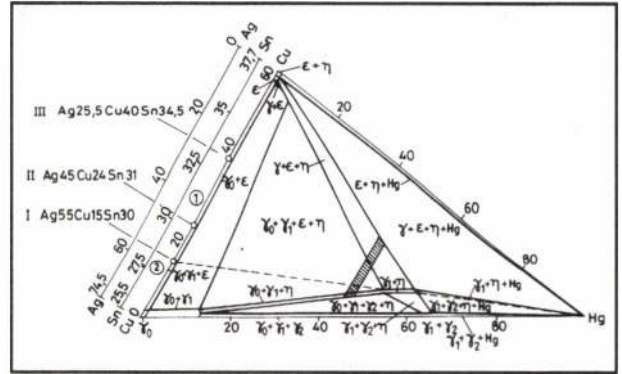
#### 3.1. Kis réztartalmú ötvözetek

A kikeverés elején az ezüst és az ón az ötvözetpor szemcséinek külső felülete mentén a higanyban oldódik. Mivel szobahőmérsékleten az ezüst csak 0,035%-os, az ón pedig csak 0,06%-os mértékben, tehát korlátozottan oldódik, már a folyamat legelején két intermetallikus vegyületfázis — az  $\text{Ag}_2\text{Hg}_3$  képletű térben középpontos, köbös rácsú, és az  $\text{Sn}_8\text{Hg}$  képletű egyszerű hatszögös rácsú — kezd precipitálódni (Fairhurst és Ryge, 1962; Fairhurst és Cohen, 1972). Ezeket a fázisokat  $\gamma_1$ -nek és  $\gamma_2$ -nek nevezték el. Az oldódás—kiválás folyamatában egy olyan fázisnak kell keletkeznie, amely túltelítetté válik, mielőtt a  $\gamma_1$ - és  $\gamma_2$ -fázis kiválása lejárna.

A higany ezüstre nézve előbb válik telítetté, mint az ónra nézve, ezért a  $\gamma_1$ -fázis precipitációja megelőzi a  $\gamma_2$ -fázisét. A reakció lejátszódásai az ötvözetpor részecskéi és a kiválások együtt vannak jelen a higanyval, így a keverék plaszticitását mintegy 10–15 percig megőrzi.

Az ötvözetport 40–50%-nyi higanyval szokás összekeverni (1 rész ötvözetpor: 0,9–1,2 Hg, tömegarány). Ez a higany mennyiség azonban nem elegendő az ötvözetpor teljes mennyiségének elfogyasztásához. Ennek megfelelően a kikeményedett amalgámban el nem fogyasztott ötvözetszemcsék is jelen vannak, amelyeket a  $\gamma_1$ -fázis kisméretű (1–3  $\mu\text{m}$ ) kristallitjainak tömege vesz körül. A  $\gamma_1$ -fázis köti össze végül is az ötvözetpor szemcséinek maradványát. Az amalgámképződés során szabálytalan alakú, egymástól függetlenül elhelyezkedő  $\gamma_2$ -kristallitok is képződnek. Így az amalgám végül is kompozitnak tekinthető, amelyet 30 térfogatszázaléknyi oldatlan ötvözetpor, mintegy 60%-ot kitevő  $\gamma_1$ -fázis, továbbá 10% körüli  $\gamma_2$ -fázis alkot. Mahler szerint a fázisok mennyisége tekintetében lényeges különbség nem tapasztalható. A szövetségben esetenként  $\epsilon\text{-Cu}_3\text{Sn}$  részecskék is fellelhetők, továbbá Philips kimutatta, hogy a  $\gamma_1$ -fázisban szükségszerűen üregek is kialakulnak.

Az ötvözetporban levő réz — amely részben a  $\gamma$ - $\text{Ag}_3\text{Sn}$ -fázisban oldott atomokként vagy az  $\epsilon\text{-Cu}_3\text{Sn}$  fázishoz kötve van jelen — közvetlenül is részt vehet az amalgámképződés folyamatában, ha mennyisége meghaladja a  $\gamma\text{-Ag}_3\text{Sn}$ -fázisban való oldhatóság határát. Ezt a folyamatot azonban csak a nagy réztartalmú amalgámok képződése kapcsán tárgyaljuk, mert az ún. hagyományos összetételű amalgámok képződése



3. ábra. Az Ag-Sn-Cu-Hg rendszer egyensúlyi diagramjának szobahőmérsékletre érvényes metszete

során a jelenlevő réz kis koncentrációja következtében nem befolyásolja lényegesen az amalgámképződést.

A négyalkotós Ag-Sn-Cu-Hg rendszer egyensúlyi diagramjának szobahőmérsékletre érvényes metszetét a 3. ábrán mutatjuk be.

#### 3.2. Nagy réztartalmú ötvözetek

A nagy réztartalmú ötvözetporkeverékekből az ezüst és az ón a  $\gamma$  és/vagy a  $\beta$ -fázisból (Ag-Sn fázis) lép be a higanyba, de az ezüst ezen túlmenően az ezüst-réz ötvözet részecskéiből is oldódik. Eredetétől függetlenül, az ezüst  $\gamma_1\text{-Ag}_2\text{Hg}_3$  fázisként precipitálódik. Ha megfelelő mennyiségű réz áll rendelkezésre, a higanyban oldódott ón kapcsolatba lép a rézzel, és  $\eta\text{-Cu}_6\text{Sn}_5$ -t képez inkább, mintsem  $\gamma_2\text{-Sn}_8\text{Hg}$  kristallitokat. A nagy réztartalmú amalgámokra így jellemző, hogy a  $\gamma_2$ -fázis képződésének nincs meg a lehetősége. Ez azért nagyon fontos, mivel a  $\gamma_2$ -fázis az amalgám leggyabb fázisa (Craig, 1985). Az ötvözetpor keverékének reakciója esetén  $\eta$ -kristallitok két különböző helyen is képződhetnek: egyrészt az Ag-Cu eutektikus összetételű részecskék felületén, másrészt magában a  $\gamma_1$ -fázis alkotó mátrixban, ahogy azt Okabe és társai megállapították. A vizsgálati eredmények arra utalnak, hogy az oldatba ment ón még a túltelítettség kialakulása előtt az eutektikus összetételű Ag-Cu-részecskék felületéhez diffundál, hogy az ott nagy mennyiségben jelenlevő rézzel  $\eta$ -kristallitokat képezzen. Ahogy az amalgámképződés folyamata előrehalad, a higany és az eutektikus összetételű részecske reakciójának eredményeképpen 1–2  $\mu\text{m}$  vastagságú, igen finom,  $\eta$ -kristallitokból álló réteg alakul ki a felületen. A kristallit méretet kb. 30 nm-re becsülik. Okabe és társai szerint  $\gamma_1$ -kristallitok is kimutathatók a rétegben. Az ezüstre vonatkozó túltelítődés csak az  $\eta$ -fázis csíráképződése és azok növekedése után következik be. A nagy réztartalmú ötvözetporkeverékekből készült amalgámban így fel nem oldódott kis réztartalmú  $\gamma$ -fázis részecskék és az Ag-Cu eutektikus összetételű részecskék maradványai mindenképpen jelen vannak. A termékfázisok közül a  $\gamma_1$ -fázis a legfontosabb. A  $\eta$ -fázis rúd alakú kristallitjainak jelenléte bizonyítja a réz szerepét az amalgámképződésben. Ritkán az  $\epsilon\text{-Cu}_3\text{Sn}$ -fázis részecskéi is kimutathatók.









le. A törés végül a  $\gamma_1$ -részecskék szemcsehatárai mentén, vagy hasadással következik be. A hasadásra való hajlam az alakváltozási sebesség, valamint az  $\eta'$ -kristallitok térfogathányadának növekedésével egyaránt növekszik.

Kis alakváltozási sebességek esetén ( $10^{-6}$   $\text{mms}^{-1}$  vagy kisebb) a  $\gamma_1$ -fázis kristallitjai szívósan szakadnak. Az egyedi  $\gamma_1$ -részecskékben mikroüregek képződnek, növekednek, majd összeérve előidézik a szakadást. Jellemző „cup and cone” típusú törés alakul ki ebben az esetben. Nagyobb alakváltozási sebességek esetén a képlékeny alakváltozás lejátszódásához szükséges összetett csúszási rendszerek nehezebben aktivizálhatók, mert a  $\gamma_1$ -szemcsékben belüli szuperdiszlokációk nem képesek keresztcsúszásra. Kis alakváltozási sebességek esetén a diszlokációmászás (*climb*) ismét aktivizálhatja a csúszási síkokat, és így ismét lehetővé válik az alakváltozás.

#### 4.2. Méretváltozás

Az amalgámképződés folyamata a tömés elkészítése után még hosszú ideig folytatódik. Mivel ez a folyamat magába foglalja az ötvözet részecskéinek oldódását, a kristallitok precipitációját és növekedését, ezért a keményedés folyamán méretváltozás következik be. Az amalgám akkor lenne ideális pótlóanyag, ha sem nem zsugorodna, sem nem tágulna. Elvileg egy amalgám minta a folyamat elején az oldódás miatt zsugorodik, majd a folyamat befejeződéséig tágul oly mértékben, ahogy az összeérő kristallitok egymástól távolodnak.

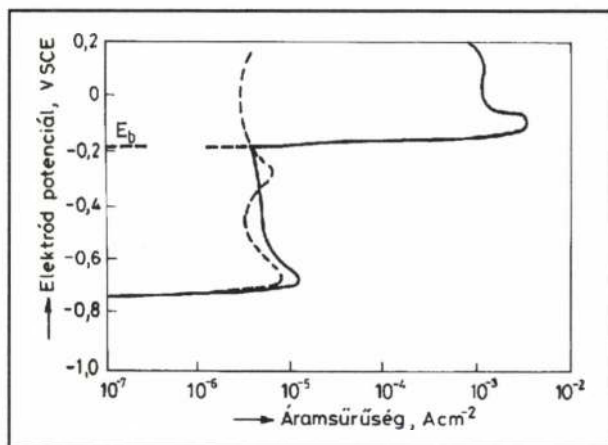
Az amalgám méretváltozásának mértékét számos tényező befolyásolja, köztük az ötvözetpor összetétele, de ennél sokkal jelentősebbek a felhasználási jellemzők, mint pl. a higasz %-os mennyisége, a kikeverés körülményei és a tömés technikája. Az ISO specifikáció előírja, hogy a méretváltozást egy meghatározott próbatesten 37°C-on 5 perc és 24 óra között kell mérni. A méretváltozás mértékére jelenleg a következő értékek mérvadók:  $0 \pm 0,20\%$ , vagy  $0 \pm 20 \mu\text{mcm}^{-1}$ .

A méretváltozás fontos klinikai probléma, mert feltehetően ez az oka a felület menti (mikro) elválásnak, ami a kezelés utáni érzékenységben és a másodlagos caries képződésében nyilvánul meg.

#### 4.3. Korrozíós ellenállóképesség

A szájból lévő pótlások anyagai vagy közvetlen kémiai hatásra és/vagy elektrokémiai folyamatok során károsodhatnak. Az amalgámot a szájból viszonylag rövid idő alatt patina vonja be (felületi elszíneződés). A felületi elszíneződés idővel korrozíós folyamattá alakulhat, amely már veszélyezteti az amalgám szerkezeti integritását.

Az amalgám egyes fázisainak elektrokémiai vizsgálata azt mutatta, hogy a  $\gamma_2$ -fázis sokkal anódosabb, mint a  $\gamma_1$  és a  $\gamma\text{-Ag}_3\text{Sn}$ -fázis. A nagy réztartalmú amalgámok kiváló korrozíós ellenállóképességüket  $\gamma_2$ -fázis nélküli szövetségnek köszönhetik. A nagy réztartalmú amalgámok bizonyos mértékig mégis korrodálódhatnak, mivel az  $\eta'$ -fázis anódos a környező Hg-tartalmú fázisokhoz viszonyítva.



4. ábra. Kétféle amalgám 37 °C-ra vonatkozó anódos polarizációjára légtelenített mesterséges nyálban, — kis réztartalmú amalgám, - - - nagy réztartalmú amalgám

Az amalgámok egyébként sokkal érzékenyebbek a klorid-ionok kiváltotta korrozóra, mint más fogászati ötvözetek. A hagyományos,  $\gamma_2$ -fázist tartalmazó amalgámok a termodinamikailag legkevésbé stabilis  $\gamma_2$ -fázis szemcséi alkotta hálózat mentén korrodálódnak. Amint már említettük, a nagy réztartalmú,  $\gamma_2$ -fázis nélküli amalgámok korrozíós ellenállóképessége sokkal jobb, bár az  $\eta'$ -fázis korrozíós hajlama nem elhanyagolható.

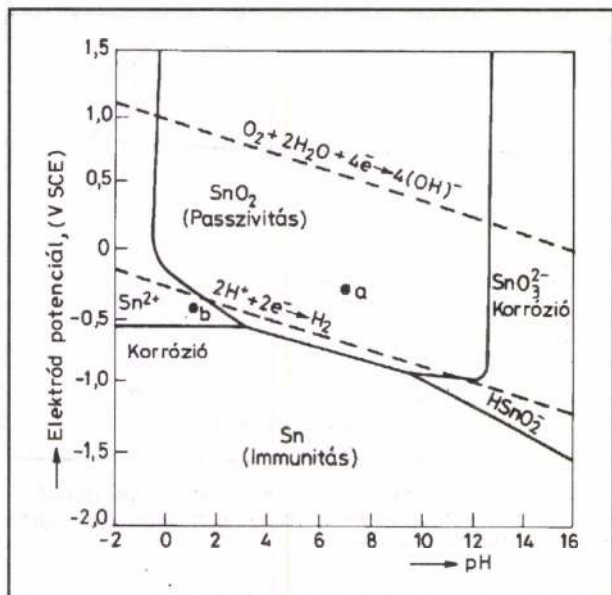
A közel semleges nyálban, mindkét amalgámtípus passzivitást mutat, amint azt a 4. ábrán a polarizációs görbék mutatják.

A  $\gamma_2$ -fázist tartalmazó amalgámok polarizációs görbéjén azonban  $E_b$ -nél egyértelmű letörés tapasztalható, ami egyenes következménye a  $\gamma_2$ -fázis jelenlétének. Az ember nyálának megfelelő elektrolitban  $E_b$  — 0,15V SCE-nél van. Az  $E_b$ -nél pozitívabb potenciálok, a felületen levő oxidréteg folytonossága megszűnik, és a  $\gamma_2$ -fázis gyorsan oldódik. A  $\gamma_2$ -fázis oldódásakor ónoxid és ón klorid-hidroxid képződik. Mivel a szájból az amalgám korrozíós potenciálja közel van az  $E_b$  letörési potenciálhoz, bizonyos mértékű pittingkorrozó mindig fellép. A folyamatot a tömés deformációja és a felület kopása meggyorsítja; melyek végül is a felületi oxidréteget teszik tönkre (*Averette* és *Marek*, illetve *Marek*).

Az amalgám leggyorsabban a környezetétől elzárt helyeken korrodálódik. Az ilyen helyeken a környezethez képest más az elektrolit oxigéntartalma, savasága és klorid-koncentrációja. Ezek a tényezők csökkentik a felületi réteg védőhatását, és a  $\gamma_2$ -fázis gyors oldódását váltják ki, amint az 5. ábrán látható, az ónra vonatkozó Pourbaix-diagramból is kiolvasható.

Mivel a porozitás gyakran a  $\gamma_2$ -fázis részecskéinek hálózatához kötődik, a hagyományos összetételű amalgámokban viszonylag könnyen képződnek elzárt tartományok, s ezek az elmondott mechanizmus szerint viszonylag gyorsan növekednek. Élő szervezetben 2,5—3 év alatt kb. 0,2 mm mélységű károsodás alakulhat ki *Esperik* és *Mjör* szerint. Az elmondottakból az is egyértelműen következik, hogy a porozitás a korrozíós ellenállóképességet rontja.





5. ábra. Az ón–víz-rendszer 25°C-ra vonatkozó egyszerűsített Pourbaix-diagramja. a. a kis réztartalmú amalgámok korróziós feltételei szabad felületre vonatkozóan. b. zárt, vagy többé-kevésbé zárt térre, üregre vonatkozó korróziós feltételek

A korróziós károsodás következtében csökken a tömés szilárdsága. A legerőteljesebb károsodás általában a szélek mentén következik be, ahol a mindenkori deformáció meggátolja a passzív réteg kialakulását, továbbá a tömés és a fog anyaga közötti rész elzárt területnek minősül korróziós szempontból, annak minden következményével. Ezért ma már általános a vélemény, hogy a szélek kitöredezésének alapvetően korróziós oka van.

A nagy réztartalmú  $\gamma_2$ -fázis nélküli amalgámok mind a korrózióval szemben, mint a széli letöredezéssel szemben nagyobb ellenállást mutatnak, mint a hagyományos amalgámok. Ennek oka a 4. ábra szerinti polarizációs görbéből egyértelműen leolvasható: a  $\gamma_2$ -fázis nélküli amalgámra vonatkozó görbén nem látható a passzivitás megszűnését jelző nagy áramsűrűség-növekedés. Ezekben az ötvözetekben a korróziós károsodás az izoláltan elhelyezkedő  $\eta$ -fázis (Cu-Sn) krisztallitjain alakul ki. E folyamat közben a réz oldatba megy, míg az ón az amalgámban marad szilárd korróziós termék formájában. Mivel az  $\eta$ -fázis nem alkot összefüggő hálózatot, így ennek a fázisnak a károsodása kisebb veszéllyel jár, mint a  $\gamma_2$ -fázisé.

A korróziós károsodás mechanizmusából következik, hogy a tökéletesen polírozott tömések korrózióra kevésbé hajlamosak, mint az érdes felületűek. Az amalgámok jó polírozhatósága ezért fontos követelmény.

A korróziós folyamatok kapcsán meg kell említeni, hogy a korrózió egyik fajtája, a réskorrózió előnyös is lehet, mivel a korróziós termékek a foganyag és a tömőanyag közötti rést kitölthetik.

A vizsgálatok során az alábbi, vízben oldhatatlan fázisokat mutatták ki:

$\text{SnO}$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Sn}_4(\text{OH})\text{Cl}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $3\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{CaSn}(\text{OH})_6$ ,  $\text{ZnSn}(\text{OH})_6$ ,  $\text{Zn}_5(\text{OH})_8\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  és  $\text{Zn}(\text{OH})\text{Cl}$ .

A szájban lévő különböző anyagi minőségű ötvözetek érintkezése galván-korróziót is létrehozhat. A nyál, mint elektrolit jelenlétében a kevésbé nemes fém (ötvözet) felülete erősen károsodhat. Mivel a fogászati amalgámok általában sokkal kevésbé nemesek, mint a szájban lévő egyéb fogászati fémek, az amalgám tömések hosszú ideig nem lehetnek együtt az öntött pótlóanyagokkal (pl. híd-anyagok). Ilyen szempontból kritikus helyzet alakulhat ki arany vagy palládium jelenlétében.

A szemben lévő fogakban található eltérő anyagi minőségű tömések között időről-időre megszakadó kapcsolat a galvánáram sűrűségének változását váltja ki, ez a páciens számára kellemetlen érzést okozhat.

## IRODALOM

- Averette, D. F.—Marek, M.: 1983 The effect of tensile strain on corrosion dental amalgam — J. Dent. Res. 62:842-5
- Bryant, R. W.: 1979 The strength of fifteen amalgam alloys — Aust. Dent. J. 24:244-52
- Bryant, R. W.: 1980 The static creep of amalgams from fifteen alloys — Aust. Dent. J. 25:7-11
- Bryant, R. W.—Mahler, D. B.: 1986 Modulus of elasticity in bending of composites and amalgams — J. Pros. Dent. 56:243-8
- Craig, R. G.: 1985 Restorative Dental Materials — Mosby, St. Louis, MO pp. 198-200
- Craig, R. G. 1986 Biocompatibility of mercury derivatives — Dent. Mater. 2:91-6
- Demaree, N. C.—Taylor, D. F.: 1962 Properties of dental amalgams made from spherical alloy particles — J. Dent. Res. 41:890-906
- Derand, T.: 1977 Marginal failure of amalgams class II restorations — J. Dent. Res. 56:481-5
- Duke, E. S.—Cochran, M. A.—Moore, B. K.—Clark, H. E.: 1982 Laboratory profiles of 30 high-copper amalgam alloys — J. Amer. Dent. Assoc. 105:636-40
- Espevik, S.—Mjör, I. A.: 1979 Degradation of amalgam restorations in vivo. In: Syrett B C, Acharya A (eds.) 1979 — Corrosion and Degradation of Implant Materials, ASTM Special Technical Publication 684, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA, pp. 316-27
- Fairhurst, C. W.—Cohen, J. B.: 1972 The crystal structures of two compounds found in dental amalgam:  $\text{Ag}_2\text{Hg}_3$  and  $\text{Ag}_3\text{Sn}$  — Acta Crystallogr. Sect. B 28:371-8
- Fairhurst, C. M.—Ryge, G.: 1962 X-ray diffraction investigation of the Sn-Hg phase in dental amalgam. In: Mueller, W.M. (ed.) 1962 — Advances in X-Ray Analysis Pergamon, New York, pp. 64—70
- Mahler, D. B.: 1988 Research on dental amalgam: 1982—1986. In: Reese, J. A. (ed.): 1988 — Advances in Dental Research, Vol. 2. International Association of Dental Research, Washington, DC, pp. 71—82.
- Mahler, D. B.—Terkla, L. G.—Van Eysdan, J.—Reisbick, M. H.: 1970 Marginal fracture vs mechanical properties of amalgam — J. Dent. Res. 49:1452-7
- Okabe, T.—Mitchell, R. J.—Butts, M. B.: 1977 Analysis of Asgar-Mahler reaction zone in dispersalloy amalgam by electron diffraction — J. Dent. Res. 56:1037-43
- Okabe, T.—Mitchell, R. J.—Butts, M. B.—Fairhurst, C. W. 1978a A study of high-copper amalgams, III. SEM observation of amalgamation of high-copper powders — J. Dent. Res. 57:975-82
- Okabe, T.—Mitchell, R. J.—Butts, M. B.—Fairhurst, C. W. 1979a A study of high-copper dental amalgams by scanning electron microscopy, In: LeMay I. Fallon, P.A.—McCall, J.L. (eds.) 1979 — Microstructural Science, Vol. 7. Elsevier, New York, pp. 165-74
- Okabe, T.—Mitchell, R. J.—Butts, M. B.—Wright, A. H.—Fairhurst, C. W. 1978 A study of high-copper amalgams, I: A comparison of amalgamation on high-copper alloy tablets — J. Dent. Res. 57:759-67
- Okabe, T.—Mitchell, R. J.—Fairhurst, C. W. 1979b A study of high-copper amalgams, IV. Formation of  $\text{Cu-Sn}(\text{Cu}_6\text{Sn}_5)$  crystals in high-copper dispersant amalgam matrix — J. Dent. Res. 58:1087-92





## VÁLLALATAINK ÉLETÉBŐL

**Piackutató szándékkal** rendezett kiállítást Kievdében az Alcoa-Köfém. A vegyes vállalat könnyűszerkezetes redőnyöket, napellenzőket, fényvédőket és nyílászárókat mutatott be. A cég Ukrajnát hídfőállásnak tekinti és hosszú távú együttműködésre törekszik az ukrán partnerekkel. A megnyitáskor Szabó Lajos, a vállalat értékesítési menedzsere hangsúlyozta, hogy tisztában vannak az ukrainai fizetési gondokkal, ezért egyelőre csak barterügyletekre van kilátás. Az Alcoa-Köfém nemcsak eladni kíván az ukrán piacon, hanem vásárolni is. (OK) (Világ gazdaság, 1993. június 12.)

\*\*\*

**A Kecskeméti Alumíniumipari Szövetkezet** árbevétele 1993. I. negyedévében 187 millió forintot ért el, amiből 116 millió volt a belső, 71 millió a külföldi eladás bevétele. 1992-ben 700 millió forint felett volt a szövetkezet árbevétele, de a nyereség folyamatosan csökken. (OK) (KÁPÉ, 1993. június 17.)

\*\*\*

**A Tungsram Rt.-t felvásárló** GE a szakszervezet véleményének megkérdezése nélkül dönt elbocsátásokról, és a Kossuth Rádió „Magyarországról jövők” riportérének adott interjú szerint kijátssza a szakszervezeteket. (A néhai Tungsramról szóló hírek egyre inkább azokat látszanak igazolni, akik szerint a sikeres privatizációnak minősített eladás az amerikai cégek olcsón sikerült kiiktatni egy jó nevű veléltársat. Szerk.)

(Kossuth Rádió, Magyarországról jövők c. műsora, 1993. júl. 9.)

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

**Az oroszországi Krasnojarszky Alumíniumhengerműtől** a helyi energiaszolgáltató vállalat a fogyasztó pénzbeli fizetésképtelensége miatt alumíniummal történő fizetést követel, amit az energiatermelő cég a moszkvai fémtőzsdén kíván értékesíteni.

(Kommersant 1993. ápr. 14. p. 4.)

\*\*\*

**Csökkenni fog a bauxit és timföld részesedése** a tűzálló és kopásálló termékeknel, míg növekszik a kerámiák és műanyagok terén, állapítja meg a londoni Roskill Information Service tanulmánya. A prognózis szerint lángálló adalékoknál a timföldfelhasználás 6%-kal nő 1995-ig, mivel környezetvédelmi szempontból előnyösebb a brómvegyületeknél és az antimon-oxidnál. Németországban és Japánban műszaki kerámiák előállításához 8%-os, biokerámiák előállításához 20%-os növekedés várható.

(Amer. Met. Market, 1993. május 13. p. 4.)

\*\*\*

**Szándéknyilatkozatot írt alá** a Hydro Alumínium megbízásából a Wicona Bausysteme GmbH. és a norvég Raufoss konzern, miszerint a svéd vállalat át kívánja venni a norvég cég alumínium építőrendszerét. Ezzel a Wicona Skandinávia, amely már eddig is jelentős forgalmat bonyolít le Norvégiában, Svédországban és Dániában, 50%-kal kívánja növelni forgalmát. Raufoss azzal indokolja a rendszereladást, hogy csak nagy rendszergazdák életképesek az építőipar piacán.

(Alumínium-Kurier, 1993 3/93, p.76.)

\*\*\*

**Az Alcoa vezérigazgatója, Paul O'Neil** szerint 1760 USD/t alumíniumár fedezné az elsődleges fém előállítási költségét. Ettől a világpiac ma messze van, ezért az Alcoa további 25%-kal (268 kt/év) csökkenti kohókapacitását, ami 750 munkahely megszűnésével jár. (A Hungalu Rt. karcsúsítása eddig több mint 7000 munkahely elvesztésével járt. Szerk.) Az elektrolizáló kapacitás csökkentése kihát a timföldgyári kapacitások kihasználására is.

(Reuter, AP-DJ, Világ gazdaság, 1993. jún. 30.)

\*\*\*

**Nagy kiterjedésű bauxitkészleteket** fedeztek fel Szaúd-Arábia északi részén Rijadtól 460 km-re, Zubeira mellett, az ország olaj- és ásványvíz minisztériumának közlése szerint. A 94 Mt-ra beszült készlet átlagos  $Al_2O_3$ -tartalma 57%.

A térség összesen 700 kt összkapacitású két alumíniumkohója, a bahreini Alba és az Egyesült Arab Emírségben üzemelő Dubal eddig Ausztráliából vásárolta a timföldet. Egy, a térségben építendő timföldgyár beruházási költségeit 100 M USD-ra becsüli az al-Hayar nevű ottani lap (nagyon olcsó lenne. Szerk.) A timföldgyár építésének finanszírozásához az Emirates News közlése szerint a Gulf Organi-

sation for Industrial Consulting (GOIC) szeretné megnyerni Szaúd-Arábia és az Egyesült Arab Emírátsok pénzügyi érdekeltségét.

(Metal Bulletin, 1993. máj. 20. p. 6., Világ gazdaság, 1993. jún. 29. p. 7.)

\*\*\*

**Tavaly óta folyik az átszervezés** az osztrák AMAG konzernnél is. Helyzete az államosított ipar miniszterének sajtónyilatkozata szerint tragédia. A miniszter a piaci összeomlás mellett a vezetői melléfogásokat is okolta a bekövetkezett helyzetért. A holding élére Klaus Hammerer került, akinek 1993. június végéig kellett javaslatot készítenie a cég átstrukturálására, míg a végleges javaslatot szeptemberben várják tole.

Klaus Hammerer a korábbi vezérigazgatót, Peter Abfaltert váltja le az osztrák alumíniumipar vezetésében, amelynek helyzete már a részvénytársaság 1992-ben kiadott közgyűlési meghívójában leírtak szerint is drámaibb, mint valaha. A három éve még „csak” százmillió ATS nagyságrendű veszteséget milliárdos deficit váltotta fel. Az Austrian Industry AG (AIAG) vezére, Hugo Michael Sekyra változatlanul arra esküszik, hogy „egy fillért se az államtól”, és arra hogy az AMAG-nak az ÖMV (Ausztria állami olajvállalata) eladásából lehet segítséget teremteni. Ugyanakkor Hammerer szanalási tervében elősorban vállalateladások szerepelnek. Így eladásra kerül az ASA (Abfall Service Austria) is, amely tavaly Bécs mellett 200 M ATS beruházási költséggel hulladékkumulátor-feldolgozó üzemet kívánt létesíteni, és 1992 júliusában az alumíniumiparban is tevékenykedni akart, de ott akkor az egyéb irányú gazdasági gondok miatt nem tudtak foglalkozni ezzel a problémával.

(Alumínium-Kurier 2/1993 p. 58.)

\*\*\*

**Üzemük léteért folytat éhségstrájkot** a bischofferodei kálibánya 40 munkása, hogy megakadályozza a bánya bezárását. A volt NDK bányájának három nyugatnémet konkurense van, és a Treuhand (a német ÁVÜ) véleménye szerint a nyugati üzemek olcsóbban termelnek és jobban kiszertelt terméket kínálnak. A (nyugatnémet) kálibányaszatban csak akkor tarthatók meg a munkahelyek, ha a keletnémet bányát leállítják, szól a Treuhand szakértőinek véleménye. A kormány 700 megmaradó munkahelyt ígért a strájkolóknak, ha abbahagyják 1993. július 1-jén megkezdett akciójukat, de azok nem hisznek a kormány nem egészen világos ígéreteinek.

(RTL hírek, 1993 júl. 9., 15., 16., 18)

\*\*\*

**A China National Non-ferrous Metals Import and Export vállalat** és a pekingi székhelyű Union Leasing Co., Ltd. egyutas alumíniumszalag kvartóhengerson felállítására adott megbízást az SMS/ABB konzorciumnak a chongqingi Alumínium Fabrication Plant üzemében. Gyártott szalagok 900–1700 mm szélességben, 0,15 mm minimális vastagságig készülnek. Az üzembehelyezést 1995-re tervezik.

A Fujian tartományban lévő Mawei-Fuzhouban működő Fujian Alumínium Sheet and Strip Co., Ltd., (FSAC) 80 kt/év kapacitású egyutas hidegszalag-hengersort rendelt a Schloeman cégtől. Az üzemben, melynek indulását 1995-re tervezik 0,125-8,0 mm vastag, 850-1700 mm széles burkoló-, csomagolószalagot valamint fóliaelőterméket gyártanak majd.

(SMS Schloemann-Siemens AG Pressinfo 1993. máj. 18., p 2—3.)

\*\*\*

**A svájci Marc Rich cég** jelentős szerepet vállal a néhai Szovjetunió területén a nyersanyagok és fémalumínium exportjában. Kereskedelmi tevékenységét agresszivitás jellemzi. Igyekszik a piacon minden kedvezményt megszerezni, és korrupciótól, megvesztegetéstől sem riad vissza.

(Wall Street Journal, 3 Star, East. Ed. 1993.május 13. p. Al)

\*\*\*

**Az alumínium nikkelezése vegyi úton** a galvaneljással történő nikkelezéssel szemben kopásállóbb bevonatot eredményez, és a vegyi úton felvitt nikkelt alumínium leghozzáférhetősebb furataiba és illesztéseibe is behatol. A bevonat keménysége és korrózióállósága nagyban függ a bevonat foszfortartalmától. A vegyi bevonás során adalékanyagok, mint pl. teflon, szilícium-karbid is felvihető az alapfelületre. Az eljárás az alumíniumnak és ötvözeteknek az űrhajózásban újabb felhasználási lehetőségeket teremt.

A nikkelt-foszfor bevonat messzemenően homogén és pórusmentes, ellenáll a legtöbb szerves és szervetlen vegyületnek. Semleges és lúgos közegben állandósága jó. Nem ajánlható oxidáló sa-



vakhoz. A bevonat hőkezelése növeli annak keménységét és ezzel a kopásállóságát. (Aluminium-Kurier, 1993 3.sz. p.65-66.)

\*\*\*

**A VAW elnökének véleménye szerint** 900 kt-val kellene csökkenteni a világ alumíniumtermelését ahhoz, hogy helyreálljon a mérleg, azaz együtt, hogy a szükséglet évi 3%-kal növekszik. Ez a 900 kt megfelel a FÁK exportmennyiségének. A FÁK exporttal kapcsolatban a VAW nem ért egyet az EK által javasolt kvóta bevezetésével. Nem lehet ugyanis biztosan tudni, hogy a FÁK alumíniumiparából mely rész marad fenn hosszú távon. A változási folyamathoz nyugati segítségre lesz szükség.

A német másodlagos alumíniumtermelést elemezve kifejtette, hogy szükséges a hulladék minőségének javítása, a jobb válogatás.

A nyugati alumínium társaságoknak új szervezetre van szükségük. Az évtized progresszív vállalatai a fő figyelmet a végterméket felhasználókra fordítják. A német vállalatok a K+F-re összpontosítanak, a tömegtermelést átengedik másoknak. A közép- és kelet-európai államok reális lehetőséget nyújtanak a német beruházásoknak. CRU Aluminium 1993. 04.29.p 5.

\*\*\*

**A német másodlagos alumíniumtermelésben** 1994-ig nem lehet ár-emelésre számítani az autópár csökkentett termelése miatt. A VAW grevenbroichi másodlagos alumínium feldolgozójának 58 kt/év kapacitása mellett várhatóan csak 30 kt-t fog termelni, noha tavaly még teljes kapacitással működött. Ezen belül az ALUNORF öntődjét és egy dobozhengerművet ellátó 20 kt-ás olvasztó teljes kapacitással működik. A grevenbroichi üzem másodlagos fém helyett nem kis mennyiségben orosz fémeket vásárol.

CRU Aluminium 1993. 04.29. p 13.

\*\*\*

**Az Alcan Aluminium és a Reynolds** folytatja az ALCOA által már bejelentett lefelé irányuló trendet az 1993. I. negyedévi eredményt illetően. Az Alcan 1,7 milliárd USD árbevétel mellett 20 millió USD veszteséget jelentett, míg a Reynolds 1,24 milliárd USD árbevétel mellett 32,7 millió USD veszteséget. Az Alcan üzemei költségcsökkentési programmal és eredményesebb tömb termeléssel csökkentették Kanadában a veszteséget, az USA-ban levő társaságot lényeges kár érte a hengerelt áruk és más termékek alacsony ára miatt.

Míg az Alcan összes feldolgozott terméke 389 000 t-t tett ki, a Reynolds kohófém és feldolgozott alumínium termelése 267 400 t volt a vizsgált időszakban. CRU Aluminium 1993. 04.22. p 7.

\*\*\*

**Az Alcan Aluminium Ltd elnöke, D. Morton** szerint a nagymennyiségű orosz alumíniumexport és az alacsony árak még egy évig változatlanok maradnak. Ebben az évben nagy meglepetés volna, ha az árak 1200—1250 USD/t-ra növekednének.

A COMALCO elnöke, *J. Ralph* kifejtette, hogy az orosz export nagy mennyisége erősen befolyásolja az alumíniumipar helyzetét. Rontja a helyzetet, hogy a nagy költséggel dolgozó nyugati termelők vonakodnak termelésük csökkentésétől, ugyanakkor új kanadai, francia és közép-keleti kapacitások lépnek be. Az Alcan szerint 1995—96-ban nem fog új kapacitás belépni, és a recesszió csökkenésével az alumíniumigény növekedni fog. Ugyancsak jó hatással lesz a kínai alumínium igény növekedése is.

CRU Aluminium 1993. 04. 23. p 1.

\*\*\*

**1993. I. negyedévében** csökkent az USA alumíniumdoboz kiszállítása. A legutóbbi felmérés szerint a 20,62 milliárd db (az I. negyedévében) 1,1%-kal kevesebb volt, mint 1992. ugyanezen időszakában. Érdekes, hogy a sörösdoboz kiszállításban 4,4%-os visszaesés, míg az alkoholmentes italok dobozainál 1,2%-os növekedés mutatkozott. Amer.Met.Market, 1993. 04. 22. p 2.

\*\*\*

**A Reynolds Metals leállítja** 49 kt/év kapacitású ALRECO másodlagos alumíniumkohóját, amennyiben nem tudja értékesíteni azt. Az érdeklődő Spectro Alloys cég elképzelte munkaerőcsökkentési tervét azonban az ALRECO munkásait képviselő szervezet nem fogadja el. A kohó leállítása jelentős hulladékmennyiség piaci megjelenését fogja okozni. Met.Bull. 1993. 05.17. p 15.

\*\*\*

**Az orosz államelnök, B. Jelcin** tavasszal rendeletet írt alá az alumíniumipari vállalatok támogatásáról. Az orosz cégek 1993-ban 520 kt alumínium tuskót értékesíthetnek, és a kapott valutáért nyersanya-

got és a gyárak felújításához elengedhetetlenül szükséges berendezéseket vásárolhatnak. Ennek következtében Oroszország különösen érzékenyen figyeli az alumíniumár alakulását a világpiacon.

A Moszkovszkie Novosztii szakírója szerint 1996-ra jelentős kapacitáshiány fog fellépni a világ alumíniumiparában, és nem kizárt, hogy a fém tonnája eléri az 1650 USD árat. Ez az a küszöbérték, amelyen felül már gazdaságossá válik a fém gyártása.

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

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

Oroszországi geológusok becslése szerint az orosz területen belül lévő Komi Köztársaságban, a timani hegylánc hatalmas bauxitvagyont rejt magában. Itt több százmilliónyi tonna ércről van szó. A föld mélyében levő kincsekről rendelkező orosz törvény értelmében a kiaknázásra kiírásra kerülő pályázaton csak orosz vállalatok vehetnek részt. A projekt bekerülési költsége a jelenlegi árakon 1 trillió rubel (1 USD=1050 rbl.). Ezzel a timani lelőhellyel az orosz alumíniumipar évtizedekre biztosítja nyersanyagbázisát, és ezzel befolyásolhatja a következő évtizedek alumíniumárának alakulását.

Magyar Hírlap, 1993. 07. 04. p 4.

\*\*\*

**A recesszió ellenére** 1992-ben 3%-kal nőtt a világ alumíniumfogyasztása — adja hírül a Chemical Engineering. Az elmúlt években a termelést erősen befolyásolta a FÁK-ból származó export, és az 1988-as 2,48 USD/kg kohófém árat ez 1,32 USD/kg-ig nyomta vissza. Mivel a FÁK-on belül az infrastruktúra nem elég fejlett az alumínium felhasználására, így az innen származó exporttal tartósan kell számolni. Ennel ellensúlyozására a termelők költségeik csökkentését igyekeznek megoldani. Az alumíniumtermelők mind veszteséggel számolnak: az ALUMAX 24 millió USD veszteséget, az ALCAN 112 millió USD veszteséget kellett elkönyveljen 1992-ben amellet, hogy kiszállításai növekedtek. Remény abban van, hogy a közlekedés nagyobb alumínium felhasználóvá válik, és pl. a gépkocsikban várható az ezredfordulóra a 160 kg körüli alumínium felhasználás. Chem.Engineering 1993. 05. 03. p 19.

\*\*\*

**A braziliai ABAL szerint** lényegesen bővíthet a ország alumíniumipara az olcsó orosz (FÁK) alumínium bázisán. A gyengébb minőségű orosz fém importja megkétszereződhet 1993-ban. Az ALCAN Alumínio do Brasil már 1500 t orosz fémeket importált az idén, és a 99,6%-os Al-t engedményes áron vásárolta meg.

Metal Bull. 1993. 04. 22. p 7.

\*\*\*

**Az ALUMEX** a olasz alumíniumipar egyetlen integrált csoportja, amely évi 700 millió USD forgalmat bonyolít, és ennek 30%-a export. A csoport 600 fővel 5 üzletágban folytat tevékenységet: kohófém, lemeztermék, présáru, csomagolóanyag és K+F. Az ALUMIX rendelkezik Olaszország alukohóival: a protovesmei évi 130 kt, a fusinai pedig 40 kt kapacitású. Figyelemre méltó, hogy a hengerelt lemeztermékek körében 7,3%-os európai piaci részesedést könyvelhet el. Évi 80 kt présáru értékesítésével Európa ötödik legnagyobb termelője.

Az ALUMEX fusinai hengerművét 1987-től rekonstruálta, és a korábbi 90 kt/év kapacitású alumínium lemezhengermű mai termelése eléri a 140 kt-t. A legmodernebb technológiákat használják. 18 t-s tuskóból kiindulva sikerült a veszteségek csökkentése: anyagvesztésnél 5%-kal, munkaerőnél 28%-kal, termelési költségekben pedig 19%-kal. Metal Bull. 1993. 05.17. p 8.

\*\*\*

**Várható, hogy hamarosan befejeződik** az orosz—amerikai tárgyalás egy olyan üzlet ügyében, ahol Oroszország a nukleáris fegyvereiből a dúsított urániumot felhígítva fűtési célokra az USA-ba szállítja. A hírek szerint a 20 éves üzlet első 5 évében 10 t urániumot szállítanak évente. Az indulásnál alkalmazott árban már megszületett a megállapodás. Metal Bull. 1993. 05.17. p 13.



# ■ JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI ■

## *Az új rovat elé...*

A fejlődés folyamatában élő ember sokszor csak késve ismeri fel, hogy határkőhöz érkezett, nem veszi észre, hogy környezetében lényegi változások játszódtak le. Fokozottan igaz ez a megállapítás a társadalom egészének fejlődésére, de hasonló az ember viszonya a műszaki fejlődéshez is. Már a 70-es évek eleje óta érzékelhető volt, hogy a világ fejlett része mással foglalkozik, és máshogyan, más módszerekkel igyekszik megismerni az anyagi világ törvényszerűségeit, mint mi. Ennek a technológiai fejlesztésnek alapvetően a haditechnika és az űrkutatás biztosított hátteret, de rövid időn belül nyilvánvalóvá vált: a fejlesztési eredmények jelentős része a civil életben is meghatározó szerepet kap.

Mi, viszonylagos bezártságunk következtében csak a későn megismert eredményeket kísérhettük meg jól-rosszul újra elérni, saját, zárt piacunkon értékesíteni. Ez az ún. követő kutatás és fejlesztés csak átmenetileg, adott történelmi korszakban lehet a maga módján eredményes. A követő kutatás az igazán, nemzetközi mércével is új eredmények elérésének is gátját képezi, hiszen jelentős szellemi és anyagi erőforrást köt le.

A fejlett világtól való technológiai lemaradásunk a piactudományra való áttérés szakaszában nyilvánvalóvá vált. Korábbi eredményeinket a technológiák, termékek szabad áramlása semmissé tette, amit például jól bizonyít szabadalmaink értékvesztése, fenntartásuk értelmetlenné válása. Technológiai elmaradottságunk termékeink versenyképtelenségében mutatkozik meg: alig kapható hazai termék boltjainkban, a külföldi termékek fokozatosan kiszorítják a hazaiakat.

Technológiai elmaradottságunkon túlmenően ennek a jelenségnek más okai is vannak, de ennek elemzése nem képezi e rovatindító tárgyát.

A 90-es évek elejére hazánkban is világhosszá vált iparunk technológiai fejletlensége, csak nagyon kevés nagyipari vállalatunk volt képes saját erőből kiutat találni a válsághelyzetből. A külföldi tőke bevonása, az átalakulás adta eséllyel többen is éltek, de számos vállalat felszámolásra került, így a kutatás-fejlesztés folyamatában korábban meghatározó szerepet játszó ipari

kutatóintézetek egész sora. Erre a sorsra jutott a Vasipari Kutató- és Fejlesztő Vállalat is, amely a kohászat kutatás-fejlesztési igényeinek kielégítésére jött létre 40 évvel ezelőtt.

Társadalmunk jövője részben attól függ, hogy a fejlett világ technológiai kihívására megfelelően reagálunk-e. A megfelelő válaszadásban kíván lapunk olvasóink segítségére lenni: ezért határozott úgy szerkesztőbizottságunk, hogy az 1993. július-augusztusi összevont számunkban új rovatot indítunk

### **Jövők anyagai, technológiái**

címmel. A rovat feladata nem lehet más, mint hogy az ember által felhasznált anyagok tulajdonságait és előállításuk technológiáját ismertesse. Ez a megfogalmazás így önmagában nem indokolná egy új rovat megindítását, hiszen lapunk eddig is ezt a feladatot teljesítette. A BKL Kohászat szerkesztőbizottsága és szűkebb szerkesztősége azonban úgy értékelte a helyzetet, hogy elértünk ahhoz a bizonyos határkőhöz, amely a fejlődés folyamatos vonalában új irányt jelöl. Melyek azok a jellemvonások, amelyek jelzik, hogy új szakasz előtt állunk?

Jelenlegi időszakunk egyik meghatározó vonása, hogy az anyagtudománynak — ennek az új diszciplínának — rohamos fejlődése szinte hihetetlen mértékben kiszélesítette az emberi igények kielégítése érdekében előállított és felhasznált anyagok körét, valamint azoknak az eljárásoknak a választékát, amelyekkel a természet nyersanyagait felhasználásra alkalmassá, illetve alkalmasabbá tehetjük. Jellemzője e korszaknak továbbá az, hogy egyre nagyobb lehetőség nyílik — és ma már szinte meghatározó követelmény — az adott felhasználási célnak gazdaságosan megfelelő anyag vagy szerkezeti elem tudatos megtervezése. Ehhez a számítástechnikai forradalom nyújt biztonságos hátteret.

Az is megfigyelhető, hogy jövők ígéretes anyagai más — legalább részben más — nyersanyagforrásra támaszkodnak, mint hagyományos anyagaink. Itt csak a szilícium meghatározó szerepére utalunk. Úgy tűnik, hogy az ún. advanced materials (a jövő ígéretes



anyagai) ma már a szerkezeti anyagok területén is képesek helyettesíteni (legtöbbször nemcsak egyenértékűen, de azokat felül is múlva) a hagyományos anyagokat. Bizonyos funkciókat pedig csak az új anyagok láthatnak el. Előállítási költségük magas volta azonban ma még nem minden esetben biztosítja piacképességüket. Jövőbeli piacképességük lehetőségét az adja meg, hogy ezeknek az anyagoknak az árát alapvetően a technológiai költségek, és nem az előállításukhoz szükséges nyersanyagok költségei határozzák meg. A technológiai költségek csökkentése az anyagtechnológia egyik alapvető feladata.

Megemlíthetjük ugyanakkor, hogy a felhasznált anyagok jellegében és az előállításukhoz alkalmazott technológiák tekintetében bekövetkezett alapvető fordulat ellenére a korszerű anyagok vizsgálati módszerei lényegében megegyeznek az eddig is alkalmazott módszerekkel, bár — elsősorban a számítástechnika térhódításának köszönhetően — ezen a területen is rohamos a fejlődés. A vizsgálótechnikai háttér közös volta egyfajta folytonosságot biztosíthat az átmenet periódusában.

Röviden arra is szeretnénk utalni, hogy rovatunk címében miért nem szerepel valamilyen formában a csúcstechnológia fogalom. Ennek alapvető oka az, hogy hagyományos technológiákkal is elő lehet állítani ígéretes, a jövőnk szempontjából esetleg meghatározó jelentőségű anyagokat. Például a magas hőmérsékleten is szupravezető kerámiák szintéziséhez nem kell high-tech. Ennek bizonyítéka, hogy felfedezésük után számos helyen, így hazánkban is előállítottak ilyen anyagokat. Hasonlóképpen viszonylag egyszerű eszközökkel megvalósítható a kerámiák előállítására szolgáló szol—gél-technológia, amellyel igen változatos típusú és alakú kerámia termékek állíthatók elő, pl. olyan kerámiaszálak, amelyek fémek, műanyagok vagy kerámiák erősítőszálai lehetnek.

Esélyünk talán éppen ezen a területen lehet a felzárkózásra, ahol a számunkra elérhető vagy megvalósítható technológiákkal a felhasználók igényeit fokozottan kielégítő anyagokat, szerkezeti elemeket és megoldásokat dolgozunk ki.

Azzal is tisztában kell lennünk, hogy mindazzal, amivel a világ foglalkozik, ténylegesen nem foglalkozhatunk, nem művelhetjük a lehetséges technológiák mindegyikét. Az azonban nem engedhető meg, hogy a jövőnk minőségét meghatározó anyagokról, előállítási technológiájukról ne legyünk tájékozottak. A világban tapasztalható irányzatokat értékelve, megfelelő információk háttérre támaszkodva lehet a fejlődés lehetséges útjait (ösvényeit?) kijelölni. Új rovatunk

alapvetően ebben a tájékozódásban kíván a szakma segítségére lenni.

Az új rovat indításának szükségességét több körülmény is indokolja. Ezek között elsőként a hazai kutatóintézeti struktúrában bekövetkező változást említjük. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság irányítása mellett a közeljövőben megalakulnak az első Bay Zoltán-alapítványi kutatóintézetek, amelyek iparági tagozódástól függetlenül működnek majd. Az anyagtechnológiai kutatóintézet működési területének egyik súlypontja éppen a jövőnk szempontjából meghatározó szerepet játszó technológiákkal, anyagokkal kapcsolatos ismeretek közvetítése lesz a termelőüzemek felé. Ugyanakkor azonban, az egyetemekkel szoros együttműködésben az új intézetek meghatározó szerepet kívánnak játszani a felsőfokú oktatásban és a posztgraduális képzésben is, elsősorban éppen a technológiai elmaradottságunk mielőbbi felszámolása érdekében. Az új intézet(ek) tevékenységi körében a speciális ötvözetek, az összetett (kompozit) anyagok jelentős szerepet fognak játszani, és szerkesztőbizottságunk úgy ítélte meg, hogy azokról az eredményekről, amelyek kohászatunk szempontjából figyelemreméltónak bizonyulnak, lapunk hasábjain is tudósítani kell.

A másik közvetlen, de nagyon örömteli ok, hogy a szervezeti háttér kialakulásától függetlenül az utóbbi időben szerkesztőségünkbe több olyan cikk is befutott, amelyeket nem lehetett valamelyik meglévő rovatba besorolni. Például a mesterséges gyémánt előállítási technológiájának egyik változatáról, az előállítható gyémántkristályok tulajdonságairól szóló cikket említjük, de szerkesztőségünkbe érkezett az első kompozitról szóló cikk is. Az is ismert előttünk, hogy több kutatócsoport foglalkozik ígéretes anyagokkal, technológiákkal; szeretnénk, ha lapunk fórumot jelentene e kutatócsoportok számára, és hozzásegítené ezeket nemzetközi elismertségük megalapozásához. Úgy ítéljük meg, hogy ebben a rovatban gyakrabban kell a két nyelven való megjelentetés eszközével élnünk.

A harmadik ok némileg szubjektív. Úgy gondoljuk, hogy egyesületünknek, mint hazánk egyik legpatinásabb, nagy hagyományú szakmai szervezetének kötelessége és feladata azokat a törekvéseket, amelyek felemelkedésünket szolgálják, támogatni. Szolgálja tehát 126. évfolyamába lépett lapunk az új diszciplínák, az anyagtudomány és anyagtechnológia fejlődését, és ezáltal a magyar ipar felemelkedését.

*A BKL Kohászat*

*szerkesztőbizottsága és szerkesztősége*





## Áttekintés I.

Az új rovat indításakor szükségesnek tartottuk, hogy szerkezeti anyagaink egy-egy jellemző csoportjáról áttekintést adjunk, a teljesség igénye nélkül. A jövő ígéretes anyagainak és technológiáinak áttekintését a fémek és a fémalapú kompozit anyagokkal kezdjük. (A szerk.)

### Fémek és ötvözetek, fém alapú kompozitok (MMC-k)

Napjainkra jellemző, hogy az anyagok fő csoportjai, a fémek, a polimerek és a kerámiák közötti versengés kritikus helyzetet ért el. A kerámiák, a polimerek és a kompozitok megjelenése a fémek és ötvözetek „piacán” szükségszerűen kiváltotta a fémek és ötvözetek fejlesztésével foglalkozó kutatók ellenreakcióját, amely abban mutatkozik meg, hogy igyekeznek kibővíteni a használatba vett ötvözetek összetételi határait, és egyre újabb eljárásokat vonnak be előállításukba. Az új eljárások alapvetően három technikát foglalnak magukba:

- a gyors hűtéses technikákat (RS) — *rapid solidification*
- a mechanikus ötvözést (MA) — *mechanical alloying*
- a porkohászati technikákat (PM) — *powder metallurgy*

Ezeket a technológiákat *non-IM*—(*ingot metallurgy*) technológiáknak szokás nevezni, mert nem a tuskó jelenti az előgyártmányt. Az (RS+MA)+PM-technológiák kitérték azt az ajtót, amely a vegyi összetétel és a mikroszerkezet szempontjából igen változatos anyagok világába vezet.

Az RS-technológia előnyeit két nagy csoportba lehet sorolni: az összetételi és szövetszerkezeti hatások csoportjába. Az RS-technikával előállítható ötvözetek állapotukat tekintve messze eltérhetnek az egyensúlytól: a szilárd állapotban tapasztalható oldhatóság határai kitolódnak, nem egyensúlyi vagy metastabilis kristályos fázisok, esetleg fémüvegek keletkezhetnek, a szokásos körülmények között rendezett rácsú vegyületfázisok rendezetlen rácsúvá válnak. Módosul a szövet megjelenési formája, a szövet finomodik. A szövet finomodása a szemcseméret, a dendritágtávolság, a kiválások és diszperziós részecskék méretének csökkenésében egyaránt megmutatkozik.

Az MA-technikával — amellyel kapcsolatban már hazánkban is vannak eredmények, hasonlóan az RS-hez — szintén létrehozhatók összetételi és mikroszerkezeti változások, és ezek mértéke még nagyobb is lehet, mint az RS-nél. Alapvető azonban az a különbség, hogy mindezeket a változásokat szilárd állapotban érik el, egy őrléshez hasonló folyamat során. Érdekességként megemlíthetjük, hogy az MA végrehajtásához használt attritor magyar szabadalomhoz kötődik. Ezzel a módszerrel igen hatékony szemcsefinomítás érhető el, és extrém finom, diszperziós keményedést okozó részecskék vihetők be az alapötvözetbe. MAAA (*mechanical alloyed aluminium alloy*) már kereskedelmi forgalomban is kapható. A fejlődés fő irányát e módszer más ötvözetekre való kiterjesztése jelenti. Az RS+MA-technikák kombinálása különleges lehetőségeket jelenthet.

A nem IM-technológia alapvető technikája a PM-technika, amely szinte teljesen átfogja az „*advanced materials*” fogalomkörébe tartozó anyagokat, és beépítésre alkalmas (*near net shape* vagy *net shape*) terméket szolgáltat.

A PM-technológia több lépést foglal magába. Ezek között is számos ígéretes eljárás nevezhető meg. A fémpor injektá-

lással (PIM — *powder injection moulding*) komplex alakú alkatrészek is előállíthatók a fém-kerámia-polimer háromszög meghatározott területén belül. A hideg izosztikus sajtolást (CIP — *cold isostatic pressing*) korábban főleg kerámiák gyártásához használták, de a prések és a szerszámok fejlődése lehetővé tette e módszer alkalmazását fémek esetén is. A *dinamikus kompaktálási eljárás* során a lökeshullám energiáját használjuk ki. A forgó szerszámmal végrehajtott kovácsolás előnyeit is ki lehet aknázni. A HIP-technika minden bizonnyal meghatározó jelentőségű a porkohászati technológiák sorában.

A szinterelés hagyományos, szilárd állapotú változata mellett a részben olvadt állapotban lezajló szinterelés (LPS — *liquid phase sintering*) bizonyos ötvözetek esetén egyedülálló lehetőséget teremt.

Bár a nem IM-technológiák alapanyagául szolgáló fém-, ötvözet- és kerámiaporoknak nagy a piaci kínálata, a fém-porgyártás hazai fejlesztése szükséges lehet, hiszen ezek a porok képezik a termikus szórás során felviendő anyagokat is. A gázzal (főleg inert gázzal), gőzzel, esetleg cseppfolyós gázzal történő olvadékporkorlasztás specifikus előnyeit ki kell használni. A porgyártás elektrokémiai útját szintén a művelendő területek között tarthatjuk számon.

Az RS-technika másik, immár klasszikus variációja a vékony szalag öntés (TSC). Az egy- és a kéthengeres technika széles körben elterjedt, de az egyéb technikáknak is megvan a maguk létjogosultsága. Az RS-technikával öntött szalag lehet amorf, mikrokristályos állapotú, és lehet késztermék (pl. trafószalag), vagy valamely további technológiai lépés kiinduló anyaga.

Az MMC-k gyártása új technológiai megoldásokat is megkövetel. Az egyik alapvető módszernek bizonyult a mátrix részben megolvadt, ún. kásás állapotban végzett, nagy nyíróidénybevétellel együttjáró ún. *squeeze casting technológia*, amely elsősorban PRMMC-k (*Particle Reinforced Metal Matrix Composites*) gyártásakor vált be. A fémolvadékok turbulens keverésen alapuló eljárás (LmMP — *liquid-metal mixing process*) során két fém vagy ötvözet olvadékát oly nagy sebességgel hozzák érintkezésbe, hogy a két olvadék között turbulens keveredés jöjjön létre. A találkozáskor a két olvadék egyes összetevői között reakciók is lejátszódnak. Ez a módszer különösen alkalmas egymásban még olvadt állapotban sem oldódó ún. álvözetek és MMC-k gyártására. Ez utóbbiak közül megemlíthetjük a Cu-TiB<sub>2</sub>-kompozitokat, amelyek a diszperziósan keményített rézötvözeteket várhatóan rövid időn belül felváltják.

Áttérve a fémek és ötvözetek egyes típusainak tárgyalására, megállapíthatjuk: szinte törvényszerű, hogy az (RS+MA)+PM-technológia nyújtotta előnyöket először az alumíniumötvözetek területén használták ki, mert az alumíniumötvözetek területén a hagyományos lehetőségeket a 80-as évek közepére kihasználták, és a könnyű, de nagyszilárdságú, korrózióknak jól ellenálló anyagok iránt az igény igen nagy. Az alumíniumötvözetek esetén az alábbi fontosabb anyagcsoportoknál várható jelentős előrelépés:

- nagy szilárdságú, korrózióknak fokozottan ellenálló ötvözetek, amelyek általában két- vagy háromalkotós hipoeutektikus ötvözetek. Az ötvözők oldhatósága általában 2 at%-nál nagyobb. A Zn, a Cu, a Mg jelenti a fő ötvözőket, Cr, Ni, Zr és Mn mikroötvözőket is szokás használni. Főleg olvadékporkorlasztással állítják elő az alapanyagot.



- kis sűrűségű, nagy merevségű ötvözetek. Hipoeutektikus összetételűek, fő ötvözőjük a Li, 2,8–4,0 tömeg% mennyiségben. A Cu, Mg és Zr mikroötvözése is szerepet kap. Szintén olvadék porlasztással állítják elő az alapanyagot.
- nagy hőmérsékleten használt ötvözetek. Ezek hipereutektikus vagy hiperperitektikus, ternér, vagy többalkotós rendszerek. Az egyes alkotók oldhatósága általában kisebb, mint 2 atom%. Az ötvözők között a Fe, a Ni, a Ti, a Zr, a Cr, a V és a Mo említhető, de a Ce és Gd is alkalmazható, és átmeneti fémek is (pl. Si) szerephez jutnak.
- intermetallikus vegyület-ötvözetek. Ezeknek legjellegzetesebb képviselője az  $Al_3Ti$ -ötvözet, de az  $Al_{10}V$  ötvözetre vonatkozó eredmények is ismertek.
- alumínium-bázisú kompozitok. Ezeknek igen széles választéka ismert; a részecskékkel, a rövid, rendezetlen elhelyezkedésű szálakkal erősített kompozitokon keresztül egészen a rendezett szálakkal erősített kompozitokig. Leggyakrabban SiC-részecskékkel vagy SiC-whiskerekkel „erősítik” a mátrixot. A mátrixot tekintve a felhasznált ötvözet lehet nemesíthető (Al-Cu, Al-Mg-Si, stb.) vagy RSHT alumíniumötvözet.
- Új lehetőségeket jelent a titán és a magnézium bázisú ötvözetek fejlesztése. A titán-alapú ötvözetek esetében az (RS+MA)+PM-technológia az alábbi területeken nyújthat lényeges előnyöket:
  - a hagyományos, általános célú Ti-6Al-4V ötvözet esetén
  - extra finom eloszlású  $Y_2O_3$ -mal diszperziósan keményített Ti-ötvözetek esetén
  - a kevésbé oldható metalloiddal (pl. B, C, Si) képzett Ti-ötvözetek esetén
  - eutektikumot képező alkotókkal ötvözött titán esetén, ezek közé az alkotók közé sorolható a Ni, a Cu, a Co, a Fe, a Cr, a Si és a W
  - az ún. béta-ötvözetek csoportjánál, amelyben a titán b.c.c.-módosulatban szerepel. A V, a Ce, a Si, az Er is szerepet kaphat, mint ötvöző
  - az intermetallikus titán alumínidek esetén
  - számos, más típusú kis sűrűségű ötvözet esetén.
 Az alumíniummal és ötvözeteivel szerzett kedvező tapasztalatok birtokában a fejlesztés egyre inkább a magnézium alapú ötvözetek területére koncentrálódik. A fő fejlesztési irányok a következők lehetnek:
  - nagy szilárdságú, korrózióknak fokozottan ellenálló ötvözetek. A Mg-1Zn-1,6Si ötvözet jelenti a fejlesztés egyik eredményét. A Zr is igen előnyös ötvözőnek bizonyult. A Mg-Al-Zn-ötvözetek csoportja is igen ígéretes, főleg Sr, Y, Nd, Ce vagy Pr adalékolása esetén
  - szuperképlékeny alakváltozásra képes kis sűrűségű Mg-ötvözetek. Ennek az ötvözetszaládnak több típusa is ismert, pl. a Mg-5at%Al 2at%Zn, Y vagy Si, esetleg Pr adalékolással, a Mg-9%Li, a Mg-9%Li-1%Si és az Mg-9%Li és 1% Ce ötvözet
  - az intermetallikus magnézium vegyületek között elsősorban az  $Mg_{17}Al_{12}$  vegyületfázis jöhet számításba, Cu, Ni, Fe, Zn, Sn és B mikroötvözéssel. Az  $Mg_2Si$  és az  $Mg_2Ge$  vegyületfázisok is igen ígéretesek.
  - magnézium alapú kompozitok különböző típusai.
 Természetesen a színes- és a nemesfémek területén is ki lehet használni a nem IM-technológia előnyeit. Hangsúlyozni kívánjuk, hogy mindezek az ötvözetek RS-technológiával előállítva lényegesen felülmúlják az IM-tech-

nológiával előállított ötvözetek jellemzőit, egy részükre pedig az jellemző, hogy csak RS-technológiával állíthatók elő. Ezekre az ötvözetekre, de főleg az MMC-kre jellemző, hogy tulajdonságai tervezhetők (ún. *tailored* ötvözetek). Arra is utalni kell, hogy a felsorolt alumíniumötvözetek jelentős része már gyakorlati alkalmazásra került.

A titán- és magnéziumötvözetek területén főleg speciális alkalmazások ismertek, de a fejlődés útja ezeknél az ötvözeteknél ugyanaz lesz, mint az Al esetén volt.

A vasalapú és nagyobb sűrűségű ötvözetek esetén az RS-technika előnyei kevésbé érvényesülnek. A vasalapú ötvözetek esetén ennek egyik oka nyilván az, hogy a vasalapú ötvözetek tulajdonságait — a vas allotróp átalakulását kihasználva — igen széles tartományban tudjuk változtatni. Az (RS+MA)+PM-technológia azonban az acélok területére is betör, utalunk itt például a nitrogénnel ötvözött ausztenites acélok előállítására irányuló PM — NICOS Eureka-projekt-re. A PM-gyorsacélok nélkül ma korszerű megmunkálás nehezen képzelhető el. A kopásnak és korróziós hatásoknak egyaránt jól ellenálló vas, kobalt és nikkel alapú ötvözetek is növekvő szerephez jutnak. A Co-Cr-W-C, a Ni-Cr-W-C és a Ni-Cr-B-Si, valamint a Ni-Cr-B-ritkaföldfém ötvözet típusok említhetők. Ebben a kategóriában lehet a mágnesanyagokat is megemlíteni, ahol komoly hazai eredményeink vannak.

Acélok esetén a vékonyfalú öntés új fejlődési (*CSP-technology*, I. 260. old.) vonalat jelent.

A vasalapú kompozitok kopásnak kitett szerkezeti elemek esetén lehetnek igen előnyösek. A lehetséges technológiai megoldás a PM vagy az olvadékporlasztásra épülő, ún. „*spray forming*” jelentheti.

Allotróp átalakulást mutató ötvözetek — így elsősorban acélok esetében — a gyorshevítéssel technikák szövetfinomító és módosító hatását is figyelembe lehet venni.

A fémek és ötvözetek ígéretes technológiai között nem szabad háttérbe szorulniuk a speciális öntési eljárásoknak sem. Az anyagtudomány és anyagtechnológia egyik leglényegesebb eredménye minden bizonnyal a monokristályos turbinalapátok létrehozása. A szemcsehatár nélküli szerkezet kiváló kúszásállóságot biztosít, és így már nem ez a jellemző korlátozza az élettartamot, hanem a hőfáradás. Ezzel a példával csak arra kívántunk utalni, hogy minden egyes fejlesztési eredmény, új, megoldandó feladatokat szül, és ezek nagy kihívást jelentenek az anyagtechnológiának.

Az *öntési technikák* perspektivikus voltát bizonyítja, hogy ezen a területen több Eureka-program is fut, érdekes lehetőséget kínálnak pl. az alumínium-mátrixú kompozit-betétek kombinált alumíniumöntvények, hiszen ilyen kombináció esetén az olvadék és a betét közötti kötés létrejöttének igen jók a feltételei. A nyomásos öntés különböző változatainak fejlesztése a kompozitgyártás szempontjából is lényeges. A fejlődés fő iránya az öntési nyomás növelése.

Az irányított dermedés az MMC-k gyártásának speciális lehetőségét jelenti. Az öntési technikák körébe tartozik a mikrogravitációs térben végrehajtott dermedés, amely mind földi (ejtőtorony), mind űrbeli körülmények között tanulmányozható.

A fémes habok gyártása (zárt illetve összefüggő lyukrendszerrel) hangszigetelési és tűzvédelmi szempontból is nagy jelentőségű lehet.

(-vb-bg-)



# EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

## ELNÖKSÉGI HÍREK

### Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1993. május 13-án az egyesület klubjában megtartott ülésén az alábbi napirendet tárgyalta:

1. Tájékoztató a bányász-kohász felsőoktatás helyzetéről  
Előadó: *dr. Kovács Ferenc* rektor
2. Tájékoztató az egyetemi osztály tevékenységéről
3. Az érem bizottság tájékoztatója az 1993. évi kitüntetésekéről.  
Előadó: *Lohrmann Keresztély* az érembizottság vezetője
4. Történeti bizottság tájékoztatója a jövőbeni tervekről  
Előadó: *Csath Béla* a történeti bizottság vezetője
5. Javaslat az alapszabály bizottság előkészítő munkáiról  
Előadó: *dr. Imre József* az alapszabály-bizottság vezetője
6. Egyebek

Az ülést *dr. Tóth István* elnök nyitotta meg, majd felkérte *dr. Kovács Ferencet*, a Miskolci Egyetem rektorát tájékoztatója megtartására, és egyben gratulált akadémikussá való megválasztásához.

Dr. Kovács Ferenc elmondta, hogy ma a Miskolci Egyetemen 5 egyetemi kar, egy intézet és egy főiskolai kar van 4800 nappali tagozatos hallgatóval. Ez az ország harmadik legnagyobb felsőoktatási intézménye az ELTE és a Budapesti Műszaki Egyetem után. Az egyetemnek 2000 műszaki (bányamérnök, kohómérnök és gépészmérnök), 1000 jogász, 1000 közgazdász és 800 bölcsész hallgatója van. A közeljövőben természettudományi kar szervezését tervezik, leválasztva a kohó- és gépészmérnöki karról azokat a tanszékeket, amelyek a természettudomány körébe tartoznak. Az egyetemi kari fejlesztési tervek mellett a kormány által létrehozott Bay Zoltán Alapítvány az országban három alapkutató intézetet tervez, és azok közül szervezésben legelőbb tart a miskolci Bay Zoltán Alapítvány alapkutató intézet gyártástechnikai és logisztikai szakkal.

A bányász-kohász képzésről elmondta, hogy ezen karok iránt az elmúlt 20 évben fokozatosan csökkent az érdeklődés. Az elmúlt 3—5 évben a jelentkezési- és keretszám aránya a bányamérnöki karon egy körül, a kohómérnöki karon 0,2—0,5 között és a gépészmérnöki karon 0,7—1,2 között volt, ami azt jelenti, hogy általában jóval kevesebb jelentkező van, mint a tervezett keretszám. A bányamérnöki karon jelenleg öt szakra van jelentkezési lehetőség: geotechnikai és bányászati szak (volt bányaművelő szak), előkészítés technika szak, környezetvédelmi szak, földtudomány szak, olaj és gázmérnöki szak.

A kohómérnöki karon 4 szak van: kohómérnöki szak, anyagmérnöki szak, hőenergia gazdálkodási szak, környezetvédelmi szak. A szakokon belül a bányászoknál 15 szakirány, a kohászoknál 12 szakirány van.

Napirenden van a karok esetleges összevonásának kérdése, de ez még olyan kialakulatlan az egyetemek, főiskolák, karok közötti viták miatt, hogy korai lenne arról tájékoztatást adni. Végezetül kérte a kollégák és az egyesület segítségét a bányász-kohász szakok erősítésében, az ésszerű integráció kialakításában.

Kérdésekre válaszolva *dr. Kovács Ferenc* elmondta, hogy a három műszaki kar 2000 hallgatója közül több mint 200 fő („áthallgatással”) egyidejűleg más karok hallgatója is. Ez azt jelenti, hogy szakdiplomát kapnak, de más területen is

el tudnak helyezkedni a végzős hallgatók. Az egyesület szerepével kapcsolatban úgy vélekedett, hogy már az egyetemi évek alatt meg kell nyerni a hallgatókat az egyesülethez való csatlakozásra.

A napirendet lezárva *dr. Tóth István* úgy fogalmazott, hogy az egyesületnek is van feladata és felelőssége az egyetemi ifjúsággal kapcsolatban, ezt a munkát már az egyetemen el kell kezdeni szakmai előadások tartásával, konferenciákon való részvétellel és a hagyományok ápolásával.

A 2. napirendi ponthoz az egyetemi osztály írásos anyagát az elnökség tagjai az 1993. március 4-i elnökségi ülésen megkapták. Tekintettel arra, hogy erre észrevétel, kérdés nem érkezett, az elnökség az egyetemi osztály tevékenységéről szóló beszámolót elfogadta.

A 3. napirendi pontban *Lohrmann Keresztély* az alábbi három kérdésben kérte az elnökség állásfoglalását:

1. A MTESZ díjbizottsága 1993. május 14-ig kérte egyesületünk javaslatát az 1993. évi MTESZ Díjra.

A szakosztályainkról négy javaslat érkezett be a MTESZ Díjra várakozók listájára:

Öntészeti szakosztály	<i>dr. Nándori Gyula</i>
Fémkohászati szakosztály	<i>dr. Hatala Pál</i>
Kőolaj-, Földgáz és vízszakosztály	<i>Dallos Ferencné</i>
Vaskohászati szakosztály	<i>dr. Répási Gellért.</i>

2. Az érembizottság 1989. június 6-án elfogadott Működési Szabályzatának 4.2.2. pontjának 2. bek. szerint egy cikluson belül ugyanazon személy csak egy egyesületi kitüntetést kaphat, kivéve a jubileumi emlékérem esetét. Kérte ezen pont értelmezését az elnökségtől. Az érembizottság a fenti előírást a gyakorlatban úgy alkalmazta, hogy ugyanaz a személy öt éven belül csak egy egyesületi kitüntetést kaphat, mert ha a ciklust vennénk alapul, előfordulhatna, hogy valaki két egymást követő évben is kaphatna kitüntetést.

3. Az érembizottság ülésén többen jelezték, hogy tiszteleti tagságra is javaslatot kívánnak tenni. 1993. március 4-én az elnökség csak a 15 db emlékéremre hagyott jóvá keretszámokat, ezért kérte az elnökség állásfoglalását, hogy a tiszteleti tagsággal kapcsolatban az érembizottság hogyan foglaljon állást.

Hozzászólásában *dr. Fazekas János* kérte, hogy a MTESZ Díjra javasoltak névsorába *dr. Szabó Imre* és *dr. Reményi Gábor* tagtársakat vegyék fel. *Dr. Tóth István* javasolta, hogy az elnökség a jelöltek sorrendjére tegyen javaslatot.

Az elnökség egyhangúlag elfogadta a bányászati szakosztály *dr. Szabó Imrere* és *dr. Reményi Gáborra* vonatkozó előterjesztését, így ezen tagtársak is felkerültek a MTESZ Díjra javasoltak közé. Az elnökség a kiegészített listát és sorrendet elfogadta, illetve egyetértett abban, hogy az OMBKE egy jelöltet javasol MTESZ Díjra.

Az érem bizottság alapszabállyal kapcsolatban kérdésében az elnökség — egy ellenszavazattal — úgy döntött, hogy ajánlja a szakosztályoknak, hogy egy ciklusban valaki csak egy érmet kaphasson, ennek ellenére a végső döntés az elnökséget illeti meg.

A harmadik kérdésben az elnökség megszavazta, hogy a szakosztályok tehetnek javaslatot tiszteleti tagokra, de ezt az elnökség fogja véglegesen elfogadni, figyelembe véve, hogy a tiszteleti tagok létszáma lehetőleg ne növekedjen.

A negyedik napirendi pontban *Csath Béla* a történeti bizottság vezetője számolt be a bizottság jövőbeni terveiről.



A jövő évi évfordulók közül a következőkre hívta fel a figyelmet:

- Georgius Agricola születésének 500. évfordulója
- 125 évvel ezelőtt született Zorkóczy Samu vaskohómérnök.

Elmondta, hogy egyesületünkben átszervezésekre, esetleges szakosztályi összevonásokra kerülhet sor, azonban biztos, hogy a történeti bizottság munkáját az eddigi lendülettel folytatni fogja, nem feledve, hogy aki gyűjt, megőriz, megbecsül, az nemcsak magának szerez pillanatnyi örömet, hanem a közösséget is szolgálja, a jövőnek készít értéket, örökséget.

- 100 éve tartotta az OMBKE megalakulás utáni első közgyűlést Nagybányán.

Schmidt György ismételten megköszönte a történészek centenáriumi évben végzett munkáját, és felhívta a figyelmet, hogy utánpótlás gondok lesznek, ha a jelenlegi bizottsági tagok abbahagyják aktív tevékenységüket. Az elnökség a beszámolót egyhangúlag elfogadta.

Az 5. napirendi pontban az alapszabály bizottság előkészítő munkáiról tájékozódott volna az elnökség, de dr. Imre

József bizottságvezető munkahelyi elfoglaltsága miatt kimentését kérte. A téma fontosságára való tekintettel hozzászólásban megkérdezték, hogy dr. Imre József tudja-e, vagy akarja-e ezt a tevékenységet csinálni.

Az elnök megerősítette, hogy dr. Imre József ezt a tevékenységet a továbbiakban is vállalja. Ezt az elnökség elfogadta azzal, hogy a napirendet a következő elnökségi ülésen megtárgyaljuk.

Az egyebekben főleg az egyesület gazdálkodásával kapcsolatos kérdések vetődtek fel. Érdekes volt dr. Szabó György véleménye, aki kifejtette, hogy az elnökség túlzott mélységben szeretne informálódni a gazdálkodásról, ami részben helyes igény, de úgy érzi, ez nem az elnökség feladata, a gazdálkodásért az ügyvezető igazgató a felelős, ezért célszerű elfogadni az ő tájékoztatóját, és, akit mélyebben érdekel, tájékozódjon a pénzügyi részlegnél, ahol minden tételről kimutatás van a számítógépen.

Az elnökség az 1993. évi költségvetést elfogadta azzal, hogy minden elnökségi tag törekedjen a bevételek növelésére, az ügyvezető igazgató a kiadások csökkentésére.

Több hozzászóló nem lévén, az elnök az ülést bezárta.

## Beszámoló a BKL Kohászat szerkesztőbizottsági üléséről

A BKL Kohászat szerkesztő bizottsága 1993. május 11-én a HUNGALU Rt. Vigadó utcai székházának tanácstermében tartotta második negyedéves ülését. Az ülés napirendje a következő volt.

1. A közgyűlési beszámoló tervezet előkészítése
2. Egyebek

Az első napirendi pont kapcsán dr. Verő Balázs felelős szerkesztő röviden vázolta a Kohászat helyzetét. Ismertette, hogy az első félévben két összevont lapszámot kíván a szerkesztőség megjelentetni, így összesen 4 önálló füzet jelenik meg, mintegy 230 oldalnyi terjedelemben. A Kohászat anyagi helyzete stabilizálódott, az MVAE és a Hungalu Rt. nagyvonalú támogatásával. A DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. segítőkézségére is mindig számíthat a lap. Megnyugtatónak tűnik az is, hogy az egyesület és a szakma eredményeiről színvonalas beszámolókat kap a szerkesztőség, ugyanez sajnos nem mondható el a szakosztályok munkájáról. A 93/7—8. szám vaskohászati rovatát a salgótarjáni kohászat 125 éves jubileumának kívánja a szerkesztőség szentelni.

Rövid beszámolója végén dr. Verő Balázs tájékoztatta a szerkesztő bizottságot, hogy a közgyűlésre készülő írásbeli főtitkári beszámolóhoz a BKL Kohászat felelős szerkesztőjének is el kell készítenie írásos anyagát, amelynek a szerkesztő bizottság egészének véleményét is tükröznie kell. A téma megvitatásának tárgyszerűsége érdekében dr. Klug Ottó és Harrach Walter írásos anyagot készített, amelyeket a jelenlévők kézhez kaptak.

A felelős szerkesztő szóbeli előterjesztése és az írásos anyagok alapján kialakult vitában többen is kifejtették véleményüket. Dr. Schippert László elmondta, hogy a szűkebb szerkesztőség munkájával elégedett, és a tagdíj felét a lapok finanszírozására kellene fordítani. A lap létét fontosnak tartja, hiszen ez jelenti a legfontosabb összekötő kapcsot az egyesületben. Javasolta, hogy az elnökség egyértelműen foglaljon állást a lapokkal kapcsolatban, a felelősségi körök tisztázása célszerű lenne. Harrach Walter rovatvezető javasolta, hogy ismét közölni kellene a másik két egyesületi lap tartalmát, és ő is úgy érzi, hogy — a korábbi elnökségi határozatnak megfelelően — a tagdíj 50%-át a lapokra kellene

fordítani. Utalva a BKL Bányászat formájának megváltozására, javasolta, hogy ilyen lényegi változtatást csak egyeztetés után lehessen végrehajtani. A szakosztályok, illetve a lapok pénzügyeinek elkülönített számlán való kezelése a tisztánlátást segítené.

Kovács László rovatvezető az öntésszakma nehéz helyzetét alapul véve arról tájékoztatta a szerkesztő bizottságot, hogy az anyagi források alig fognak bővülni, és a szakmai anyagok választéka sem fog látványosan növekedni. Lengyelné Kiss Katalin rovatvezető azokról az erőfeszítésekről számolt be, amelyeket az öntészeti szakosztály a finanszírozási gondok enyhítése érdekében tett. Hajnal János rovatvezető az öntészeti segédanyag konferencia pénzügyi lehetőségeire hívta fel a figyelmet. Dr. Benkovic Ferenc is egyetértett a tagdíj felének a lapok céljaira való felhasználásával. Igen sikeresnek bizonyultak — véleménye szerint — a célszámok, és a bányász—kohász együvértartozást bizonyító anyagok. Javasolta a gépészekkel való szorosabb kapcsolattartást is. Hiányolta a közgazdasági jellegű anyagokat. A külön megjelenő egyesületi lapot feleslegesnek tartja. Molnár István, a fémkohászati szakosztály titkára elmondta, hogy az elnökségi felhívásra érkeztek vélemények, de azok eléggé szélsőségesek. Javasolta, hogy a szerkesztő bizottság is alakítsa ki véleményét, és az hangozzék el a közgyűlésen. Gruber Imre a lap terjesztésével kapcsolatos nehézségekre hívta fel a figyelmet, és javasolta, hogy a lapterjesztők részesüljenek szerény díjazásban.

A felszólalók mindegyike egyetértett a szerkesztőség azon törekvéseivel, amely szerint a 7—8. számtól kezdve új rovatot kíván indítani, amelynek előzetes címe „A jövő anyagai, technológiái” lesz. Ezzel kapcsolatos véleményét dr. Schippert László és dr. Benkovic Ferenc részletesebben is kifejtette.

A megbeszélés zárásaként dr. Verő Balázs felelős szerkesztő röviden összefoglalta a vita lényegét, és javasolta, hogy dr. Klug Ottó terjessze a közgyűlés elé a bizottság véleményét. Végül megköszönte, hogy az új rovat indításához a szerkesztő bizottság hozzájárult.

A bizottsági üléshez a Hungalu Rt. biztosított kellemes körülményeket, amelyért ezúton is köszönetet mondunk.

dr. F.A.—dr. V.B.



## Beszámoló az 1993. májusi elnökségi tanulmányútról

Az OMBKE elnökségi tanulmányútján lehetőség nyílt a Voest-Alpine Stahl GmbH Leoben-Donawitz acélművével, valamint hengerműveivel megismerkedni. A Kerpely utcában telepített gyáregységek közül bemutatták az üstmetallurgiával működő acélművet, a folyamatos acélöntőművet, a sínhengerművet és az 1979-ben üzembe helyezett nagyteljesítményű huzalhúzóművet. A meglátogatott üzemek közül legjelentősebb volt számunkra a sínhengermű. Ez a gyáregység (önálló kft.-je a Voest-Alpine-nak), bár 1900 óta gyárt vasúti síneket, fejlesztéseivel elérte, hogy ma igen kedvező helyzete van a keményített futófelületű, 120 m hosszú vasúti sínek gyártásában 54, 60 és 73 kg/m súllyal. Az európai gyorsvasutak (ICE, TGV) számára elsősorban a 60 kg/m-es síneket gyártják, míg a 73 kg/m-est Amerikába exportálják. Valamennyi sín igen szigorú érdességtűrővel készül, és ezt lézerrel, az esetleges repedéseket pedig ultrahanggal minden szálon megvizsgálják.

A sínhengerműben 11 féle szintípust és a talpfákhoz való rögzítésre szorítóelemeket, alátélapokat gyártanak. A futófelület keményítését a hengerlést közvetlenül követően, fűdőben oldják meg, egyszerre a sínszál teljes hosszában. Így a sínfejen finom perlités szövetszerkezet alakul ki ferrit és martenzit kiválás nélkül. A sínek kiválóan hegeszthetők, kifáradással szemben ellenállóak és kopásállóak.

A huzalhúzás ill. hengerlés Donawitzben 1805-ben kezdődött, és a mai üzem helyén 1851 és 1854-ben épült fel a két finomhengermű, később 1873-ban az új huzalhengermű. A huzalmű rekonstrukciójára 1908–1910 között került sor, míg a mai huzalhengermű alig 15 éves múltra tekint vissza.

A huzalokat  $\varnothing 2$ – $\varnothing 5,5$  mm közötti mérettartományban gyártják, 90 m/s max. hengerlési sebességgel. A huzalok hűtését a Stelmor-eljárással, késleltetett hűtéssel végzik. Ezzel az eljárással 1100–1300 kg-os tömegű felcsévelt huzaltercseket állítanak elő.

Mind a sínhengermű, mind a huzalhengermű nagymértékben automatizált. Ez tette lehetővé, hogy a Voest-Alpine GmbH az elmúlt években — a recesszió hatására — jelentős racionalizálást végezhetett: a termelőkapacitás megtartásával az üzemi létszámot 6000 főről 2900 főre csökkentette, és így megőrizte piaci versenyképességét.

Különös hangsúlyt kap a környezetvédelem: a gyár nem füstöl, és bár a munkatérben helyenként képződik por, ez



1. ábra. A vorderbergi hámorépiletelek (Radwerk I.)

nem kerül csarnokon kívülre. A vashulladékokat összegyűjtik és a konverterben reciklálják. Az ipari szennyvizeket külön vízfeldolgozóban tisztítják és visszaforgatják. Az üzem környezetében, a szűk völgyben nem lehetett növényi károsodást látni.

A gyár megismerése után megtekintettünk a stájerországi Eisenstrasse (vas út) mentén két vaskohászati múzeumot. Közülük Vordernbergben a vízienergiával működtetett IV. sz. hámost mutatták be.

Ezt követően Eisenerzben a stájer Ércheget, az 1465 m magas, és évszázadok óta teraszosan leművelt bányát látogattuk meg. A külfejtés mellett bányavasúton mintegy 2–3 km-es földalatti bányalátogatást is szerveztek, amely során bemutatták a vasércbányászat fontosabb fejlődési állomásait. Ez a mélyművelésű bánya 1988-ig működött, és gazdaságtalansága miatt ekkor bezárták, de 1990 óta mint múzeum működik. A bányában évi 1,2 millió t hematitos vasércet termeltek, ill. termelnek (ma csak külfejtéssel).

A jól szervezett tanulmányút hasznos volt, különösen a Voest-Alpine GmbH-nál megtekintett sínhengermű, tekintettel arra, hogy a Diósgyőri Nemesacél Művek fejlesztési elképzelései között szerepel a síngyártás megvalósítása is. A szakmailag és történetileg egyaránt hasznos tanulmányút megszervezéséért és bonyolításáért ezúton is köszönetet mondunk osztrák kollégáinknak.

Török F.—dr. Klug O.



2. ábra. A tanulmányút résztvevői Präbichl-ben.

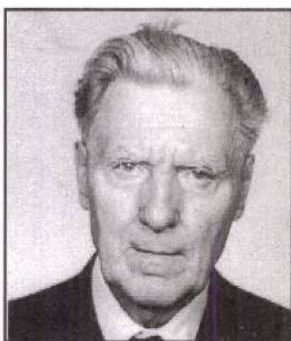


## KÖSZÖNTÉSEK



Buzánszky Albin

okl. kohómérnök, okl. gazdasági mérnök, a Csepel Művek Vas- és Acélöntödéjének nyugalmazott igazgatója, egyesületünknek 1951 óta tagja, július 5-én töltötte be 70. életévét.



Tóth András

okl. kohómérnök, okl. gazdasági mérnök, a KGMTI nyugalmazott főszaktanácsadója, egyesületünk tiszteleti tagja, július 20-án töltötte be 85. életévét.

## BIZOTTSÁGAINK MUNKÁJÁBÓL

## Az egyesület történeti bizottságának ülése

A történeti bizottság 1993. március 2-án az Öntödei Múzeumban kibővített ülést tartott.

Először három levéltervezet megtárgyalására került sor. Az első két levéltervezet tárgya az 1996-os budapesti EXPO-hoz kapcsolódó vaskohászat-történeti kiállítás megrendezése az Öntödei Múzeumban, s a levelek részben a Diósgyőri Nemesacél Művek, részben a II. kerület polgármesterének íródtak. A harmadik levéltervezet „A magyar tudomány- és technikatörténet dokumentumait őrző műszaki múzeumok megvédése” címet viseli, a tartalommal a jelenlévők egyetértettek.

Az V. ipartörténeti szemináriumot a 125 éves évfordulóját ülő Salgótarjáni Kohászati Üzemekkel közösen rendezik meg október 14–15-én.

A múlt év december 12-ére hirdetett Born Ignác-megemlékezés megtörtént, február 8-án az ELTE-n is volt ilyen, amelyen korreferátummal Csath Béla, dr. Faller Gusztáv és Laár Tibor szerepelt.

A centenáriumi tablók végleges elhelyezését a dunaújvárosi Kohó- és Fémipari Főiskolai Kar tudná megoldani.

Az iparági múzeumok helyzetével kapcsolatban Molnár László összefoglalta a múzeumi igazgatók február 8-án tartott gyűlésének eseményeit.

Csath Béla felolvasta dr. Náray-Szabó Gábornak, az MTESZ elnökének január 28-i levelét, amely szerint az OMBKE egy maga nem vállalkozhat az ICOHTEC-kongresszus megszervezésére 1996-ban, szükségesnek tartja az MTESZ szakmatörténeti bizottságának és a társegységeknek a bevonását is.

A BKL Kohászat szerkesztőbizottsága részéről Kovács László javaslatot tett az idős tagtársak visszaemlékezéseinek rögzítésére, s kérte a történeti bizottság segítségét ahhoz, hogy a jubiláló vállalatokról kellő időben értesülhessenek, mert így lehet a szaklapban megemlékezést, célszámot kialakítani.

Molnár László bejelentette, hogy 1994-ben Agricola-ünnepség lesz Németországban, amelyre előadással bejelentkezett.

C.s.B.

## EGYETEMI HÍREK

## XXI. országos tudományos diákköri konferencia

A XXI. országos tudományos diákköri konferencia műszaki tudományi szekciójának előadásait 1993. április 14–15-én tartották meg Kecskeméten, a Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolán. A két nap alatt a hazai műszaki felsőoktatási intézmények hallgatói 17 alszekcióban közel 200 előadást tartottak az elmúlt két év alatt végzett kutatómunkáikból.

A Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karának hallgatói az Anyagtudomány, anyagvizsgálat alszekcióban, továbbá a Metallurgia és öntészet alszekcióban 7–7 dolgozattal szerepeltek.

A Metallurgia és öntészet alszekcióban 8 előadás hangzott el. Ezekből 3 dolgozat az öntészetrel, 2 a tüzeléstanal, 1–1 a fémkohászával, acélgvártással, ill. anyagvizsgálattal foglalkozott.

Az öntészet témakörben Laczkó Tünde az elmúlt két évben végzett tudományos diákköri munkáiból tartott három előadást, amelyek közül a szakzsűri értékelése alapján egy dolgozatáért első díjat, egy másik dolgozatáért a szekció különdíját kapta meg (I. ábra). Eredményes munkája alapján a zsűri Laczkó Tündét terjesztette fel a Pro Scientia - aranyérem kitüntetésre is.

## A Metallurgia és öntészet alszekcióban

## I. díjas

Laczkó Tünde IV. éves kohómérnök-hallgató „Fémek dermedési tulajdonságainak vizsgálata a BTA plusz vizsgálati módszer segítségével” című munkája.

Konzulens: dr. Jónás Pál egyetemi adjunktus

## Küöldíjas:

Laczkó Tünde „Alakos kompaund öntvények gyártási problémái” című munkája.

Konzulens: dr. Jónás Pál egyetemi adjunktus

## II. díjas

Herczku Zsolt V. éves kohómérnök-hallgató „Zárlati jelenségek vizsgálata rézelektrolizáló kádban” című munkája.

Konzulens: dr. Szepessy Andrásné egyetemi adjunktus,

Ferenczy Tibor tanszéki mérnök,

Majoros Mária okl. kohómérnök



1. ábra. A Metallurgia és öntészet alszekció elnöke, dr. Halász István átadja Laczkó Tünde IV. éves kohómérnök-hallgatónak a különdíjat, Radnai Zoltán rekeszszománc-kompozícióját





## III. díjas

*Halasi Mónika* IV. éves kohómérnök-hallgató „Tím-földalapú tűzálló monolit száradásának vizsgálata” című munkája.

Konzulens: *dr. Szűcs István* egyetemi docens,  
*dr. Szemmelweis Tamásné* egyetemi adjunktus

**Az Anyagtudomány, anyagvizsgálat alszekcióban**

## II. díjas

*Boros Ferenc* III. éves kohászati anyagtudományi szakos hallgató „Lézerrel átvizsgált Al-Zn<sub>6</sub>Mg<sub>2</sub> ötvözet vizsgálata” című munkája.

Konzulens: *Roósz Andrásné dr.* tudományos munkatárs

Az 1992–93-as tanévben a Kohómérnöki Kar metallurgus szakának öntőmodulján 12 fő készített az öntészet témakörben diplomatervet (3 a vasöntészet, 2 a formázóanyag, 2 a méretpontos öntvénygyártás, 2 a szinesfémöntészet, 3 a könnyűfémöntészet témakörben). A könnyűfémöntészet témakörben ketten a feladathoz kapcsolódó kísérleteiket külföldi társintézménynél végzik. Erre a Tempus program keretében volt lehetőségük a hallgatóknak. *Pais Zoltán* a Delfi Műszaki Egyetemen, *Retter László* az Aaleni Műszaki Főiskolán végzi kísérleteit.

*Dr. Jónás Pál*

## Megemlékezés az egyetemen (1993. június 10.)

*Prosz János* (1892–1968) kémikus professzorra emlékeztek a Selmeci Múemlékkönyvtár múzeum-termében tartott klubdelutánon az egyetem oktatói, valamint egykori soproni és budapesti Prosz-tanítványok. Emlékbeszédet *dr. Vorsatz Brunó* professzor, korábbi kémiai tanszékvezető és kohómérnöki kari dékán mondott. Az összejövetelen részt vett *dr. Voith Márton* e.i. dékán, valamint *dr. Horváth Zoltán* és *dr. Berecz Endre* korábbi dékánok is.

Prosz János negyedszázadon át (1924–1948) vezette az alma mater vegynyi tanszékét Sopronban, s bánya- és kohómérnökök nevezédeiket tanította — mint a megemlékező és a hozzászólók elmondásából is kiderült — nemcsak kémiára, hanem emberségre és széleskörű műveltségre is. 1948 és 1964 között a Budapesti Műszaki Egyetem szerves kémiai tanszékének vezetője volt. 1930/31-ben a kohómérnöki osztály, 1940/41-ben a bánya-, kohó- és erdőmérnöki, 1946/47-ben a bánya- és kohómérnöki kar dékánja volt. Fizikai kémiai praktikum *c. Erdely-Grúz Tiborral* írott kézikönyvét 1934-ben az alma mater adta ki, amely azután négy évtized alatt további 11 kiadást ért meg. A *Lengyel Bélával* és *Szarvas Pállal* közösen írt Általános és szerves kémia c. egyetemi tankönyve (1954) további öt kiadásban is megjelent. Bevezetés a polarográfiába (társ szerző *Gyórbíró K.* és *Cieleszky V.*) c. műve (1964) németül is megjelent 1967-ben. Ma is alapvetőnek számító kémia-történeti tanulmányokat is jeletetett meg magyarul, németül és szlovákul. 1913-ban egyetemi doktori, 1952-ben a kémiai tudományok doktora fokozatot szerzett. 1956-tól a MTA levelező tagja. Kossuth-díjjal 1953-ban tüntették ki.

Az egyetemi könyvtár, levéltár és múzeum kamara-kiállítással emlékelte Prosz János gazdag életművét.

Az egyesület egyetemi osztálya és a egyetem történeti bizottság által rendezett ünnepi összejövetelt *dr. Szarka Zoltán* egyetemi docens, ez utóbbi elnöke zárta be.

*Zsámboki L.*

## HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

### Helyi szervezetünk a 125 éves SKÜ-ben

A 125. születésnapjáról megemlékező salgótarjáni gyárban egy majdnem hasonló korú helyi szervezet is működik. Ez nem lehet még azonos korú, mivel anyaegyesületünk csak a 100. születésnapját ünnepelhette az előző évben, s így helyi szervezetei is csak fiatalabbak lehetnek.

Az OMBKE megalakulását követően létrejövő vidéki szervezetek, vagy ahogyan annak idején nevezték elődeink „osztályok” korában ma rangidős lehetne az 1895-ben megalakult „salgótarjáni osztály”, ami részben a jeles évfordulóhoz eljutott gyár szakembereiből állt. Sajnálatos kell kiegészíteni a megemlékezésünket azzal, hogy a salgótarjáni tagtestvéreink másik, létszámában általában jelentősebb csoportja, a bányászok az előző évben szinte teljesen elvesztették e területen gazdasági alapjukat, ugyanis megszűnt Nógrád megyében a nagyüzemi szénbányászat. (Kisebbségi külszíni fejtést még lehet találni vállalkozás keretében, ami még az utolsó mohikánja az e területen valamikor nagy jelentőségű iparágak.)

Visszatérve a salgótarjáni kohászok szakmai egyesületéhez, az itt dolgozó egyéni tagtársaink közül *Schmidt Géza* a bányászok, és *Lázár Zoltán* a kohászok nevében jelentettek meg FELHÍVÁS-t egyesületünk lapjában a salgótarjáni osztály megalapítására 1895. november 20-án. Ezt követően már december 1-jén, az acélgári tiszti kaszinó akkori tornatermében jöttek össze elődeink, és kimondták a helyi szervezet megalakítását. Az elsőnek megválasztott vezetőség:

elnök: *Gerber Frigyes*  
alelnök: *Jónás Antal*  
titkárok: *Oláh Miklós* és  
*Zorkóczy Samu.*

Zorkóczy Samu később Budapestre került, s jelentős munkát végzett az OMBKE-ért.

Az alakuló közgyűlés jegyzőkönyvét — sajnos — csak egyesületi lapunk őrizte meg számunkra, így csak ennyi forrásra támaszkodhat e megemlékezés is. Még lényegesebb momentum, hogy az alakuláskor 18 fő volt jelen.

A salgótarjáni osztályban aktív tevékenység folyhatott, rendszerek voltak az osztály ülései, és több indítvánnyal segítettek az országos ügyek előbbre vitelét. Két példa:

— 1906-ban javaslatot terjesztettek elő, hogy korlátozzák hazánkban a vasérc kivitelét.

— 1921-ben rendkívüli közgyűlés összehívását indítványozták a Sopronban működő főiskola elhelyezésének kérdésében.

A háborús időszakok természetesen itt sem kedveztek az egyesületi életnek. A II. világháború és az azt követő jelentős változások után kb. 10 évig csak egyéni tagjaink voltak e területen. A még ma is közöttünk élő idősebb, többnyire nyugdíjas tagtársaink személyes emlékei szerint kb. 1958-ban kezdődött meg ismét szervezettebben az egyesületi élet, az akkor még közös bányász-kohász szervezetben.

Az egyesületi szakosztályok szerinti tagozódás nálunk 1964-ben történt meg, akkor alakult át a salgótarjáni osztály önálló bányász illetve kohász szervezetté. Természetesen e szakmai különbözőség mellett sok közös megmozdulásunk volt, közös szakestélyek, esetenként közös tanul-



mányút és közös szakmai rendezvények a hazai bányászat kohászat történelméről.

A vállalatnál megerősödő hidegalakítás, és e szakmai önállósodás alapján kezdeményeztük akkori elnökünk, *Antal Gyula* (vállalati igazgató) ösztönzésével és támogatásával az egyesületi országos rendezvények körének kibővítését önálló hidegalakító konferenciával, aminek 1965-ben első házigazdái is voltunk. Az idők folyamán más társvállalatok is rendeztek hidegalakító konferenciát, de az utóbbi két ilyen konferencia már ismét Salgótarjánban volt, és még ez év őszén (október 14–15-én) kerül sor a tizedik megrendezésére.

Konferenciákkal kapcsolatos tevékenységünk azonban kissé szélesebb (volt?), mivel állandó résztvevői, esetenként előadói voltunk a testvérszervezeteknél megrendezett hengerész, korábban öntész, kovács stb. hozzánk szakmailag közelálló rendezvényeknek. Külföldi konferenciákon is részt vettünk egyesületi szervezésben, sajnos a nyelvi nehézségek miatt ritkán voltunk előadók. Még előttünk is kérdéses, hogy a gazdasági változások eddigi kedvezőtlen hatásait e területen mikor fogjuk tudni kiküszöbölni.

A szakmai ismeretek bővítésének és a partnervállalatokkal való kapcsolattartásnak egyik leggazdagabb lehetősége a szakmai tanulmányutak szervezése. Az utóbbi évtizedekben szinte minden évben sikerült egy-egy hazai vagy ritkábban külföldi (szocialista) partnervállalatot felkeresni, akiket főleg nagyobb felhasználóink vagy alapanyag beszállítóink közül választottunk ki. A múlt évben részesei voltunk az OMBKE és az Akadémia jubileumának szentelt ünnepségnek Selmezbányán.

A történelem más módon is kapcsolódik helyi szervezetünk munkájához. A SKÜ 1981-ben kapott engedélyt önálló gyártörténeti gyűjtemény működtetésére, amit tartalommal szintén egyesületi tagjaink töltenek meg. Így készült el nagyobb részt a külön cikkben ismertetett „125 éves az SKÜ” emlékkönyv, így készülünk a jubileumi megemlékezésre (már legalább két éve), és így kerül sor a már említett októberi hidegalakítási és ipartörténeti rendezvényre is.

Jó szerencsét!

Liptay Péter

## Kapcsolatteremtés Kárpátaljával

A fémkohászati szakosztály kecskeméti és székesfehérvári helyi szervezete 1993. május 28–31. között kapcsolatteremtő látogatást tett Kárpátalján. A lehetőség akként kínálkozott, hogy egyesületünk április 23-án levelet kapott *Palásti István*, a kijevei kereskedelmi titkár személyes közbenjárásával az Ukrán Öntők Egyesületének elnökétől, *V. L. Najdek-től*, aki javastatot vár az ukrán–magyar szakmai kapcsolatok felvételének lehetőségeit illetően.

Május 12-én járt az MTESZ meghívására Budapesten A. A. *Gladovszkij* alelnök és *Csecsur Gábor* vezetéségi tag az Ukrán Mérnökszervezettől abból a célból, hogy megvizsgálják a két fél együttműködésének lehetséges formáit.

Ebben a kedvező helyzetben indult útnak a két helyi szervezet 19 tagja Ungvár irányába, hogy megpróbálja a kapcsolatfelvételt. Ungvárott nincs műegyetemi szak, csak a tudományegyetem működik mintegy tízezer hallgatóval. Ma az egykoron híres kárpátaljai öntészetben dolgozó szakembereket sem Ungváron, sem Munkácsra, sem Dolhán vagy Kabolapolyánán nem fogja össze szakmai egyesület.

Pünkösdi vasárnapján érkezünk Aknaszlatinára. Ezúton kell köszönetet mondanunk *Kiss Gyula* ny. főmérnöknek és *B. B. Jurevics* bányaigazgatónak, hogy a vasárnapi műszakot tartó 8-as aknába leszállhattunk. A bejáratnál ruszin, román és magyar nyelven a „Jó szerencsét!” várta a munkába érkezőket. Aknaszlatinán nagy (93–96%) nátrium-klorid-tartalmú sót bányásznak, amelyet közvetlenül étkezési célra szállítanak, többek között Magyarországra.

Aknaszlatinán augusztus utolsó vasárnapján tartják a bányásznap ünnepségeket. Javasoljuk az egyesület vezetőségének, hogy ezen az ünnepségen küldöttséggel képviseltesse magát. Ezt az alkalmat össze lehetne kötni a munkács–frígyesfalvai és a kabolapolyánai vasmű meglátogatásával és a kapcsolatfelvétellel.

Utunk kiegészült a Vereckei-hágó, Munkács és Huszt várának megtekintésével. Megismerkedtünk *Melega Antallal*, az önkormányzat képviselőjével. *Gabriella* nevű lánya sok ottani népdallal ismertetett meg bennünket.

Kárpátaljai utunkat hazafelé Vásárosnaményban szakítottuk meg, ahol a Beregi Múzeumban összegyűjtött, egykor zömében a Kárpátalján öntött tárgyakat néztük meg. Tiszteletünkre *Csiszár Sarolta* igazgató az öntöttvas bányászorkost is kivetette a vitrinbe.

Dánfy László

## SAKCSOPORTJAINK MUNKÁJÁBÓL

### Az öntésztörténeti és múzeumi szakcsoport vezetőségi ülése

Az öntésztörténeti és múzeumi szakcsoport 1993. május 20-án az Öntödei Múzeumban vezetőségi ülést tartott.

Az első napirendi pont az I. negyedévi munka beszámolója volt. A szakcsoport folytatta a gyűjtőmunkát, a múzeum számos rajzot, műszaki dokumentációt és tárgyakat kapott a Csepeli Vasöntöde Rt.-től. *Mikus Károlyné* a MTESZ Kossuth téri székházában előadást tartott Ganz Ábrahámról és Mechwart Andrásról. A debreceni, kaposvári és hajdúsámsoni kályhagyűjtők patronálására leöntettek egy lélekharangot egy kályháért cserébe.

A második napirendi pontban elmondták, hogy elkészült a Ganz Ábrahám öntésztörténeti és múzeumi alapítvány szervezeti és működési szabályzata. A kuratóriumi tagok közül *Buzánszky Albin* lemondott, helyére *Nyízsnyánszky Tibort* választották meg. Az alapítványra eddig 270 E Ft jött be.

A harmadik napirendi pontban tájékoztató hangzott el az öntészeti szakosztály május 18-i vezetőségi üléséről.

A következő napirendi pont az V. ipartörténeti szemináriummal foglalkozott, amely október 14–15-én lesz Salgótarjánban. Témája az aktuális ipartörténeti feladatok a művészeti és építészeti emlékek megőrzése érdekében. Az első napon emléktábla-avatás lesz, majd gyárismertető, délután pedig a történeti bizottság előadásaira kerül sor.

Az egyebekben elhangzott, hogy a szakcsoport részt vett a csepeli ipartelep centenáriumi ünnepségén. *Oláh Anna* önerőből létrehozta a Bolyai pedagógiai alapítványt, ugyanő előadást tartott Bolyai Farkas műszaki munkásságáról. A Művelődési és Közoktatási Minisztérium 5 M Ft-os keretéből az Öntödei Múzeum 800 E Ft-ot kapott. A BKL Öntöde 1990. évi 12. számában *Kovács László* tollából megjelent cikkből *dr. Gönczy Ilonka* kigyűjti az öntödéket az alapítás éve és az alapítók alapján, s ebben közreműködik *Buzánszky Albin* is. 1994-ben lesz Agricola születésének 500. évfordulója, ebből az alkalomból Drezdában emlékülés lesz.

*Mikus Károlyné*



## A hengerész szakcsoport ülése Dunaújvárosban

Az OMBKE vaskohászati szakosztály hengerész szakcsoportja 1993. július 1-jén és 2-án tartotta soronkövetkező ülését Dunaújvárosban. A szakcsoport összejöveteleinek rendjében már hagyomány, hogy üléseit egy-egy, a szakcsoport tagjait delegáló vállalat vagy intézmény vendégeiként annak székhelyén tartja. Ez alkalommal a szakcsoport ülésének a Dunaferr-DWA Hideghengermű Kft. adott helyet, és látta vendégül a résztvevőket.

A szakcsoport hivatalos ülésére az első nap délutánján került sor. *Dr. Hanák János*, a szakcsoport elnökének megnyitó szavai után a vendéglátók részéről *Nagy György*, a DWA Hideghengermű Kft. termelési és műszaki igazgatója köszöntötte a résztvevőket.

A szakcsoport megjelent tagjai (23 fő) részletesen megvitatották a tagok által képviselt termelő üzemeknek (hengerművek), illetve oktatási intézményeknek (ME Kohómérnöki Kar, ME Dunaújvárosi Főiskolai Kara) az őket érdeklő, és a szakcsoport kompetenciájába tartozó időszerű problémáit, és kölcsönösen tájékoztatták egymást a legutóbbi ülés — 1993. március 9. — óta munkahelyükön, környezetükben, illetve szakterületükön bekövetkezett változásokról.

A hozzászólásokból kicsengett, hogy a kohászati iparág nemzetközileg tapasztalható válsága a hazai hengerműveinket is súlyosan érintette, és hatása érződik a felsőoktatás területén is. Ebből a helyzetből a hengerművek belföldi és nemzetközi kooperációval, termékszerkezet átalakítással, a gyártmányok minőségét és a termelés gazdaságosságát fejlesztő intézkedésekkel keresik a kivezető utat. Az erre az iparágra mérnököket képező felsőoktatási intézmények (ME Kohómérnöki Kar, ME Dunaújvárosi Főiskolai Kar) a

képzési szakirányok szélesítésével és az ismeretanyag folyamatos korszerűsítésével igyekeznek jobban igazodni az iparág szakemberigényeihez.

Ezt követően a szakcsoport tagjai áttekintették az 1993. szeptember 15–17 között Ózdon megrendezésre kerülő XI. országos hengerész konferencia programját, és szót ejtettek az ezzel kapcsolatos további teendőkről.

A csoport tagjai július 2-án délelőtti üzemlátogatások keretében ismerkedtek a Dunaferr Acélművek Kft. Meleghengerműve, valamint a DWA Hideghengermű Kft. munkájával, a legújabb fejlesztési eredményeivel, valamint a közeljövőben megvalósuló fejlesztő beruházásokkal.

A továbbiakban *Nagy György* igazgató és *Horváth Tamás* minőségbiztosítási főmérnök egy-egy előadás keretében átfogó tájékoztatást nyújtott a DWA Hideghengermű Kft. szervezeti struktúrájáról, termelési- és üzletpolitikájáról, a minőségbiztosítás aktuális kérdéseiről és a jövőbeni terveikről.

Az összejövetel végén a szakcsoport állásfoglalást alakított ki és szövegezett meg az OMBKE vaskohászati szakosztály elnökéhez címezve, és megbízta a szakcsoport elnökét ennek továbbításával. Ebben a szakcsoport meghatározott keretek között felajánlja segítségét minden olyan hazai kohászati fejlesztésre irányuló, felsőbb szintű döntést előkészítő tanulmány véleményezésére, amelynek az állami vagy egyes tulajdonjogú hengerműveinket érintő vonatkozása is van.

A hengerész szakcsoport tagjai ezúton is köszönetet mondanak a DWA Hideghengermű Kft. vezetőknek az összejövetel megtartásának lehetőségéért, és üléshöz kapcsolódó színvonalas szakmai programok megszervezéséért és a baráti hangulatú szívélyes vendéglátásukért.

*Dr. Pintér Károly—Marosváry István*

## ÜTI BESZÁMOLÓ

### Selmeciek Miskolcon

Az Okresny Týždenník Žiara 1993. június 8-i száma elismelő hangvételű cikkben számol be a Moravitz Ziar nad Hronom által rendezett szakmai kirándulásról. A résztvevők között jobbára selmeci bányászati és kohászati szakemberek voltak, de csatlakoztak hozzájuk a szlovák Központi Állami Bányászati Levéltár munkatársai, történészek és állami tisztviselők is. A látogatás célja a Miskolci Műszaki Egyetem megtekintése és megismerése volt.

Különös elismeréssel számol be a cikk a Miskolci Egyetem tudományos szempontból is értékelhető hagyományörző tevékenységéről. Nem mulasztja el megemlíteni, hogy a jelenlegi Miskolci Műszaki Egyetem elődje a Selmecbányai Bányászati és Kohászati Akadémia volt. A Selmecbányáról átmentett anyagot (mintegy 30000 kötetnyi könyvet) különös gonddal őrzik, és az állományt szüntelenül fejlesztik. A könyvtár ma mintegy félmillió állományával és 80 állandó munkatársával európai szemmel nézve is különös figyelmet érdemel. Szól a cikk *dr. Zsámboki János* leletmentő munkájáról, amelynek célja, hogy Selmecbánya történetének teljes tárgyi anyagát összegyűjtse.

Nem maradt ki a cikkből 100 éves egyesületünk hagyományörző munkájának felemlítése, és az egyetemi diákszokások ismertetése sem.

A cikkre azért figyeltünk fel, mert bizonyítéka annak a tételnek, hogy a közös múltban nemcsak az ellenérdekek, de az azonos érdekek érvényesülését is fel lehet fedezni.

*P.I.*

## 24 óra Selmecen

A Fémkohászati Szótár szerzői munkacsoportja — szerzői jogdíjának e célra elkülönített részéből — közös tanulmányt szervezett szakmánk hazai bölcsőjébe, a festői Selmecbányára. Április 9-én a 15 fős szerzőgárdából 11-en jelentek meg házas társaikkal kíséretében a híres selmeci Szentháromság szobornál (*dr. Hatala P.* főszerkesztő, *Molnár I.* és *Lantos I.* szerkesztők, *dr. Bakó K.*, *dr. Baksa Gy.*, *Dekovits A.*, *Hajnal J.*, *dr. Imre J.*, *Mayer J.*, *dr. Mihalik Á.*, *dr. Tranta F.*). *Hatala Pál* a szótár főszerkesztője és egyben az út „fővédnöke” köszöntötte az egyenlően érkező szerzőtársakat,



1. ábra. A munkacsoport tagjai a Szentháromság-szobornál





2. ábra. A csoport tagjai a hajdani Akadémia lépcsőin

majd „aki tán nem ismerné”, bemutatta utunk fő szervezőjét, *Moravitz Pétert*, egyesületünk tiszteleti tagját és „szlovákiai kirendeltségét”. Ezt követően programunk egyetlen hivatalos része következett, a polgármesteri fogadás és eszmecsere. *Dr. Marian Lichner* polgármester úr vértatlan elfoglaltsága miatt *Nadesda Babiakova* alpolgármesternő fogadta a városháza dísztermében csoportunkat. Az alpolgármesternő *Moravitz Péter* tolmácsolásával köszöntötte a szerkesztőséget, bemutatta a város múltját, jelenét és fejlesztési terveit. Előadását követően *Hatala Pál* visszaemlékezett a múlt év szeptemberében, a főiskola és az OMBKE helyi jubileumi ünnepeire, megköszönve a népes magyar delegációk baráti fogadtatását. Bemutatta az ötnyelvű „Fémkohászat” szótárt, amely a szakmai közeledés újabb lépcsőfokát is szolgálja. Végül azon reményét fejezte ki, hogy a magyar—szlovák kohászati egyetértés példáján előbb-utóbb politikusaink hasonló megértéssel viszonyulnak majd egymáshoz. Befejezésül ajándékokat adott át az alpolgármesternőnek. Végül valamennyi jelenlévő bejegyezt a város nagy emlékkönyvébe.

A polgármesteri fogadást követően a hajdani Akadémia tövében egy kellemes hangulatú pince fogadott ebédrel és cseh sörspecialitásokkal, majd a kellemes tavaszi napsütésben meglátogattuk az Akadémia botanikus kertjét. *Hatala Pál* visszaemlékezését meghallgatva tisztelettel emlékeztünk meg egyesületünk úttörőiről. A mozgalmas délután a Leányvár meglátogatásával folytatódott, majd a temetőben megkoszorúztuk *Pécht Antal*, *Faller Károly*, *Farbaky István* és *Kerpely Antal* síremlékét. A síroknál *Molnár István* emlékezett meg hírneves professzorainkról. Rumosteás pihenéssel gyűjtöttünk erőt egy meredekebb hegy, a Kálvária megmászásához, amelyet *Csontváry Kosztká Tivadar* is megörökített.

A kimerítő programot követően *Moravitz Péter* Szkle-no felé, a hegyek közé vezette az autókarávánt, egy a kapuit másnap nyitó erdei hotelbe. Az esti vacsorát adomázás és nótázás követte. Ugyanitt, a hotel klubtermében indult a másnapi program. A kiadós reggelit egy szklenoi fürdőzés követte. Ezután felkerestük *Born Ignác* emléktábláját, melynek sajnos csak a nyomait találtuk meg. Mint megtudtuk, a Zsirái Alumíniumkombinát tulajdonába lévő épületet most privatizálják, így a táblát — feltehetőleg — elmentették. (Figyelniünk kell a sorsát.) A nagyon kellemes 24 órás találkozó közös ebédrel zárult. Majd mindenki sietett haza a húsvéti ünnepekre. De azzal a jelszóval, hogy jövőre, Veletek, ha nem is ugyanitt, de feltétlenül...

Szép kis város Selmecebánya ... a biz a.

(Hajnal)

## HAZAI RENDEZVÉNYEK

### V. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban

(Összefoglalás)

A vaskohászati termelő fizikai és kémiai folyamatok természetüknél fogva energiaigényesek és anyagigényesek. Az anyag- és energiatakarékosság mibenléte: a fizikai és kémiai folyamatokhoz betáplált anyag és energia minél jobb határfokkal való hasznosítása.

Mivel sem az anyagkihozatal, sem az energiafelhasználás határfoka nem lehet 100%-os, emiatt az egyes technológiai egységekből (kemencékből, alakító gépekről) anyag és energia távozik a rendszerből. Nyilvánvaló, ha e távozó, azaz hulladék anyag és energia minél nagyobb részét fel tudjuk fogni, annál kevesebb terheli a környezetet. A felfogott anyag és energia hasznosítása a termelés költségeit is javítja.

A vaskohászati technológiák kulcskérdései tehát:

- az anyagkihozatal növelése
- az energiafelhasználás csökkentése
- a hulladék anyag és energia hasznosítása
- a környezettel való kapcsolat javítása.

Műszaki fejlesztéssel elérhető anyag- vagy energiamegtakarítást a gyakorlat elsődleges megtakarításnak tekinti, ha eredményeképpen kevesebb anyagot vagy energiát kell a rendszerbe adagolni; másodlagos a megtakarítás, ha a rendszerben nem hasznosított anyagot vagy energiát, ill. annak egy részét visszanyerjük, esetleg más folyamatokban hasznosítjuk.

A vaskohászati kémiai és fizikai folyamatokból, mint technológiai építőelemekből többféle technológiai rendszer építhető ki. Az utóbbi néhány évtizedben a gyorsuló innováció az alapvető kémiai és fizikai folyamatok (redukció, oxidáció, az elemek salak és fém közti egyensúlyi megoszlása, a fémolvadékok tisztulása, kristályosodása, a kristályos anyag deformációja, keményedése, újrakristályosodása, a kristályszerkezet átalakulása, stb.) lefolyását módosító, célszerűen gyorsító vagy lassító beavatkozásokhoz alkalmas eszközök és berendezések alig áttekinthető sokaságát hozta létre. Széles technikai választék áll tehát rendelkezésre optimális technológiai rendszerek kialakításához, ill. meglévő rendszerek gazdaságosságának, anyag- és energiafelhasználásának, termékeik minőségének javításához; alkalmazkodva gazdasági és környezeti adottságokhoz, valamint a piaci követelményekhez.

\* \* \*

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Dunaújvárosi szervezete, a DUNAFERR Rt. és gazdasági társaságainak támogatásával 1993. május 12—13—14-én Balatonszéplakon a DUNAFERR Rt. üdülőjében rendezett V. anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban című konferencia azt a célt szolgálta, hogy áttekinthesse a dunaújvárosi vertikum technológiai egységeiben az utóbbi években végrehajtott fejlesztések anyag- és energiatakarékosság terén elért eredményeit, soron következő fejlesztési feladatait, a kutató munkák tapasztalatait, és fórumot biztosítson belföldi és külföldi cégeknek, kutató intézeteknek és szakembereknek tapasztalataik és javaslataik ismertetéséhez.

A konferencia tematikailag átfogta a vaskohászat csaknem teljes technológiai rendszerét: a koks- ill. zsugorítmánygyártástól kezdve, a kohászati másod- és harmadtermékek gyártásáig; metallurgiai és képlékenyalakítási technológiákkal, fémekkel, minőségbiztosítással, méréssel és szabályozással összefüggő előadások egyaránt elhangzottak. Szó volt hazai vaskohászati közép- és hosszabb távlati fejlesztési koncepciókról is.



50 előadást kísérhettünk figyelemmel, számos kérdés is felmerült. Az előadók közül többen a DUNAFERR Rt. különböző kft.-inek munkatársai, de hallottunk előadást ausztriai, németországi, kanadai, egyiptomi és angliai cégek és intézetek szakértőitől, a Miskolci Egyetem, a Dunaujvárosi Főiskolai Kar, a MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratórium, a Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalat, a Tüzeléstechnikai Kutató Intézet, az SKF és a FOLK Elektrotechnika munkatársaitól. Sajnálatos viszont, hogy ezúttal nem hallhattunk ózdi, diósgyőri, csepeli, miskolci és salgótarjáni gyárak technológiai, energetikai, anyagtakarékosági vagy más tapasztalatairól. Oka ennek nyilvánvalóan az, hogy az említett gyárak szakembereinek figyelmét és idejét most súlyos gazdasági és működési problémák kötik le.

A bevezető előadást *Horváth István*, a DUNAFERR Rt. elnök-vezérigazgatója tartotta. Áttekintette az európai acélipar nehéz helyzetét, és — a tőle megszokott tisztánlátás alapján — nem vázolhatott közeli vagy közép távlatú fellendülést a magyar vaskohászat számára sem. Nem várható a hazai acélkereslet jelentős arányú növekedése, még akkor sem, ha célszerű piacvédelemmel csökkenteni lehet az import acél mennyiségét.

A magyar vaskohászat korszerűsödését a martinkemencek leállítása és a folyamatos öntés arányának növekedése jelzi leginkább; noha ez a piaci kereslet csökkenése, s a vele járó kapacitáskihasználatlanság következménye. Különösen a két nagy borsodi vaskohászati üzem termelése csökkent szinte katasztrofálisan alacsony szintre. E gyárak jövőjére vonatkozóan most egyidejűleg két koncepció is készül.

1992-ben a DUNAFERR Rt. termelésének 60%-át (700 ezer tonnát) exportálta világpiaci áron, ami alacsonyabb a hazai árszintnél. Az elkövetkező években — a belső piac eredményes védelme mellett is — a termelés felét exportálni kell, ami csakis a termelési költségek radikális csökkentése esetén lehet gazdaságos. A költségsökkentés kézenfekvő módszere az anyag- és energiatakarékosság.

### Általános energetikai és fejlesztési kérdések

Energiatakarékossági szempontok a nemzetgazdaságban címmel *Györke Béla* (IKM) elsősorban azt emelte ki, hogy hazánkban az egységnyi jövedelemre vonatkoztatott energiafelhasználás kereken kétszer akkora, mint a lakosság létszáma alapján velünk összevethető nyugat-európai országokban. Ez nyilván egyrészt összefügg hazánk alacsony — évről-évre csökkenő — jövedelemtermelő képességével is, de másrészt nem kielégítő az energiafelhasználás hatékonysága sem. Emellett nagyarányú az energiainport. Mindez indokolja, hogy a kormány energiapolitikai koncepciójában külön hangsúlyt kapott az energiatakarékosság. Sajnos a tőkehiányos gazdasági környezetben a vállalatok mellőzik az ener-



1. ábra. Dr. Verő Balázs, előadás közben

giatakarékosságra irányuló beruházásokat, ezért az energiatakarékosságot ösztönző konstrukciókkal szükséges támogatni, és javasolható, hogy vegyék igénybe a pályázatokkal elnyerhető, kedvező feltételekkel ajánlott külföldi hitel és segélyforrásokat is.

Az anyagkihozatal alakulása a vaskohászatban: nemzetközi színvonal és hazai eredmények c. előadás (*Réti Vilmos, Tardy Pál*) arra a következtetésre jutott, hogy a IISI által — 19 országból, 56 vállalattól kapott 95 üzem műszaki mutatói alapján — összeállított átlagos, ill. ún. „referencia” értékeknek jól megfelelnek a dunaujvárosi acélmű eredményei, de sok még a megleghengermű javítanivaló. Ez utóbbira a műszaki-fejlesztési (és beruházási) program végrehajtása folyamatban van. Néhány összehasonlítható mutató:

Megnevezés	IISI statisztikai adatok	Dunaferr tényleges értékek
LD-konverter folyékony acél kihozatal	86...95%	91,3%
Öntőgépi kihozatal	referenciaérték 98,8%	98,6%
Melegszalag-hengermű veszteségek	referenciaérték	
leégés	0,7%	2,0%
vágási veszteség	0,3%	3,9%
kikészítési veszteség	0,4%	6,1%

Elhangzott két — az egész magyar vaskohóipar fejlesztését érintő — koncepcionális előadás.

*Drave Dawson, Szöke Tibor* és *Takács Sándor* előadása az Ózdton létesíteni tervezett mini kohászati üzem műszaki és gazdasági előnyeit vizsgálta. A Hatch Associates LTD sokoldalú tanulmányára épülő koncepció alapvető berendezése a ma meglévő és korszerűsítendő rúd-drót hengermű lenne, amely mellé elektroacélmű épülne.

*Hanák János* a hazai vaskohászat fejlődési lehetőségeit elemezte; kiemelve, hogy fejlődés csakis a piac és a termék-szerkezet összhangjának megteremtésével, esetleg több gyár termelésének integrálásával lehetséges.

Mindkét előadás egyértelműen leszögezte, hogy beruházások nélkül a hazai vaskohászatnak, elsősorban a borsodi térség vaskohászatának nincs jövője; a beruházási források viszont nagyon is bizonytalanok.

### Az acélgyártást megelőző technológiai fázisok

A koksizálásra használható szén értékeléséhez — a szén fizikai és kémiai tulajdonságai mellett — figyelembe kell venni a termelhető koks minőségét, a fajlagos kokszihozatalt és a szén árát. Ezekből a mutatókból képezhető relatív szénértékszám bevezetésével értékelve is a Dunaferr koksizoló üzemében felhasznált szenek közül — sajnos — a pécsi szén az



2. ábra. Ifj. Schmidt György, egyesületünk ügyvezető igazgatója köszönti a résztvevőket



egyik legrosszabb minősítést kapja. (Farkas Ottó, Kovács Zsolt, Hamucska Antal).

A Sumitomo-rendszerű zsugorítószalag-gyújtókemence a D. Acélművek Kft. első önálló és egyben nagyon sikeres beruházása volt. A gyújtókemence jellegzetessége az égőrendszer, a „multi-slit burner” (ennek a dunaújvárosi szakemberek — találóan — a „sokrésű égő” nevet adták). Ez az égő a szalag teljes szélességében egyenletes lángot ad, és egyenletes felületi hőmérsékletet biztosít. Szabályozható a teljesítmény és a lánghosszúság. A fúvókákat víz helyett a szekunder levegő hűti, és viszonylag kevés a NOx kibocsátása. Tartóssága is többszörös. Az ez ideig elért gázmegtakarítás kb. 60%, aminek alapján 1,5–2 év megtérülési időt becsülnék. (Tóth László, Loy Árpád).

A konvertertermelés-gyártás önköltségének 15–20%-kal való csökkentése lenne elérhető a dobkemence korszerűsítése útján. A legközelebbi falazatsere alkalommal javítandó a hőszigetelés, a tömítés, átalakítandó az előmelegítő rendszer. Célserű lenne a jelenlegi földgáztüzelésről nyerskátarrá váló tüzelésre, esetleg kevert (földgáz-kátrány) tüzelésre áttérni, hiszen a kátrány a saját kokszoló mellékterméke (Takács István).

A COREX-technológia túl van az iskolás éveken. Technikailag kézben tartható kombinált (szilárd+olvadék) direktredukciós nyersvasgyártó eljárás fejlődött. A kokszoló+nagyolvasztó utas nyersvasgyártáshoz viszonyítva környezetbarát, mert kevesebb az eltávozó vízben és gázban lévő szennyezés. A továbbfejlesztés programjában főirány: az egységek növelése 350–700 ezer tonna évenkénti nyersvas-termelésre, továbbá az elvezethető torokgázok hasznosítása. Az 1 tonna nyersvasra vonatkoztatott kiadható („export”) torokgáz 11 GJ energiát tartalmaz, amit kemencék fűtésére, villamosenergia termelésre, kémiai szintézisgáz céljára vagy vasszivacs gyártására lehet felhasználni. (Christian Böhm)

A Cr-Fe-ércek (szilárd és olvadék) direktredukciós technológiája a vasércéhez hasonló módszerekkel és berendezésekkel lehetséges. Az elérhető gazdasági, főként energetikai előnyök is gyakorlatilag azonos nagyságrendűek. A szilárd állapotban nyert Cr-Fe-szivacs felhasználható FeCr-karburé, FeCr-affiné, FeCrSi vagy Cr-os nyersvas gyártására, ill. acélok krómötözésére. Kiaknázható az a metallurgiai előny is, hogy a króm és a vas egymástól szelektív redukcióval, elfogadható hatásokkal elválasztható; továbbá az, hogy a króm a vasolvadék és a vele egyensúlyt tartó oxidos salak közt jól szabályozható arányban megoszlik. A salakban oldott króm-oxidokból króm ötvözhető az acél- vagy vasolvadékba. Ez a módszer főként a saválló acélok gyártástechnológiájában terjed. (Szépvölgyi János, Sziklavári János)

## Acélgártás

Az oxigénes konverteres acélgártás energetikai szempontból fontos kérdése: hogyan hasznosulnak a konvertergázok? Ez nem egyszerű technikai kérdés, hiszen a konvertertorkon távozó füstgáz nemcsak magas hőmérsékletű, hanem vannak benne éghető gázalkotók, továbbá fizikai és kémiai szennyezők is. Gazdasági feladat a konvertergáz fizikai és kémiai hőjének hasznosítása, környezetvédelmi feladat a rendszerből távozó gáz tisztítása.

A dunaújvárosi LD-konverterek jelenleg teljes elégetéses füstgázkazánnal dolgoznak, s a kazán után beiktatott *Vertu*-mosóval tisztítják a kéménybe áramló füstgázt. Célserűnek mutatkozik, hogy az 1998. táján esedékes felújításkor el nem égetéses rendszert építsenek ki, amikor is a konverterre szerelt kazán csupán a gáz fizikai hőjét használja fel, a kémiai hő viszont tisztítás után mint fűtőgáz adható ki a rendszerből. A konvertergáz tüzeléstechnikai tulajdonságai jók; más dunaújvárosi gázokkal (földgázzal, kamragázzal, torokgázzal) összevetve, elméleti égéshőmérséklet és tüzeléstechnikai

hatásfok tekintetében a legjobb. Földgázzal vagy kamragázzal keverve állandó fűtőértékre stabilizálható. Tüzelőgázként hasznosítva évenként kb. 13 millió m<sup>3</sup> földgáz takarítható meg; egyéb eredmények (10 820 MWh többlet villamosenergia termelés) figyelembevételével összesen 176 millió forintra becsülnék a megtakarítást. A tervezett új konvertergáz hűtő és elektrosztatikus tisztító száraz por alakban választja le a gázban áramló szilárd szemcséket; ezek brikettálhatók és hasznosíthatók. (Sándor Péter, Bak János)

A konvertersalak csapolás közbeni visszatartása, vagy annak lehúzása az üstben lévő acélról, előfeltétele az eredményes üstmetallurgiai kezelésnek. A D. Acélművek Kft. és a D. Tüzelőanyag-gyártó Kft. együttműködés keretében megoldotta a salakvisszazárást: 5,4 kg/dm<sup>3</sup> sűrűségű tűzállóbeton dugóval szerelt záróberendezéssel. A biztonság — ez idő szerint — 70%-os. A metallurgiai eredmények (az elvárásnak megfelelően) jelentősek: a foszforredukció 1/3-ára csökken, kevesebb az Al-leégés, kevesebb Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-zárvány kerül az acélba. A salakvisszazárás technológiáján és a zárógép szerkezetén további fejlesztéseket terveznek a nagyobb biztonság elérése céljából. (Józsa Róbert, Gyerák Tamás)

A folyamatosan öntött brammák (lapos bugák) felületi minőségének javítása érdekében — a kutatási eredmények szerint — „radikálisan csökkenteni kell” az acél Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-zárványainak mennyiségét. Ennek egyik lehetséges útját abban látják, hogy a folyékony acélt kb. 0,3 kg/t C-nal elődeoxidálják. A megoldást késleltetett Al-os dezoxidálásnak nevezték el. Az így gyártott UST 37-2 jelű acél közbelső üstből vett próbájában az izolált Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-zárványok mennyisége 15–20%-kal, a SiO<sub>2</sub>-zárványoké kb. 70%-kal kevesebb, mint a hagyományosan dezoxidált adagok esetében. (Szarka Gyula, Szűcs László, Bollobás József, Gyerák Tamás, Józsa Róbert, Juhász György)

Az üstmetallurgiai kezelés kulcskérdése — számos acélfajta esetében — az acél fémes alumíniumtartalmának szabályozása, amely a kutatási vizsgálati tapasztalatok szerint teljes biztonsággal megoldható az oxigénzondás mérések alapján. (Sulyok András, Czékkel János, Szabó Zoltán, Józsa Róbert)

Az üstmetallurgia komplex kiépítése, azaz a nyersvas-kéntelenítő, üstkemence és acélvákuumozó létesítése Dunaújvárosban a 90-es évek fejlesztési feladata. Eme alapvető berendezések megépítése előtt azonban teljes biztonságúvá kell tenni a konvertersalak csapolás közbeni visszatartását (esetleg a salaknak az üstben lévő acélról való lehúzását), a szintetikus salak képzését és a hatékony argonos homogenizálást. A létesítendő üstkemencétől 3–5 °C/min hevítési sebességet várnak, amely megengedi majd, hogy a konverterből 50–60 °C-kal alacsonyabb hőmérsékleten csapoljanak. Vákuumozás céljára RH-berendezést javasolnak, hogy biztonsággal gyárthatók legyenek C<100 ppm és N<40 ppm előírású acéladagok is. (Károly Gyula, Réti Vilmos, Grega Oszkár, Kiss László)

Az oxigénes konverter metallurgiai folyamatainak számítógépes optimalizálása anyag- és energiamegtakarítás mellett időmegtakarítást, összetételi és hőmérsékleti biztonságot is garantál, végső soron a minőség reprodukálását is eredményezi. (Szegedi József, Schubert Kornél)

Csökkentett nitrogéntartalmú acél kombinált fuvatású konverterben való gyártási kísérletei során vizsgálták: milyen befolyással van az acél csapolás előtti N-tartalmára a nyersvas és az oxigéngáz N-tartalma, ill. az utánfűvés mértéke, az alsó gázöblítés technológiája. A Dunaferr nagyolvasztóiból csapoló nyersvas (nemzetközi mércével mérve) viszonylag kevés, 32±7 g/t nitrogént tartalmaz. Az oxigénben viszont sok és ingadozó arányú nitrogén van, emiatt a fuvatást követő gázöblítés fontos szerepet játszik. De az acélt védeni kell a levegő nitrogénjéttől is csapolás és öntés közben. A kristályosítóból vett próbák elemzése azt bizonyítja, hogy a fuvatási (argonos konverteröblítés), csapolási (késleltetett





dezoxidálás) és öntési (argonos sugárvédelem) technológiai módosítások eredményeképpen átlagosan közel 40 g/t értékkel csökkenthető az acél nitrogéntartalma. A szórás és az abszolútérték még nagy. További intézkedésekre is szükség van. (*Szikra Tamás, Lukácsi István*)

### Képlékenyalakítás; másod- és harmadtermékgyártás

A témakör középpontjában a Dunaferr Rt. meleg- és hideghengerművének fejlesztései, a fejlesztések eredményei és további feladatai álltak. Részletes információt kaptunk a meleghengerművi beruházások hatásairól: a termékek minőségére, anyagmegtakarításra és a termékek választékának bővítésére. Az előnyújtó állvány cseréje és csapágyazásának átalakítása, a coil-box és az előlemezvágó olló telepítése, készsori hurokszabályozó korszerűsítése, majd a VI. állvány üzembe helyezése megteremtette a műszaki előfeltételt annak, hogy további kiegészítésekkel a dunaujvárosi meleghengerson nyugat-európai színvonalra fejlődjön. A coil-box és VI. állvány együttes eredménye, hogy bizonyos mérettartományban növekedett a készsor hengerlőkapacitása, csökkent a hosszmenti hőmérséklet-különbség, jobb a hosszmenti mérettartás, javult a sikkifékvés. A VI. állvány sebességtartománya azonban még nem használható ki; akadály a kifutógörgősor és a csévéelő korszerűtlensége. A viszonylag kis sebesség miatt nem csökkenthető a VI. állvány terhelése sem. (*Molnár László*)

A VI. állványra szerelt AGC-rendszerű vastagságszabályozás telepítéséről, üzemeléséről, az elért eredményekről külön beszámoló is elhangzott (*Graham Keens*). A termékvalaszték bővítését jelenti, hogy a szalagok 2,5–6 mm vastagságtartományban szigorított vastagságtűréssel gyárthatók. Vékonyabb és vastagabb szalagok esetében a VI. állványt megelőző állványok okozta szelvény- és hőmérséklet-eltérések befolyásolják az AGC-re adott szabályozó jeleket. A problémákat ideiglenesen állványkihagyással és állványközi hűtéssel szándékozzák megoldani. Végleges és biztonságos szabályozás lehet a IV. és V. állványra is kiterjesztett AGC-szabályozást. A kezdeti üzemi nehézségek leküzdése után ma már a szabályozás kézben tartható.

További fejlesztések közül folyamatban van: az előnyújtó állvány reverzálásának automatizálása, az előlemez végalkal felismerés automatikus végvágása (ABB-rendszerrel), új csévéelő beruházások előkészítése. (*Molnár László*)

A melegszalagsor hűtővízrendszerének korszerűsítése szakaszokra (18 szakaszra) osztással, szabályozással, hatékony lamináris hűtéssel már eddig is nagy fejlődést tud felmutatni. Az állványok közti hűtés (Davy Mckee ajánlata szerint) folyamatban van, a szalaghűtés automatizálás megvalósítás előtt áll. (*Balla L., Gábrics J., Bánhegyesi A.*)

A teendők közül kiemelték a tolokemence korszerűsítését is: nyílászáróinak javítását, a 8. zóna átalakítását, a csúszósínek rögzítését, a bugahőmérséklet egyenletességét biztosító automatizálást és műszervezést. (*Sebő Sándor, Alpek Sándor*)

A fokozatosan korszerűsödő dunaujvárosi meleghengerműben indokolt megfontolni az alacsonyabb kezdőhőmérsékletről való hengerlés megvalósítását. Ez a koncepció a lemez-, szélesabroncs-, rúd- és profilzorokon egyaránt lehetőséget kínál az energiamegtakarításhoz. Fontos rendező elv lehet, hogy a hőáram drágább, mint a villamosenergia! Felül kell tehát vizsgálni a meleghengerlés ma szokásos kezdőhőmérsékletét. A számítások ugyanis egyértelműen bizonyítják, hogy a kezdőhőmérséklet csökkentésével járó alakítási szilárdság növekedés kompenzálása (legyőzítése) nem okoz az alakító hengerson akkor a költségtöbbletet, mint amekkora költség megtakarítható az izzításkor. Természetesen az alacsonyabb kezdőhőmérséklet módosítást igényel a

hengerlés technológiájában (sebesség, nyomásviszonyok, stb.). Az elérhető energiamegtakarítás acélfajtától (pl. alakítási szilárdságtól) és hengersortól (pl. motorok terhelhetőségétől) függően 4–6% lehet. (*Voith Márton*)

A Dunaferr-Voest Alpine Hideghengermű Kft. (DWA) hengerson is megtakarítást eredményezett a VI. állvány belépése. A kiinduló vastagsági méretek csökkentése lehetővé teszi a hideghengerlés mértékének csökkentését, s ezzel villamosenergia takarítható meg. A hideghengerműben további villamosenergia megtakarítást értek el azzal is, hogy sikeres kísérletsorozat eredményeképpen optimális súrlódáscsökkentő emulziót használnak, és az 1 mm-nél kisebb vastagságú szalagok dresszirozásához általános gyakorlattá fejlesztették a nedvedresszirozást. Soron következő feladat a munkahengerek felületi minőségének javítása. (*Nagy István, Varga Zoltán*)

A hideghengermű évente több, mint 700 millió forintot költ energiára. Ennek nagy hányadát gőz alakban használják fel technológiai ill. fűtési célra. A csarnokfűtés racionalizálásával 10% gőzt takarítottak meg. (*Nagy György*)

Az anyagtulajdonságok tekintetében a gyártó anyagtakarékossági intézkedései nem találkoznak minden esetben a felhasználó érdekeivel. Pl. a negatív tűrésben való hengerlést a vevő nem mindig fizeti meg, noha ugyanakkora tömegű szalagból több darabot tud kisajtolni vagy kivágni. (*Nagy György*)

A hengerművek öntésköltségeiben jelentős tételek a munka- és támhengerekre fordított kiadások. Huzamos ideig tartó megfigyelések alapján tett műszaki és technológiai intézkedések eredményeképpen Dunaujvárosban növelni tudták a melegszalagsor támhengereinek tartósságát. Egyik legjobb technikai megoldásnak mutatkozik a hengerpalást végeinek optimális sugár menti lekerekítése, amellyel megelőzhetőek bonyolult feszültségi repedések. (*Bánhegyesi A., Molnár J., Mihaldimecz L., Kovács Z.*)

A hengerek élettartamát számos tényező befolyásolja. A melegrepedések és kipattogzások okait is sokan vizsgálták, s noha eredményes műszaki és technológiai intézkedésekkel gyakoriságuk és mértékük csökkenthető, mégis számolni kell velük. A megjelenő repedések és kipattogzások javíthatók korszerű felhegesztő gépekkel és technológiákkal, amelyek nemcsak a megfelelő kötést, hanem azt is biztosítják, hogy a felrakott anyag fémtani tulajdonságai jól illeszkedjenek a hengeranyagéhoz. (*Farkas Péter, Fehér András*)

A hidegen hengerelt, horganyzott, műanyagfóliával bevont lemezeket széles körben használják a hazai iparban is. A szerves bevonatos lemezek helyettesítik a lényegesen drágább korrózióálló lemezeket. A Dunaferr Rt. fejlesztési tervében is szerepel műanyag felvulkanizáló létesítése. A holland SKINFIX-technológiát tartják a legkedvezőbbnek és aránylag kis beruházással megvalósíthatónak. Egy évi 15 ezer tonna termelő kapacitású SKINFIX-bevonósor hazai alapanyagra és hazai fóliára alapozható, és számítások szerint már a második évben gazdaságos vállalkozás lenne. A bevonatolt lemezek egy részét a Rt. felhasználhatná saját szerkezetépítő egységeiben. (*Gulyás József, Réti Vilmos, Barcsik László*)

Folyamatos tüzi horganyzó technológiáról (korszerűsített Sendzimir-eljárásról) tartott ismertetést — franciaországi látogatása alapján — *Varjas Péter*.

A D. Lemezalakító Kft. bányabiztosító elemeket (bányatámokat) kísérletezett ki hidegen hajlított profilokból. Kétféle méretű, egymásba csúsztható biztosító elemek használatát az Országos Bánya Műszaki Felügyelőség engedélyezte, miután a minősítő vizsgálatok megfelelő eredményeket adtak. E biztosító elemek helyettesítik a 21,5 kg/m és 25 kg/m típusú, melegen hengerelt diósgyőri bányatámokat, s azokhoz viszonyítva folyóméretű tömegük 30%-kal kisebb. (*Csánk Lajos*)



A radiátorgyártás fejlesztésének koncepciójából az alábbi célkitűzések emelhetők ki:

- a ma gyártott radiátor típusok módosítása kevesebb anyagfelhasználás céljából
- gyártástechnológia módosítása takarékosági szándékból
- új típusú, nagyobb teljesítményű, esztétikus burkolatú radiátorok gyártása.

Versenyképes termékek — kisebb módosításokkal — a viszonylag vékonyfalú, hordozható, olajjal töltött, villamos fűtőbetétes radiátorok. Több a fejlesztési teendő a Duna-ferr Lux panelradiátorok konstrukcióján. Előkészítés előtt áll, 1994-re kerül piacra egy új panelradiátor típus, amely minden európai normának és izlésnek meg fog felelni. Ehhez azonban a gyártástechnikát is fejleszteni kell. (Markó István)

Tájékoztatót kaptunk a 100 Cr6 (GO3) krómácel csapágygyűrűk és -gördülőelemek alapanyagát jelentő hántolt-csiszolt rudak, ill. foszfátzott-utánhúzott tekercsek Diósgyőrben (Csavar- és Húzottáru Rt. Miskolc) modernizált gyártástechnológiájáról. Eredményképpen a diósgyőri acélmű melegen hengerelt alapanyagaiból itt gyártott termékek ma már megfelelnek a csapágyanyagok minőségére vonatkozó nemzetközi (SKF, INA, DIN) előírásoknak. De mielőbb ki kell építeni a minőségbiztosítási rendszert is, mert anélkül a gyár nem emelkedhet nemzetközi szintre. (Nagy Róbert)

### Fémten, anyagvizsgálat

Kis C-tartalmú, mikroötvözésű, a DX60-nál nagyobb folyáshatárú és szívósabb acélt fejlesztett ki a Duna-ferr Kutatóintézete. A kísérleti adag LD-konverterben argonöblítéssel készült; az üstben CaSi injektálásával dezoxidálták és kéntelenítették. Összetétele:

C=0,04%; Mn=1,38%; Si=0,37%; V=0,035%; Nb=0,036%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=0,033%; P=0,01%; S=0,009%; N=0,017%.

Az acél negatív (-60°C) hőmérsékleten mutatkozó viszonylag nagy ütőmunkája arra utal, hogy a dinamikus igénybevételekkel szemben kiválóan ellenálló a HSLA-acél. A kutatás folytatódik, pl. a hegeszethetőségi vizsgálatokkal és a vegyi összetétel módosításával, a N-, P- és V-tartalom csökkentésével. (Hári László, Zsámbók Dénes, Králik Gyula)

A kopásálló Hadfield-acél (1% C, 12% Mn) alakítási keményedésének Cu ill. Al ötvözésével elérhető növekedését vizsgálták. 100 kg-os indukciós kemencében

- 1 adag hagyományos Hadfield-acélt
- 5 adag 0,44—2,9% Cu-zel ötvözött Hadfield-acélt
- 1 adag 1,7% Cr-mal és 1,9% Mo-nel ötvözött Hadfield-acélt
- 4 adag 1,7% Cr-mal és 1,9% Mo-nel, továbbá

1,06—3,90% Al-mal ötvözött Hadfield-acélt gyártottak. Az adagokat 40 mm és 70 mm átmérőjű homokformába öntötték, zömítették, majd homogenizálva 1050 °C-ról vízben edzették. Azt tapasztalták, hogy a réz és alumínium adagolásával növekszik az ausztenit-martenzit átalakulás aránya. A hagyományos Hadfield-, ill. csupán Cr-mal és Mo-nel ötvözött Hadfield-acélhoz viszonyítva, mind a csupán Cu-, mind a Cr-Mo-Al-ötvözésű próbák hidegelakítással járó keményedése és felületi keménységének növekedése jelentősen nagyobb mértékű. (S.A.El-Ghazaly, M.A. Abbas)

Vizsgálták a Mo-nak a Cr-Si-Mn acélöntvények edzési ridegségének csökkentésére gyakorolt hatását. Az összehasonlító laborabóriumú kísérleti adagok:

Cr-acél: C=0,28%; Si=0,58%; Mn=0,72%; P=0,025%; Cr=1,80%

Cr-Mo-acél: C=0,29%; Si=0,56%; Mn=0,74%; P=0,025%; Cr=1,82%; Mo=0,90%.

A 900 °C-ról edzett és 550 °C-on 1 órán át megeresztett, kemencében hűtött (elridegített) próbák ütőmunkája (10x10x55 mm V)

	30 °C-on	-5 °C-on	-10 °C-on
Cr-acél	5 J	3 J	3 J
Cr-Mo-acél	30 J	15 J	13 J

A Mo hatása összefüggésbe hozható azzal, hogy akadályozza a P-nak a primér kristályhatáron való szegregációját és ridegítő hatását. (M. K. Samy, S.A. El-Ghazaly)

Az alakíthatóság fémtani hátterét vizsgálva a szerzők (Verő Balázs, Valkai Zoltán, Eördögh Imre) rámutattak arra, hogy nagy keményedőképesség és nagy sebességérzékenység esetén lehet számítani nagy alakváltozó képességre. E két lehetőség kihasználására eltérő típusú anyagok és alakítási körülmények szükségesek.

A finomlemezek európai szabványelőírások szerinti minősítésének megfelel az a rendszer, amelyet a D. Kutatóintézetében telepítettek a Vaskut és Vaskut-Agenda Kft. közreműködésével. (A demo-programot felajánlották felsőoktatási intézményeknek oktatási segédlet céljára.) Az előadás felvetette annak lehetőségét (és felvázolta a megoldás elvét) is, hogy szakítóvizsgálaton alapuló minősítés esetében az alakváltozást lézerez technikával mérjék.

Betekintést nyertünk a spektrométeres elemzéshez használható acél- és nyersvasetalonok bonyolult gyártási és minősítési technikájába. A különleges olvasztó eljárással gyártott anyagot előbb makro-, majd mikrohomogenitásra ellenőrzik. Ha megfelel, akkor vegyi összetételét legalább 7 egymástól független kémiai laboratórium vizsgálja vegyi módszerekkel. Ezek eredményeinek mat.stat. értékelésével kapják a bizonylatolandó összetételt. Ezt követően is csak az Országos Mérésügyi Hivatal hitelesítése és az anyagminta minősítő okiratának kiadása birtokában hozható forgalomba etalon. (Beregi András)

### Szerkezetek; mérés, szabályozás

A csapágyak élettartama meghosszabbítható, ha a csapágy futópályáját megóvják a portól és más szennyezéstől. Ha ugyanis a gördülőelemek és a futópálya között kialakuló kb. 0,5 µm vékony kenőanyagfilmbe por kerül, az abban többféle hiba okozója lehet. A tömített csapágyak maguk akadályozzák meg szennyezők csapágyba jutását. A nem tömített csapágyak esetében külső tömítéssel kell védelmet nyújtani. Az SKF ez utóbbiaknak több választékát alakította ki, amelyek két csoportba sorolhatók: sűrűlódó és nem sűrűlódó (labirint) tömítések. (Halmos Gábor)

Gyakran hibásodik meg egy csapágy azért, mert helytelenül szerelik; még gyakoribb, hogy kiserelés, lehúzás közben sérülnek meg a gördülő elemek, s emiatt újból felhasználásuk nem lehetséges. Az SKF új típusú csapágylehúzókkal bővítette a választékot. A lehúzó egyik csoportja kúprendszerű, automatikus központosítással; a nagyteljesítményűek pantográf-vezetéses központosítással működnek. A nagyobb erőt (150—500 kN-t) igénylő lehúzáshoz hidraulikus karos és speciális lehúzó állnak rendelkezésre különböző karnyílásokkal, különböző átmérőjű csapágyak, külső és belső gyűrűk megfogására. (Illésy Ádám)

A gépek rezgése olyan paraméter, amelynek szakszerű mérése és elemzése megbízható tájékoztatást ad a gép egyes elemeinek állapotáról, pl. füstgázszívó ventilátor esetében a járókerék kopásáról, a csapágy terheléséről, a csapágy kenéséről és esetleges kezdő károsodásáról. A rezgés felfogására és elemzésére alkalmas eszközök a rezgésmérő ceruzák, ill. a hozzájuk csatlakoztatott analizátorok. Az utóbbiak közül a Diósgyőri Nemesacél Művek egyik füstgázventilátorának rezgésdiagnosztikai vizsgálatához alkalmazott SEE-technológiát ismertük meg. Ez — az SKF kutatólaboratóriumában kifejlesztett — nagyfrekvenciás akusztikus emissziós készülék piezoelektromos kristály közvetítésével MHz-tartományban szolgáltat elektromos jeleket, amelyeket mikro-



processzor egyenértékű szám alakban jelenít meg. Az SKF-MICROLOG nevű adatgyűjtő (analizátor) spektrumban rajzolja ki a rezgésamplitudókat tetszés szerinti, kisebb-nagyobb felbontásban. *(Dömötör Ferenc)*

A Folk Elektrotechnik Kft. elektronikus motorvédelmi rendszere (SPRECHERT+SCHUH) alkalmas a motor esetleges hibáinak szelektív kimutatására. A bemutatókocsiban a szakemberek többféle elektrotechnikai mérő, szabályozó és megszakító készülékekkel ismerkedhettek. *(Folk Ferenc)*

Az ASEA Brown Boveri (ABB) mérés- és szabályozástechnikai rendszere kokszolókemencék, nagyolvasztók, oxigén konverterek, öntőgépek és különféle hengerművi be rendezések optimális üzemének beállítását és szabályozását teszik lehetővé, és a kontrollíng-rendszer számára nélkülözhetetlen adatokat szolgáltatnak. *(E. Kosempel)*

A Dunaferr vertikumában — nemzetközi összehasonlítás alapján megítélve — viszonylag lassan és lépcsőzetesen épül ki számítógépes folyamatirányító rendszer. Sorrend: 1982: konverteres tanácsadó rendszer; 1986: kokszolóműi lokális hálózat; 1989: II. nagyolvasztói folyamatirányítási rendszer; 1990: harangkemencék szabályozása; 1988: Coil-box PLC-s vezérlés; 1991: öntőgép átfogó irányítástechnikai rendszer.

A D. Ferrokontroll Kft. 1992-ben megkezdte a konverteres acélmű új teljes számítógépes rendszerének kiépítését, praktikus kiválasztott és egységes ARG-rendszerbe foglalandó eszközökkel. További cél: a teljes vállalatot átfogó információs rendszer kiépítése. *(Horváth László)*

A Ferrokontroll Kft. tervei szerint az energiagazdálkodás javítása céljából olyan számítógépes rendszert kell kiépíteni, amelynek feladata az energiaáram, ill. egyes energiatípusok felhasználásának technológiai helyenként való pontos mérése, a mérési eredmények regisztrálása, összegzése, és az adatoknak az információs rendszerbe való továbbítása. *(Máriás József, Lantos Gábor)*

## Minőségbiztosítás

Jól ismert, hogy a Dunaferr Rt. már az 1980-as évek második felében fontos intézkedéseket fogantatosított a termékek minőségének javítása céljából, ill. a vevők irányában a minőséggarancia terén (pl. az API — American Petroleum Institute — Spec Q1 követelményrendszerének teljesítésére való felkészülés).

1990—1993. években az ISO 9000 szerinti minőségbiztosítási rendszer bevezetése gyors ütemben folyt, és a tanúsítást nemzetközi jogosultsággal rendelkező intézmények (Det Norske Veritas, Bureau Veritas) végezték. Ez ideig 14 Dunaferr-üzem rendelkezik tanúsítással. További tervek közül kiemelhető: a nulla-hiba (zero defect) stratégia alkalmazása a vállalat egész területén; a vállalatcsoport egészét átfogó minőségbiztosítási rendszer kiépítése; minőségköltség-elemzés; minőségügyi oktatás. A feladatok szervezésére és megoldására hivatott a Dunaferr Qualitest Kft. *(Tar József)*

A D. Acélművekben az acélbramma gyártására a magasabb fokozatú ISO 9002 minőségbiztosítási rendszert auditalták.

A nagy sikerű, 146 fő részvételével megtartott konferenciát Szabó József, a Dunaferr Acélművek Kft. ügyvezető igazgatója zárta be. Tolmácsolta a rendezők köszönetét az előadók és résztvevők felé, kifejezve reményét, hogy — noha a magyar vaskohászat jelenleg, de remélhetőleg csak átmenetileg, rendkívüli nehézségekkel küszködik — a vállalatok és a szakemberek a jövőben is igényelni fogják hasonló témakörű konferenciák megrendezését. Hiszen a tapasztalatok cseréje és az ismeretek bővítése elengedhetetlen feltétele a fejlődésnek.

*Sziklavári János*

## A Bühler cég nyomásos öntészeti szimpóziuma



1. ábra. Gáll Mihály irodavezető megnyitja a szimpóziумot. Jobbról balra ülnek: Guido Lüthi, dr. Bakó Károly, Leo Iten, Marco Baumann és Kun Éva munkatárs.

Öröndetes tény, hogy öntészetünk erősen leépülő időszakában a nyomásos öntészet kezd talpraállni. Ennek egyik jele az is, hogy a svájci Bühler cég — amelynek a Nemzetközi Kereskedelmi Központban (Budapest, Bajcsy-Zsilinszky u. 12.) önálló irodája van — elérkezettnek látta az időt arra, hogy a hazai szakemberek számára nyomásos öntészeti szimpóziумot tartson. A Bühler rendezvényei hazánkban

több évtizedes múltra tekintenek vissza, ezeket régebben az OMBKE öntészeti szakosztálya szervezte.

A jól előkészített és kitűnően szervezett rendezvényre 1993. június 8-án került sor a Nemzetközi Kereskedelmi Központ légkondicionált előadótermében. Már megszoktuk, hogy a Bühler a szimpóziумain mindig a legkorszerűbb fejlesztési eredményeivel ismereteti meg a hallgatóságot, a megjelent 44 szakembernek most is ebben volt része.

A szimpóziумot Gáll Mihály irodavezető nyitotta meg *(I. ábra)*. Ezután következett Guido Lüthi értékesítési szakmérnök több, egymásba fonódó előadása: A Bühler konzern bemutatása, A nyomásos öntészet nemzetközi összehasonlításában és Megoldások a hagyományos nyomásos öntvények minőségének javítására.

A kávészünet után Leo Iten vezető fejlesztőmérnök nagy várakozást megelőző előadása következett „Az SC-gépek működése és alkalmazásának előnyei” címmel. (Az előadást rövidített formában a BKL Kohászat közölni fogja.)

Az állófogadás után az előadóhoz kérdéseket intéztek a jelenlévők. Ezt követően Marco Baumann kereskedelmi igazgatóhelyettes tartott előadást „Svájci beruházási javak magyarországi importjának finanszírozási lehetőségei” címmel, amelyet jól egészített ki Szentgyörgyi Ilona (Düsseldorfi Bankiroda) korreferátuma: „Finanszírozás Magyarországról”. Az előadások után ismét kérdések következtek.

A magas színvonalú rendezvényt Gáll Mihály zárta be azal, hogy várják a hazai érdeklődőket. A német nyelvű előadásokat és a vitát dr. Bakó Károly tolmácsolta.

*dr. Pilissy Lajos*



## KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYEK

## 34. szlovén öntőnapok

A 34. szlovén öntőnapokat 1993. május 27–29-én tartották meg a Hexagonálé tagországainak közreműködésével az Adria partján fekvő Portorozban. A rendezvény házigazdái, *M. Trbižan* és *A. Rosina* professzorok gondoskodtak a kiemelkedő tudományos színvonalról, de egyben a szabadidő tartalmas eltöltését is megszervezték.

Szlovénia öntvénytermelése 1989 és 1991 között a következőképpen alakult (tonna):

Év	1989	1990	1991
Lemezgrafitos vasöntvény	79 460	73 616	61 856
Gömbgrafitos vasöntvény	13 071	15 011	10 532
Temperöntvény	28 512	22 622	18 736
Acélöntvény	4 399	4 478	4 879
Alumíniumöntvény	8 889	5 782	4 697
Nehézfém öntvény	7 634	6 183	6 605

A még nem végleges, 1992. évi adatok a vasalapú öntvények termelésének további 20%-os csökkenését, a fémöntvénytermelés szinten tartását jelzik. (Itt jegyezzük meg, hogy Szlovénia területe hazánkénak ötöde, lakosainak szá-

ma hozzávetőlegesen kétfélmillió.) Az 1992 novemberében hozott parlamenti döntés alapján a kb. 15–25 Mrd DEM értékű állami vagyont privatizálják. Ennek során kárpótolják a korábbi tulajdonosokat (10%), a társadalombiztosítást tulajdonhoz juttatják (10%), 30%-ot értékpapír formájában Szlovénia polgárai kapnak, 20% jut a központi fejlesztésekre, míg a maradék 30%-ot szabadon értékesítik.

A konferencián az előadások németül, illetve szlovénül hangzottak el. Nagyon érdekes volt *E. Schürmann* (Claus-thal) előadása a kén viselkedéséről a hideg szeles kupolóke-mencében. *K.-H. Caspers* (Nürnberg) arról beszélt, milyen hatása van a formaüregbe juttatott inert gáznak az öntvények felületi minőségére. *A. Schröder* (Karlsruhe) a formázókeverék minőségének számítógépes irányításáról, *F. Klein* (Aalen) a nyomásos öntőszerszám töltésének vizsgálati eredményeiről, *G. Engels* (Düsseldorf) a lean productionról számolt be. A Svenska Höganäs AB, az Otto Junker GmbH, az SKW Trostberg és más cégek kiállításon mutatták be termékeiket.

A rendezvényt az utolsó napon ötórás hajókirándulás zárta.

B.K.

## TÁRSASÁGI ÉLET

## Beszámoló az I. TÖK-ről

A valaha a Vaskut öntődei osztályán dolgozó kollégák régóta terveztük már, hogy egyszer összegyűnk fehér asztal mellett, felelevenítendő az együtt töltött időket, s elbeszélgetünk egymással arról, miként alakult a sorsunk, amióta onnan elkerültünk. Így is lett. Néhány lelkes kolléga elvállalta a szervezést, s 1993. május 19-én, az öntők számára oly kedves és vonzó napon, Ivó napján tartottuk összegyűjvételünket egy hangulatos budafoki vendéglőben.

A Vaskut-ban 1951–92 között létező — sajnos ma már nem működő — öntődei osztály annak idején *dr. Varga Ferenc* vezetésével alakult meg, s évtizedekig volt helyszíne a hazai öntészeti kutatásnak, ill. kísérleti gyártásnak. Később *dr. Vörösné dr. Faragó Elza*, *dr. Havasi László*, majd *dr. Pilişy Lajos* vezetésével, ill. azután még más egységeken belül is mindig jó kollegialitás, a szakma iránti elkötelezettség jellemezte az ott tevékenykedő tudományos és más munkakörben dolgozó embereket.

Ennek tudható be, hogy az a 37 nyugdíjas és aktív korban lévő egykori VASKUT-as öntész szakember, aki a 69 meghívott közül eljött a találkozóra, nagy szeretettel emlékezett meg a régi szép időkről, amikor még örömet és talán rangot is jelentett a VASKUT-hoz tartozni, s ott munká-



1. ábra. A képen balról jobbra haladva *dr. Havasi László*, *dr. Sándor József*, *dr. Bakó Károly*, *Tarján Béla*, *dr. Vörösné dr. Faragó Elza*, *Imre János* és *Vecseri János* láthatók



2. ábra. Az asztalnál ülők: *Bajnok János*, *Piri Imre*, *Sztankay György*, *Somogyi Béla*, *Nagy Kálmán* és *Papp Éva*, a háttérben pedig *dr. Vörösné*, *Juhász Károlyné*, *Hevenes György* és *Gombár János*

val, kutatással a hazai öntészetet segítő témákat kimunkálni, ill. azokat megvalósítani.

Szomorúan emlékeztünk meg 17 kollégánkról, akik már örökre eltávoztak közülünk. *Bandzsai György*, *Batiz Ferenc*, *Budinszky Tibor*, *Chapó Elek*, *Czimeth László*, *Deák Ferenc*, *Hajtó Nándor*, *Hauer Alfréd*, *Körös Béla*, *Mayer János*, *dr. Mocsy Árpád*, *Rösner Béla*, *Schalk Vilmos*, *Szekeres János*, *Tóth László*, *Tóth Vince* és *dr. Varga Ferenc* emlékét továbbra is jó szívvel megőrizzük.

Az élet, s főleg az utóbbi évtized sokfelé szórta szét a közösség tagjait, de a szakma iránti érdeklődés él mindenkiben, s legtöbbször jelenleg is kapcsolatban áll az öntészetel. A VASKUT-ban szerzett tudásunkból és tapasztalatainkból merítve, s zömében az egyesület öntészeti szakosztályának tagjaként továbbra is a szakmai igényességet félre nem téve próbálunk kisebb-nagyobb öntészeti vállalkozásokból megélni.

A régi barátság jegyében, jó hangulatban telt el az este (1. és 2. ábra), s bár akkora súllyal összegyűjvételünk nem bír, mint egy NÖK (nemzetközi öntőkongresszus), elhatároztuk, hogy jövőre is, és ezután évente megtartjuk a mi kis TÖK-ünket, vagyis a „törpe öntőkongresszust”, természetesen Ivó napon.

*Dr. Lengyelné Kiss Katalin*



## KATONA REZSŐ (1929–1993)

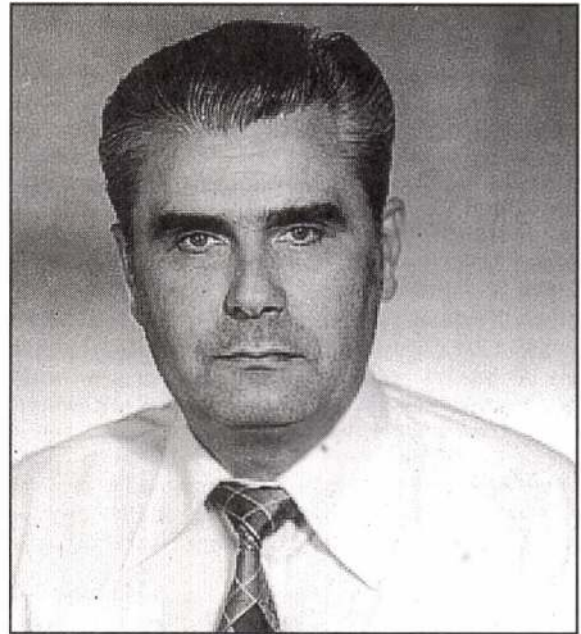
Katona Rezső, az ELZETT CERTA nyugalmazott műszaki igazgatója, Sátoraljaújhely város polgármestere 1993. június 3-án — szívműtétet követően — 64 éves korában elhunyt.

1929-ben született a Szeged melletti Szatymazon. Középis-koláit a szegedi Piarista Gimnáziumban végezte, egy évet hallgatott a szegedi egyetem bölcsészkarán, innen került a Miskolci Műszaki Egyetemre, ahol — az első évfolyammal — 1953-ban szerzett gépészmérnöki oklevelet, majd 1974-ben gazdasági mérnöki képesítést.

Nyolc évet dolgozott Budapesten a tömegcikkiparban. 1961-ben került Sátoraljaújhelyre, az akkori Fémlemezipari Művek újonnan létesített gyárába főmérnöki beosztásba. Mint alapító vezető vett részt a vállalat beindításában, irányításában, fejlesztésében.

Munkájában mindig kereste az újat, a korszerű technológiai megoldásokat. Nem kis része volt abban, hogy a vállalat a tervezettnél lényegesen gyorsabban fejlődött, s belföldön és külföldön egyaránt elismert lett. Nagy erőfeszítéseket tett annak érdekében, hogy a nyomásos cinköntés technológiát a vállalatnál meghonosítsa. Ez sikerrel járt, és az ELZETT CERTA az ország legjelentősebb nyomásos cinköntődéje lett. Tevékenysége elismeréseként több ízben kapott Kiváló Dolgozó oklevelet, majd 1983-ban a Munka Érdemrend bronz fokozata kitüntetéssel nyerte el.

1971-től volt tagja az öntészeti szakosztálynak, alapító tagja, majd egy cikluson keresztül elnöke a sátoraljaújhelyi hegyi szervezetnek. Aktívan részt vett a szakosztály, ezen belül a hegyi szervezet munkájában, támogatta, szervezte a rendezvényeket, igyekezett bevinni a fiatalokat az egyesületi munkába.



Nyugdíjasként 1990-ben lett Sátoraljaújhely polgármestere. A város fejlesztésére vonatkozó számos elképzelését sajnos már nem tudja megvalósítani.

Halála nagy megdöbbenést keltett. Életében erős hittel és tiszta lelkiismerettel, önzetlenül mindig a jóra törekedett, ezért tisztelték és becsülték. Ezt bizonyítja az a nagyszámú gyászoló — barátai, pályatársai, régebbi és legutóbbi munkatársai —, akik utolsó útjára elkísérték.

Nemcsak a város polgárai, de az öntészeti szakosztály tagjai is kegyelettel megőrzik emlékét.

Mattyasovszky Miklós

## ÉRTESÍTÉS

Az OMBKE vaskohászati szakosztálya a Salgótarjáni Kohászati Üzemek közreműködésével

1993. október 14–15. között

rendezi meg Salgótarjában a Kohász Művelődési Központban a

**X. országos vaskohászati hidegalakító**

**konferenciát**

és az

**V. ipartörténeti ülését.**

A külföldi részvétellel rendezendő konferenciára az érdeklődő szakembereket tisztelettel meghívja a

*rendezőbizottság*



## NYELVMŰVELÉS

A számítástechnikai  
helyesírási szabályok

Szerény rovatunkban felhívtuk már olvasóink figyelmét a Műszaki helyesírási szótárra (... 1990), sőt közöltünk is belőle részleteket, hogy gyakorlati hasznosságát bizonyítsuk. Célünk most sem lehet más: azt akarjuk nyilvánvalóvá tenni, hogy e szótár nélkül aligha lehet tollat ragadni és szakmai értekezést vagy akár csak egy szakértő üzleti levelet megírni. Ennek bizonyítására a szótárt megelőző helyesírási szabályok közül ezúttal a számítástechnika körébe vágó szabályokra hívjuk fel a figyelmet. Azért választottuk ki éppen ezt a fejezetet, mert a számítástechnika behatolt a mi szakmánkba is, és úgy vesszük észre, hogy szerzőink sok esetben tanácstalanok, amikor kohászati tárgyú értekezéseikben a számítástechnika eszközeivel élnek. Rövid ismertetésünk nem pótolhatja a Műszaki helyesírási szótárt, de felhívhatja a figyelmet arra, hogy a szótárt gondos tanulmányozása mennyi megoldhatatlannak tűnő problémától szabadíthatja meg a szakírót.

Vegyük először a programnyelvi utasítások és parancsok idegen nevét. Ezeket az átadó nyelv (angol) szabályai szerint kell írni. Pl. *return* (ejtsd: ritörn), ugyanúgy *enter*, *break*.

A programnyelvi kulcsszavakat **csupa** nagybetűvel írjuk. Pl.: *FOR*, *GO*, *NEXT*, *THEN*. Az összetett kulcsszavak elemei közé három pontot (...) írunk. Pl.: *IF...THEN...ELSE*. A toldalékokat és az utótagokat a kulcsszavakhoz kötőjellel kapcsoljuk. Pl.: *GO TO-val*, *INKEY-vel*, *DO-csoport*. A kulcsszavakhoz alkalmazott különleges írásjeleket magyar elnevezésük

szerint ejtjük ki, és a toldalékolást is ennek megfelelően végezzük. Pl.: *INKEY \$-ral*= inki dollárral.

A számítógépes műveleti jeleket csupa **nagybetűvel** írjuk; két egymással **mellérendelő viszonyban** levő műveleti jelet **kötőjellel** kapcsolunk össze, a műveleti jelek és a tőlük jelzett, kisbetűvel írt főnév közé nem teszünk kötőjelet. Pl.: *ÉS*, *VAGY*, *HA-AKKOR*, *ÉS* *kapu*.

A programnyelvek neve tulajdonnév (márkanév), ezért nagybetűvel kezdjük. Ha a nyelv neve nyilvánvalóan betűszó, csupa nagybetűvel írjuk. Pl.: *Algol*, *Cobol*, *IPL*. Az utánuk tájékoztatásul kitett nyelvszót kötőjellel nélkül csatlakoztatjuk. Pl.: *Algol nyelv*, *IPL nyelv*.

Az olyan szerkezeteket, amelyeknek valamennyi eleme **betűszó, kötőjelekkel** alkotjuk, de ha ezekhez még egy szó is kapcsolódik, azt különírjuk tőle. Pl.: *OS-VS*, *OS-VS alkalmazó*.

A mellérendelt viszonyban lévő **betűszókat és rövidítéseket törtvonallal** szokás írni. Az ezeket követő szót azonban külön írjuk. Pl.: *I/O*, *b/k*, *I/O csatlakozás*.

Fentiekben csak néhány szabályt emeltünk ki a sok közül, hogy ráirányítsuk a figyelmet a Műszaki helyesírási szótár hasznára, de azt is hozzátesszük, hogy mivel a számítástechnika rendkívül gyorsan fejlődő szakma, minden új jelenségre abban sem találhatunk megoldást, de jól megértve a benne rögzített szabályokat, azokból az új jelenségekre alkalmazható szabályokat vonatkoztathatunk el magunk is. A szabályzat nem öncélű alkotás, hanem a magyar helyesírási egységét biztosító eszköz.

P.I.

## Értesítés

**Az OMBKE 1993. szeptember 25-én, szombaton  
10 órakor tartja 81. küldöttközgyűlését.  
A közgyűlés helye: Kecskemét, Rákóczi u. 7.,  
Tudomány és Technika Háza**

Napirend:

1. Az ARS NOVA Énekegyüttes köszöntő műsora
2. Megnyitó  
Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke
3. Üdvözlés  
Merász József, Kecskemét megyei jogú város polgármestere
4. Előadás

Szünet

5. Az elnökség előterjesztése az egyesületi élet megújítására  
Dr. Tardy Pál, az OMBKE főtákará
6. Az ellenőrzőbizottság jelentése
7. Az OMBKE alapszabályának módosítása  
Dr. Imre József, az alapszabály-bizottság vezetője
8. Indítványok, hozzászólások az írásos beszámolóhoz és az elhangzottakhoz
9. Határozati javaslat
10. Kítüntetések, egyesületi érmek átadása
11. Elnöki zárszó



## FROM THE CONTENT

### **Mezei J.: Evaluation of the Position and Future Notion of the Iron Metallurgy .....229**

There is a way-out from the crisis: for the turn of the millenary a metallurgical industry with a smaller producing capacity, but more up-to-date, operating with a higher economic efficiency, adjusting flexibly to the demands of the market must be shaped up in Hungary. The paper reflects the opinion of the Association of Hungarian Mining and Metallurgical Engineers.

*Key words:* Hungarian iron metallurgy, evaluation of the position, future notion

### **Ürmössi L.: The Technical Development of the Salgótarján Metallurgical Works .....236**

The metallurgical production in Salgótarján goes back to 125 years. The are of the compromise in 1867 created favourable conditions for the start. The outlines of the developments were allocated by the economic and political circumstances. Though the future is dubious, but the experiences gathered during 125 years may help to come out from the wave-through.

*Key words:* Salgótarján Metallurgical Works, historical survey

### **Halász A.: The Development of the Forging Section .....245**

At the beginning forging was only a supplementary activity in Salgótarján. The first product was the axle-tree. The production of agricultural hand tools was successful for a long time. Efforts have been made also to meet the demands of the vehicle industry. Nowadays the forging section struggles with a lack of orders.

*Key words:* Forging section of the Salgótarján Metallurgical Works, agricultural hand tools

### **Szabó M.: Past, Present and Future of the Cold Rolling Mill .....249**

The first experimental cold rolling mill was set to work in Salgótarján 90 years ago. The production of cold rolled strips was always a successful activity. The joint venture established with the Italian firm ILVA opens up new vistas for the mill-men in Salgótarján by the introduction of the manufacture of stainless strips.

*Key words:* cold rolling, manufacture of stainless steel strips

### **Liptay P.: History of Wire-drawing and Processing in the Salgótarján Metallurgical Works .....255**

The manufacture of drawn wires and French nails started in 1881. The production of the wire section obtained the maximum in 1984. For the time being the amount of drawn wire is only one fifth of the earlier one. Nobody wants to buy the section. People working with the section can count only on themselves.

*Key words:* Salgótarján Metallurgical Works, wire drawing, French nails

### **Klein, F. — Aune, T. K.: The Mechanical Properties of the Die Casting Magnesium Alloy Grade AZ 91 .....261**

The casting conditions influence strongly the mechanical properties, especially the velocity of the molten metal in the runner, the thickness of the runner and the pressure in the period of the multiplication. For casting with high bending strength and endurance limit it is desirable a thin runner, a high velocity in the runner and a short mould filling time.

*Key words:* magnesium, die casting, mechanical properties

### **Komlóssy Gy.: The History, Results, Tasks and Organisations of Hungary's Mining and Geological Exploration.....271**

Hungary former rich in ore resources lost two-thirds of its territory and 98 per cent of its resources because of the Paris (Trianon) Peace Treaty. To use the rest of the reserves on best way the evaluation of the former efforts' results shows the tasks for the future.

*Key words:* Bauxite exploration, ore resources, geological survey, aluminium industry.

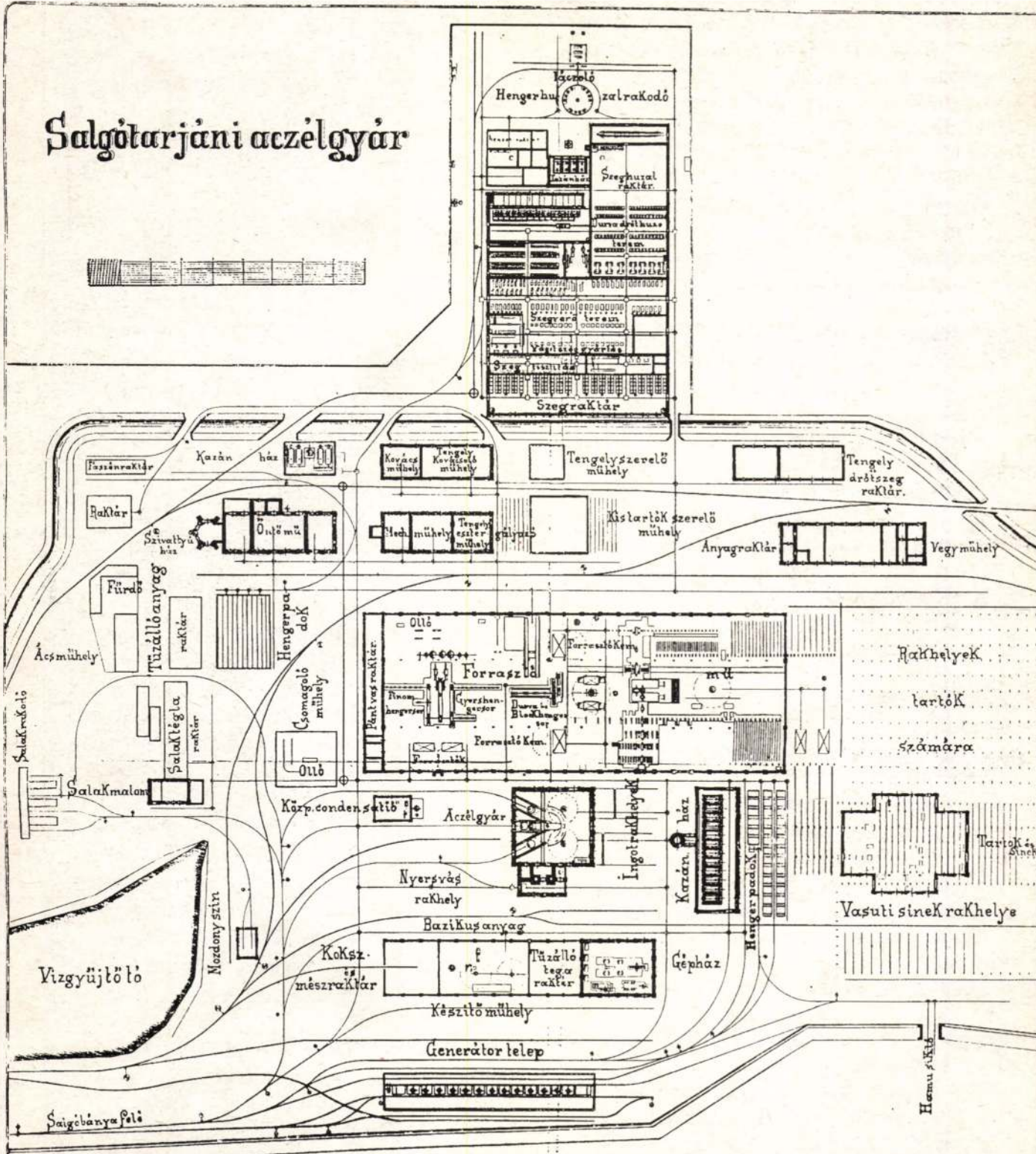
### **Fauszt A. — Verő B.: Modern Dental Amalgams .....277**

The survey about this topic is the background of the R+D-activity tending to the development of new dental amalgam grades. The work is supported by the OMFB (Committee for Technical Development).

*Key words:* dental amalgam,  $\gamma_2^-$ , and non  $\gamma_2^-$  amalgams, mixed and non mixed amalgams



# Salgótarjáni acélgyár





VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMKOHÁSZAT

# KOHÁSZAT

---

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



9.

BUDAPEST

1993. SZEPTEMBER HÓ

126. ÉVFOLYAM



# KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

## ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és  
Kohászati Egyesület lapja

### Szerkesztőség:

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

### Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

### A szerkesztőség tagjai:

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

### A szerkesztőbizottság tagjai:

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

### Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó készítette.

### Kiadja

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

### Felelős kiadó

Somoskői Gábor  
ügyvezető igazgató

### Nyomja:

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

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

## TARTALOM

### VASKOHÁSZAT

- Kőhalmi Kálmán 305 Bemutatkozik  
— Králik Gyula  
a DUNAFERR Dunai Vasmű  
— Zsámbok Dénes Kutatóintézete  
Sóvári Bertalan 312 Szórásos eljárással végzett  
— Kránitz Flórián üstkarbantartás tapasztalatai  
a DNM Kft.-nél  
Komjáthy János 314 Acélszalagok gyártási  
— Bóc István tapasztalatai — felhasználói  
szemszögből  
Ginsztler J. — Mészáros I. 317 Acélok termikus fáradásának  
— Káldor M. — Hidas B. mágneses vizsgálata  
Ruhmann Jenő 320 Anekdoták a csepeli  
gyártelep életéből

### ÖNTÉSZET

- Jónás Pál 325 Öntöttvasak dermedési  
— Nándori Gyula tulajdonságainak vizsgálata  
a BTA Plusz vizsgálati  
módszer segítségével  
I. Riposan—M. Chisamera 328 A szilícium-karbid  
alkalmazása az öntöttvashoz  
331 Észak-európai közös  
öntészeti program

### FÉMKOHÁSZAT

- Sul'szenko, A. A. 335 Hőálló gyémántpor  
— Varga László nagynyomású  
— Hidas Béla szintézise  
Horváth Zoltán 337 Scopoli metallurgiája

### JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- 341 Áttekintés (kerámiák,  
felületkezelések,  
műanyagok)

### EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

345



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



# VASKOHÁSZAT

## Bemutatkozik a DUNAFERR Dunai Vasmű Részvénytársaság Kutatóintézete

KÓHALMI KÁLMÁN — KRÁLIK GYULA — ZSÁMBÓK DÉNES

**A vaskohászati kutatás egyik bázisintézményét, a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. Kutatóintézetét mutatják be a szerzők.**

**Az intézet különlegessége, hogy tevékenységét tanúsított minőségügyi rendszer alkalmazásával folytatja. A hazai gyakorlatban újszerű az intézet marketingmunkát támogató tevékenysége és az információkutatás számítógépes módszere is.**

Az 1991—1992. évi átalakulás során az egykori Dunai Vasműből létrejött Dunaferr vállalatcsoport kiterjedt kutatási-fejlesztési igényei megkövetelték egy döntően vaskohászati orientáltságú kutatóintézet fenntartását. E kutatóintézet a régi nagyvállalat közel 30 éves múltira visszatekintő kutatási osztályából alakult meg, átvéve elődje technikai felszerelését, személyzetét, hagyományait és felbecsülhetetlen tapasztalatát.

A kutatóintézet fő feladata a vállalatcsoport kutatási igényeinek a kielégítése az ISO 9001 szabvány minőségi színvonalán. Feladatait a Dunaferr Dunai Vasmű Részvénytársaság stratégiai célkitűzéseivel összhangban oldja meg, és mindenekelőtt a következő tematikai irányokban tevékenykedik:

**Kóhalmi Kálmán** az NME Kohómérnöki Karán végzett 1961-ben. A Dunai Vasműben kezdte pályáját. Több vezetői poszt betöltése után 1982-től a vállalat főtechnológusa, 1985-től a MVAE műszaki irodavezető-helyettese, 1989-től pedig főmunkatárs az IKM-ben. 1991-től a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. piacpolitikai menedzsere, majd 1993-tól a DUNAFERR Dunai Vasmű Kutatóintézet műszaki főmérnöke. Fő érdeklődési területe az alakítástechnológia, minőségügy, marketing.

**Králik Gyula** az NME Kohómérnöki Karán végzett. 1972-től folyamatosan a Dunai Vasmű munkatársa. Kezdetben a kutatási szervezet kutatómérnöke, majd osztályvezetője, jelenleg a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. Kutatóintézet intézetvezető-helyettese. Érdeklődésének középpontjában az acél- és fémipar hegesztési és hegesztéstechnológiai, alakítástechnológiai és károsodás-meghibásodás-okfeltárási kérdéskörei állnak.

**Zsámbók Dénes** az ELTE Természettudományi Karán 1969-ben végzett. Pályáját az ELTE TTK kísérleti fizika tanszékén kezdte. 1973-tól folyamatosan a Dunai Vasmű kutatási szervezetében dolgozik: kezdetben kutatómérnök, majd kutatási osztályvezető, jelenleg a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. Kutatóintézet vezetője. Érdeklődési köre a technológia, a szerkezet és mechanikai tulajdonságok kapcsolata, továbbá a speciális anyagtulajdonságok vizsgálata és jellemzése.

- az európai szabványrendszerbe illeszkedő gyártmány- és minőségválaszték kialakítása,
- az acélgyártmányok feldolgozottsági fokának növelése,
- az új, anyag- és energiatakarékos technológiák meghonosítása, kifejlesztése,
- környezetkímélő eljárások bevezetése.

Az intézet a kohászati technológiák kutatásában különösen értékes jártasságot szerzett, specializálódása azonban a szükséges tudományágak — anyagtudomány, mérés-technika és informatika — átfogó művelésén alapszik. Érdeklődésünk e tekintetben főként az alábbi területekre irányul:

- anyagszerkezet-kutatás,
- laboratóriumi és on-line mérés-technikai alkalmazások,
- számítógépes eljárások.

Felkészültségünk és megszerzett tapasztalataink lehetővé teszik, hogy — élve a piacgazdaságra történt áttérés folytán elének táruló lehetőségekkel — a siker reményében vállalkozunk a hagyományos területeinken kívül — más iparágakban, vagy esetleg nem ipari területeken — is kutatási, szakértői és anyagvizsgáló feladatok teljesítésére.

### A kutatóintézet rövid története

A Dunai Vasmű 1962 óta foglalkozott önálló kutatással, a szervezetileg is elkülönülő kutatási osztályt 1964-ben hozta létre. A Dunai Vasműben alkalmazott technika és a bonyolult technológiai eljárások, a termelési és termékszerkezet szakadatlan fejlesztése, valamint a minden tevékenységet átható minőségügy sohasem nélkülözhetette, és a Dunaferr-társaságoknál ma sem nélkülözheti a célirányos kutatást.

A kutatás feladata kezdetben a gyártás közben felépő minőséghibák okainak a felderítése volt. A későbbiekben azonban a kutatási osztály tevékenysége egyre inkább kiterjedt az új technológiák bevezetésével összefüggő kutatásokra, majd pedig különösképpen az új termékek kifejlesztésére. A vállalat kutatóbázisának korlátozott technikai lehetőségeit messze kitérítette az a szerteágazó kapcsolatrendszer, amelyet szakembereink más ipari kutatóintézetekkel (VASKUT, ITI, SZIKKTI, NEVIKI, TÜKI stb.), egyetemi (Budapesti Műszaki Egyetem stb.) intézetekkel és tanszékekkel, valamint akadémiai kutatóhelyekkel (MTA Izotópintézet, MFKI stb.) a 70-es évek elejétől fogva szisztematikusan kiépítettek.



A mai kutatóintézet elődje így vált tevékeny részévé a Dunai Vasmű technológiai fejlődésében olyan nagy jelentőségű projektjeinek, mint

- a konverteres acélgyártási technológia megvalósítása,
  - a folyamatos öntés bevezetése, és technológiájának fejlesztése,
  - az űstmetallurgia alkalmazása,
  - a hengerlési technológiák fejlesztése,
  - a másod- és harmadtermékek gyártásának bevezetése, technológiájuk fejlesztése,
  - a kocszgyártáshoz kapcsolódó, illetve a korrózióvédelmet, valamint a környezetvédelmet szolgáló vegyi technológiák fejlesztése,
- majd pedig számos új termék kifejlesztésének is, amelyek közül csak a legjelentősebbeket említjük:
- nagy szilárdságú, szívós és jól hegeszthető szerkezeti acélok,
  - nagynyomású szénhidrogének szállítására alkalmas spirálisan hegesztett csövek alapanyagai,
  - korszerű kazán- és hajólemezek,
  - időjárásálló acélok,
  - kiváló egyedi technológiai tulajdonságokkal (alakíthatóság, zománczothatóság stb.) rendelkező szalagok és lemezek,
  - nagy kopásállóságú és más, speciális tulajdonságokkal rendelkező lemezek.

A kutatómunka tehát hagyományosan elválaszthatatlan részévé vált a fejlődő ipari tevékenységnek.

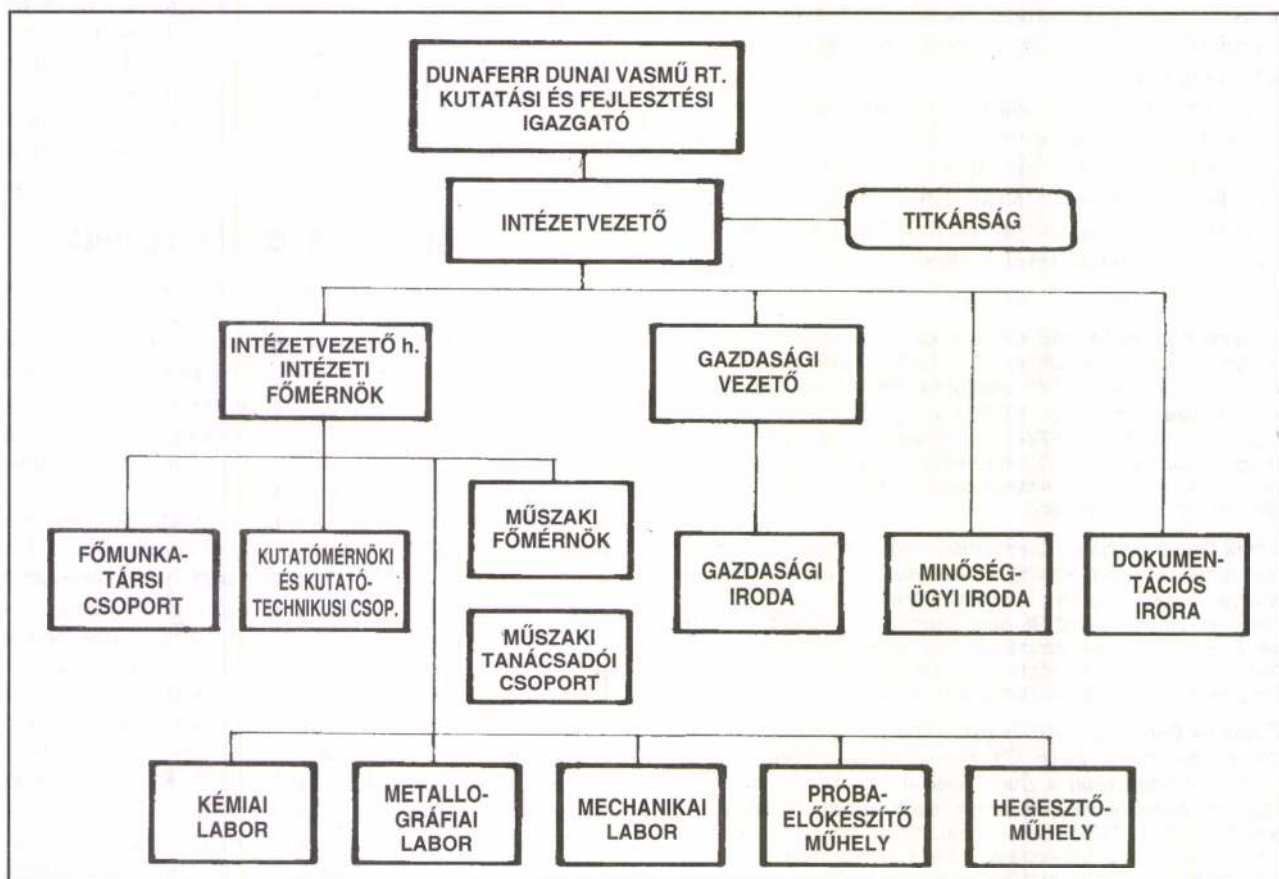
Az 1991-ben létrehozott kutatóintézet ezt a jelentős eredményekkel büszkélkedő kutatási hagyományait folytatja. A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. szervezetébe kapcsolódó, a kutatási és fejlesztési igazgató ellenőrzésével önállóan működő kutatóintézet (1. ábra) ma is döntő fontosságú bázisa a gyártás- és gyártmányfejlesztést, a minőségfejlesztést és a marketingtevékenységet támogató kutatásnak.

### A kutatóintézet célja és szervezete

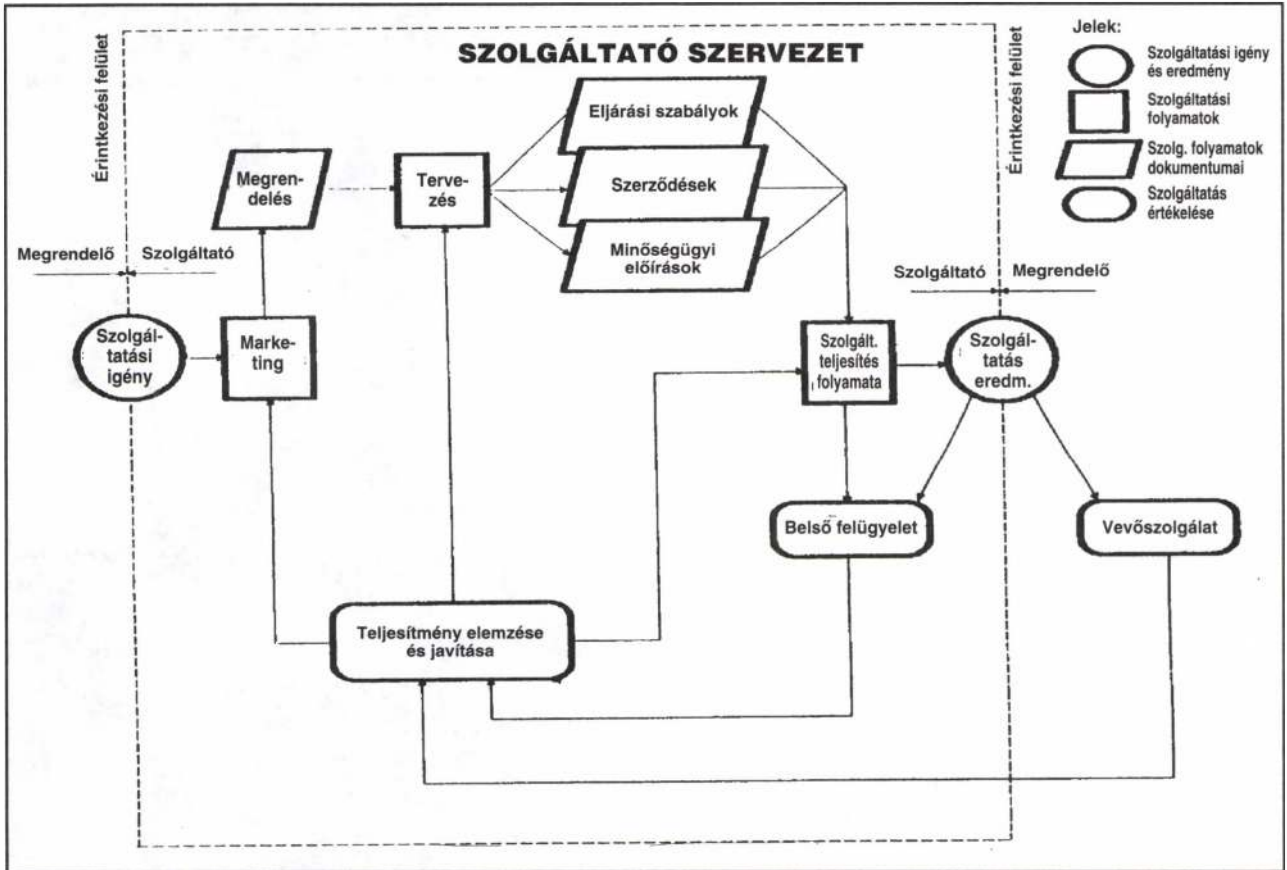
A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. Kutatóintézet több évtizedes kutatási tapasztalatait, anyagtudományi felkészültségét, kiterjedt üzemi ismereteit úgy kívánja hasznosítani, hogy szolgáltatásaival kivívja üzletfelei megelégedettségét, és az így kialakított hírnevével megalapozza lehetséges üzletfelei bizalmát. Arra törekszik, hogy meggyőző versenyképességű szolgáltatásaival megőrizze vezető pozícióját a Dunaferr vállalatcsoporton belül, s egyre növekvő részesedést vívjon ki a magyar vaskohászati kutatás piacán. Tevékenységi körét olyan, nem vaskohászati, sőt esetleg nem is ipari területekre is szeretné kiterjeszteni, ahol szükség van az intézet által ajánlott anyagszerkezeti kutatásokra, anyagvizsgálati, mérés-technikai lehetőségekre és információkutatásra.

Az intézet vezetését áthatja az a meggyőződés, hogy szolgáltatásaink versenyképességét azok tudományos és műszaki értéke, minősége határozza meg. Ezért olyan, a szerződéskötést megelőző marketing-

1. ábra. A kutatóintézet szervezete







2. ábra. A kutatóintézetnél kialakított minőségi hurok

tevékenységtől a teljesítést követő vevőszolgálatig a kutatási folyamat valamennyi láncszemére kiterjedő minőségbiztosítási rendszert (2. ábra) alakítottunk ki, amely az MSZ EN 29001 szabvány követelményeinek megfelelően szabályozza szolgáltatásaink minőségét, üzletfeleink teljes megelégedettsége érdekében.

Az intézet vezetése olyan szervezetet alakított ki, amely

- hatékonyan szolgálja a kutatási feladatok célkitűzéseinknek megfelelő — tudományos és korszerű műszaki színvonalú — megoldását,
- megbízhatóan teljesíti a minőségbiztosítás követelményeit,
- áttekinthető és nyitott az üzletfelekkel való kapcsolatokban.

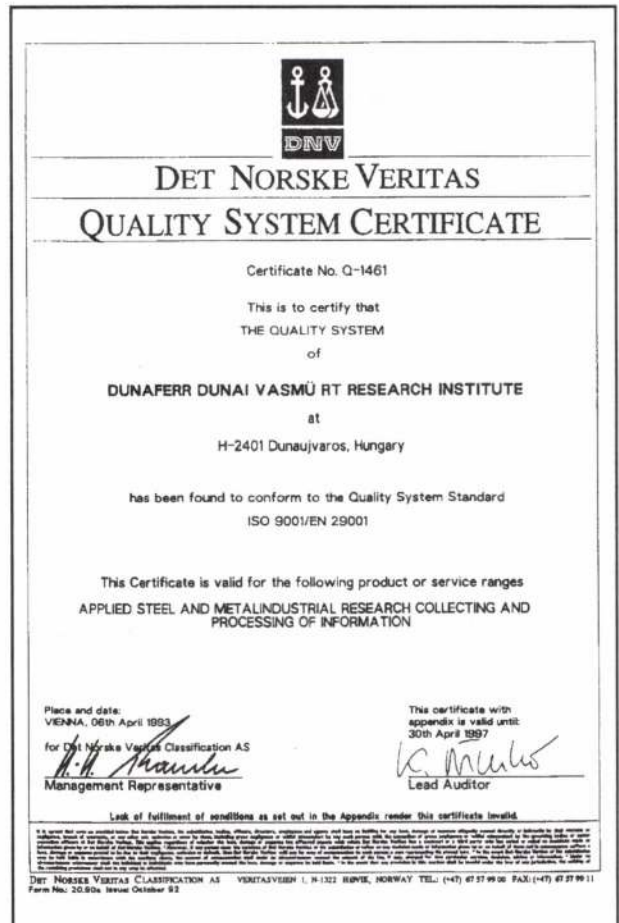
A kutatóintézet minőségbiztosítási rendszerét a Det Norske Veritas 1993 márciusában minősítette és tanúsította, hogy az megfelel az ISO 9001 szabvány követelményeinek (3. ábra).

### A kutatóintézet tevékenységei

A Dunaferri Dunai Vasmű Rt. Kutatóintézet tevékenységi köreit a következőkben tekintjük át vázlatosan.

#### Szabványosítás

Szabványok kidolgozásának, adaptálásának, honosításának, műszaki és vizsgálati tevékenységgel történő tá-



3. ábra. A Det Norske Veritas tanúsítási okmánya



4. ábra. Hegesztéstéchnikai laboratórium

mogatása, valamint módosításánál műszaki szakértői közreműködés.

### Marketing

Műszaki szakértői és anyagvizsgálati szolgáltatások acélipari és fémipari marketingtevékenységhez:

- marketingcélú anyagismereti információk, termék-leírások szolgáltatása,
- marketing szakemberek felkészítése és támogatása,
- momentán és perspektivikus piaci információk szakértői igényű elemzése és értékelése.

### Gyártmányfejlesztés

Új, a kor technikai színvonalának megfelelő és a vásárlók igényeit kielégítő gyártmányok kifejlesztésének műszaki szakértői és anyagvizsgálati bázisú támogatása.

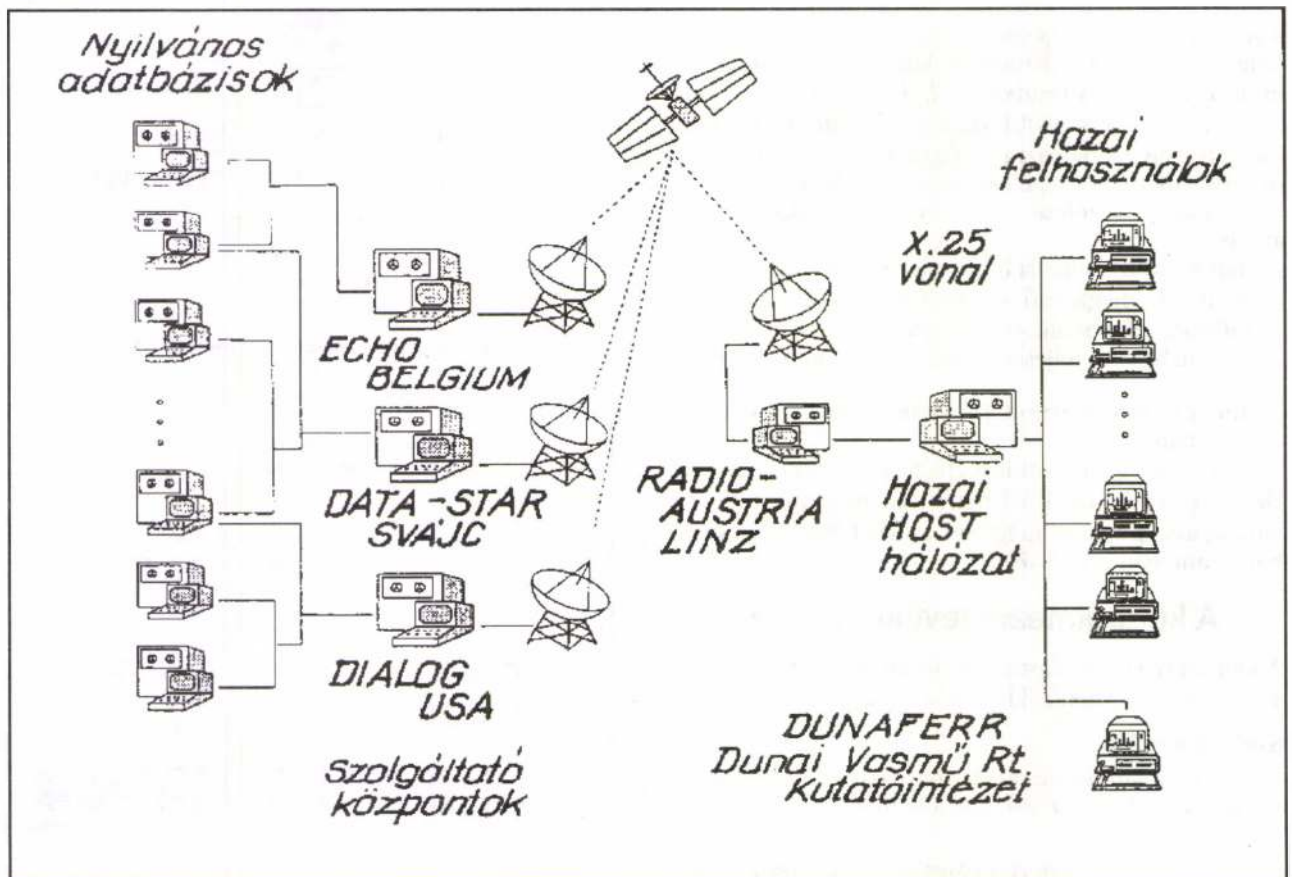
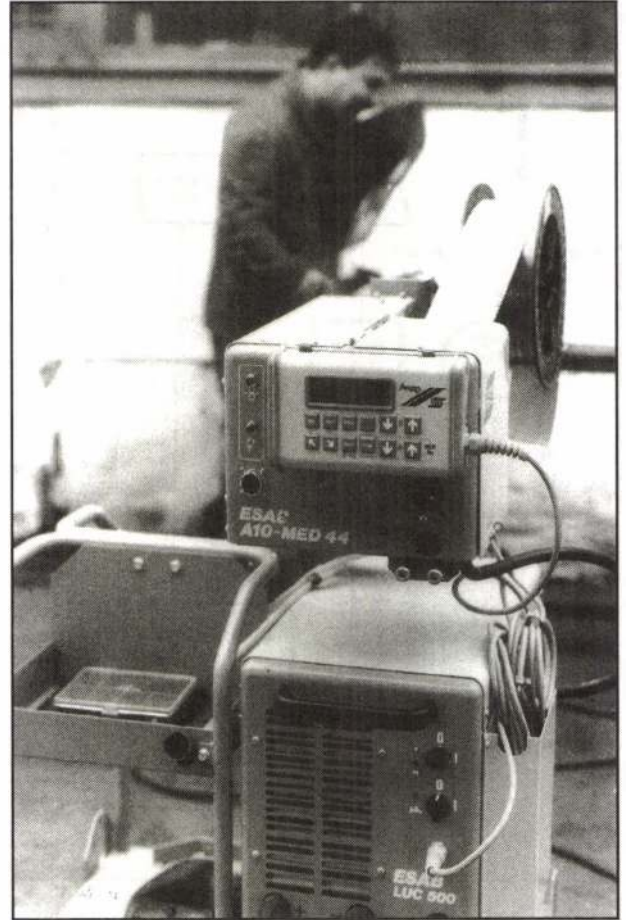
### Gyártásfejlesztés

A Magyarországon is érvénybe lépő európai szabványokhoz illeszkedően a gyártóeszközök és gyártástechnológiák műszaki módosításának, illetve fejlesztésének szakértői és anyagvizsgálati bázisú támogatása.

### Károsodási, meghibásodási, hibaképződési okfeltárás

Elsősorban acélipari termékek, gépek, szerkezetek, konstrukciók károsodási, meghibásodási, illetve hibaképződési okfeltárása, műszaki tanácsadás.

5. ábra. Áttekintő vázlat az X.25-ös csatlakozásról és az elérhető adatbázisokról







### Alkatrészgyártási és -felújítási tanácsadás

Műszaki szakértői és anyagvizsgálati alapú szaktanácsadás fémszerkezetek és gépek alkatrészeinek gyártásához és felújításához.

### Hegesztéstechnikai és -technológiai tanácsadás

Műszaki szakértői, fémipari anyagvizsgálati és anyag-szerkezeti ismeretekkel alátámasztott hegesztéstechnikai és technológiai szaktanácsadás (4. ábra).

### Információkutatás

Általános és speciális ipari, mezőgazdasági, orvosi, kereskedelmi és piaci kutatások, fejlesztések, vizsgálatok támogatása a távadathálózaton keresztül elérhető nemzetközi számítógépes adatbázisok, valamint a hazai országos hálózatra csatlakoztatott adatbázisok online módon történő lekérdezésével nyert információk és adatok feldolgozásával.

Az X.25-ös számítógépes hálózaton jelenleg a hazai adatbázisok mellett a DIALOG, a DATA-STAR és az ECHO adatszolgáltató központokról történnek lekérdezések (5. ábra)

### Adatgyűjtés, adatfeldolgozás

A kutatóintézet tevékenységéhez kapcsolódó vizsgálatok azonosító és műszaki adatainak egységes kezelése és feldolgozása érdekében az intézeti lokális számítógéphálózaton speciális célszoftver került kialakításra, melynek alkalmazásával történik a termelési—technológiai, illetve célvizsgálatok során mért és gyűjtött adatok adatbázisainak képzése, transzformációja és a felhasználási célnak megfelelő feldolgozása. Az ISO 9001 előírásainak megfelelően biztosítja a rendszer a különböző vizsgálati célokból gyűjtött vagy feldolgozott adatok azonosított tárolását és más irányú újrafeldolgozását is.

### Üzemi on-line mérések

A megrendelő és/vagy a kutatóintézet tevékenységeit támogatandóan üzemi-gyártási technológiák és folyamatok járatos mérési módszereitől, illetve eszközeitől eltérő mérési technikák kifejlesztése és alkalmazása.

E fejlesztések olyan PC/AT típusú számítógépeken alapuló adatgyűjtő rendszerek kialakítását célozzák, melyek a számítógépbe helyezett adatgyűjtő kártyát használva a szokásos kapcsolatrendszer szerint épülnek fel: fizikai környezet—érzékelő—jelátalakító—adatgyűjtő hardver-számítógép. A széles spektrumú alkalmazási igényeknek megfelelően olyan mérőrendszerek használhatók, amelyek az analóg és a digitális jeleket nagy sebesség- és értéktartományban fogadni tudják.

A laboratóriumban telepített és a hordozható típusok egyaránt tartalmazznak analóg és digitális jelkimeneteket is az adatgyűjtési folyamatok vezérléséhez.

A kutatóintézetben alkalmazott számítógépes adatgyűjtő rendszerekre jellemző, hogy az acélipari technológiában meglévő minden olyan nem villamos jel mérésére alkalmasak, amelyek villamos jellé alakíthatók. Így például a bemenő jel lehet: hőmérséklet, nyomás, áramlás, nyúlás stb. Az analóg jelek fogadására az alkalmazási területeinken meglévő nagy villa-

mos zavarjelek és eltérő potenciálkülönbségek miatt gyakori a szigetelt erősítő bemenő fokozatok alkalmazása.

### Alkalmazott szoftverek

A felhasználási igénytől függően vagy kész adatgyűjtő programokkal, vagy — különösen real-time feldolgozási igény esetén — a „plug-in” adatgyűjtő kártyákkal együtt vásárolt meghajtókra épülő mérőszoftverekkel történik a mérési adatok feldolgozása. A mérőszoftverek file formátumai a leggyakrabban alkalmazott számoló tábláknak és a speciális jelfeldolgozó programoknak egyaránt megfelelnek. Saját fejlesztésű számoló tábla-szoftver is rendelkezésre áll, amely az intézetben alkalmazott mérőrendszerek nagyszámú adatát felső tárolási korlát nélkül fogadni tudja.

### Fémipari anyagvizsgálatok

A kutatóintézet a termelési-technológiai, illetve célvizsgálatokra történő megbízások alapján saját erőből, valamint külső szakértők és intézetek bevonásával a fémipari anyagvizsgálatok majdnem teljes körében képes vizsgálatokat végezni, kiértékelni, és az eredményeket a megbízásnak megfelelően feldolgozni.

A kutatóintézet a saját felszereltségéből adódóan az alábbi vizsgálatokat tudja közvetlenül elvégezni:

#### Mechanikai anyagvizsgálatok és technológiai vizsgálatok

- szakítóvizsgálat
- fémek képlékenységi és keményedési mutatóinak vizsgálata,  $r$  és  $n$  szám meghatározása, Erichsen-féle mélyhúzóhatósági vizsgálat
- keménységmérés
- ütővizsgálat
- fémek hajlítóvizsgálata
- fémek kisciklusú fárasztóvizsgálata
- fémek törésmechanikai vizsgálata

A mechanikai anyagvizsgáló laboratórium fontosabb berendezései:

MTS 810 típusú univerzális szervohidraulikus anyagvizsgáló berendezés. A névleges maximális terhelhetőség  $\pm 500$  kN (speciális adapterekkel kiegészítve az alsó méréshatár  $\pm 2,5$  kN). A berendezés statikus és dinamikus vizsgálatokra egyaránt alkalmas  $-80^\circ\text{C}$ -tól  $350^\circ\text{C}$ -ig szakítóvizsgálatok, kisciklusú fárasztóvizsgálatok, valamint törésmechanikai vizsgálatok elvégzésére. A berendezés vezérlését és az elektronikus nyúlás-, erő- és elmozdulásérzékelők jeleinek feldolgozását számítógép végzi (6. ábra).

WPM ZDM10/91 típusú elektromechanikus szakítógép. A névleges maximális terhelhetőség 100 kN. A régi, NDK-gyártmányú berendezést saját fejlesztésű, számítógépes mérési adatgyűjtővel ellátott elektronikus nyúlás- és erőmérő rendszerrel egészítettük ki (7. ábra). Az így kialakított berendezés alkalmas a szakítóvizsgálatokból nyerhető összes paraméter, így az  $R_{ch}$ , az  $R_{el}$ , az  $R_L$ , az  $R_{p02}$ , az  $R_m$ , az  $A_5$ , az  $A_{10}$ , az  $A_{80}$ , valamint az  $r$  és az  $n$  értékeinek közvetlen elektronikus meghatározására (8. ábra).



Keménységmérő berendezéseinkkel Brinell, Vic-  
kers, Super Rockwell és mikrokeménység-méréseket  
végzünk.

Az útvé hajlító vizsgálatokat 300 J ütőenergiájú in-  
gás ütőgéppel végezzük -100 °C-tól.

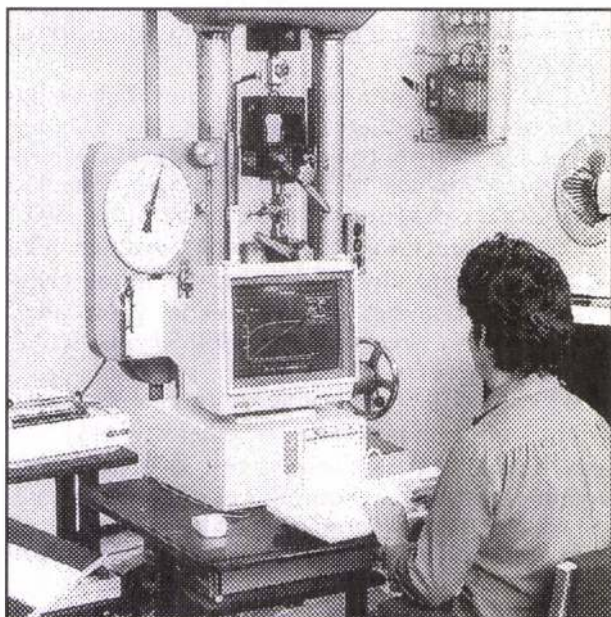
**Metallográfiai vizsgálatok**

- Vasöntvények szövetelemeinek minősítése.
- Fémek szemcsenagyságának meghatározása.
- Kéneloszlás meghatározása Baumann-eljárással.
- Acélok vékony felületi rétegvastagságának és ké-  
regvastagságának teljes és egyezményes meghatá-  
rozása.
- Acélok nemfémes zárványainak metallográfiai  
meghatározása.
- A makroszerkezet meghatározása mélymaratással.

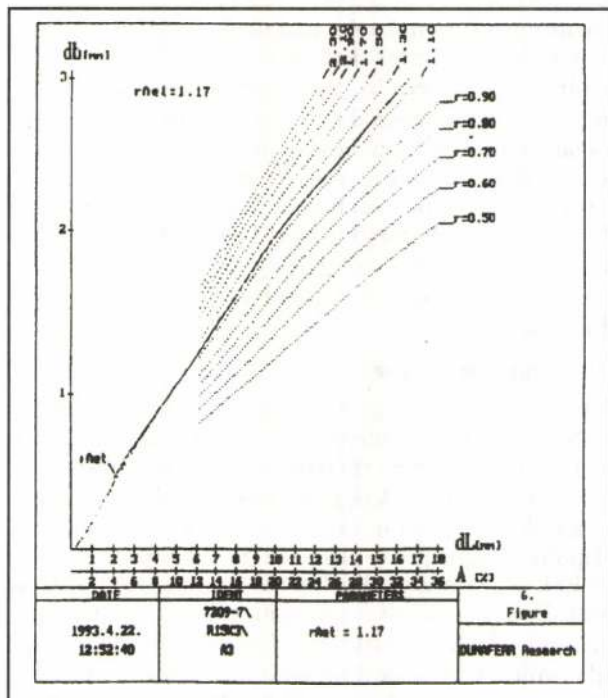
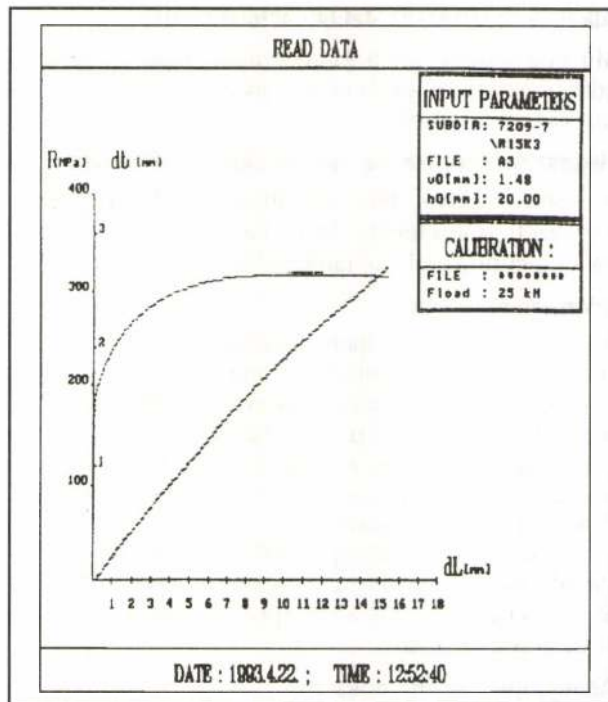
Jelenleg folyik a korábbi évek során elhasználó-  
dott, elavult vizsgáló berendezések cseréje a mai tech-  
nikai színvonalnak megfelelő berendezésekre. Folya-



6. ábra. MTS 810 szervohidraulikus anyagvizsgáló berendezés



7. ábra. Korszerűsített, WPM típusú elektromechanikus szakító-  
gép



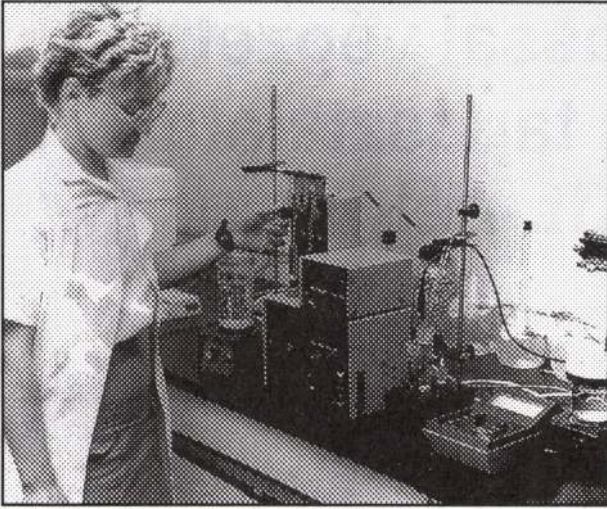
8. ábra. Szakítóvizsgálati eredmények megjelenítése

matban van egy ABRAMIN csiszolatelőkészítő és poli-  
rozó rendszer és egy QUANTIMET automatikus kép-  
elemző berendezés beszerzése. A makroszerkezeti  
vizsgálatokhoz, illetve repedések, töretek, felületi hi-  
bák feltárására egy HI-SCOPE videomikroszkópot  
szerzünk be.

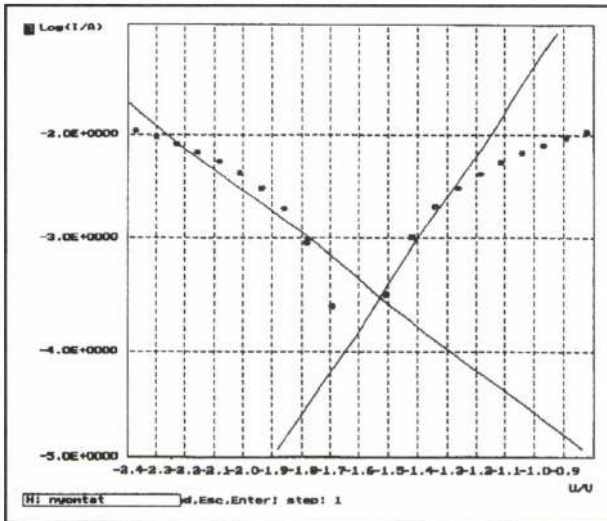
**Kémiai vizsgálatok**

A kémiai laboratórium fő működési területe az acél  
korróziójának vizsgálata, illetve a Dunafer vállalat-  
csoportnál felmerülő korróziós problémák megoldá-  
sa, új technológiák és termékek fejlesztése esetén ve-





9. ábra. Automatikus Dead-Stop titráló berendezés a kémiai laboratóriumban



10. ábra. A Tafel-egyenes paramétereinek meghatározása az elektrokémiai mérőrendszerrel

gyézmérnöki szakértői támogatás nyújtása (9. ábra). Ezen túlmenően — elsősorban a vállalatcsoporton belül — a kémiai-vegyézmérnöki tudományok területén tanácsadó, külső szakértőkkel történő munka esetén koordináló tevékenységet is ellát.

### Korróziós vizsgálatok

- gyártásközi- és a szállítás során felmerülő korróziós károk kapcsolatos szakértői, okfeltáró tevékenység,
  - átmeneti korrózióvédő olajok minősítése,
  - hideghengerlő és hidegalakító emulziók minősítése,
  - koordinálás a Dunaferr és a külső szakemberek között,
  - szabványos és speciális vizsgálatok alkalmazásba vétele, kivitelezése,
- horganyzott és festett másod- és harmadtermékek esetén a felviteli- és alkalmazástechnikai kérdések, problémák megoldása,
  - horganyozhatóság vizsgálata,

- horganybevonat minősítése (rétegvastagság, mikroszerkezet, tapadás),
  - szerves rétegek vizsgálata (kromát-, foszfát-, alumíniumkimutatás),
  - nedves és száraz festékek vizsgálata (viszkózitás, szárazanyag, illetve rétegvastagság, tapadás, rugalmasság, hőállóság),
- c. gyorsított korróziós vizsgálatok (nedves és sósköd-állóság, pára kamra, természetes kitéti vizsgálatok).

### Kémiai analitikai vizsgálatok

- korróziós folyamatok követése a korróziós termékek mennyiségi és minőségi kimutatásával (nedveskémiai, spektrofotometriai, dead-stop módszerekkel),
- gyártásközi folyamatok követése (kénsavas páclé és pácinhibitor vizsgálata, hideghengerlési emulzió olaj-, idegen olaj-, klorid-, szulfát- és vastartalmának, valamint elszappanosodási számának, stabilitásának mérése)

### Vizsgálatfejlesztés

A kémiai laboratórium közelmúltban beszerzett számítógéppel vezérelt potenciosztátjának alkalmazásával új, gyors elektrokémiai mérések kifejlesztésén dolgozunk. Ilyenek:

- korrózióálló acélok kristályközi korrózióra való hajlamának meghatározása reaktivációs és anódos maratásos módszerrel,
- korróziósebesség meghatározása Tafel-egyenessel és korróziós ellenállás ( $R_p$ ) mérésével.

Speciális mérésként a kémiai labor felületi érdeségmérést is végez, mely közvetetten kapcsolódik profiljához.

## A kutatóintézet fejlesztési tervei

A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. Kutatóintézet üzleti céljai megkívánják a szakadatlan fejlődést. Az intézet ennek megalapozására kialakította saját marketingtevékenységét, hogy megteremtse a piaci kereslet és az intézet által kínált szolgáltatások dinamikus összhangját. A vezetés emellett fokozott figyelmet fordít a szellemi teljesítőképesség folyamatos fejlesztésére. Az ISO 9001 minőségügyi rendszere és az üzleti stratégiai célok által megszabott követelményszint már a munkatársak kiválasztásakor érvényesül, de ez adja a motivációját a rendszeres továbbképzésnek is. A továbbképzés bázisa a belső szervezésben folyó tudományos és szakmai szemináriumok sorozata, amely az aktuális kutatási problémákkal foglalkozik. Az intézet vezetése azonban támogatja a kutatók posztgraduális képzését is, és ösztönzi munkatársait a tudományos és szakmai életbe való közreműködésre, a szakmai konferenciákon való szereplésre és a rendszeres publikálásra.

A technikai fejlesztés lehetőségei napjainkban igen korlátozottak. Kidolgozott terveink vannak az anyagvizsgálat jelentős fejlesztésére, új, korszerű eszközök beszerzésére, ezek megvalósítása a részvénytársaság üzleti sikereinek a függvénye. A fejlesztésekkel összhangban megkezdjük laboratóriumaink akkreditáltását is.



# Szórásos eljárással végzett üstkarbantartás tapasztalatai a DNM Kft.-nél

SÓVÁRI BERTALAN — KRÁNITZ FLÓRIÁN

**Az acélműi öntőüstök falazatát döngölt cirkon-szilikát és alumínium-szilikát massa védi a fizikai és kémiai hatásoktól. A dolgozat a falazat szórással való javításáról számol be.**

A DNM Kft. acélművében 80 tonnás öntőüstöket alkalmaznak. Az üstök döngölt tűzálló falazattal készülnek. A falazat anyaga cirkon-szilikát és alumínium-szilikát. A falazat élettartamát a salakzóna és a fémzóna tartóssága határozza meg. Míg a fémzóna tartóssága nagymértékben fizikai jellemzők függvénye, addig a salakzónát a fizikai és kémiai folyamatok együttesen határozzák meg.

A fizikai igénybevételeket a csapolási hőmérséklet, az öntési idő, a csapoláskor az üstbe becsapódó acélsugár sebessége és mennyisége jelenti, míg a különböző üstkezelési technológiák a salakzóna kémiai igénybevételét határozzák meg a salakösszetétel függvényében.

A falazat élettartamát az alkalmazott tűzálló anyag és a bedolgozás minősége is jelentősen befolyásolja.

A folyamatos öntésű acélok mennyiségének növekedése az üstfalazatokkal szemben egyre magasabb követelményeket támaszt.

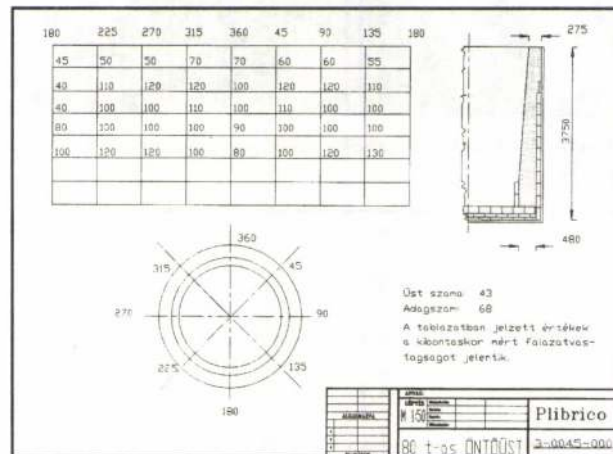
## Célunk

A DNM Kft. fejlesztési terveinek ismeretében — növekvő folyamatos öntésarány — igyekeztünk egy olyan módszert kidolgozni a falazat karbantartására, amely a fokozódó igénybevételek ellenére is a fajlagos költségek szintentartását teszi lehetővé úgy, hogy az üstforgalmazást és a karbantartási időt is optimalizáljuk.

Gyakorlatilag két lehetőség állt rendelkezésre: — új tűzálló anyagok bevezetése új bedolgozási módszerekkel

**Sóvári Bertalan** 1972-ben szerzett metallurgus szakos üzemműmői diplomát a dunaújvárosi főiskolán. 1976-tól a DNM Kft. kombinált acélművének üzemvezető helyettese. Elsősorban az acélöntés során használatos tűzálló anyagok problémáival foglalkozik. Egyesületünk tagja.

**Kránitz Flórián** 1983-ban szerzett metallurgus szakos diplomát a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1985-től a Hőtechnika, 1990-től a Plibrico tűzállóanyaggyártó Kft. alkalmazottja. Érdeklődési területe a tűzálló anyagok kohászati alkalmazása. Egyesületünk tagja.



1. ábra. Kibontáskor mért falvastagságok

— karbantartási technológiák fejlesztése.

A Plibrico céggel együttműködve, az anyagi lehetőségeket figyelembe véve, a karbantartási módszerek fejlesztése látszott járható útnak. Ezért közösen a hidegjavító felszórás kipróbálása mellett döntöttünk. A javításhoz egy, a Plibrico cég által a plasztikus döngölőmasszákból kifejlesztett tűzálló betont választottunk, amelyet hagyományos szórógépekkel kell felhordani. A szórásos technológia előnyének látszott, hogy más bedolgozási módszerekkel szemben helyi meghibásodások vagy nagyobb helyi igénybevételekből eredő egyenetlen kopások javítására is alkalmas, így sok esetben elkerülhető az egyébként még más helyeken ép falazat kibontása.

## Alapadatok és bedolgozási mennyiségek

- üstkapacitás: 80 tonna
- csapolási hőmérséklet:  $T_{csap}^{blokk} = 1620 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- $T_{csap}^{folyamatos} = 1670\text{—}1690 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- öntési idő:  $t_{öntés}^{blokk} = 20\text{—}30$  perc;
- $t_{öntés}^{folyamatos} = 50\text{—}60$  perc;
- jellemző acélfajták: kereskedelmi karbonacélok (RST 37—2)  
középkemény karbonacélok (CK 45)  
betonacélok (B 60—40)
- üstforgás: 5—6 ciklus/nap





— jellemző salakösszetétel:	CaO	45—50%
	SiO <sub>2</sub>	16—18%
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,8—1,2%
	FeO	16—17%
	MnO	1,5—2,5%
	MgO	4—10%

### Szórás jellemzői

— szállítóközeg:	N <sub>2</sub>
— szállítóközeg nyomása:	4—6 bar
— szállítóközeg mennyisége:	4—6 m <sup>3</sup> /perc
— vízminőség:	ivóvíz
— víznyomás:	5 bar
— vízmennyiség:	1 m <sup>3</sup> /h

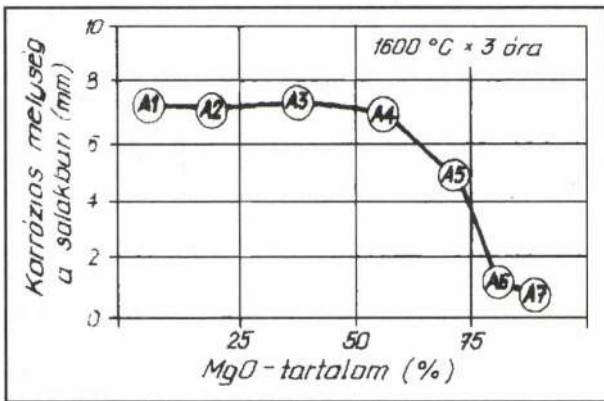
### Az alkalmazott tűzálló anyag

Pligun Superal-X 70	
— anyagcsoport:	Keramikus kötésű szórható döngölőmassza
— alkalmazási hőmérséklet:	1650 °C
— anyagszükséglet:	24 t/m <sup>3</sup>

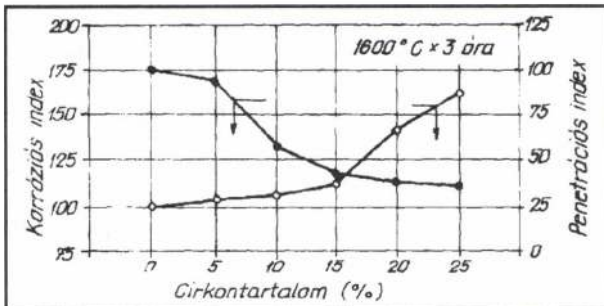
1. táblázat

	felszóratlan	felszört
Vizsgált üstök száma (db)	19	7
átlagos járatszám	68,5	79
acél/üst (t)*	5480	6320
fajlagos falazati költség (Ft/t acél)	243	236

\* Két falazatszere között üstönként szállított átlagos acélmennyiség



1. diagram. Korrosziós mélység a salakban különböző keveréktípusoknál az MgO tartalom függvényében



2. diagram. Korrosziós és penetrációs index alakulása a cirkon tartalomtól függően

2. táblázat

### Falazott és szört salakzóna összehasonlítása

	falazott salakzóna	szört salakzóna
felhasznált anyagminőségek	3 P 10 Permasit G 40-es samott K mull habarcs	Pligun Superal-X 70
felhasznált mennyiség (kg)	3435	500—700
fajlagos költség (Ft/salakzóna)	83.407	43.875—61.425

3. táblázat

### Klinker-keverék arányok

Keverék fajták	Al	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Klinker	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 80	60	45	25	0	00	0
típusok	Spinell 20	20	20	20	20	10	0
%	MgO 0	20	35	55	80	90	100

— bedolgozás:	szórással
— összetétel:	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 78%; SiO <sub>2</sub> 26%; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <1,1%
— hideg hajlítószilárdság:	10 N/mm <sup>2</sup> (1100 °C-on történt égetés után)
— szemcseméret:	max. 7 mm

### Üzemi tapasztalatok és eredmények a felszört és felszóratlan döngölt üstfalazatoknál

Az 1. táblázat értékelésénél egy alapvetően fontos ténytet kell figyelembe venni: a hidegfelszörő eljárást csak azoknál az üstöknél alkalmaztuk, ahol a falazat idő előtt úgy elhasználódott, hogy a táblázatban megadott átlagos járatszámot nem érte volna el, így magasabb fajlagos költségek keletkeztek volna.

A táblázatból egyértelműen kiderül, hogy a fajlagos költségeket sikerült szintentartani, sőt csökkenteni.

A járatszámok növekedése és az átlagos öntött tonnaértékek azt mutatják, hogy az üstforgalmazás és az üstkihasználás javult. A fenti táblázat az üst döngölt oldalfalazatára vonatkozik.

Amennyiben csak a salakzónára vonatkoztatunk, úgy a megtakarítások még inkább számszerűsíthetők (2. táblázat).

A táblázatból egyértelműen látszik, hogy a költségcsökkenés 25—45%.

#### Járulékos költségcsökkentő tényezők

- felfűtések száma csökken
- megmozgatott anyagmennyiség csökken
- átépítések és karbantartások száma csökken.

### Értékelés

A fenti tapasztalati adatok azt mutatják, hogy célunkat elértük, azonban a fejlődés iránya olyan tűzálló anyagok alkalmazása felé mutat, amelyek még gazdaságosabb felhasználást tesznek lehetővé.

Ezek az anyagok az alumínium-oxid, a magnézium-oxid, a cirkon-oxid és ezek spinell változatainak



keverékei, melyek arányát a felhasználói körülményeknek megfelelően kell megválasztani.

A 3. táblázatot, valamint az 1. és 2. diagramot példaképpen közöljük a „Pfannen, Ladle, Poche” című folyóirat nyomán; a bemutatott eredményeket indukciós kemencében, laboratóriumi körülmények között

mérték. A Plibrico Kft. és a Austria Plibrico laboratóriumában folyamatosan végeznek hasonló jellegű kísérleteket azzal a céllal, hogy a különböző üzemi körülményekhez legjobban igazodó, az üstfalazatok javítási ciklusaihoz optimálisan alkalmazkodó bélésfalazat-élettartamot lehessen megvalósítani.

## Acélszalagok gyártási tapasztalatai — felhasználói szempögből

KOMJÁTHY JÁNOS — BÓC ISTVÁN

**A hidegen hengerelt acélszalagok gyártása a melegen hengerelt szalagok továbbfeldolgozásával történik. Így a hideghengerművek, mint a Csepel Művek Fémmű acélszalag hengerdéje, az acélszalagoknak gyártói és felhasználói is egyben. A szerzők e kettős szerepből mutatják be az üzem gyártmány szerkezetét.**

A hidegen hengerelt acélszalagok gyártói a gyártási folyamatban speciális helyzetben vannak. Termékük viszonylag alacsony megmunkáltsági fokú, a további felhasználóknál alapanyagul szolgál. Ugyanakkor a felhasznált melegen hengerelt acélszalag minősége döntően befolyásolja a készített hidegen hengerelt termék minőségét, így amennyiben a gyártómű nem saját maga állítja elő azt, a gyártási folyamatban már alapvetően mint felhasználó vesz részt. A Csepel Művek Fémmű acélszalag hengerdéje is ilyen helyzetben van. Ebben az írásban gyártási tapasztalatainkat összegezzük, mint felhasználók. Ezen túlmenően ismertetjük a hidegen hengerelt acélszalaggyártás vállalati tendenciáit, a továbbképzés lehetőségeit.

### Acélszalaggyártás a Csepel Művek Fémműben

A Csepel Művek Fémmű alapvetően szinesfém termékek előállításával foglalkozik. Acélszalag gyártás a Fi-

**Komjáthy János** 1974-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Jelenleg a Csepel Művek Fémmű Hengermű gyáregységének műszaki igazgatóhelyettese. Szakmai érdeklődési területe az acél- és dinamószalagok technológiai fejlesztésének kérdései.

**Bóc István** 1978-ban szerzett fizikusi oklevelet az ELTE Természettudományi Karán, azóta a Csepel Művek Fémmű Kutató és Technológiafejlesztő Intézetében dolgozik. 1986-ban védte meg egyetemi doktori dolgozatát, melynek témája az ötvözőknek és szennyezőknek az elektronikai acélszalagok mágneses tulajdonságaira való hatása volt. Eredményeit több nemzetközi konferencián ismertette (Phoenix, Vancouver, Brighton).

nomkohászati Szalaghengerdében történik. Ez az üzem szervezetenként a szinesfém szalagokat gyártó Hengermű gyáregységhez tartozik, de mind elhelyezkedésében, mind műszakilag attól gyakorlatilag teljesen elkülönül. Az üzem jelenlegi termékpaletta ötvöztelen acélszalagokból, ötvöztelen és ötvözött elektrotechnikai acélszalagokból áll.

Az ötvöztelen acélszalagok (MSz 4213, hidegen hengerelt acélszalagok kis karbontartalmú acélből) felhasználási területe széleskörű: használják kábelipari célokra (kábelek páncélozása), ez az anyag képezi a gépjármű vízűtők, hegesztett csövek, különböző kivágott, hajlított és mélyhúzott gépipari alkatrészek alapanyagát. Csomagolási célra pántolószalagként is alkalmazzák. Ez utóbbi terület a környezetvédelem kapcsán elsősorban a fejlett országokban ismét terjed, hiszen a műanyag pántolószalagok környezetkárosítók, és — ellentétben az acélszalagokkal — nem használhatók fel újra. Az ötvöztelen acélszalagok széles vastagsági mérettartományban készülnek (0,10—2,0 mm).

Az elektromechanikai acélszalagok (MSz 4214, hidegen hengerelt szalagok izotróp elektrotechnikai acélből) kis- és nagyteljesítményű jelfogókként, valamint kapcsolók, motorok és kisteljesítményű transzformátorok vasmagjaiként használatosak. A szalagok minőségét elsősorban mágneses tulajdonságaik határozzák meg, de a felhasználóknál történő kivágás miatt (általában gyorspréseken) szigorú alak- és mechanikai követelményeket is ki kell elégeíteniük. A dinamószalagok jellemző vastagsági mérete a 0,50 mm, de az egyéb használatos méretek (0,35 mm, 0,65 mm) gyártása is megoldott.

Az üzemben található gépi berendezések telepítése a 60-as évek elején és a 70-es évek végén történt, az azóta eltelt időszakban új gépi beruházás nem valósult meg.

Az üzem termelése 1988-ban 22 800 tonna, 1989-ben 21 460 tonna, 1990-ben 17 380 tonna volt, míg 1991-ben a jelentős belföldi igénycsökkenés miatt a termelés 8450 tonnára, 1992-ben pedig 7230 tonnára csökkent. A tendencia úgy tűnik, 1993-ban visszafordult, jelenleg enyhe növekedés tapasztalható.





Ezen változások hátterében az is áll, hogy a kelet-európai acélipar hagyományos belső felvevőpiacai összeomlottak, a régió acélgyártói elsősorban nyugat felé, ill. a szomszédos volt szocialista országok felé próbálják a termékeiket eladni. Ez a piacon túlkínálatot eredményezett, ami az árak drasztikus csökkenését vonta maga után. Ez az árzuhanás nem egy esetben a 25–30%-ot is elérte. A magyar acélfelhasználók, mivel az import nem korlátozott, természetesen éltek a kínálózó lehetőséggel: acélszalag szükségletüket a szubvencionált kelet európai gyártóktól szereztek be, hiszen így az import ára a hazai termék ára alatt maradt.

## A jelenlegi gyártásszerkezet problémái

A CsMF acélszalagtermelése alapvetően a Dunai Vasútól vásárolt melegen hengerelt szalagok továbbfeldolgozásából áll. A felhasznált anyagminőségek a következők:

- St 2 ötvözetlen acélszalag
- Si-mal ötvözött elektronikai acélszalagok (különböző összetételek),
- Ötvözetlen elektronikai acélszalag.

Az alapanyagellátás az utóbbi években alapvetően megváltozott. A piac beszűkülésével a termelés visszaesett, a vállalat már nem tud komolyabb alapanyagkészletet raktározni. A melegen hengerelt szalagok rendelése a konkrét vevői igényekre lebontva történik, azaz a beszállításnak a hidegen hengerelt szalagok vásárlóinak igényeihez kell igazodnia. Ez mind CsMF-től, mind pedig beszállítóitól fokozottabb szerzettséget követel meg.

Egyre több felhasználó lép be az ISO 9000 minőségbiztosítási rendszerbe. E rendszer megköveteli, hogy a beszállítói is megfeleljenek e követelményeknek. Ez annyit jelent, hogy a piacképesség jelenleg nagymértékben fokozható azzal, ha a cég aláveti magát a rendszer által előírt minősítési eljárásnak. A jövőben várhatóan az ISO 9002 szabvány alkalmazása a gyártott termékek eladhatóságának alapfeltételévé válik.

A CsM Fémmű megkezdte a rendszer alkalmazását, egyes termékekre a bevezetés és a szükséges bizonyítványok megszerzése már megtörtént. Az acélszalagok esetében a rendszer kidolgozása és kísérleti bevezetése történt meg. A működés tapasztalatainak kiértékelése után kerül sor a kidolgozott minőségbiztosítási dokumentumok véglegesítésére.

A kínálati piac másik következménye, hogy csak magasabb minőségi követelményeknek megfelelő árut lehet eladni. Az előállított termékeknek már nemcsak a megfelelő nyugat-európai szabványoknak (pl. DIN 46400, DIN 1623, DIN 1524 stb.) kell megfelelniük, hanem a szabványban megengedett mechanikai, ill. mágneses tulajdonságbeli szórásoknál lényegesen homogénebbnek kell lenni.

Ez csak úgy oldható meg, ha az egy öntészeti adagból származó termékek a teljes gyártási vertikumban együtt maradnak. A hazai gyakorlatban már a szállítás során megkezdődik az adagok keveredése, az adagösszetartás csak fő tendenciában valósul meg.

A alábbiakban összefoglaljuk azokat a jelenségeket, melyek törvényszerűen minőségi hibákhoz vezetnek. Ezen hibák egy része már a melegghengerelt anyagban „benne van”, de csak a hideghengerlés során tűnik elő, más részük a hideghengertermékben többletműveletekkel kiküszöbölhető.

### 1. Felületi hibák

A felületi hibák túlnyomó többsége öntészeti vagy melegghengerlési eredetű, melyeket a későbbi technológiai lépések során nem szűrték ki. Ilyen hibák lehetnek a felszakadások, rétegeség, pikkelyesség, illetve az ezekből származtatható szalaglyukadás. A felületi hibák kisebb része a melegghengerlési reves nem megfelelő lepácolásából származik, ill. a hideghengerléskor használt emulzió nem megfelelő eltávolításából adódik.

Sok esetben ezek a hibák csak a hidegen hengerelt szalag felhasználójánál derülnek ki, amikor a kivágás ill. hajlítás során a szalag felülete reped, felszakad. Ezen hibák kiküszöbölése és kiszűrése igen nehéz.

### 2. Nem megfelelő alaki tulajdonságok

A nem megfelelő alaki tulajdonságokkal rendelkező anyag többnyire nem kerül el a rendelőhöz, hiszen ezek a paraméterek a gyártás során könnyen ellenőrizhetők. A legnagyobb problémát többnyire a szalag ékessége okozza. A gyártási folyamatból minél hamarabb ki kell szűrni azokat a szalagokat, melyek két széle között jelentős vastagságkülönbség van. Tapasztalataink szerint ahhoz, hogy a hidegen hengerelt szalag ékessége 0,01 mm alatt legyen pl. 0,5 mm vastagságon, a kiinduló 2,5 mm vastagságú szalag ékessége max. 0,07 mm lehet. Ennek megfelelően vállalatunknál a szalagokat e szempontból a gyártás megkezdésekor válogatjuk. A szabványnak még megfelelő 0,07–0,1 mm közötti ékességgel rendelkező szalagok kevésbé igényesebb területekre kerülnek.

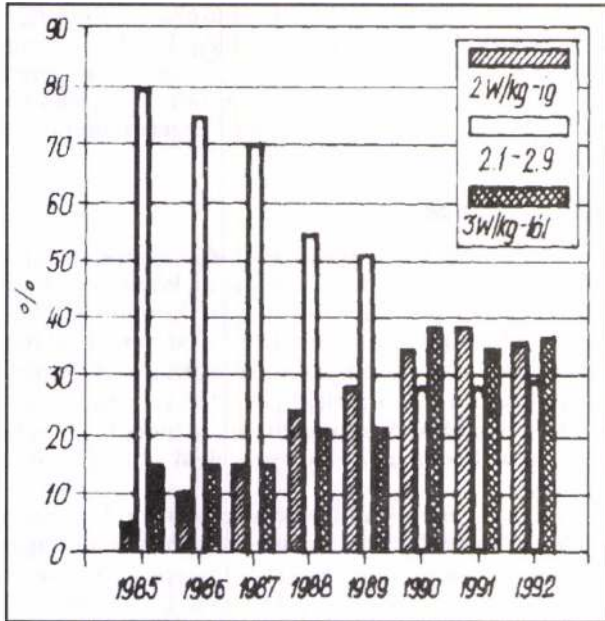
### 3. Összetételi inhomogenitások

Az összetételi inhomogenitások egy adagon belül nem jelentősek, de ugyanakkor a különböző azonos acélminőségű adagok összetétele — még a megengedett tűréseken belül is — egymástól jelentősen eltérhet. Ennek különösen az elektrotechnikai acélszalagok mágneses tulajdonságai esetén van szerepe. Itt tehát meg kell valósítani a célorientált adaggazdálkodást, ill. a már említett szigorú adagösszetartást.

## Piaci tendenciák, továbblépési lehetőségek

Az ötvözetlen- és elektrotechnikai acélszalagok piaca az utóbbi négy–öt évben drasztikus változáson ment át. Korábban a középső minőségi kategóriák iránt jelentkezett a legnagyobb igény. Ma — a mennyiségi igények csökkenése mellett — a piac polarizálódik: az igényesebb termékeket gyártók ragaszkodnak a jó minőségű alapanyaghoz, a tömegcikkbe viszont minél olcsóbb anyagot építenek be (pl. visszatérnek a melegen hengerelt szalagok használatához). Az elektrotechnikai acélszalagok esetében ez jól tükröződik a





1. ábra. Ötvözött elektrotechnikai acélszalagok rendelésállomány eloszlása a CSMF-ben.

rendelésállomány mágneses tulajdonságok szerinti megoszlásán. A termelésben növekszik a részaránya a jobb minőségű, alacsonyabb átmágnesezési veszteségű szalagoknak (e termékek kifejlesztése néhány évvel ezelőtt a Dunai Vasművel kooperációban történt). E tendencia az 1. ábrán látható. Ezzel párhuzamosan erőteljesen csökkent az igény a hagyományos minőségű dinamószalagok iránt, melyeket gyakran ötvözetlen elektrotechnikai acélszalaggal helyettesítenek.

Ennek megfelelően a hidegen hengerelt acélszalaggyártás perspektívái a következők:

1. Szakosodni a speciális igények kielégítésére
2. Felvenni a versenyt a dömpingárral (költségsökkenés, technológia-korszerűsítés, gyártászerkezet-korszerűsítés).

Mindkét esetben elengedhetetlennek látszik az ISO 9000 követelményrendszerének bevezetése.

Ez lehetővé teszi a gazdaságos exportot, az újabb piacokra való belépést. Ha ehhez a belföldi piac élénkülése is hozzájárul majd, az acélszalaggyártás felendülhet.

## VÁLLALATI HÍREK

### A Dunaferr Dunai Vasmű Rt. új területekre hatol be

1993. szeptember 10-én Horváth István a Dunaferr elnök-vezérigazgatója és Bruno Musso, az Ansaldo SpA elnöke aláírta a két vállalat közötti szerződést abból a célból, hogy október végéig létrehozzanak egy vegyes vállalatot, a TEMM-et, mely alapítójának 76%-a az Ansaldo Invest-tulajdonában, míg a fennmaradó 24% a Dunaferr vállalatcsoport tulajdonában lesz. Az új vegyesvállalat alapításával az a szándék, hogy hosszú távú együttműködés induljon el az Ansaldo és a Dunaferr vállalatcsoport között. A TEMM\* megépít egy új üzemet az Ansaldo számára Tápiószelén, mely kb. 80 km távolságra van Budapesttől, s amely elektromechanikai egységet fog gyártani a legmodernebb technológiai szinten.

A GANZ Ansaldo bezárja gyárát Budapest szívében — az alapítói megállapodásnak megfelelően —, s munkalehetőséget biztosít továbbra is a jelenlegi alkalmazottak számára a városban.

A KODA Rt. teljesen áttelepül Dunaújvárosba egy éven belül, gondoskodván arról, hogy a jelenlegi KODA telephely átadásra kerüljön az új vegyesvállalatnak. Ezen áttelepülés alatt a KODA részben megújítja, részben kiegészíti a technológiai berendezéseit, hogy racionálisan illeszkedjen a Dunaferr acélszerkezet-gyártó üzemébe. A Dunaferr a KODA jelenlegi telephelyét apportálja a vegyesvállalatba 570 millió forint értékben, míg az Ansaldo 1,080 milliárd forintot fektet a vállalkozásba. A vegyesvállalat ügyvezető igazgatója Paolo Smirne lesz.

\*TEMM: Tápiószelai Elektromechanikai Művek Rt.

A vegyes vállalati szerződés aláírását Horváth István a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. vezérigazgatója és dr. Bruno Musso, az Ansaldo SpA elnöke az MVAE dísztermében megtartott sajtóértekezleten jelentette be. A nagyszámú hazai és külföldi újsáriról előtérben Horváth István hangsúlyozta, hogy a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. — a külső nehézségek ellenére — konzekvensen törekszik termékei feldolgozottsági fokának növelésére, és így a nagyobb hozzáadott értékkel együttjáró nyereségtöbblet realizálására. Kiemelte, hogy a vegyes vál-

lalat létrehozása nem veszélyeztet munkahelyeket: az olasz partner vállalta, hogy a tápiószelai telep alkalmazottjai számára átképzési lehetőséget biztosít. Az új termék-skála hosszú távon is megélhetést nyújt a foglalkoztatottaknak.

Dr. Bruno Musso, az Ansaldo SpA elnöke örömet fejezte ki, hogy a magyar ipar egyik legnagyobb és legstabilabb részvénytársaságával írhatott alá vegyes vállalati szerződést. Ez a szerződés jelentős az Ansaldo vállalatcsoport életében is. Az elektromechanikai termékekre specializálódó tápiószelai üzem elsősorban transzformátorokat, motor-generátorokat fog gyártani. A külföldi sajtó képviselőinek érdeklődése az esemény jelentőségét bizonyította.

(-vb-)





# Acélok termikus fáradásának mágneses vizsgálata

GINSZTLER JÁNOS—MÉSZÁROS ISTVÁN—KÁLDOR MIHÁLY—HIDASI BÉLA

**A cikk a nyomástartó edények, erőművi gőzvezeték-csövek anyagainak mágneses anyagvizsgálatai lehetőségeiről és az e téren elért eredményekről számol be. Ebben a munkában a koercitív erő és a mágneses Barkhausen-zaj képezi a vizsgálat tárgyát az acélok maradék élettartamának meghatározása céljából.**

**A**z erőművekben alkalmazott acélok szerkezete távolról sem tekinthető egyensúlyinak, ezért a használat során — elsősorban a nagy hőmérsékleten üzemelő acélok esetén — az anyag szerkezete megváltozik. Az erőművi alkalmazásokban az élettartamot korlátozó két legfontosabb folyamat a kúszás és a kisciklusú termikus fáradás [1].

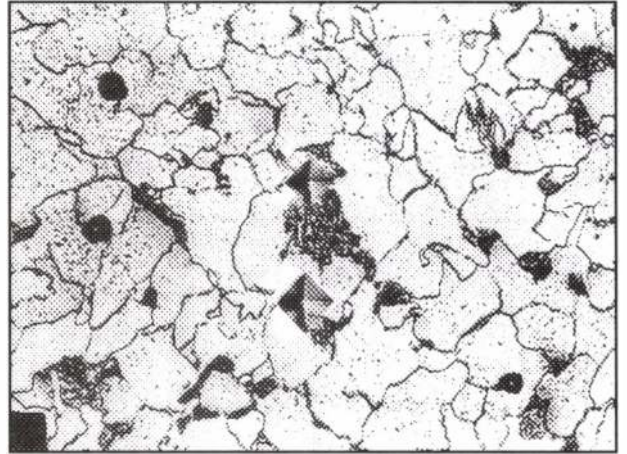
Az acélok maradék élettartamának meghatározására több különböző mágneses mérési módszert használhatunk. A fontosabb mérési lehetőségek a következők:

- A mágneses permeabilitás mérése. A permeabilitás mérésének előnye, hogy érzékeny a szerkezet változásaira, és viszonylag könnyen mérhető mennyiség. Mért értéke azonban erősen függ a minta méreteitől. Ezért összehasonlító méréséhez azonos alakú és méretű mintasorozatra van szükség.
- A koercitív erő mérése. A koercitív erő mérettől független, könnyen mérhető mennyiség. Korábbi munkáinkban az erőművi acél teljes élettartama

**Dr. Ginsztler János** tanszékvezető, egyetemi tanár, a műszaki tudomány doktora a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosipari Anyagtechnológia tanszékének vezetője, rektorhelyettes. Fontosabb kutatási területei: anyagtudomány, anyagvizsgálat, magas hőmérsékleten üzemelő anyagok élettartamnövelése és on-line jellegű diagnosztikai módszereinek fejlesztése. A Magyar Mérnökakadémia főtákará, a FEANI Magyar Nemzeti Bizottságának elnöke, a Gépipari Tudományos Egyesület elnöke, továbbá a MTESZ alelnöke.

**Dr. Mészáros István** okl. villamosmérnök a Budapesti Műszaki Egyetemen 1985-ben villamosmérnöki diplomát, 1988-ban mikroelektronikai szakmérnöki diplomát, 1991-ben egyetemi doktori fokozatot szerzett. Korábbi kutatási területei: GaAs epitaxiális rétegek növesztése CVD eljárással, továbbá félvezető rétegek minősítése. Jelenleg a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosipari Anyagtechnológia tanszékének adjunktusaként mágneses anyagvizsgálattal foglalkozik. A Gépipari Tudományos Egyesület és az ASM tagja.

**Dr. Káldor Mihály és dr. Hidasi Béla** személyi adatait 1993/4–5. számunkban közöltük.



1. ábra. A „B minta” eredeti szövetszerkezete

során a koercitív erő mintegy 50%-os változásáról számoltunk be.

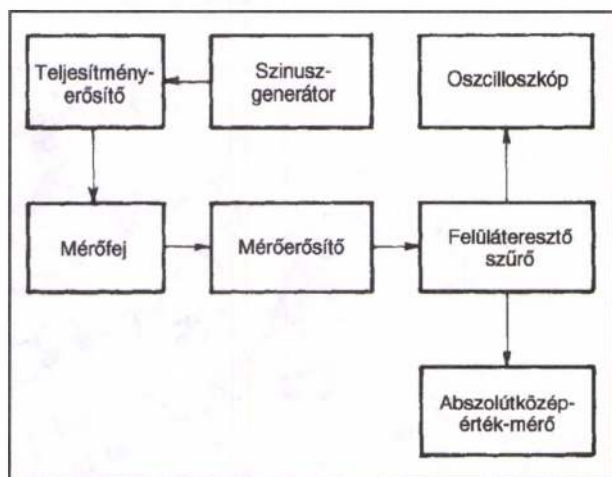
- A mágneses Barkhausen-zaj mérése. A ferromágneses anyagok mágneses doméneket tartalmaznak, amelyekben az anyag telítésig mágnesezett. A doméneket elválasztó doménfalakon az elemi mágneses momentumok folyamatosan fordulnak át. Ha a külső mágneses tér változik, a doménfalak elmozdulnak, a külső mágneses térrel megegyező vagy ahhoz közeli orientációjú domének térfogata növekedni fog a többi domén rovására. A doménfal mozgása nem folyamatos, mert a domén falakban felhalmozott energia nem növekszik monoton módon a külső mágneses térrel [2]. A falak átugrása, mint a mágneses indukció gyors változása feszültség impulzusokat indukál a ferromágneses anyag felületén elhelyezett detektor-tekercsben. A váltakozó mágneses térbe helyezett mintán az elemi feszültség impulzusok eredőjét nevezzük mágneses Barkhausen-zajnak. A kristályhibák — diszlokációk, szemcsehatárok, kiválások, stb. — akadályozhatják a fal mozgását. Ennek eredményeképpen a Barkhausen-zaj függ a minta szövetszerkezetétől és mechanikai feszültségi állapotától [3], így a Barkhausen-zaj mérése sokszor alkalmazható roncsolásmentes, gyors és olcsó anyagvizsgálatai módszerként.

## Kísérleti munka

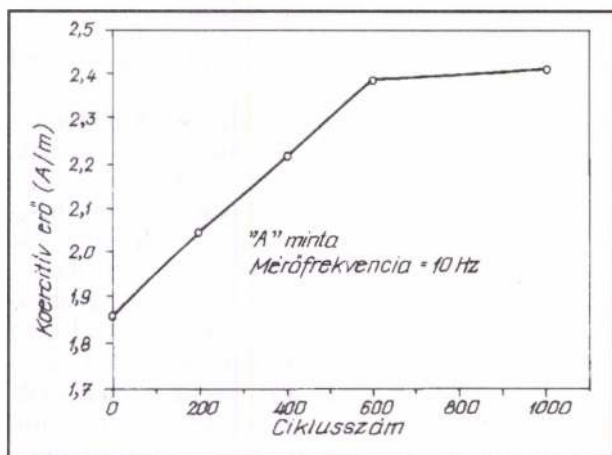
Kísérleteink során kis karbon-tartalmú ferrit-perlites állapotú acélokat vizsgáltunk. A minták összetétele a következő:



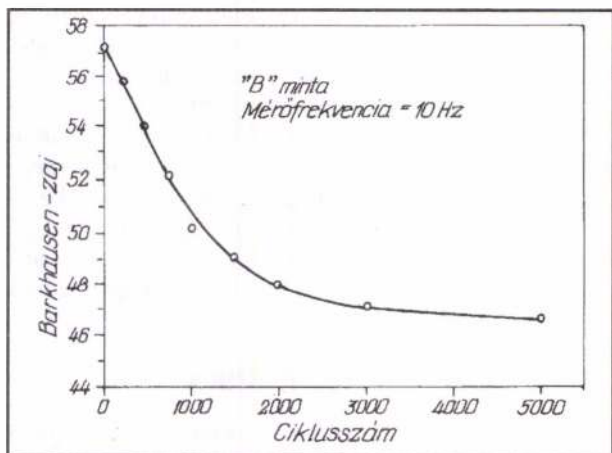
„A” minta:  $(1Cr\frac{1}{4}Mo\frac{1}{2}V)$  0,08—0,12% C, 0,4—0,7% Mn, 0,17—0,37% Si, 0,9—1,2% Cr, max. 0,25% Ni, 0,25—0,35% Mo, 0,15—0,3% V, max. 0,2% Cu, max. 0,0025% S, max. 0,025% P. Ez az anyag vizsgálatainkat megelőzően 542 °C hőmérsékleten, 170 bar nyomáson 147 000 órát üzemelt erőművi gőzvezeték-ként.



2. ábra. A Barkhausen-zaj mérésére használt berendezés felépítése



3. ábra. A koercitív erő a ciklusszám függvényében



4. ábra. A Barkhausen-zaj a ciklusszám függvényében

„B” minta:  $(\frac{1}{2}Cr\frac{1}{2}Mo\frac{1}{4}V)$  0,1—0,18% C, 0,40—0,70% Mn, 0,10—0,35% Si, 0,30—0,60% Cr, 0,50—0,70% Mo, 0,22—0,32% V, max. 0,0035% S, max. 0,0035% P. Ez az anyag eredeti (szállítási) állapotban volt vizsgálataink előtt, szövetszerkezetét az 1. ábra mutatja.

A 8 mm átmérőjű hengeres minták termikus fásztásához (továbbiakban fásztás) speciális — általunk kifejlesztett — berendezést használtunk, amiben a próbákat a rajtuk átvezetett elektromos áram Joule-hője fűti, gyors hűtésükről pedig vízsugár gondoskodik. A berendezés részletes leírása korábbi munkáinkban [4] megtalálható. A fásztás fontosabb paramétereit a következők:

- hőmérséklettartomány: 20—550 °C,
- a minták alakváltozása: 0,5—1%,
- hőmérséklet—idő függvény: fűrészfog,
- ciklusidő: 35 sec,
- hűtési sebesség: 100 °C/sec.

A fásztott minták középső 35 mm-es darabját kivágtuk, gerjesztő- és detektor-tekerceket helyeztünk el rajtuk. A Barkhausen-zaj keltéséhez szinuszos 0,1—10 Hz frekvenciájú gerjesztést használtunk. A detektor-tekerces jeléből felületéresztő szűrővel leválasztottuk a kis frekvenciájú komponenseket, hogy megakadályozzuk a mérőerősítő bemenetének telítődését. A kapott és tovább erősített zajfeszültség abszolút középértékét képeztük, és mértük a 0,6—19 kHz frekvencia tartományban. A mérőberendezés blokkvázlatát mutatja a 2. ábra.

A koercitív erő mérését gyűrű alakú mintákon végeztük a teljes hiszterézis görbe ballisztikus módszerrel való felvételével.

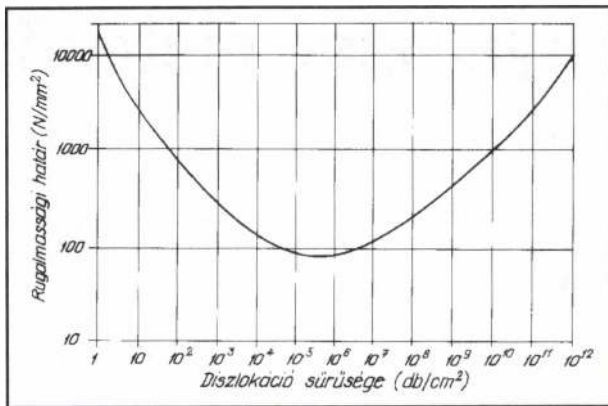
## Eredmények és értékelésük

Két, erőművekben használatos acélfajtán vizsgáltuk a koercitív erő és a Barkhausen-zaj változását a termikus ciklusszám, ill. a hőfásztás során bekövetkező szerkezetváltozások során. Azt találtuk, hogy a hőfásztási folyamat kezdetén a koercitív erő növekszik (3. ábra), a Barkhausen-zaj erősen csökken (4. ábra). A koercitív erő mintegy 600, a Barkhausen-zaj mintegy 2000 hőciklus után közel konstans értéket ér el.

A Barkhausen-zaj így kapott változása összhangban van Karjalainen kísérleti eredményeivel [5], amit a minták mechanikai fásztása során mért.

Ismert, hogy a fémes anyagban, jól lágyított, újrakristályosított állapotában  $cm^2$ -enként nagyságrendileg  $10^6$  db diszlokáció van jelen. A fémes anyag rácsa nagy hőmérsékleten igen kis feszültség hatására ( $100 N/mm^2$ ) képlékenyen változtatja alakját, és ennek az alakváltozásnak eredményeként könnyen keletkezik diszlokáció. Az említett alakváltozáshoz szükséges feszültség számos okból felléphet. Ilyenek lehetnek például: a kristály különböző irányában a hőtágulási együttható eltérései vagy a kristályok önsúlya. A kristályhatároknak az újrakristályosodás során bekövetkező mozgása is olyan mechanizmus, ami feszültséget kelthet, s ennek eredményeképpen diszlokációkat hozhat létre. A nagy hőmérsékleten kialakult vakán-





5. ábra. A diszlokációsűrűség és a rugalmassági határ összefüggésének jellege

ciák, ha a hűtés nem elég lassú, nem jutnak el olyan helyekre, ahol megszűnhetnének, így mennyiségük több az egyensúlyinál, a lehűlés során ún. prizmatikus diszlokáció-gyűrűket alkothatnak.

Ennek a  $\text{cm}^2$ -enként mintegy millió diszlokációnak köszönhető az alakíthatóság. Az alakváltozás során a számuk nő (5. ábra) [6]. Az említettél kevesebb diszlokációt tartalmazó anyagot előállítani csak különleges eljárással (egy kristálygyártás) lehet.

A kristályosodáskor, újrakristályosodáskor keletkező diszlokációk jelentős része azonnal bomlik. A diszlokációk igen nagy — a párolgási hő nagyságrendjébe eső — energiája a Burgers-vektor négyzetével arányos. A keletkezéskor valamilyen  $b_k$  Burgers-vektorú diszlokáció a  $b_k^2 \rightarrow b_1^2 + b_2^2$  reakció szerint bomlik, amennyiben a  $b_1$  és  $b_2$  diszlokációk összenergiája kisebb, mint az eredeti  $b_k$  diszlokációé. A bomlás során keletkező diszlokációk egyike a legkisebb energiájú, azaz az, amelynek Burgers-vektorát két, egymással „érintkező” atom távolsága határozza meg. (Térben középpontos rácsban ez az  $\langle 111 \rangle$ , a felületen középpontosban ez az  $\langle 110 \rangle$  irány.) A sűrűn és azonos módon ismétlődő bomlási folyamatban termelődött diszlokációk a rendszer energiataralmának csökkentése érdekében sorokba rendeződnek. A sorokba rendeződött diszlokációk szemikohereus határral választják el egymástól a kristály részeit, az ún. mozaik-blokkokat, szubszemcséket. A bomlás során keletkező másik komponens általában immobilis, ezek alkotják az ún. diszlokációerdőt, amelyet alakításkor a mozgó diszlokációknak metszeniük kell. A sorokba rendeződött diszlokációk további igénybevétel esetén újabb diszlokációk forrásaként szerepelhetnek. Ezzel biztosítják az alakváltozás során növekedő diszlokációs számot, aminek eredményeképpen a mozaikblokkok mérete csökken [7].

A doménfalak és a mozaikblokkok határai sok tekintetben hasonló módon viselkednek. Az alakítás hatására az anyag mozaikblokkjainak mérete és mágneses tulajdonságai is megváltoznak, ezért kölcsönhatást tételezhetünk fel közöttük. A hő hatására bekövetkező fáradás során a mozaikblokkok mérete csökken, a koercitív erő nő, a Barkhausen-zaj pedig csökken. A feltételezett kölcsönhatásban a mozaikblokkok diszlo-

kációk alkotta határai a domén falak mozgását akadályozzák.

Az előbbi modell igazolása érdekében kísérleteket végeztünk tiszta vason (ARMCO) és nikkelen [8]. A lágy állapotú fémeket alakítottuk, majd hőkezeltük, előidézve a minták megújulását, majd újrakristályosodását. Mindkét esetben azt tapasztaltuk, hogy a megújulási folyamat során a Barkhausen-zaj jelentősen csökken, majd közel állandó értéket vesz fel, ami az újrakristályosodás során már számottevően nem változik. A megújulási folyamatban — a hőfárasztás kezdeti szakaszához hasonlóan — a szubszemcsék méretének csökkenése megy végbe. A Barkhausen-zaj a megújulási folyamat alatt a hőfárasztás kezdeti periódusában tapasztaltakkal megegyezően változott.

## Következtetések

A koercitív erő és a mágneses Barkhausen-zaj változását vizsgáltuk két erőművi gőzvezeték anyagon ( $1\text{Cr } \frac{1}{4}\text{Mo } \frac{1}{2}\text{V}$  és  $\frac{1}{2}\text{Cr } \frac{1}{2}\text{Mo } \frac{1}{2}\text{V}$ ) termikus fárasztás során. Erős változást tapasztaltunk mindkét esetben. A koercitív erő növekedett, a Barkhausen-zaj abszolút középértéke jelentősen csökkent a hőfárasztás kezdeti szakaszán, tehát az erőművi acélok maradék élettartamának meghatározása szempontjából lényeges tartományban a mérések megfelelően érzékenyek a szerkezeti változásokra.

A hőfárasztás kezdetén az alakváltozás hatására a ferrit kristályokat alkotó mozaik-blokkok (szubszemcsék) mérete csökken, a diszlokációk száma nő [9]. A sorba rendeződött diszlokációk alkotta határok és a domének határai közötti kölcsönhatás révén a doménfalak és a diszlokációk mozgása megnehezedik. Ez a Barkhausen-zaj csökkenéséhez és a koercitív erő növekedéséhez vezet.

Lényeges megemlíteni, hogy a cikkünk tárgyát képező mágneses mérések eredményeiből a szerkezeti elemekben a fáradást okozó feszültségek ismerete nélkül is következtethetünk a maradék élettartamra, ami az erőművek csővezetékei esetén rendkívül lényeges.

## IRODALOM

- [1] Ginzler J.—Dévényi L.: Revalidability of hightemperature ferritic/bainitic steels, European J. of Mechanical Engineering, 1991, 36. 251—253.
- [2] Crangle, J.: Solid State Magnetism (Edward Arnold, GB.) 1991.
- [3] Rautioaho, R.—Karjalainen, P.: Coercitivity and power spectrum of Barkhausen-noise in structural steels, J. of Magnetism and Magnetic Materials, 1986, 61, 183—192.
- [4] Ginzler J.: Assessment of thermal fatigue resistance of some boiler steels. I. Mech. E., 1980, C50/80, 335—338.
- [5] Karjalainen, L. P.—Moilanen, M.: Detection of plastic deformation during fatigue of mild steel by the measurement of Barkhausen noise, NDT International, April 1979, 51—55.
- [6] Káldor M.: Fizikai metallurgia (Műszaki Könyvkiadó, Budapest) 1990.
- [7] Haasen, P.: Physikalische Metallkunde, (Springer Verlag) 1974.
- [8] Mészáros I.—Káldor M.: Connection between the Magnetic Barkhausen-noise and the structure of ferromagnetic metals J-EUROMAT '92 August 24—28, 1992 Lausanne, Switzerland
- [9] Ginzler J.: Thermal strain ageing and crack initiation during low cycle thermal shock fatigue. Theoretical and Applied Fracture Mechanics, 1988, 9. 165—169.



# Anekdoták a csepeli gyártelep életéből

RUHMANN JENŐ

**Egyesületünk életében mindig volt becse a humornak. Szívesen adunk helyt ezúttal is az alábbi történeteknek, amelyek alulnézetből mutatják be a csepeli gyáróriás egykori köznapi életét.**

Nagy élvezettel és érdeklődéssel olvastam a Kohászat 1992. évi 12. számában a „100 éves a csepeli ipartelep” című összeállítást Varga László történelmi áttekintését, Korbuly László, dr. Réti (Littauer) Pál, dr. Szőke László és dr. Schey János visszaemlékezéseit. Jómagam 1948–49-ben a gyár Fémművében, 1951–1957 között — mint „számkivetett” kényszer-munkahelyen — a Csőgyárban dolgoztam. Sohasem voltam „vezető pozícióban”, így nem is számíthattam arra, hogy a jubileumi szám szerzői közé kerüljek. Emiatt nem is érzem sértve magam. De ha ez a váratlan csoda mégis megtörtént volna, közreműködésem akkor is legfeljebb az itt következő anekdotákra terjedt volna ki. Csepeli alkalmaztatásom alatt ui. 1957-ig az volt a helyzet, hogy környezetem még telített volt a régi bárói cégvezetés öreg művezetőivel, s ezek — az akkor már „szocialista-állami” környezetben is — visszanosztalgizták a régi tőkés állapotokat. Ezek az „ösművezetők” voltak adatszolgáltatóim az alábbiakhoz. Ennek előrebocsátása szakmai folyóiratban talán nem fölösleges.

Az anekdotáirodalomnak megvan a maga szabályai, s ezekhez én is tar-

tom magam: a történet feltétlenül igaz, ha nem is lehet minden részletét hiteles levéltári bejegyzésekkel igazolni: rendkívül fontos azonban, hogy a történetet poén zárja le.

Mielőtt azonban elkezdenék anekdotázni, meg kell mondanom, hogy az anyaggyűjtés során szóba került a gyár története is, s ez nem mindenben egyezik meg szó szerint Varga László megállapításaival. A „csepeli öregek” bizonyos tényekre másképpen emlékeznek, mint Varga, s most ezekre az eltérésekre kívánok kitérni. Néhol az eltérések felemlítése helyett inkább kiegészítő megjegyzésekkel élek.

## A nagy család

Vitathatatlan, hogy az első ipari vállalkozás a Globus Konzervgyár volt a Vágóhíd mellett (az öreg, romos épületet manapság bontják le a Világkiállítás okán). Varga szerint itt a későbbi báró már konzervdobozokat is gyártott, amikhez azonban az ónozot acéllemez alapanyagot Ausztriából importálta, mivel akkor még nem volt saját acéllemez hengerdéje. A dobozgyártás viszont jó alapanyagból nem nehéz munka: néhány lemezollóval, „körstancolóval” és jó forrasztási technológiával megoldható, annál is inkább, mert akkor még a doboz díszes feliratát papír hordozta.

„Öregjeim” szerint az ipari vállalkozás kezdete és ösztönzője a lőszergyártás volt. Ennek alapanyaga a tombakozott lágyvas szalag, illetve az ebből kistancolt „csészike”. Kezdetben a cég ezt is importálta, de úgy látszik, a Weiss család függetlenedni kívánt a külföldi beszállító feltételeitől, s ezért a Tölténygyár mellé elsőként megalapította Csepelen a Féművet teljes vertikumával együtt. Úgy tudom, ez még az első világháború előtt, tehát Korbuly Károly színre lépésénél korábban volt. Létesült egy rézfinozó, egy tömböntöde, de a legfontosabb a szalaghengermű volt, ahol a csészikegyártáshoz szükséges tombakozott szalagot lehetett gyártani. A Féműv első igazgatója egy Gottschalk nevű úr volt, akire később még visszatérek. Ehhez a témakörhöz tartozik még a Tölténygyár szerepe az orosz–japán háborúban

(1906), és a Globusok későbbi szerepe is (az eredeti konzervgyárból kiindulva).

Weiss Manfréd eladott történet mind az oroszoknak, mind a japánoknak. Természetes, hogy az egymással szemben álló felek nem szerezhettek tudomást az „árulásról”, viszont elkerülhetetlennek bizonyult, hogy katonai átvevőik időnként ne jelentkezzenek szinkronban az áruért. Weiss bajelhárító módszere az volt: amelyik delegáció előbb érkezett, minden további nélkül nekiláthatott komoly munkájának; a később érkező delegációt viszont — arra hivatkozva, hogy a tétel még gyártás alatt van — az idővesztés kárpótolásaként a Weiss család költségére Bécsbe vagy Triesztbe vitték, ahol a „nemkívánatos” napokat bordélyokban és más mulatókban tölthették el. A trükköt sohasem leplezték le, de történetére néhány „ösművezető” adatszolgáltatóm még emlékezett.

A Globus konzervgyárról pedig annyit, hogy jóval később ebből a névből lett a gyár két „önálló, független” nagykereskedelmi szerve, a Ferroglobus és a Metalloglobus.

Kétségtelen, hogy „Manó” báró legsikeresebb sakkhúzása Korbuly Károly (később kormányfőtanácsos) alkalmazása volt 1916-ban (erről a Kohászat több emlékezője is tesz említést). Korbuly maga nemében zseniális szervező, feltaláló, a szorgalmas munkások demokratikus támogatója és mindenekfelett a Weiss család lojális alkalmazottja volt. „Manó” báró elhalálása után szabadalmaztatta a görgős csótolópadot, eladott belőle egyet Olaszországban, egy másikat pedig Németországban (ezeket az Egyedi Gépgyárban készítették, tehát Weisséknek is megvolt belőlük a hasznuk). A helyszíni szerelést és a külhoni betanítást a Csőgyár fiatal karbantartó lakatos, Stark Ferenc végezte, aki maga számolt be nekem idevágó élményeiről. A család iránt érzett lojalitása addig ment, hogy Manfréd báró halála után 1922-ben az örökébe lépett Jenő báró íróasztal mögé zárta, amikor rájött, hogy a fiatal báró olyan intézkedéseket rendelt el az üzemekben, amik az ő népszerűségét ugyan növelték volna, de a gyárnak kárt okoztak. Ő maga gépész lévén, elsőrendű kohász szakembereket keresett maga mellé (Wilhelm Tibor, Kapsz Ferenc, Deniflé Sándor), akiket jól megfizetett, s akik rövid idő alatt kifogástalanul megoldották a rájuk bízott kohászati feladatokat.

**Ruhmann Jenő** 1948-ban Sopronban szerezte meg kohómérnöki oklevelét, utána másfél évig a csepeli Féművben, újabb másfél évig a csepeli Siemens Műveknél, aztán 1957-ig a csepeli Csőgyárban dolgozott. Két év fizika állomány után 1960-ban a KGMTI létesítményi mérnöke lett, a Borsodi Ércelőkészítő Mű tervezését koordinálta. 1965-től a Magyar Szabványügyi Hivatalban a hengereit acélárak szabványait gondozta, közben két évet töltött Ghanában kohászati kormányzati kértőként. 1979-ben meghívták a Légiközlekedési Igazgatóságra, ahol nyugdíjba vonulásáig alkotott szabványokat. 1985-től visszatelepült Sopronba, s ma helytörténelmi tanulmányokat publikál, főként a Soproni Szemle negyedéves folyóirataiban. Az Egyesületnek 1948 óta tagja. Árkos Frigyes halálától Óvári Antal kinevezéséig — névtelenül — szerkesztette a Kohászati Lapokat, aminek számaiban több közleménye is megjelent. Több csőgyártási tankönyv és kézikönyv tásszerzője vagy superlektora.





Ugyanakkor az ő koncepciója volt, hogy „kócerejje” kell bővíteni a gyárat: lehetőleg minden kohászati félterméket Csepelen kell piaci késztermékké feldolgozni. Ha van temperöntöde, legyen varrógépgyár, hidegen vont acélcsőhöz kerékpárgyár, vaslemezhez jégszekrénygyár stb.

És még egyet Korbuly Károly érényeiről: bár szívvel-lélekkel műszaki szemléletű szervező volt, nem nézte le a kereskedőket sem! Meggyőződése volt, hogy eladás nélkül sem ér a legolcsóbban megszervezett gyártás sem: keltenek az ügyes eladóügyönkök, s ezeknek egyúttal piackutatási szerepet is be kell tölteniük. Az ügynöki hálózaton keresztül kapott információkat komolyan vette, s intézkedett arról, hogy a csepeli szervezet soron kívül reagáljon az új piaci lehetőségekre, vagyis rövid időn belül szervezze meg az új termékek gyártását és szállítását.

Végül ehhez a hosszúra nyúlt bevezetéshez még annyit, hogy Korbuly Károlyt személyesen nem ismertem (1944-ben a Weiss családdal együtt távozott a szinpadról), de László fiára, a repülőgépgyártóra emlékezem KGMTI-s koromból, sőt, egy harmadik Korbulyra is, Jánosra, akivel 1953 körül többször is találkoztam Csepelen az edzőüzemben. Csendes, börtönviselt ember volt, állítólag Károly unokatestvére, aki a hazai járműgyártásban jeleskedett, a Hoffer és Schrantz-tractorkok fejlesztéséért volt felelős a kispesti gyárban. Úgy rémlik, hogy '56 után még Kossuth-díjat is kapott a kétütemű tractorkok lecsendesítéséért.

Most térnék rá az anekdotázásra, bár az eddigi történeti kiegészítéseim is száj-hagyományokból származnak, tehát félig-meddig anekdotának számítanak. Mindenesetre az itt következő részt személyek szerint rendeztem, az érintettek nevének alfabetikus rendjében.

## Az alkalmazottak

BALASKÓ BERTALAN. Őt tudós barátom, dr. Schey Hanzi említette a levelében. Amikor én megismertem, már öreg, megfáradt üzemvezető-helyettes volt a fémmű-tömböntödében Schey üzemvezetősége alatt. Nekem többször is elmesélte az USA-ban szerzett tapasztalatait (lehet, hogy már Hanzi sem emlékezett ezekre?). Tény, hogy a '20-as évek elején, mint fiatal segédvizsgás főmöntő, összeszedte valahogy egy fedélzeti jegy árát a Hamburg—New York hajóútra. Az USA Immigration Office-től kapott egy évre tartózkodási és munkavállalási engedélyt. Kezdetben valahol a keleti parton dolgozott egy főmöntőde-

ben a saját neve alatt. Közben igencsak megtetszett neki a ottani demokrácia és a jó kereset. Elhatározta hát, hogy addig marad az USA-ban, amíg csak lehet: elutazott Kaliforniába, ott John Smith néven jelentkezett be. Így vett ki magának lakást, vállalt szakmájában munkát, és boldogult. Meg volt nyugodva, hogy ezt akár évekig is csinálhatja, legalábbis amíg összeszed magának annyit, hogy idehaza saját öntödét nyithasson. Egy héttel a tartózkodási engedély lejárt előtt Smith úr lakásán becsengetett egy FBI-ügynök: „Balaskó úr? Szeretném figyelmeztetni, hogy egy héten belül el kell hagynia az USA területét. Ha nem, kitoloncoljuk. Máris adok önnek egy hajójegyet Európába, de az árát ezennel inkasszálom.” Berci majdnem fenékre ült, aztán sűrűn kifizette a hajójegyet, és hazautazott. Még kevés volt a megkarított dollárja, ezért itthon nem tudott önállósulni, hanem elhelyezkedett Csepelen, a báró gyárában.

BERG LOVAG. — Igazi „kabinetstükli” volt a csepeli gyárban, valószínűleg Jenő báró lipótvárosi kaszinóbarátja és bizalmasa. A '20-as évek végétől kellett működnie, amikor már közforgalomban volt az ezüst Horthy-ötpengős. Berg ugyanis többnyire összevisza futkosott a gyáruvaron, és ha meglátott valakit cigarettázni, odarohant hozzá, kétszer pofon vágta („micsoda, te lazszálsz a báró bérén?”), aztán belenyúlt a nadrágzsebébe, és ezüst ötpengőst adott az inzultálnak kártérítés fejében. Hamar kiismerték a dolgozók. A kártérítésről az asszonyoknak nem kellett beszámolni, ezért jó volt egy kis munkaidő utáni piálgatásra. Ezért a legtöbben „leültek”, ha közeledni látták a lovagot, megpofoztatták magukat, zsebre vágták az ötpengőst, és meghívták a haverjaikat egy kis esti fröccsözgetésre (nagy pénz volt az akkoriban!).

Berg lovagnak volt még egy másik feladata is: a gyár bemutatása „a főúri közönség” részére. Itt csak egy hiba volt, amiről Jenő báró sem tudott kezdetben: a lovag szójárása volt, hogy „ló... kérem szépen”. *Selmeci Béla* veteránunk etimológizálása szerint a *lofat* török szó, és karót jelent: a karóba húzandó adómegtagadókkal szemben alkalmazták török megszállók ezt a kifejezést.

Berget azonban a szójárása bajba juttatta. Jenő báró reggel jelezte neki, hogy egy kaszinótag kifíakerezik a gyárat megtekinteni, álljon a bemutatáshoz készenlétbe. Így is lőn, de az úri vendég előbb-utóbb feltett egy hülye kérdést, mire Berg felháborodottan válaszolta, hogy „lofat, kérem szépen”, s amikor rájött, hogy ez itt nem helyénvaló, kétszer is megismételte: „pardon, nem lofat, nem

lofat!” Valaki aztán panaszkodhatott Jenő bárónak, mert Berget egyik napról a másikra megszabadította az „úri közönség kísérésétől”.

BÍRÓ FERENC. — Tudós barátom, Schey írta meg, hogy köztudottan *Rákosi (Róth)* öccseként lett az államosított Csepel Művek vezérigazgatója. Későbbi karrierjét, tudóssá válását, egyetemi tanárságát kétségkívül nem érdemelte meg, de mellette szól, hogy nagyra értékelte a műszaki értelmiséget, és nem engedte meg a személyeskedésből eredő pártzalkatásokat. Én rendkívüli név- és arcmemóriáját kívánom megemlíteni, továbbá azt, hogy a személyes irigykedésből eredő ávos erőszakoskodást még '53-ban is — már rég nem csepeli vezérigazgatóként — hajlandó volt kiküszöbölni.

1948 áprilisában kerültem friss diplomával a Fémműbe, mint az Ifjúsági Kör utolsó elnöke (e minőségemben sok borsot törtem a bimbózó kommunista egyetemi szervezet orra alá). Tény, hogy májusban *Rajk* belügyminiszter a kört feloszlatta, s örökebe az akkori MADISZ egyetemi szervezetét léptette. Ezek első dolga volt a kör levelezésének lefoglalása, s az én feljelentésem „antikommunista ténykedésem” miatt. Szerencsémre a levelet a Csepel Művek vezérigazgatójának címezték (akkor még többpártrendszer volt), s Bíró Ferenc a feljelentést félredobta: „Nem fontos, miket csinált tánuelőként, fontos csak az, hogy jó mérnök legyen belőle” (palócos-tótos volt a kiejtése). Én semmit sem tudtam a fűrásomról, csak valamikor ősszel éreztem meg, hogy „valami bűdös” lehet körülöttem. Egyhavi Schey melletti tanoncokodás után ugyanis *Geleji* igazgató bedobott a mélyvízbe, s a huzalhúzó üzembe helyeztetett át, mint annak üzemvezető-várományosát. Az üzemvezető nem akarta, hogy bepillantsak a disznóságába, s ezért elintézte Gelejinél, hogy az éjszakai és a délutáni műszakokban tanuljam meg az üzemmenetet mint beosztott üzemmérnök (a dologhoz tartozik, hogy ilyenkor sem művezető, sem csoportvezető nem tartózkodott a helyszínen, tehát én voltam az egyszemélyi felelős az esetleges balesetekért vagy a kopott húzókövek kicseréléséért). Bírónak viszont az volt a szokása, hogy a csöndes esti órákban járta az üzemeket „slepp” (testőrök) nélkül, szürke munkaköpenyben és sildes sapkával. *Maréchal Karsai* bácsinak éppen akkortájt egyhavi fizetésébe került Bírónak ez a szokása, mert a fröccsöntödében a melósok normásnak nézték a vezért, s úgy fröccsentettek, hogy a világos ballonkabátja tönkreégett. Ezt fizettette meg vele Bíró, s ezért gondolom, hogy találkozásom vele ennek utána történt, mert — okulva a Ma-



réchal-eseten — most már köztulajdon képező szürke köpenyt viselt. Elég az hozzá, hogy éppen az egyik durvahúzó gép mellett az újrafűzés nehézségeinél asszisztáltam, amikor Bíró előbukkant. Megkérdezte, mi a beosztásom, s megkért, hogy kísérjem körül az üzemben, és mondjam meg neki, hol javaslok változtatást. A pácolóba vittem, és ott légfrissítést kértem tőle, mert akkorára már az én orrjárataim is besebesedtek a savgőzöktől. Ő sem bírta ki sokáig, s kikísértette magát az udvarig, ahol búcsú közben megkérdezte a nevemet. „Já, mágá az?” — kérdezte, s az én szívem leest a medencémbé: hát honnan tud ez rólam? — Az első alkalommal, hogy találkozhattam Gelejivel, panaszkodtam neki a „letalónirozásomért”, s megkértem, osztajon be újra az állandó nappali műszakba. Válasza: „Már egyszer mondtam magának, hogy kár volt hülyéskednie a köri elnökösökkel. Feljelentés jött maga ellen, s örüljön, hogy nem rúgták ki. Én mindenesetre egyszer s mindenkorra levettem a kezemet magáról!” — Mentségére: akkor már őt is „dezavualta” a helyettese, egy *Faragó* nevű szocdem suszter, aki hamarosan „átfürta” a miskolci műegyetem tanszékére mint főállású egyetemi tanárt. A Csepel Műveknél levő régi szolgálati lakását azért haláláig megtarthatta (bizonyára nem volt könnyű neki a heti pendlizés Miskolcra).

Visszatérve Bíró Ferencre: 1950-ben találkoztam vele újra, akkor sem mindennapi körülmények között. Akkor már a Siemens Műveknél húztam a drótot, s menyasszonyommal — ma feleségemmel — egy februári reggelen a friss hóban lefelé gyalogoltunk a János-hegyről a Szép Juhászné felé (még nem volt Ságvári Liget). Az utolsó szerpentin kanyarban csodálatos menet jött velünk szemben: elől szovjet prémsapkás „urak”, mellettük ázsiai arconású bundás asszonyok, utánuk néhány városi kabátos testőr, s ezek mögött lassú menetben vagy négy állami Csajka autó. Senki sem ingett nekünk, hogy feküdjünk oldalra a hóba, hát szembekeverültünk a fejekkel, s íme ezek egyike Bíró Ferenc volt. Az én jólneveltségem: eléje kerülve mélyen megemeltem szürke városi kalapomat, s hangosan mondtam: „Jó napot, Bíró elvtárs!” Kicsit rámnézett, s a válasza ez volt: „Szabádság Rumán elvtárs!” Mellette Rákosi gyalogolt „Mariska néni”-vel. Friss havat akartak taposni.

EIGNER JÁNOS. — A '20-as évek elején kezdett a Féműben mint fiatal géplakatos. Mire én 1948-ban kapcsolatba kerültem vele, már a Fémű karbantartó üzemének volt a vezetője: hihet-

len agilis, elsőrendű gépész szakember lett belőle, aki annyi ismerettel rendelkezett az egész gyár múltjáról, mint Wilhelmb Tibor (lásd később). — 1949 májusa-júniusa szokatlan felhőszakadásokat zúdított Csepelre, a 30 évesnél idősebb Fémű esővízrendszere képtelen volt elnyelni a csapadékot. A legtöbbet a hengermű szenvedte: a műhelyben egy-egy felhőszakadás után órákig térdlen felül állt a víz, és az izzítókemencéket fenyegette. Geleji direktor az akkor már mamutra nőtt gyártelep minden illetékesét (csatorna-karbantartókat, tervezőket) összetrombitálta, s helyszínrajzokat követelt tőlük a csapadékvíz elvezetéséről. A csőd abszolút volt, sehol semmi rajzot nem lehetett fellelni. Ekkor jött a színpadra János bácsi. Kiállt a hengerműhely közepére, s foghíjas sziszegésével a következőket mondta: „Itt vegyétek fel a padlóborító plattnit, s ássatok le mélyen. Itt egy könyök van az esővízcsatornában, ami ... év előtt egyszer már eldugult.” Másfél óra alatt bebizonyosodott, hogy a könyök és a dugulás tényleg ott volt (még csak keresgélni sem kellett), és a kijavítás után a baj végleg megszűnt.

A '20-as évek végén megnősült, s felesége 3 éven belül két fiúgyermeket hozott világra: a második gyermekégyéből azonban csak nem tudott felépülni. *Weiss Adél* kórháza akkor már működött a 3. sz. kapu mellett. Ott Eignernének négyhavi abbáziai szanatóriumot javasoltak. Mivel a bárónő nem rendelkezett jóléti alappal, Eignert kihallgatásra a vezérigazgatóhoz utasították (nem kellett kérvényt készítenie). Korbuly titkárnője feljegyezte a nevét, és hogy milyen ügyben kíván a vezérrel konzultálni. Késztelen, hogy ezután a titkárság szóbeli információért *Gottschalk* igazgatótól, aki kedvezően nyilatkozhatott Eigner géplakatosról (szorgalmas és jó szakember, nem szocdem vagy kommunista, és nem lázít a kapitalista rendszer ellen). Két nap múlva Korbuly fogadta Eignert, aki átadta neki a munkáskórház javallatát. 10 perces beszélgetés végén a vezér közölte döntését a folyamódóval: intézkedik az abbáziai utazásról, Eigner napokon belül megkapja a vasúti jegyet stb., majd a titkárság értesíti mindenről. János bácsi valóban meglepődött: felesége nemcsak ágyat kapott Abbáziában, hanem ő is 3 vasútijegyet az asszony meglátogatására. És ezek a látogatási napok nem számítottak bele az éves szabadságába! — „Tudsz, mérnök úsz, assz folt az igazsi szoszialiszmsuz. Ma úszleffelet szem kapnék ilyen dologban!” — zárta le történetét.

GOTTSCHALK igazgató — Úgy hiszem, még Korbuly Károly előtt érkezett Csepelre, s összehozta a Féművet. Ő vezette be a Féműben azt a szokást, hogy reggel hétkor — a fehérgallérosok munkakezdésekor — összetrombitálta az igazgatói iroda elé az üzemvezetőket, s végigrohanta velük a gyárrészleg összes üzemét. Ezt a szokást később Deniflée és Geleji Sándor utódjai is átvették. A ceremónia valami olyasféle volt, mint manapság a kórházi osztályvezető főorvosok reggeli vizitije: a műhely előtt a nappalos főművezetők várták a delegációt, és beszámoltak az éjszaka eseménytelen óráiról: 0 óra 25-kor 5 perc áramszünet minden kár nélkül. X hajnalban megbicskázta Y-t, vérfoltok eltakarítva. Gottschalk egy szót sem tudott magyarul, németül kellett neki jelenteni. Ha kellett, intézkedett, megnevezte a felelőst, és másnap reggelre kért jelentést az elintézésről. Szerfölött unta és utálta az egészet, mert irodájában már várták a bélyegjei. 8-ra visszatért az irodába, és 10-ig tilos volt zavarni: ilyenkor teázott és a bélyeggyűjteményébe mélyült el. Az előszobában tartózkodó titkárnője (Pólika) minden jelentkezőt elzavart, bárki is lett legyen az illető. Én még ismertem az íróasztalát: 3 m hosszú és 2 m széles volt a felülete, az utóbbi méretbe belefért egy kb. 60 cm széles redőnyös rátét. Gottschalk emögött bújt el bélyegeinek rendezgetése közben. Előfordult, hogy néha Pólika elhagyta az őrhelyét. Üres volt az előszoba, amikor egyszer Deniflée megjelent valamilyen rejtélyes, de rendkívül fontos havária bejelentésére. Nem tudván magát Pólikával bejelentetni, kopogtatott az ajtón és belépett. „Herr Direktor, ich bin gezwungen Ihnen folgende zu melden”, volt a szöveg az üresnek tűnő íróasztal felé, amikor egyszerre felemelkedett a redőnyzárás rátét mögül Gottschalk ritkuló vörös feje. Kissé pislogott a lupézés után, aztán felháborodott arckifejezést öltött magára. „Was? — Hinaus!” — ordította, és dühösen rámutatott az ajtóra.

HAZAI (HAUSER) MIHÁLY. — A hatvanadik felé közeledett már, amikor a Csögyárban megismertem: ott előalkulátor volt. Fiatalon és fénykorában ő volt a lemezfeldolgozó (bádigos) üzem művezetője, s remek sztorijai voltak abból az időből.

A '20-as évek végén már Csepelre eljutott a Wall Street csődje: Weissék egyre nehezebben tudtak eladni a termékeikből. Egy nap az isztambuli utazóügynök azzal a hírrel érkezett haza, hogy az egyik török importőr haljandó lenne egy tételben 10 000 darab török „zaccos” kávéfőzőt venni, ha az árut 6





héten belül megkapja; az ügynök mintadarabot is hozott magával. Korbuly ráhárít a lehetőségre, és a gyártás beindítására azonnal összetrombitálta a „szükségstábot”. Világos volt, hogy a bádogosüzem lesz a késztermék elkészítője, ezért Hazai is ott volt a megbeszélésen. Megnézte a mintadarabot (a török vevő a rendelés feladása előtt csepeli mintákat kért), és elmondta a gyártási technológiát: 0,4 mm-es vörösréz tárcsákat kért, ezt az üzeme mélyhúzó sajtóján hengeresre kinyomják, majd a felső részét kézi görgőzéssel egy belső számszámra rázúkítik. Végül a csanakakúp csésze palástjára hosszú tartónyelet szegezselnek. Egyelőre, az 5 mintadarabhoz a bogrnárüzemtől kér négyrészes belső számszámot, hogy a begörgőzött csészeből a számszám kivehető legyen. Ha mindezt ma este megkapja, a kész mintákat 2 nap múlva átadja az ügynöknek („nyugodtan rendelhet magának holnaputánra hálókoscsijegyet az isztambuli expresszre!”). Azonnal elkezdődött a beszállítás, ilyenkor a túlórázás sem számított. Hazai másnap reggel birtokában volt a réztárcsáknak és a belső számszámoknak. A mintasorozatot még aznap elkészítette, s az ügynök indulhatott vissza Isztambulba. Két nap múlva sürgönyözött, hogy az üzlet meg van kötve, a sorozatgyártás indítható, a határidő továbbra is 6 hét. — Megcsinálták, leszállították, a török kifizette az árukat. Év végén Hazai 1000 pengővel több „remunerációt” kapott, mint hasonló beosztású kollégái.

A második Hazai-sztori a '30-as évek közepére tehető. Korbuly egyezsége lépett Messerschmidtékkel, és Horthylyegyen megkezdtek az „egyfedeles” sárkányok gyártását: a benzintartályok így belekerültek a csepp alakú gépszárnyba, roppant szűk beépítési helyre. Nem tudom, Messerschmidt milyen gyártási dokumentációt adott át Korbulyknak, de köztudott, hogy Csepelen egy csomó „spórolós” átalakítás történt. A benzintartállyal azonban baj volt: a próbarepülések alkalmával az első úton belapultak. Aki ült már utasszállító replőgépen, az az ablakon kitekintve észlelhette, hogy a szárny nem merev: a legkisebb légörvénylés hatására jobban rezeg, mint a miskolci kocsonya. Ezt a rezgést nem viselte el Korbuly benzintartálya, ebből adódott a behorpadás. Az ügyből megint „vészstábülés” lett, s bár Hazai ártatlan volt a repülőgépgyártásban, mint „pléhszakértőt”, őt is behívták az értekezletre. A „bűnös” tartályok bemutatása után sok variáció felmerült: cementált nemesacél alapanyag, merevítő bordázás kívül vagy belül, de egyik sem volt járható akár súlynövelés, akár térfogatcsökkenés miatt. Végül Hazai felvetette:

„Megpróbál egy tankot úgy elkészíteni, hogy „keresztirányú mefűtő hullámokat” görgőz a kiinduló lágyacél lemezbe. Korbuly szeme felcsillant: „Mikorra tudná bemutatni a mintadarabot?” Hazai válasza: „Ha megkapom a rajzot a tankról, 3 nap múlva délelőtt 10-kor várom vezérigazgató urat a műhelyben.” Korbuly intézkedett a szükséges adatszolgáltatásról és anyagellátásról, a bemutató idejét pedig előjegyezte.

A további elbeszélésből úgy tűnik, hogy Hazaiiban létezett némi teatralitás: a demonstrációra szépen előkészítette a műhely közepét. Kisöpörték a plattnis műhelypadlót, és egy műhelyszékre rátéve a mintát, várták a látogatókat. Korbuly és társai másodpercre pontosan érkeztek. Kézről kézre adták a kiállítási darabot, collstockkal ellenőrizték a külméreteit, aztán Korbuly azt mondta: „Nos, Hauser, idáig rendben van. De mivel tudja bizonyítani, hogy ez nem fog belapulni?” A kérdés Hazait váratlanul érte, de aztán kigondolt egy látványos próbatételi módszert. Ő köpcös, erős testalkat volt, lehetett vagy 80 kg testsúlyú: letette a padlóra a tankot a szék mellé, felállt a székre, és beleugrott a tank közepébe. Természetesen a tank halk sóhajjal belapult. Akkor Hazai lelépett róla, a terheletlen tank „gondolkodott egy kicsit”, aztán hangos durranással visszaugrott eredeti alakjára. Korbuly szeme kidülledt a megdöbbentéstől, aztán amikor egy inaslegény el akarta vinni a széket, hirtelen felcsillant a szeme és rákiáltott: „Állj, tedd vissza, ahol volt! Hauser, a kezét kérem segítsen ráállni, én is ugrom!” Ő magasabb volt Hazainál, nyomhatott vagy 90 kilót. Ugrott, és az előbbi jelenet szó szerint megismétlődött. Ezután vízpróba következett: a tank a kétszeri ráugrás után is tömített maradt.

Hazai megint az év végi remunerációra gondolt. Két hét múlva telefonon hívta a pénztárosnő: napok óta van nála egy kifizetni való, miért nem jön érte? 80 db ropogós, téglavörös Mátás-bankót számolt eléje. „Abból a pénzből építettem a családi házamat, amiben ma is benne lakom.”

WILHELMB TIBOR. — Nem tehetek róla, bármennyire szerettem és becsültem, különkódései miatt őt kell a csepeli gyár második „kabinetstükli”-jének neveznem. Berg lovag követője volt.

Életrajzi adatai szerint Erdélyben született, s 1919-ben az utolsók között volt, akik még Selmechányán szereztek meg a diplomájukat. Azonnal elhelyezkedett Csepelen, Korbuly Károly volt a felvevője. Ronda, korszerűtlen acélművet kellett átvennie, amit Varga történetíró szerint a cseh vitkovíciék csináltak 1905-

ben az akkor már elavulóban lévő technológia szerint. Korpely-féle forgóröstélyos gázgenerátorokkal fűtötték az akkoriban három 35 tonnás Siemens—Martin olvasztókemencét. Ezek mindig hideg betéttel dolgoztak. Mindez az 1-es kapu mellett volt. Én még 1948-ból emlékezem arra, hogy a generátorok kátrányleeresztésekor akkora volt a fenobűz a kapu környékén, hogy tartós köhögés nélkül nem lehetett megúszni a gyár elhagyását, ha „véletlenül” akkor engedték ki a kátrányt a dermesztő serpenyőkbe.

Mindebben Wilhelmb ártatlan volt. Megjelenése után mindenesetre kidolgozott egy csomó acélgyártási technológiát erre a korszerűtlen Martin-műre.

Én Wilhelmbet már 1948-ban, fémműves koromban megismertem. Akkoriban kedd reggelként az acélmű kereskedelmi osztályán Rostás Jenő osztályvezető gyári értekezletet tartott, ahol az acélhengermű következő heti programjáról adott tájékoztatást, és megkérdezte a belső átvevőket, hogy van-e elegendő készletük, ha valamelyik hengerson esetleg leállna. Néha Wilhelmb is megjelent csöndes megfigyelőként ezeken a tájékoztatókon: engem, kezdő mérnöként, abszolút meglepett az időnként „bedobott” hangneme. Egyetlen nő (titkárnő és jegyzőkönyvvezető) volt jelen, de ez Wilhelmbet egy csöppet sem feszélyezte. Olyan trágárságokat engedett meg magának, hogy magam is elszörnyedtem, pedig engem soha sem ismertek prűd léleknek. Ha pedig Rostás tárgyalásvezető valami megjegyzése nem tetszett neki, akkor harsányan kiáltotta: „Maga, Rostásbibi, megint eredménytelen volt az ágyban ma éjszaka!” — Rostás kényszeredetten elmosolyodott, a jelenlevők harsányan röhögtek, de Wilhelmbnek soha a legkisebb baja sem lett antiszemita megjegyzéséért.

Csípős nyelvét, bátor szókimondását senkivel szemben sem fogta vissza. 1954-ben Geleji, már mint a Magyar Tudományos Akadémia műszaki osztályának vezetője, kutatási szerződést kötött Csepellel csőgyártási elméletének igazolására. Az ünnepélyes aktus a vezérigazgatói tanácssteremben folyt le, ahová Wilhelmb is kapott meghívót. Csendben végigülte Geleji köszönő szóáradatát, aztán hangosan megjegyezte: „Sándor, te nem változtál. Ugyanakkora pozór maradtál, mint 20 évvel ezelőtt!” — Egyébként ő volt az, aki Bíró Ferencsel még csepeli vezérigazgatósága után is tartotta a baráti kapcsolatot: amikor 1953-ban egy irigykedésből fakadt feljelentés következtében az ÁVO egy éjjel hat csőgyári vezetőt letartóztatott, ő telefonált Bírónak a „K” telefonon, és kért tőle beavat-



kozást. Bíró a hatból ötöt még aznap kiszabadított. A légkevesbé fontos *Márkus Lacit* „szépségflastromként” bennartották, később állam elleni izgatás címén elítélték, és a börtönben halálra kínozták.

Akkorára Wilhelmb már végleg elkényelmesedett, és rabul esett hobbiának, a gyógyászatnak. Írni sohasem szeretett, naplót nem vezetett, haláláig hibátlan memóriájára bízta magát, ami sohasem

csalta meg. Íróasztalán tilos volt még műszaki folyóiratot is tartani, leginkább ő üldögélt az asztal sarkán, és hírnökeivel pletykálgodott. Egyszer vele együtt léptem be a szobájába, ő végignézett a fényes és üres asztalfelületen, majd felháborodottan hívta a titkárnőjét: „Ez poros, ma nem takarították le! Hogyan üljek fel ilyen piszkos helyre?”

A hármaskapu mellett, a tisztviselői luxuslakások egyikében, közvetlenül a

gyári kórház mellett lakott. Engedélyt kapott a kórház igazgatójától, hogy bármikor, éjjel-nappal bemehet a kórházba „diagnosztálni”. Az egyik ügyeletes orvosi szobában kapott egy öltözőszekrényt, ahol fehér köpenyt és kórházi teniszcipőt tartotta, átöltözött, és végigjárta a kórtermeket. Sok beteg feküdt benn, aki azt sem tudta, hogy ő az Acélmű igazgatója. Az ő nevéhez ennél jobb poént nem is tudnék adni!

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

### Karosszérialemezek alkalmazásorientált fejlesztése a Hoesch-Krupp Rt.-nél

A személyautók könnyű szerkezetű építése az energiatakarékosság és a károsanyag kibocsátás csökkentése miatt követelmény.

A tömeg szempontjából optimális karosszéria fejlesztését az autógyártókkal közösen végzik az alapanyagot, a konstrukciót és a feldolgozást illetően. A gazdaságos és a sorozatgyártásra alkalmas megoldásoknak tekintettel kell lenni olyan követelményekre is, mint a szilárdság, merevség, hosszú élettartam, akusztikus tulajdonságok és az újra feldolgozhatóság.

A nagy szilárdságú finomlemezek alkalmazásának előnyeit az ütközési kísérletek már bőségesen igazolták. A Mercedes-Benz kb. 20%-ban mikrotvöztött nagy szilárdságú finomlemez használ, az utasszekrény szerkezeti elemeihez és az ütközési szerkezetekhez jóformán teljes mértékben.

A külső borítólemezek anyagainál a horpadási szilárdság a fő értékelési szempont. Ezeknél a lemezeknél a folyáshatár a mértékadó jellemző. Erre a célra először 1988-ban az Opel alkalmazta a ZStE 180 BH jelű beégetéskor keményedő acélt. Újabban az Opel Corsa ajtajai és motorháztetője is ebből az acélből készülnek, egyszóval horganyozva és foszfátosva.

A japán gyártású autókban a nagy szilárdságú acélfajták alkalmazása átlagosan 35 tömegszázalékot tesz ki, de egyes esetekben eléri az 55%-ot is. Európában az átlag a nyerskarosszériára vonatkozóan 7%, maximális értékű a Volvo esetében (33%). A nagy szilárdságú acélok arányának 50%-ra emelésével 20%-os tömegcsökkenés érhető el.

Az alumínium alkalmazására is igen intenzíven folynak a kísérletek. Teljesen új koncepcióval foglalkozik az Alcoa Audi, ami új gyártási technikát igényel és magas költségekkel jár.

Az acélok vezető szerepének megőrzése és az alumíniummal szembeni alternatíva biztosítása azt igényli, hogy fokozzák az erőfejlesztéseket mind a vizsgáló laboratóriumokban, a kísérleti üzemekben, mind pedig az autógyártóknál.

A Hoesch Stahl Ag több mint 20 éves hagyománnyal rendelkezik az alkalmazásorientált anyagfejlesztés területén. Az utóbbi években azonban a kísérleti és a mérőeszközök fejlesztésével még fokozták ezen tevékenység

güket. Az alábbi konkrét példák szemléltetik ezt a munkát.

A kísérleti üzem rendelkezik egy hidraulikus, szabályozható ráncfogóval ellátott mechanikus sajtóval. Ezen a berendezésen kísérletezték ki egy kilínshellyel ellátott személyautó ajtó külső borítólemezét modellező alkatrész húzásához az optimális lezorítóerő lefutást kétféle nagy szilárdságú acélhoz (ZStE 180 BH és DP 500).

A húzás kezdeti szakaszában a nagyobb lezorítóerő a ráncosodás elkerülését célozza, később ez csökken, hogy az anyagfolyást lehetővé tegye, míg a húzás vége felé haladva fokozatosan nő, hogy méretpontos darab jöjjön létre. A várakozásnak megfelelően ugyanazt az eredményt a DP 500 jelű duális fázisú acéllemezénél a húzás második és harmadik szakaszában nagyobb lezorítóerővel lehet elérni.

A kísérlet révén sikerült egyenletesebb alakváltozás eloszlást elérni, csökkenteni a szakadásokat, valamint növelni a horpadási szilárdságot. Ezen eredmények felhasználása lényegesen javította a nagy szilárdságú acéllemez üzemeltetési eredményeit.

Az „Autoform” nevű véges elemes szimulációs programot Zürichben (ETH) fejlesztették ki. A húzási folyamat modellezésével a lemezvastagság eloszlását határozták meg a fentebb ismertetett, optimalizált ráncfogó erővel húzott alkatrészeknél. A számítási eredmények csekély eltérést jeleztek a kritikus helyeken a lágyacél és a nagy szilárdságú acél között. Ennek a módszernek az alkalmazása még a kezdetén tart, de arra számítanak, hogy megoldási javaslatokat dolgozzanak ki az alakítási feltételek anyaghoz igazodó megválasztásához.

Az alakítószerszám az alapanyaggal és a kenőanyaggal együtt képezi az alakítási tribológiai rendszerét. Mindezek összhangja fontos az anyaghoz optimalizált eljárás esetén.

Kiemelt jelentősége van a munkaoldalon foszfátzott lemez kenőhatásának. A javított húzási tulajdonságokkal rendelkező korrózióvédő olaj (Prelubes), a henger érdesítés (EDT, EBT) stb. feldolgozás szempontjából kedvező hatását sávhúzó vizsgálatokkal értékelik.

A Ferrari 348-as modelljének teljes külső lemezborítása ZStE 180 BH jelű beégetéskor keményedő lemezből készült. Ehhez az al-

kalmazáshoz a kísérletek a „Hoesch Werkstofftechnik”-ben folytak. Az erre a célra épített, számítógéppel ellátott horpadásvizsgáló padon vizsgálták az ajtó külső lemezének horpadási szilárdságát. A 0,2 mm maradó horpadási mélység ZStE 180 BH anyag alkalmazásakor közel háromszor nagyobb külső terheléskor következett be. Duális fázisú acéllemez alkalmazásakor valamivel jobb eredményt kaptak kisebb lemezvastagság mellett is.

A lemezvastagság-csökkentés az alkatrész ill. szerkezeti elem merevségének csökkenésével jár. Ez a hatás az elem görbületi sugarának csökkentésével ellensúlyozható. Véges elemes szimuláció azt mutatta, hogy 400x400 mm-es modell méret esetén 1 mm vastag lemez, 10 m görbületi rádius mellett merevség szempontjából egyenértékűen helyettesíthető 0,8 mm-es lemezzel, ha a görbületet növelik, és a rádiust 5 m-re változtatják.

Kiseb és közepes személyautó modellek egyes elemeinél (pl. csomagtartó ajtó, sárvédő) az 1 m vagy annál kisebb görbületi rádius még jobban növeli a merevséget, és még nagyobb falvastagság-csökkentést tesz lehetővé a nagy szilárdságú acélok alkalmazásakor.

A nagy szilárdságú acélok fázisátviteli igénybevétel szempontjából sima és bemetszett próbatesten vizsgálva jobb eredményt adnak, mint a lágyacélok. A ponthegesztéssel szerelt elemek vizsgálatok azonban ez nehezen igazolható. Az Audi Ag fejlesztett ki olyan gyakorlatközelet, szerkezetvizsgáló próbatestet, amellyel korrekten vizsgálat végezhető. Ezen vizsgálatok alapján bizonyosodott be, hogy az alkatrész konstrukció és különösen a hegesztési helyek elrendezése, valamint az alkalmazott kötési mód kiemelkedő jelentőségű a fázisátviteli igénybevétel szempontjából. Csak ezen paraméterek optimalizálásával lehet a nagy szilárdságú acélokban rejlő lehetőségeket kihasználni.

A „Hoesch-Anwendungstechnik” abból a célból, hogy elősegítse az alkalmazásorientált anyagfejlesztést, műszeres ütközésvizsgáló állomást épített ki. Egy külső finanszírozású kutatás keretében itt vizsgálják jelenleg egy hosszartó modellen az anyag és vastagság variáció, valamint a hegesztéstechnikai megoldások hatását az energiaelnyelésre, a nagy szilárdságú acélok alkalmazásának további optimalizálása érdekében.

Az ismertetés E.-J. Drewes, B. Engl, F.-J. Lenze és V. Steiniger közleménye (Technische Mitteilungen Krupp, April 1993, S.23/32) alapján készült.

Darvas Zoltán



# ÖNTÉSZET

## Öntöttvasak dermedési tulajdonságainak vizsgálata a BTA Plusz vizsgálati módszer segítségével

JÓNÁS PÁL—NÁNDORI GYULA

**A BTA Plusz vizsgálati módszer a Miskolci Egyetemen kidolgozott bővített termikus analízis (BTA), valamint a Freibergi Bányászati Akadémián és az Aacheni Műszaki Egyetemen kifejlesztett fémtömegáramlás-mérés komplex változata. A mérési eredmények a tápfejnyak keresztmetszetének számításához, a számítógépes dermedésmodellezés adatbázisának kiépítéséhez használhatók.**

**A** kristályosodáskor kialakuló lunkertérfogatot a konzervatív táplálási szemlélet egyértelműen a folyékony—szilárd átalakulást kísérő fajtérfogat-változással hozza összefüggésbe. Figyelmen kívül hagyja azt a tényt, hogy zsugorodási üreg úgy is kialakulhat, hogy a kristályosodást részben vagy egészben az öntvény térfogat-növekedése kíséri. A térfogat-növekedést okozó folyamatok az anyaghiányt növelik, középvonal-porozitáshoz, belső szövetritkuláshoz és egyéb hibák kialakulásához is vezethetnek.

A méretnövekedést okozó folyamatok összefüggésben vannak a primer textúrával, ezért a makroméretben érzékelhető térfogat-növekedés is összefüggésben van az öntvény szilárdságával, és így használati értékével is.

Mivel ezek a folyamatok a kristályosodás során mennek végbe, a folyamatokat megismerni és értékelni is csak ez alatt az idő alatt alkalmazható vizsgálati módszerekkel lehet. Ilyen vizsgálati módszer a termikus analízis (TA) és a bővített termikus analízis (BTA).

A vas- és fémtövedékben egyre több helyen alkalmazták a TA-t. A külön öntött próbatest kristályosodása közben az idő függvényében mért hőmérsékletből határozható meg a vegyi összetétel, az olvadási metallurgiai állapota, a módosítás hatékonysága stb. A mért értékek alapján még az öntés megkezdése előtt kiszámíthatók a várható szilárdsági értékek, és a

szükség szerinti korrekciók elvégezhetők. A TA hátránya, hogy csak a hőmérséklet-változással járó folyamatok kezdő és befejező hőmérséklete és időtartama határozható meg. A lehülési görbék adataiból nem lehet következtetni arra, hogy a hőmérséklet-változással járó folyamatok milyen mértékű térfogat-növekedést, ill. -csökkenést okoznak, és ezeket mekkora erők idézhetik elő.

Az Öntészeti Tanszéken az elmúlt években kifejlesztett BTA vizsgálati módszerével egyidejűleg mérhető öntés után a próbatest hossz- és/vagy keresztirányú méretváltozása — az összetartozó adatokból számítható a térfogat is —, továbbá a méretnövekedést okozó tágulási erő a kristályosodás és a lehülés során a hőmérséklet és az idő függvényében.

Az öntöttvasakon végzett mérések bizonyítják, hogy az elmozdulás—idő—hőmérséklet görbék jellemző értékei szoros kapcsolatban vannak a dermedési morfológiával. A primer kristályosodás első szakaszában a likvidusz-hőmérsékleten és a likvidusz- és szolidusz-hőmérséklet között mérhető méretnövekedést az ötvözet összetétele, az olvadási metallurgiai állapota, a forma anyaga határozza meg. A formame-revség növelése fékezheti a kristályosodáskor a duzzadás mértékét, de a duzzadást előidéző okokat a formame-revség növelésével megszüntetni nem lehet. Az eutektikus hőmérsékleten mérhető duzzadást a fémes mátrix morfológiája, a grafit alakja, mérete, mennyisége és eloszlása együttesen határozza meg. A formame-revség növelésével a kristályosodó fém térfogati munka végzésére, öntáplálásra kényszeríthető. Az öntáplálás eredményeként a lunker nagysága, a porozitás mértéke csökkenthető, de a porozitás és a kristályosodási morfológiával összefüggő egyéb hibák nem szüntethetők meg.

A kísérleti eredmények igazolják, hogy a kristályosodást kísérő duzzadás növekedésével egyenes arányban változik a porozitási hajlam. Rendszerint az egyenlőtlen tengelyű, irányított dendrites strukturájú öntvények kristályosodásakor nagyobb tágulási erő és duzzadás mérhető, mint az egyenlő tengelyű dendrites szerkezettel kristályosodó öntvények kristályosodásakor, és az előbbieknél mindig nagyobb a porozitás kialakulásának veszélye.

A BTA-val meghatározható a dermedő öntvény méretváltozása, de a méretváltozással arányos fémtö-

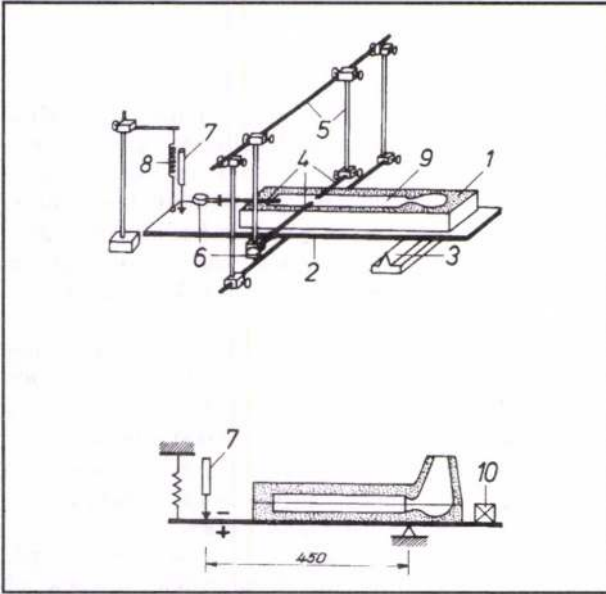
*Elhangzott a Kohómérnöki Kar kutatási eredményeit ismertető tudományos konferencián, 1992. június 25-én.*

**Dr. Jónás Pál és dr. Nándori Gyula** okl. kohómérnökök szemé-lyi adatai lapunk 1992/1. számában találhatók.

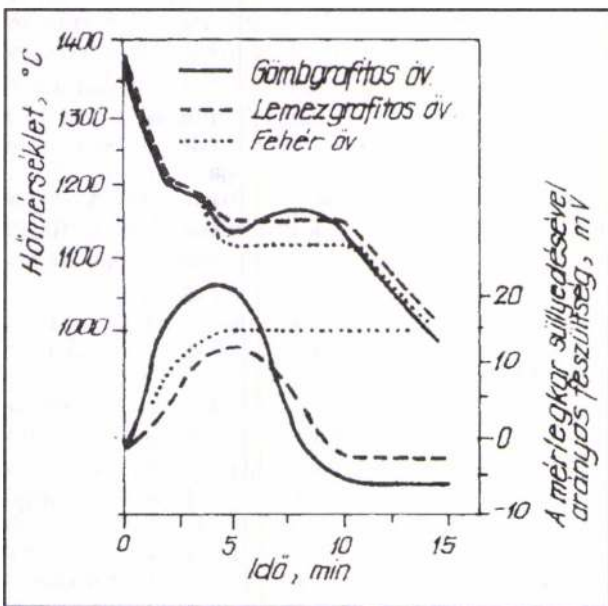


megáramlásra csak következtetni lehet a mérési eredményekből. Ezért módosítottuk a mérési módszert, és kialakítottuk a BTA Plusz vizsgálati módszert. A BTA Plusz az Öntészeti Tanszéken kidolgozott BTA, valamint a R. Mai és G. Drossel által a Freibergi Bányászati Akadémián kidolgozott, és az Aacheni Egyetemen W. Michels és S. Engler által korszerűsített fémtömegáramlás-mérési módszernek továbbfejlesztett, komplex változata.

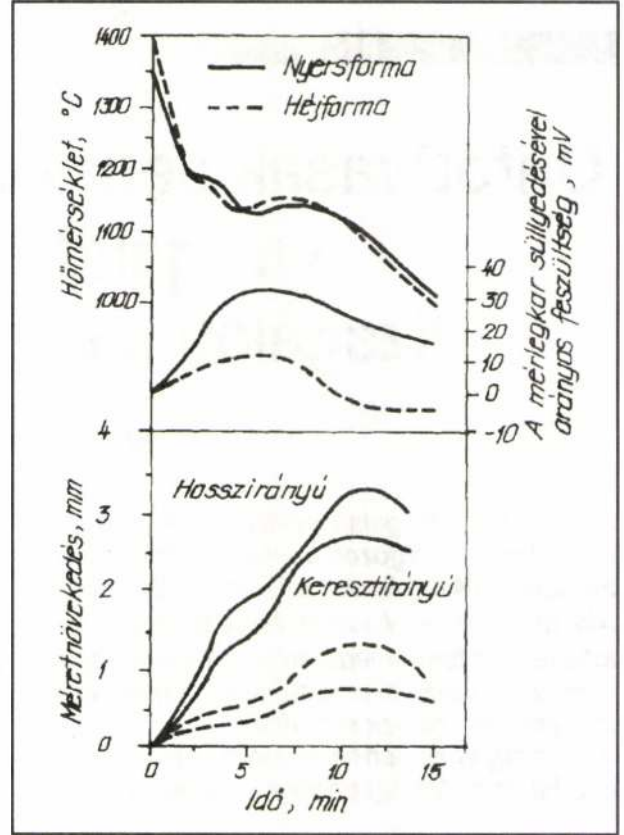
A BTA Plusz vizsgálati módszerrel a kristályosodás-kor a próbatesten belül, ill. a tápfejből a próbatestbe és a próbatestből a tápfejbe átáramló fémtömeg az



1. ábra. A BTA Plusz mérési elrendezés  
1 — az Ø50 mm-es próbatest formája, 2 — alaplap, 3 — támasztóék, 4 — kvarcrúd, 5 — mérőkeret, 6 — mérőóra, 7 — induktív újtjeladó, 8 — csillapítórugó, 9 — hőelem, 10 — tárazósúly



2. ábra. Héjformába öntött öntöttvasak dermedésekor bekövetkező tömegátrendeződés



3. ábra. A forma merevségének hatása a lemezgrafitos öntöttvas kristályosodását kísérő tömegátrendeződésre és méretváltozásra

idő és a hőmérséklet függvényében a kétkaros mérleg elve alapján mérhető (1. ábra). A mérésekhez hengeres próbatestet használunk, melynek egyik végéhez adott keresztmetszettel csatlakozik a tápfej. A formát úgy helyezzük el az alapra, hogy a tápfejek pontosan az alátámasztási pont fölé kerüljön. Az alapra kisegítőegység is felszerelhető, melynek segítségével mérni lehet dermedés közben a próbatest méretváltozását. Öntés előtt a mérleget úgy tárazzuk ki, hogy öntés után vízszintes helyzetbe kerüljön. Az öntés a tápfejen keresztül történik, az öntés után a mérleg libegését csillapítórugó hozza nyugalomba. Öntés után a mérleg karja először az öntvény oldalára billen, miután megindul a fémáramlás az öntvényen belül és a tápfejből az öntvénybe. A tömegátrendeződés következtében a próbatest nehezebbé válik. A rövid idejű dinamikus egyensúlyt követően a mérleg karja lassan az ellenkező irányba kezd mozogni. Az irányváltás sebességét a fémes mátrix morfológiája, a kivált grafit alakja, mérete, mennyisége és eloszlása együttesen határozza meg. A mérési elrendezés segítségével a próbatesten belüli tömegátrendeződés helyi és időbeli lefolyása nem határozható meg, csak a táplálási folyamat tömegátrendeződésének összessége mérhető a mérlegkar elmozdulásakor az idő függvényében.

A több sorozatban végzett vizsgálatok közül a 2. ábra a PEB-90-es héjhomokból készült formába öntött különféle minőségű öntöttvasak dermedésekor bekövetkező tömegátrendeződést mutatja az idő függvényében. Az ábrán feltüntetettük az ötvözetek lehűlési





görbét is. A formatöltés után határozott fémmozgás indult meg a próbatesten belül, és a tápfejből a formaüreg felé is. A mérleg karja lebillent mind a három vizsgált ötvözet vizsgálatakor.

A hőmérséklet-csökkenéssel és a kristályosodás előrehaladásával arányosan nagyobb fémmozgás a gömbgrafitos öntöttvas, valamivel kisebb mértékű a lemezgrafitos és a fehér töretű öntöttvas esetén volt. Nemcsak mértékét, de jellegét tekintve is a fehéröntöttvas kristályosodásakor mért fémmozgás eltért a gömbgrafitos és a lemezgrafitos öntöttvasától. Míg az utóbbi két öntöttvas kristályosodásakor a fém mozgása kétirányú volt, addig a fehéröntöttvas kristályosodásakor csak a próbatest irányában mértünk fémáramlást. A maximális értéket először a metastabilis rendszer szerint kristályosodó fehéröntöttvas, majd a gömbgrafitos, végül a lemezgrafitos öntöttvas érte el. A fehéröntöttvasnál a maximális érték elérése után további tömegmozgást nem tapasztaltunk. A gömbgrafitos és a lemezgrafitos öntöttvas kristályosodásakor a maximum elérése után a tömegmozgásban rövid stagnálás, majd irányváltás következett be, a fém elkezdett visszaáramlani az öntvényből a tápfejbe. A gyorsabb és nagyobb tömegáramlást a gömbgrafitos öntöttvasban mértük. Ez nyilván azzal van összefüggésben, hogy ennek az öntöttvasnak a dermedésekor nagyobb duzzadás és tágulási erő mérhető, mint a lemezgrafitos öntöttvas esetén. A próbatestből visszaáramló fém következtében a mérleg a kiinduló helyzetét elérve, kismértékben túlbillent.

A 3. ábrán a forma merevségének hatása látható a lemezgrafitos öntöttvas kristályosodását kísérő jelenségekre. A formákat bentonitos nyersformázó keverékből, ill. héjhomokból készítettük. A lehülési görbék számottevő eltérést nem mutattak. A dermedési idő nyersformában és a héjformában közel azonos

volt. Jelentős eltérés mutatkozott a dermedést kísérő méretváltozásban és a fémtömegáramlásban. A kis merevségű nyersforma nem tudta a kristályosodási erőt úgy lefékezni, mint a héjforma, ezért lényegesen nagyobb volt a próbatest duzzadása. A tápfejből a próbatestbe áramló fém következtében a tömegáramlással arányos mérlegkarsüllyedés is nyersforma használatkor volt a nagyobb (közel háromszorosa, mint a héjformában). Rövid idő eltelte után megindult a fém visszaáramlása a tápfejbe. A fém már a tápfej felé áramlott, amikor a próbatest mérete még mindig növekedett. A nyersformába öntött próbatestben az elteltes irányú fémáramlás lényegesen kisebb volt, mint a héjformába öntött próbatestben, ennek ellenére jól látható nyoma maradt a tápfejben (fémkitüremlés).

A tömegáramlás mérési eredményeinek statisztikus értékelése után az összefüggéseket fel lehet használni a lemez- és a gömbgrafitos vasöntvények tápfejnnyak-keresztmetszete számításának pontosításához. Tömörebb öntvényt eddigi tapasztalataink szerint akkor kapunk, ha a tápfejnnyak keresztmetszete úgy van méretezve, hogy amikor a kristályosodási erő megnövekedése miatt a folyékony fém az öntvényből a tápfej felé kezd áramlani, a tápfejnnyak már megdermedt. Ebben az esetben a kristályosodási erő az öntvény öntáplálására felhasználható, mert a fellépő erő a folyékony fémet a szilárd dendritálón keresztül az anyaghiányos helyekre be tudja nyomni, ezáltal javul az öntvény tömörsége.

A BTA Plusz mérési módszer eredményei a továbbiakban a táplálás kinetikai törvényszerűségeinek feltáráshoz is hasznos adatokat fognak szolgáltatni, ezeket az öntvények számítógépes dermedési modellezési adatbázisának kiépítéséhez is fel lehet és fel is kell használni.

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

### A termékfelelősség-biztosításról

A Magyar Öntésezeti Szövetség a Proviencia biztosítóval közösen felmérte a termékfelelősség-biztosítás jelenlétét a szövetség tagjainál. Aktualitását az tette szükségessé, hogy a parlament elfogadta az 1993. évi X. törvényt a termékfelelősségről, amely egyértelműen és a nemzetközi normáknak megfelelően szabályozza a gyártó felelősségét az előállított termékkel kapcsolatban. Ezért a gyártó felelőssége a jogszabály szerint 10 évig fennáll. Ez ügyben kérdeztük meg Balázs Károly biztosítási tanácsadót:

— *Nálunk felmerülhet ilyen formájú igénytámasztás?*

— Igen. Nyugati cégek megkövetelik, hogy partnerüket maximális biztonságban tudják.

— *És a hazai piacon?*

— Tapasztalatom szerint még a forgalmazók is keresik ezt a biztosítást.

— *A vevők és a felhasználók mennyire élnek ezzel a kártérítési lehetőséggel?*

— A mai gyakorlatban a felelősség az általános szavatossági kötelezettségen túl meglehetősen problémás, ezt a helyzetet teszi egyértelművé a törvény. Természetesen megemeli a gyártókkal szemben támasztott gondossági kötelezettség mértékét, aminek anyagi vonzatai igen kedvezően fedezhetők biztosítással.

— *Mégis, mennyibe kerül ez a program?*

— Átlagosan egy fizikai munkás átlagbére, összes költséggel együttvéve. A díj alacsony a kár kifizetési nagyságrendjéhez képest. Egyszeri kifizetésre maximum 10 millió forintot fizet ki a biztosító, amit egy évben 10 alkalommal lehet igénybe venni, tehát 100 millió nagyságrendű. A biztosítók a kockázatokat még nem ismerik elég jól ebben a módozatban, ezért válogatnak leendő ügyfeleik között, bízva tevékenységük problémamentességében. A Proviencia viszont várja az öntődeket!

Hajnal János

## Svenska-találkozó

A Svenska Forshammar tűzállóanyaggyártó cég, amelyet 1909-ben alapítottak, ma már a világ 65 országába, köztük Magyarországra szállítja a világhírű svéd kvarcitból készített döngölőanyagait a tégelyes és csatornás indukciós kemencék számára. A Vänern tó partján fekvő Amalban bányászott kvarcitot a helyszínen őrlik, osztályozzák, bórsavval vagy bórsavanhidriddel keverik és zsákolják. A kvarcitalapú termékeken kívül alumínium-oxid- és magnéziumspinnell-alapú tűzálló termékeket is forgalmaznak. 1993. május 11—13-án Győrben a Klastrom Szállóban került sor a Svenska Forshammar képviselőinek ezévi találkozó-jára, amelyen a cég vezetőin kívül az angol, francia, német, portugál, román, szlovén vállalatok mellett a magyarországi képviselő, a CastTech Kft. is részt vett. A szakmai tanácskozás zárónapján a hazai felhasználók látogatást tettek a Rába Rt. öntődjében, és videoval kísért előadásokat hallgattak meg a vasöntődei kemencék falazásának tapasztalatairól.

(B. K.)



# A szilícium-karbid alkalmazása az öntöttvashoz

IULIAN RIPOȘAN—MIHAL CHIȘAMERA

**A szilícium-karbiddal egyszerre lehet az öntöttvasba szilíciumot és kARBONT bevinni. A szilícium-karbidnak erős a dezoxidáló és módosító hatása. A salak FeO-tartalmának csökkenése révén nő az indukciós kemence belésének tartóssága. A szilícium-karbid hatására nő a gömbgrafitos öntöttvasban a grafitrészesecskék száma, és csökken a fekete foltosság veszélye.**

Az öntöttvas olvasztásakor az erre a célra gyártott szilícium-karbid jó eredménnyel helyettesíti a ferroszilíciumot és a petrolkokszot. A kolozsvári CARBOCHIM S. A. által gyártott öntészeti szilícium-karbid főbb jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza.

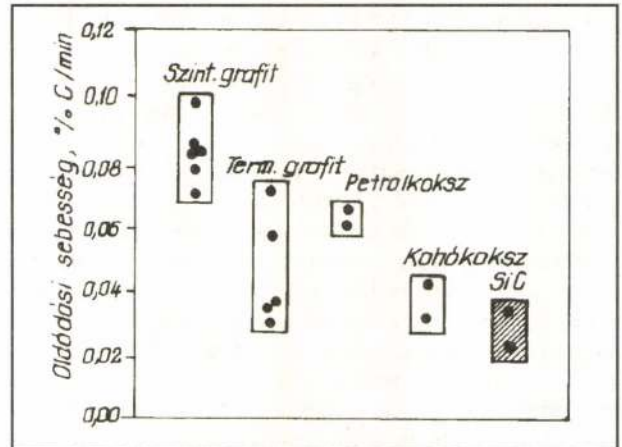
A szilícium-karbid az egyedüli adalék, amellyel egyszerre lehet az öntöttvasba szilíciumot és kARBONT bevinni. Előnye még, hogy nagyon kicsi a hidrogén-, nitrogén- és kéntartalma, s csak igen kis mennyiségben tartalmaz az öntöttvasra káros elemeket. A szilícium-karbidnak erős dezoxidáló hatása van, és a grafit alakban jelen lévő szabad szén elősegíti az öntöttvasban a grafit csíráadását. A SiC-szemcséket borító roppant vékony (<20 μm) SiO<sub>2</sub>-réteg hátráltatja a szemcsék oldódását az olvadékban, ami a SiC-molekulák hatását jelentősen meghosszabbítja (1. ábra).

## A SiC felhasználása indukciós kemencékben

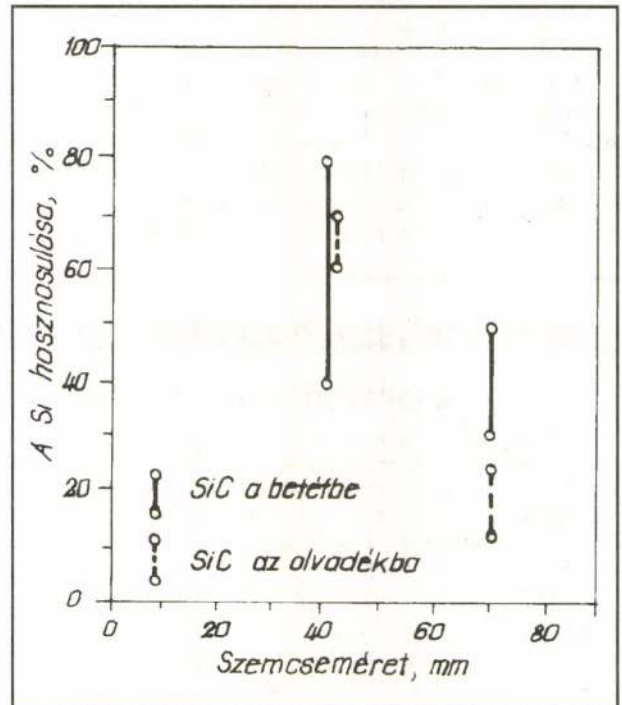
A szilícium-karbid hasznosulása a szemcsemérettől és az adagolás módjától függ (2. ábra). A legjobb hasznosulás általában 20 mm alatti szemcseméretű szilícium-karbiddal érhető el, nagyon jó, reprodukálható eredményeket értek el 10 mm alatti szemcseméretű szilícium-karbiddal.

A savas belésű tégelyes indukciós kemencében az optimális eredmény — megfelelő szemcsenagyság esetén — úgy érhető el, ha a szilícium-karbidot akkor adagolják, amikor az olvadék eléri a tégely magasságának 2/3-át.

A jó hasznosulás szempontjából fontos az adagolás helyének megválasztása is. Lemezgrafitos öntöttvasat



1. ábra. Különböző karbonizálóanyagok oldódási sebessége a vasban



2. ábra. A szilícium hasznosulása a szilícium-karbid szemcsemérettől és az adagolás módjától függően

olvasztó, 12,5 tonnás, hálózati frekvenciás indukciós kemencében a legjobb eredményt akkor kapták, ha a legfeljebb 35—40%-ban megtöltött kemencébe a szilícium-karbidot a „sarokra” adagolták, mert ekkor az olvadék elektromágneses keverése révén az adalék bevitelére a legkedvezőbb (3. ábra).

Elhangzott a kohászati—öntészeti segédanyag-konferencián, 1993. június 2-án.

Dr. Iulian Riposan docens, az Öntészeti Tanszék vezetője, Mihai Chișamera, Műszaki Egyetem, Bukarest





1. táblázat

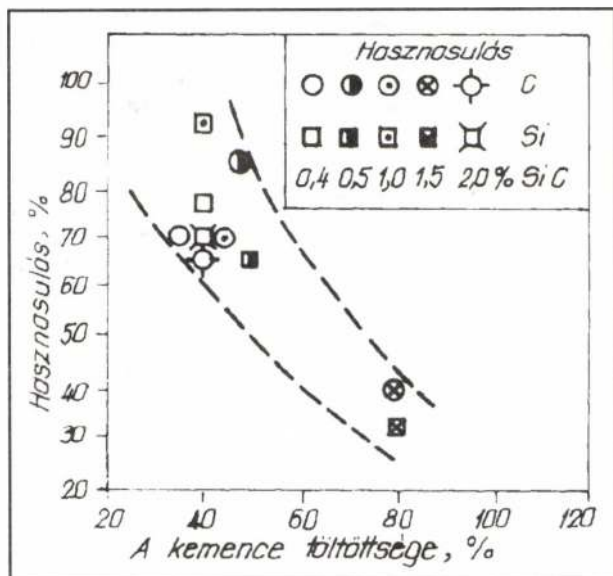
## Az öntöttvashoz használt szilícium-karbid főbb jellemzői

Alkalmazási terület	Jel	SiC	Vegyi összetétel, %		Aktív elemek		Ár, USD/t	1 kg Si költsége, USD
			SiO <sub>2</sub> +szabad Si, max.	Szabad C	Si	C		
Lemezgrafitos öv.	GL—SiC I	88—93	4	1—5	62—66	27—31	570	0,9
	II	82—88	6	2—7	57—62	28—33	530	0,9
	III	75—82	8	5—13	52—57	28—35	490	0,9
Gömbgrafitos öv.	GN—SiC	90—95	3	2,5—6	63—66	30—34	650	1,0

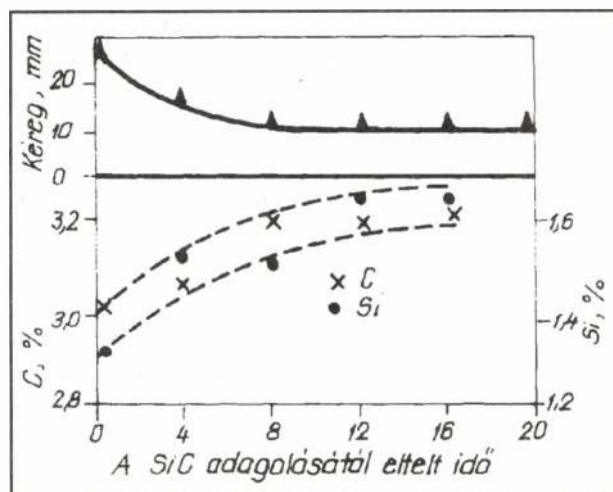
Kísérő elemek max., % (a törtvonal előtti érték a GL—SiC, az utáni a GN—SiC minőségére vonatkozik): Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 4/3, Al 0,3, S 0,07/0,05, N 0,05/0,03, Ti, Ca 0,05, P, As, Sb, Sn 0,005/0,003, Cr 0,005

Az öntöttvas karbon- és szilíciumtartalmának, valamint kérgesedésének vizsgálatával megállapították, hogy a szilícium-karbid hasznosulása az adagolástól számított 8—10 min alatt befejeződik (4. ábra).

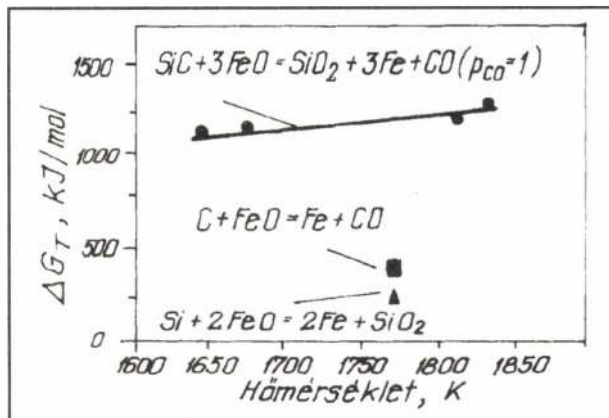
Ha a szilícium-karbidot a csapoláskor az üstbe adagolták, akkor hasznosulása — a szemcsemérettől és az adagolás módjától függően — 40—80% volt.



3. ábra. A karbon és a szilícium hasznosulása az indukciós kemence (12,5 t, 50 Hz) töltöttségétől függően



4. ábra. Az öntöttvas karbon- és szilíciumtartalmának, valamint az ékpróba kérgesedésének változása 0,5% SiC adagolásától számított idő függvényében (12,5 tonnás, 50 Hz-es kemence)



5. ábra. A SiC-dal, karbonnal és szilíciummal végzett dezoxidáció moláris szabadentalpiája

Megvizsgálták a szilícium-karbid hatását a savas béléstű indukciós kemence salakjára és a béléstartósságra is. Egy hengerműi hengereket gyártó öntödében a 12,5 tonnás kemencébe 0,5% szilícium-karbidot adagoltak. Ennek hatására 40%-kal csökkent a salak FeO-tartalma, és nőtt a bélés tartóssága. Egy másik öntödében, ahol 3,5 tonnás indukciós kemencében olvasztanak, 1,0—1,5% szilícium-karbid adagolásával a bélés tartóssága több mint 20%-kal nőtt.

Külön ki kell emelni, hogy a szilícium-karbid dezoxidáló hatása nagyobb, mint a karboné és a szilíciumé külön (5. ábra). Ha a szilícium-karbid mellett más aktív vegyületek (CaO, CaF, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) is jelen vannak, amelyek az olvadék viszkozitásának növekedését megakadályozzák, akkor a szilícium-karbid dezoxidáló hatása még intenzívebb.

### A SiC adalékkal előállított lemezgrafitos öntöttvas minősége

Egy savas béléstű, 12,5 tonnás hálózati frekvenciás indukciós kemencében olvasztó öntödében a betét visszatérő hulladékból és az erősen oxidált kokillatörredékből áll. Az adagösszetétel biztosítja az öntöttvas előírt vegyi összetételét, nincs szükség a szilícium- és karbon tartalom növelésére. Ennek ellenére 0,5% szilícium-karbidot adagolnak, aminek hatására javul az öntöttvas minősége, csökken az öntési hibák száma és az öntvények javítási költsége.

Egy gépontvényeket gyártó másik öntödében a betét 10—25% nyersvasból, 30% visszatérő hulladékból



és géptörédekből, 45–60% acélhulladékból áll. Az öntvényekben sok volt a hiba, az öntöttvas módosítása kevésbé volt ellenőrizhető. A betéthez 0,4% szilícium-karbidot adva az öntési hibákat kiküszöbölték. A tapasztalat szerint már 0,4–0,5% szilícium-karbid jelentősen csökkenti az öntöttvas oxidáltságát, ugyanakkor a szilíciumtartalom 0,15–0,25%-kal és a karbon-tartalom 0,05–0,1%-kal nő, ami még nem befolyásolja az öntöttvas mechanikai tulajdonságait.

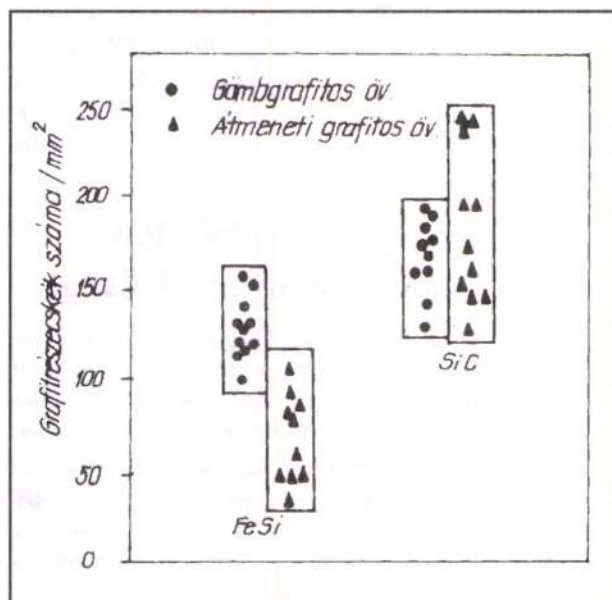
Az előbbi öntödében a nagy (3,8–4,5%) karbon-tartalmú öntöttvasoknak 60%-nál több acélhulladékból való gyártásakor a szilícium-karbid teljesen helyettesítette a ferroszilíciumot, és részben a petrolkokszot. A szilícium-karbid alkalmazásának további előnye volt, hogy a kéntartalom több mint 40%-kal csökkent.

Gépkocsifék-alkatrészek öntéséhez egy öntöde Öv 250 minőségű öntöttvasat olvaszt duplex eljárással (kupolókemence és savas béléstű indukciós kemence). A szilíciumtartalom növelésére szilícium-karbidot adnak a betéthez, miáltal a karbon-tartalom kb. 0,2%-kal nő anélkül, hogy az öntvények mechanikai tulajdonságai romlanának, ugyanakkor a megmunkálhatóság lényegesen javul.

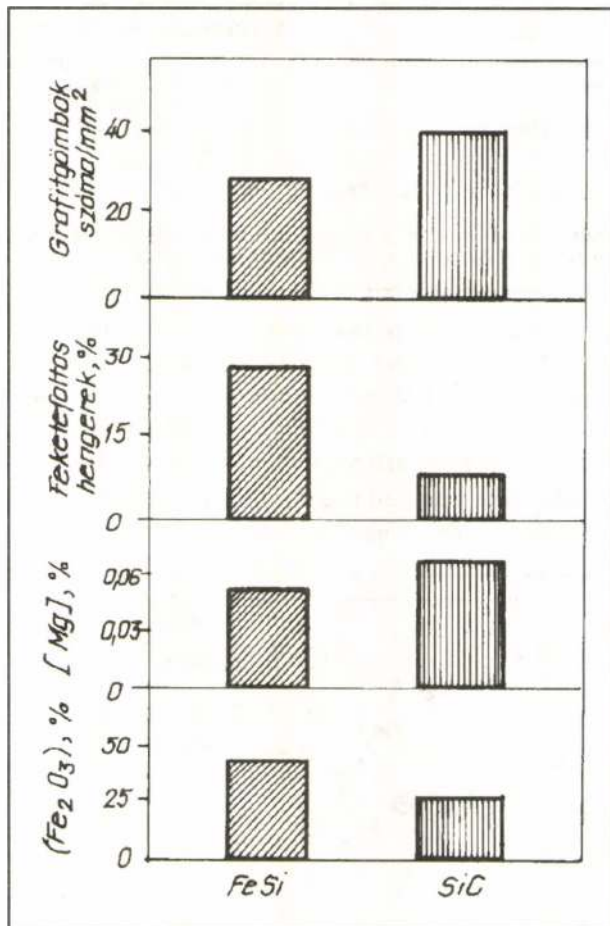
Egy 3 és 12,5 tonnás indukciós kemencével felszerelt öntödében, amely gépkocsi-alkatrészeket gyárt, a szilícium-karbid adagolásával a forgattyúházak porozitása számottevően csökkent.

## A SiC adalékkal előállított gömb- és átmeneti grafitos öntöttvas minősége

Romániában a szilícium-karbidot széles körben használják a gömb- és az átmeneti grafitos öntöttvas gyártásához nagy dezoxidáló és előmódosító hatása miatt.



6. ábra. A grafitrészecskék száma a FeSi-mal és SiC-dal korigált összetételű gömb- és átmeneti grafitos öntöttvasban



7. ábra. A gömbgrafitos öntöttvasból öntött előnyújtó hengerek minőségének változása a szilícium-karbid hatására

Tíz kg-os, középfrekvenciás (2500 Hz) laboratóriumi indukciós kemencében nyersvasból és acélhulladékból olvasztották a gömb- és az átmeneti grafitos öntöttvas alapvasát. A vegyi összetétel korrekcióját az egyik esetben 1,6% szilícium-karbiddal, a másik esetben 1% ferroszilíciummal és 0,5% elektródtörmelékkel végezték el. Az 1400 °C-ra hevített vasat az öntőüstben FeSiCaMgCe segédötvözzel kezelték, és 0,5% FeSi75-tel módosították. Szilícium-karbid használatakor a grafitrészecskék száma lényegesen nagyobb volt (6. ábra).

Előnyújtó hengerek öntésekor egy 12,5 tonnás hálózati frekvenciás indukciós kemencében olvasztó öntödében az alapvashoz 0,4–0,5% szilícium-karbidot adagoltak. A kezelést magnéziummal, merítőharanggal végezték. A szilícium-karbid hatására nőtt a grafitgömbök száma és a magnézium hasznosulása, ugyanakkor csökkent a fekete foltosságot mutató hengerek aránya (7. ábra).

Eredményesnek bizonyult más öntödékben a szilícium-karbid adagolása antifrikciós gépkatrészek, átmeneti grafitos kokillák, pörgetve öntött nyomócsövek stb. gyártásakor.





# Észak-európai közös öntészeti kutatási program

**Az észak-európai országok „HUBERT — Az öntészeti folyamat mennyiségi tervezése és irányítása” címmel közös öntészeti kutatási programot hajtottak végre. A munkát az észak-európai öntödék, szervezetek és az Északi Ipari Alap finanszírozták. A program végrehajtásában a következő intézmények vettek részt: a Dán Műszaki Egyetem (DTH) Termikus Anyagkezelési Tanszéke, az Izlandi Technológiai Intézet (IceTec) Anyagtechnológiai Részlege, a svéd Királyi Technológiai Intézet (KTH) Öntéstechnológiai Osztálya, a norvég SINTEF Gépgártástechnológiai és Öntészeti Részlege, a Svéd Öntészeti Egyesülés és a finn Műszaki Kutatási Központ (VTT). A programbizottság elnöke Sakari Heiskanen (VTT) volt.**

## Háttér, cél és összegezés

A HUBERT program tervezésének *kiindulópontja* az volt, hogy a csatlakozó gyártási területeken kifejlődött számítógépes technológiát és más korszerű módszereket az öntészeti tervezésben és irányításban is hasznosítani kell. Úgy vélték, hogy ezeknek a technológiáknak az egyesítése a legjobb szakismerettel és tudással lehetővé teheti az öntött alkatrészek gyorsabb és hatékonyabb tervezését és gyártását. Előre látható volt az is, hogy ez a fejlesztés javítja az öntött alkatrészek minőségét.

A HUBERT program *célja* az volt, hogy a fent leírt elképzelések megvalósításához szükséges tudományos és műszaki alapot és módszereket kifejlessze.

A program *eredményeinek* alapján az öntött alkatrészek tervezése és gyártása a következő módon történhet.

## Szimuláció

Az alkatrész alakjának numerikus leírása, amely a CAD-módszerek (számítógéppel támogatott tervezés) integráns része, alaként használható a konstrukciós számításokhoz, az öntőrendszer tervezéséhez és a mintakészítéshez. A konstrukciótól az öntvénytisztításig és -kikészítésig terjedő egész öntészeti folyamat numerikusan szimulálható. A numerikus szimuláció alkalmazásával ezen kívül előre jelezhető a mikroszerkezet és az ezzel összefüggő mechanikai tulajdonságok. Változtatva bizonyos öntészeti paramétereket a szimulációban, optimális eredmények érhetők el időt rabló és drága próbaöntések nélkül. Ebben a szakaszban az öntőmérnök a tervezőmérnökkel együttműködve módosíthatja az alkatrész alakját, hogy azt a lehető legjobban önthetővé tegye. A tervező és az öntő szakemberek ideális együttműködési gyakorlata lenne, ha adathálózattal összekötött számítógépeiknél dolgoznának. Az ilyen gyors kommunikáció iteratív munkamódszert tenne le-

hetővé, garantálva, hogy a végeredmény teljesíti az alkatrésszel szembeni funkcionális és technológiai követelményeket.

## CAM (számítógéppel támogatott gyártás)

A legtöbb minta és magsekretny számjegyzérlésű (NC-) gépekkel előállítható. A konstrukciós és technológiai célból az alkatrésszről készített geometriai leírás felhasználható a forgácsoláshoz szükséges szerszám-pálya alapjaként. Az öntvények tisztításához és forgácsolásához NC- és intelligens adaptív szabályozású eszközöket használnak.

## Szakértői rendszerek

Az öntvények tervezésének és gyártásának sok szakaszában számítógépes szakértői rendszereket használnak. Alapvetően az érintett technológiai területre vonatkozó lényeges ismereteket táplálják be a rendszerbe. Ehhez a felhasználók folyamatosan hozzáadják adatbázisukat és speciális ismereteiket, betáplálva ismereteiket és tapasztalataikat. Ilyen módon az adott vállalatok mérnökeinek bővülő, korszerű és hitelesített ismereteket tartalmazó adatbázis áll rendelkezésére.

## Alkalmazások

A program alapvető céljait elérték. A rendelkezésre álló források korlátozott volta azt jelentette, hogy bizonyos területeken további munkát kell végezni, mielőtt az eredmények az iparban alkalmazhatók lennének. A legtöbb eredményt azonban egyes öntödékben már most is használják. Például az öntvények dermedésének és hűlésének numerikus szimulációját néhány öntöde rutinszerűen használja. A szövet és a vele összefüggő mechanikai tulajdonságok szimulációs előjelzése ígéretes eredményeket adott. Az öntési rendszer (beömlő, tápláló stb.) tervezési módszereit olyan mértékben ki-

dolgozták, hogy azok már használhatók az öntőiparban. Jelentős haladást értek el az öntvények belső feszültségeinek szimulálása terén is. További kutatás különösen az öntvény mikroszerkezete és használati tulajdonságai közötti összefüggések feltárásához szükséges.

## Általános szempontok

A HUBERT programon belül megvalósított együttműködés értékes eredményeket hozott létre, amelyeket számos nemzetközi kongresszuson is ismertettek. Ennek következtében a HUBERT eszméje és programja jól ismert, és azt Európában, az USA-ban és Japánban is nagyra értékelik. Több északi országban nemzeti kutatási programokat indítottak, hogy teljessé tegyék és alkalmazzák a HUBERT program során szerzett ismereteket. Általában megállapítható, hogy a program eredményeként jelentős mennyiségű technológiai transzferhez jutottak az öntödék és a gépműhelyek, amelyek személyzete is kiképzésben részesült. A részt vevő kutatószervezetekben a program az egyetemi tanulmányokat és vizsgálatokat is ösztönözte.

A *közeli jövő fő feladata* elősegíteni az új technológia adaptálását az üzemekben. Következésképpen több információ és képzés éppen úgy szükséges, mint bizonyos területek további fejlesztése. Ennek teljesítése után az ipar jobb helyzetben lesz ahhoz, hogy kreatívabb termékek fejlesztést és hatékonyabb öntvénygyártást végezzen.

## Öntvények tervezése

Az öntési eljárás sok előnyének egyike az a lehetőség, hogy viszonylag egyszerűen lehet nagyon bonyolult alakú alkatrészeket előállítani. Gyakran nehéz azonban a hagyományos rajzokból meghatározni az alakot. Sokszor megtörténik, hogy a minta- és szerszámkészítők kénytelenek megtervezni például a különböző felületek közötti átmenetet saját megítélésük szerint. A CAD-módszerekkel egyedülálló lehetőségeket értek el ahhoz, hogy még a legbonyolultabb alakzatokat is teljesen meghatározzák.

A HUBERT program kezdetétől máig jelentős fejlesztési munkát végeztek el sok CAD/CAM-rendszeren. A gyakorlati tapasztalatok jórészt kedvezőek. A CAD-módszerekkel lehetséges nagyon bonyolult formák, például különböző hajló felületek közötti üregek leírása is; majd a CAM módszerrel a szerszám-pályák generálása



a minták és szerszámok NC-módszerű elkészítéséhez. Lehetséges a geometriai forma átalakítása a zsugorodásra és a szükséges hézagokra tekintettel.

Ha egy öntőde képes az öntött alkatrész CAD-módszerű gyors és helyes leírására, úgy valószínűleg nagy keresletet ébreszt a gépiparban. Újabban lehetővé vált műanyag mintadarabok és minták háromdimenziós leképzéssel való előállítása közvetlenül a CAD/CAM-rendszerből.

Amikor az öntvény alakját leírták, az öntődének képesnek kell lennie a szilárdság becslésére, arra a terhelésre vonatkoztatva, amelynek az öntvényt üzem közben kiteszik. Az ilyen becslés a véges elemek módszerén (FEM) alapuló szilárdsági számításokat igényelhet. Nagy fontosságú ilyen esetben a szoros együttműködés az alkatrész tervezője és az öntőde metodikai részlege között.

A fejlesztés olyan irányban halad, hogy a CAD-módszert kombinálják a formatöltés, a dermedés, a hűlés és az öntvény belső feszültségeinek a műszaki szimulációjával.

A jelenlegi helyzet összegezése:

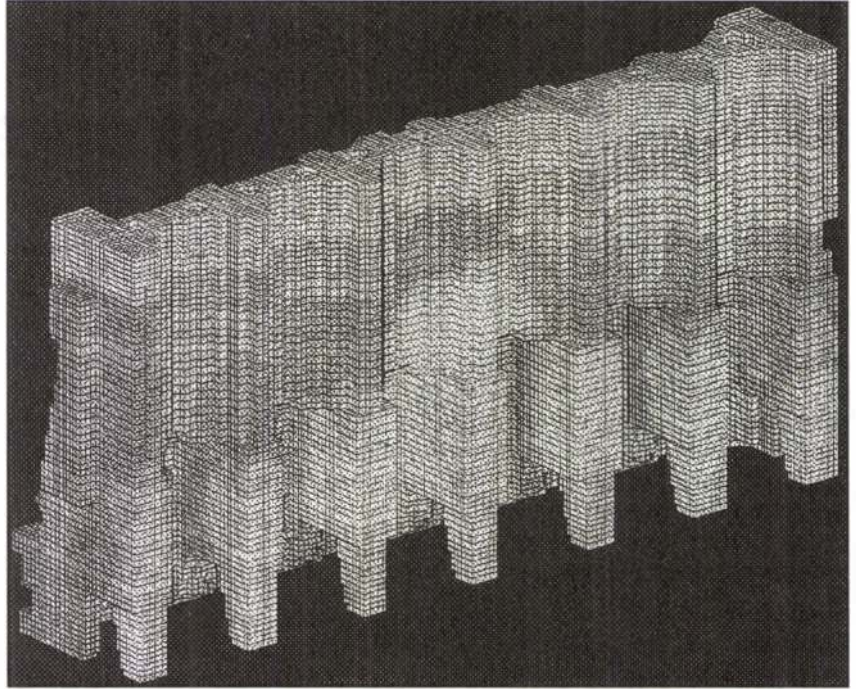
- Az öntvények CAD-rendszerekkel tervezhetők.
- A CAD-rendszerek adekvátok. Az öntvényfelhasználók növekvő mértékben CAD-rendszerekkel végzik a konstrukciós munkájukat. Az öntődéknek hosszabb távon rendelkezniük kell olyan berendezésekkel, amelyek képessé teszik őket a CAD-információk fogadására.
- Az öntődék csak akkor tudják teljesen hasznosítani a CAD-módszert, ha az öntvények alakjának numerikus leírását közvetlenül fel tudják használni a további szimulációkhoz. Még nem teljesen dolgozták ki például a dermedési sebesség szimulálásához szükséges automatikus illesztőt, de az várhatóan beszerezhető lesz a kereskedelemben 1993-ban.

### Az öntés tervezése

Az öntészeti tervezés több lépcsőt foglal magában. Az elsőben az öntvény funkcióképessége gyakorolja a fő hatást az öntvény alakjára.

A második lépcsőben meghatározzák, hogyan fogják önteni a darabot: az osztásokat, a magok alakját és elhelyezését, a beömlő- és táplálórendszert. Különösen a tömeggyártás és a nagyon bonyolult darabok esetében kell nagy figyelmet fordítani a tervezésre. A zárt formájú módszerek („hüvelykujjsabályok”), amelyek jelenleg rendelkezésre állnak, amely tapasztalatot igényelnek a felhasználtótól a kilégítő eredmény biztosításához.

A gyakorlati tapasztalat nagyon gyakran nem elegendő, és öntési kísérletsorozatot kell végezni a kívánt eredmény eléréséhez. Az ilyen módszer gyakorlati



1. ábra. Hathengeres forgattyúház hőmérséklet-eloszlása a 80%-os formatöltéskor

öntvénygyártási módszert eredményez, de nem garantálja a legelőnyösebb műszaki és gazdasági megoldást. A numerikus szimulációs módszerek alkalmazása az utóbbinak szükséges feltétele.

A formatöltés szimulációja lehetővé teszi a turbulencia kockázatának, a beömlőrendszer eróziójának, a formafelület elmosásának, a levegő bekeverésének és a hidegfolyás-érzékenységeknek a vizsgálatát. Meghatározható az olvadék lehűlése a formatöltés során, ami nagyon fontos hátfeltétele a további dermedésszimulációnak. A formatöltés alatti hőmérséklet-eloszlás egy példája látható az 1. ábrán.

A dermedés- és hűlésszimuláció több előnyt kínál. Először is vizsgálható, megfelelően működik-e a kitáplálás; másodsor, hogy ki tudja-e táplálni az öntvényt úgy, hogy kiküszöbölje a zsugorodást és porozitást. Egy másik fontos körülmény az, hogy megbízható hűlési görbéket lehet meghatározni az öntvény döntő pontjaiban. Ezek a görbék felhasználhatók a mikroszerkezet és a mechanikai tulajdonságok, így az öntvény keménységének előjelzéséhez. Ezen felül szimulálható a feszültségi és torzulási helyzet az öntés során, valamint a maradó feszültség is.

A HUBERT programban kidolgozták a gömbgrafitos vasöntvények tápfejeinek méretezési szoftverjét is. Bemeneti adatok: a szimulált dermedési időtartamok az öntvény különböző részeiben. A program figyelembe veszi a sajátos grafitduzzadás jellemzőit, ami nem szokásos a hagyományos eljárásokban. A szoftver nagyon felhasználóbarát, ablakmódszerű, és csak korlátozott számítógép-teljesítményt igényel.

A formatöltési és dermedési szimuláció legszélesebb körben használatos

szoftverrendszere a MAGMASOFT, amelyet Németországban fejlesztettek ki. Ez a rendszer használja a HUBERT programban elért eredményeket. Az északi országokban folyó munka a szimulációs módszerek PC-re adaptálását célozza.

A formatöltési és dermedési szimulációs szoftver jelenleg olyan szakaszban van, amikor:

- felhasználóbarát és gyors szoftver vásárolható,
- a szoftvert egyre több öntőde vezeti be,
- a szoftver a technológiai iroda fontos eszközének bizonyult,
- a szoftver használata jelentősen rövidíti az előkészületi időt, és biztosítja az adott minőségi előírások teljesítését,
- a műszaki előnyök mellett nagy kereskedelmi előnyök érhetők el.

### Az öntött anyagok mikroszerkezete és tulajdonságai

A fémes anyagok, köztük az öntöttek szilárdsága és egyéb tulajdonságai függenek a mikroszerkezetüktől, amelyre főként a vegyi összetétel, a metallurgiai kezelés, a dermedési viszonyok és a hőkezelés hatnak.

Az öntött anyagok dermedési viselkedése a mechanikai tulajdonságokra nézve elsőrendűen fontos. Az öntvény vastagsága hat a hűlési sebességre, így a képződő mikroszerkezet és annak finomsága, valamint vele a mechanikai tulajdonságok is változóak lehetnek az öntvény különböző helyein. A gyakorlatban nagyon fontos a gyártási folyamatot tekintve vevő tervezés és konstrukció a megadott helyeken megfelelő mikroszerkezet





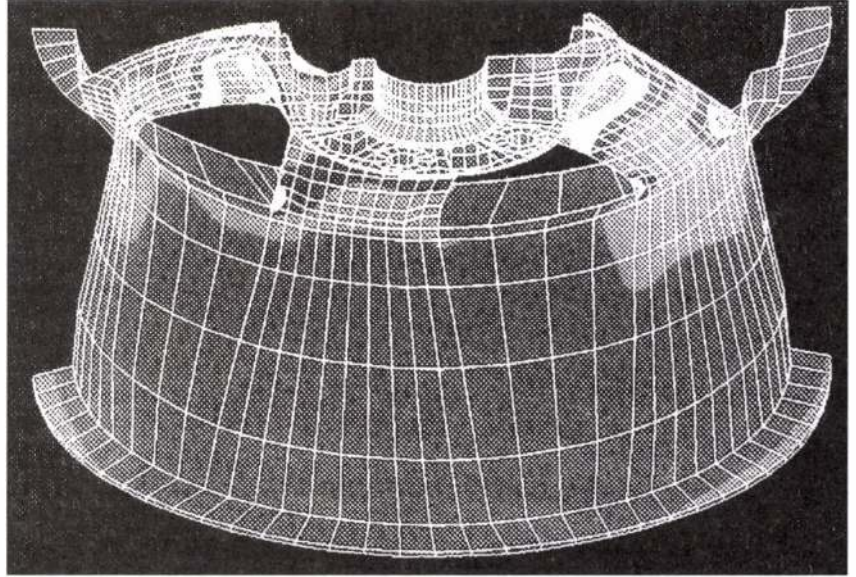
és optimális tulajdonságok elérése érdekében. Ugyanakkor fontos a túlságosan nagy szilárdsági biztonsági tényező elkerülése is, mivel az növelné az öntvény tömegét. Az egész technológiai láncolat szabályozhatósága és a mikrostruktur előjelzése szempontjából ismerni kell a vegyi összetétel, a módosítás és a hűlési sebesség hatását az öntött ötvözet mikrostrukturára és tulajdonságaira.

A dermedés folyamatát és a hűlési sebességeket már szimulálni lehet számítógéppel. A hűlési görbét és a szövet kifejlődését *termikus elemzéssel* lehet tanulmányozni. Az ötvözet dermedése és hűlése során hő elnyelő és kibocsátó reakciók mennek végbe, amelyek megváltoztatják az idő-hőmérséklet görbe meredekségét és csúcsait. Az elemzés ezeket a változásokat hozza összefüggésbe a fázisátalakulásokkal.

A termikus elemzés képet ad az olvadék metallurgiai minőségéről. A hűlési görbe idő szerinti differenciálásával előállítható a hűlési sebesség görbéje, amely világosabban mutatja a reakciókat.

A termikus elemzés használatának egy másik példája az öntött sárgaréz korrózióállóságának előjelzése. Hőelemet tartalmazó csészébe kis próbát öntenek. A rendszer PC-hez csatlakozik, amely kijelzi, ha az ötvözet összetételének valamilyen módosítása szükséges a korrózióállóság biztosításához.

Az egyik probléma a termikus elemzési görbe értelmezése. A HUBERT programban szakértői rendszert dolgoztak ki a kísérleti eredmények tárolásához és értelme-



3. ábra. Feszültségek egy gépkocsi-keréktárcsa szerszámában, a HUBERT programban kidolgozott FDM-módszer szerint szimulálva

zéséhez. A rendszer közli, milyen intézkedés szükséges egy-egy elemzés után. A szakértői rendszer például használható a módosítottság szintjének és a grafitgömbök számának előjelzéséhez, ami fontos az öntvény porozitásának kiküszöbölésében.

A szövet kialakulását befolyásoló kinetikai hatások ismerete lehetővé teszi a fázisátalakulások során végbemenő *szövetképződés szimulációját*, és annak vonatkoztatását a *mechanikai tulajdonságokra*.

Modelleket dolgoztak ki az öntöttvasban végbemenő csíráképződés és -növekedés leírására. Ezekkel lehetséges a dermedés szimulálása, valamint az ausztenit ferrit és grafitra vagy perlitre való átalakulásának szimulálása az öntvényben, nagyon jó eredményekkel. Ezzel a fizikai és kinetikai modellezéssel módosítható és optimalizálható a mikrostruktur az adalékok, a módosítás és a technológiai paraméterek kiválasztása révén.

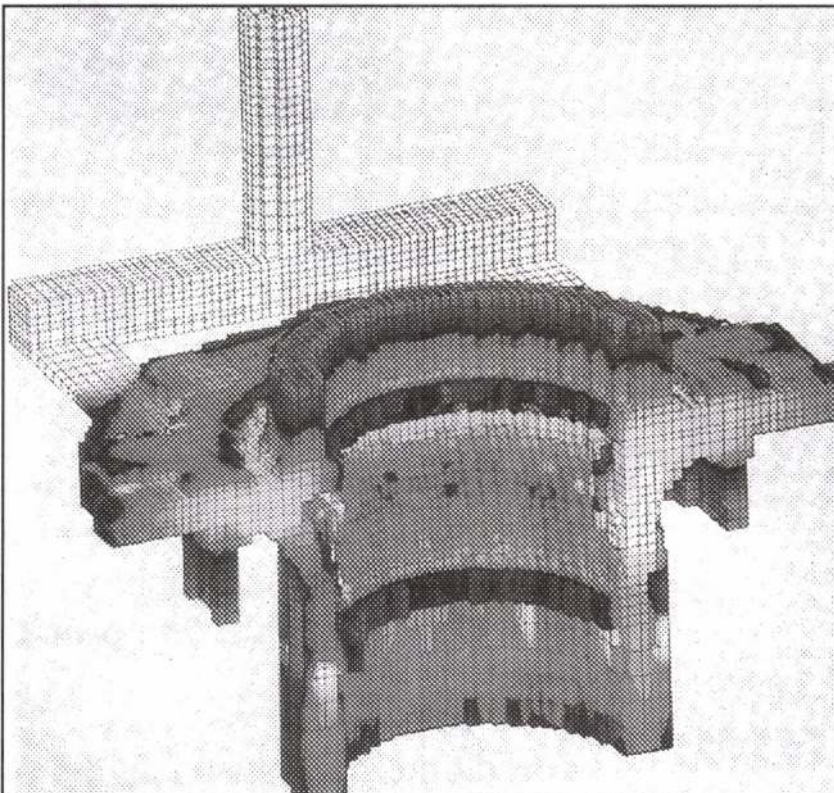
A számítógépes szimuláció erőteljes eszköz a dermedés és a szövet előjelzéséhez. Lehetséges például a grafitgömbök számának meghatározása, ami fontos a szilárd fázisú átalakulások szempontjából. Meghatározható, hogyan hat a szilícium a ferrites és a perlitre átalakulás hőmérsékletére. Kísérletekkel vizsgálták a Si oldatszilárdító hatását a ferritben, valamint a ferrit-perlit arány hatását az anyag makroeménységére. Ezenkívül tanulmányozták egyes ötvözők hatását a szövetképződésre és a mechanikai tulajdonságokra. Egy bonyolult öntvényben a szerkezet és a keménység előjelzése és mérése nagyon jól egyező eredményeket adott. Példaként egy tehergépkocsi gömbgrafitos öntöttvasból készült kerékagya szolgál (2. ábra).

Az eddigi eredmények összefoglalása:

- Bonyolult gömbgrafitos vasöntvényben szimulálható a szövetszerkezet és a keménység.
- A termikus elemzés értékes eszköz az olvadék öntés előtti minőségének meghatározásához.
- A szakértői rendszerek a termikus elemzéssel kombinálva javítják a folyamatirányítást.

### Termomechanikai feszültségek

Egy öntvény mindig egyenlőtlenül dermed és hűl, ami a különböző részeiben eltérő zsugorodást és képlékeny defor-



2. ábra. Gömbgrafitos öntöttvasból készült teherautóagy keménységének szimulálása



mációt eredményez. Ennek következtében a szobahőmérsékletig megmaradó feszültségek és deformációk képződnek. Az öntvényt gyakran gátolja a forma, ami megrepedésekhez vezethet. Később, a forgácsoláskor a maradó feszültségek további torzulásokat okozhatnak. Kokillaöntéskor a zsgorodás nehezítheti az öntvény kiemelését.

A maradó feszültségek hőkezeléssel megszüntethetők, de így is fennáll a nem kívánatos további torzulások kockázata.

Az előző részekben hangsúlyoztuk, hogy az öntvény hűlése nagyon jól szimulálható. Ezeket az eredményeket felhasználva a hőmérséklet-eltérések az öntvény különböző részeiben bármikor megálapíthatók és felhasználhatók a szobahő-

mérsékletig való hűlés során változó feszültségi körülmények szimulációjához. A szükséges matematikai modell bonyolult, de e téren ígéretes haladást értek el az utóbbi időben a HUBERT programban. Viszonylag egyszerű alakzatok esetében már hasznos eredményeket értek el. Ennek egy példája a kisnyomású kokillaöntéssel gyártott gépkocsikerék, amelynek szimulálják a maradó feszültségeit és a használat közbeni feszültségeit kocsira szerelt állapotban. Gyakran nehéz eltávolítani a kereket a szerszámból. Ez megzavarja az öntési ciklust, és így az öntési folyamat hőmérsékletét is. A mechanikus erő alkalmazása deformációhoz vezet. A probléma összefügg a hőmérséklettel és

a megfelelő feszültség-eloszlással az öntvényben és a szerszámban (3. ábra).

Kimutatták, hogy az olyan FEM-programmal, mint az ABAQUS, számíthatók a feszültségek. A egyik probléma az, hogy nincsenek átfogó mechanikai adatok nagy hőmérsékletekre vonatkozóan.

Az eddigi eredmények:

- A mechanikai feszültségeket a tervezési szakaszban korszerű FEM-módszerekkel szimulálják. A véges különbségek módszerén (FDM) alapuló eljárások ígéretesek.
- A feszültségek, deformációk és maradó feszültségek termomechanikai szimulációja még nem teljesen kész az ipari használatra, a munka további egy-két évet igényel.

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

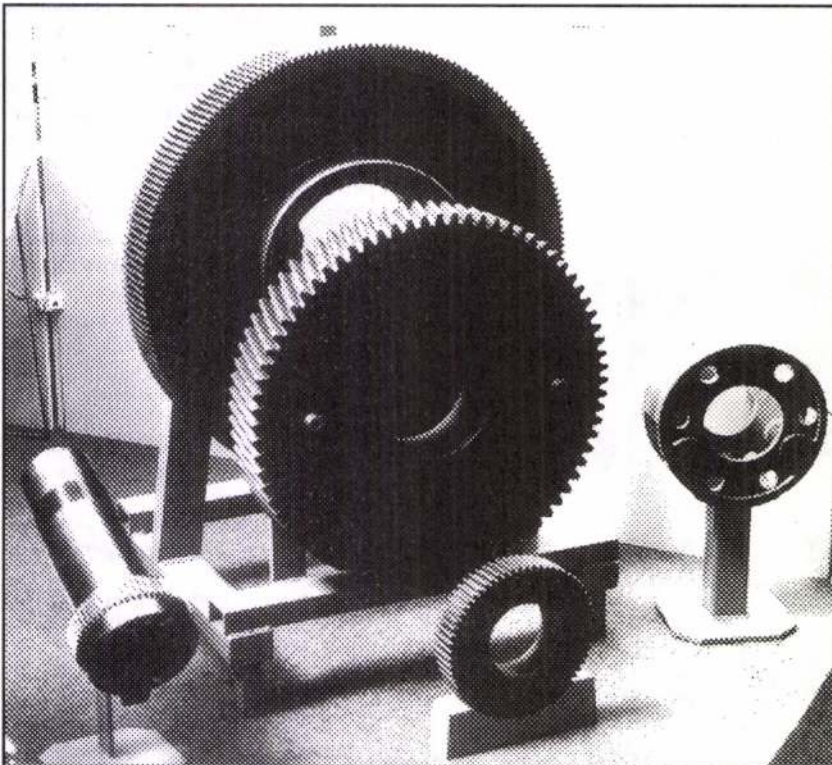
Az ez évi hannoveri vásáron számos bel- és külföldi Meehanite-öntőde mutatta be jellemző öntvényeit. A bocholti *Fritz Hulvershorn Eisengießerei GmbH* újabban bányászati, gömbragasztos vasöntvényeket is gyárt a Meehanite ADI 900, ADI 1000 és ADI 1200 minőségben, főleg hajtómű-fogaskereket és más kopásálló alkatrészeket. Az 1. ábrán Meehanite ADI minőségű öntöttvasból készült fogaskerekek és bolygókerékházak láthatók. A kempeni *Gusswerk Düllmann GmbH* termékpalettája igen széles. 1992 decemberében bevezették a TÜV-CERT tanúsítást a minőségbiztosításban. A 2. ábra egy földgázmotor szí-

vócsővezetékét mutatja, amelyet krómmal és rézzel ötvözött, GE200 minőségű Meehanite öntöttvasból öntenek. (K. L.)

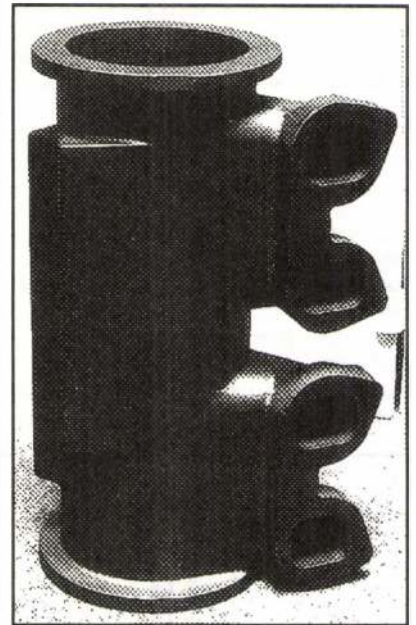
Meehanite Pressemitteilung

\*\*\*

A meg nem engedhető ökológiai mérleget következtetések adhat a műanyagok és az alumíniumöntvények versenyében. Erre példa a *Du Pont de Nemours* által kifejlesztett poliamidból készült, üvegszálerősítéssel szívócső és az alumínium szívócső összehasonlítása. A Du Pont és a Ford közötti hároméves együttműködés keretében kifejlesztettek egy műanyag szívócső-



1. ábra. Meehanite ADI minőségű öntöttvasból öntött fogaskerekek és bolygókerékházak



2. ábra. Földgázmotor SFP500 minőségű Meehanite öntöttvasból készült szívócső-vezetéke

vet a Ford Escort és Mondeo gépkocsik részére. Az összehasonlításul szolgáló nagy-britanniai öntőde azonban a használt homokját teljes egészében deponálja, s a szekunder alumínium olvasztásakor keletkező salakot is csak részben hasznosítják. A Du Pont műanyagját visszajaratva az eredeti tulajdonságoknak csak 65–85%-át lehet biztosítani. A primer energiára vonatkoztatott CO<sub>2</sub>-kibocsátás az alumíniumcső gyártásakor nem sokkal haladja meg a műanyag csövet. Megállapították, hogy a Németországban előállított alumínium szívócsövek környezetbarátasága jobb, mint a műanyag csövéké, természetesen a peremfeltételek változásával ez módosulhat. A vizsgálat mindenesetre rámutatott arra, hogy az öntőiparnak nagyobb figyelmet kell fordítania a jövőben erre a kérdésre. (K. L.)

Giesserei Praxis, 1993. 6. sz.







közeliében képződnek, és a grafit irányában növekednek nagyobb mértékben, így a gyémántkristályok belenőnek a grafitfárcsába. A gyémántot és a grafitot nedvesítő fémolvadék azonban — jó növesztés esetén — behatol a grafit és a gyémánt közé, és fémes hártya alakul ki, amelyen keresztül történik a többnyire klaszteresen oldott szén diffúziója a növekvő gyémánt felé.

A gyémántszintézis alapfolyamatait vizsgálva az eddig leírtakat néhány további megfigyelésünk pontosítja:

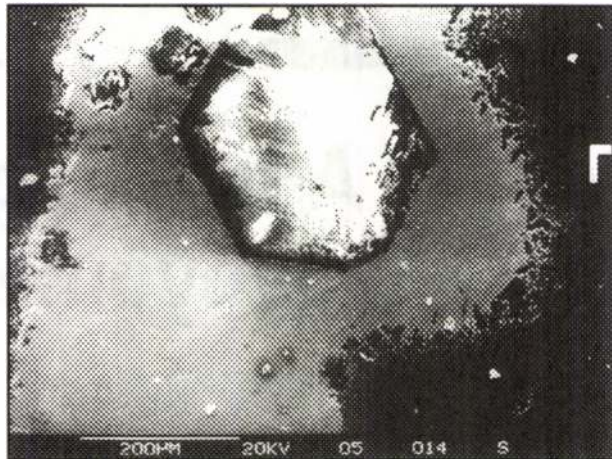
— Gyémántcsíra nemcsak a fázishatárokon képződik, mivel a fémolvadékban a gyémántképződés zónája a szénnel való telítettség mértékének megfelelően változik. A telítettség elsősorban a nyomáskülönbségtől függ. Mennél nagyobb a nyomás, annál több kristálycsíra keletkezik és annál nagyobb a kristályosodási sebességük is. Természetesen a folyamat erős hőmérsékletfüggést is mutat. Nagyobb hőmérsékleten nagyobb a telítettség (a gyémántra nézve a túl-telítettség) mértéke.

— A gyémántfázist — növekedése során — általában fémhártya burkolja, de keletkezik gyémánt a fémes oldószert belsejében is. Hártya csak akkor jelenik meg, ha a gyémántcsíra a kétféle halmazállapotú fázis határához közel, de a fémolvadékban jön létre, a kristályosodás során pedig a megolvadt fémmel együtt átkerül a grafitba.

Tehát a fémolvadékban keletkezett gyémántkristály belenő a grafitba, felületén pedig vékony olvadékhártya még a növekedése közben is megmarad. Az így kialakult lokális szerkezet igen kedvező a gyémántkristály növekedése szempontjából. Egyrészt a hártyaavastagság méretűvé csökkenti a diffúziós úthosszakat. Másrészt a fémolvadék a grafitot és a gyémántot is nedvesíti (az adhézió és a kapilláris hatás jól észlelhető), így lehetővé teszi a diffúziósebesség növekedését [1].

A gyémántszintézis beállítása során tehát figyelembe kell venni, hogy a fémolvadék közepén is keletkezhetnek és nőhetnek gyémántkristályok. Ez is befolyásolható, és a technológiai lehetőségek nemcsak a statikus nyomás és a hőmérséklet változtatásában merülnek ki. Esetünkben ez a betétszerkezet összeállításával, ebből adódóan egy tudatos hőmérsékletgradiens kialakításával valósult meg. A 3. ábra a gyémántszemcse növekedése mellett a grafit másodlagos kristályosodását is mutatja. A grafit közeliében kialakult nagyobb hőmérséklet miatt a szintézis itt a grafitstabilitás tartományába csúszott, míg az oldóötívzet közepében — a kisebb hőmérséklet miatt — a gyémántstabilitás tartományának megfelelő viszonyok alakultak ki.

A nagy hőmérsékleten és nyomáson, de a grafit-egyensúly viszonyai között végrehajtott kristályosítás folyamatai hasonlóak a gyémántkristályosítás folyamataihoz. Vagyis a grafitkristályok képződési helye a grafit-fémolvadék-grafit rendszerben szintén a szénnel való olvadéktelítettség mértékétől függ. Így keletkezhetnek és növekedhetnek a fázisok elválásztó vonala közeliében, a fémolvadékban, vagy be lehetnek borítva fémhárttyával, és belenőnek a grafitfárcsába. A folyamatok azért hasonlítanak a gyémántkristályosításnál megismertekhez, mert a nedvesítés, az adhéziós viszonyok, az érintkezési kölcsönhatások alig különböznek egymástól. A különböző G1, G2, G3 stb. paraméterek mellett kristályosított grafitkristallitok tökéletességét a gyémánttal ellentétben, a jelen munka során részletei-



3. ábra Az oldóötívzet közepén gyémánt, a grafitfárcsa közeliében grafit kristályosodott ki (150-szeres nagyítás)

ben nem vizsgáltuk. A grafit-kristallitok morfológiája azonban nyilvánvalóan függ a hőmérséklettől és a nyomástól is. A kristályosítás hőmérsékletének növekedésével nő a grafitkristályok mérete és kifejezettebb szögletesség alakul ki.

Alapvető megfigyelés, hogy a felhasznált kiinduló grafitfárcsa mikroszerkezete (tökéletessége) erősen befolyásolja a gyémántszintézis folyamatát. Az olyan széntartalmú anyagok, amelyek nem mutatnak határozott kristályszerkezetet, nehezítik a gyémántszintézist. Ezen tények a klaszteres kristályosodás feltételezése mellett szólnak.

## Következtetések

A klaszteres kristályosodás folyamatának ismerete hozzásegíthet a gyémántszintézishez szükséges optimális grafit szerkezet kiválasztásához. Ez különösen a gyémánt-grafit egyensúly közeliében működő technológiák esetén válik fontossá, ha nagyszilárdságú, hőálló gyémántszemcsék kihozatalának növelése a cél.

Nemcsak energiatakarékossági okokból fontos, hogy a nagynyomású reakcióternek nagymértékű hőelvezetését az áramhozvezetéseknel hőcsapdával korlátozzuk, hanem az egyenletesebb hőmérsékleteloszlás kialakulása miatt is. A hengeres Belt-kamra névleges méretének növelése nem csupán az egy szintézis műveletben előállítható gyémánt mennyiségét (karát/művelet) növeli, de a hőmérsékleteloszlást is kedvezően javítja, amit a gyémántporok minőségének javítására is fel lehet használni.

A nyomás spontán megváltozása, illetőleg szabályozása erősen hat a zárványosság formájára, mértékére. Az ezzel kapcsolatos kutatási eredményeinket későbbi közleményünk foglalja majd össze.

*Köszönetnyilvánítás. A szerzők ezúton mondanak köszönetet Prof. Dr. Ing. Kh. G. Thomas Schmitt úrnak, a Müncheneri Műszaki Egyetem Anyagtudományi Tanszéke vezetőjének az értékes konzultációkért. A kutatásokat az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság támogatta.*

## IRODALOM

- [1] A. A. Shulyshenko: Mechanizm obrazovaniiaalmazov (A gyémántképződés mechanizmusa), ISM, Kiev, 1990. pp 5-11.





# Scopoli metallurgiája

HORVÁTH ZOLTÁN

**Scopoli, a selmecebányai Bányászati Akadémia „Ásványtan, kémia, kohászat” tanszék tanára. Sokat tett a montántudományok magyarországi oktatásáért. Őt tudományterülettel foglalkozott. Bár végig a flogiszton elmélet híve volt, sok kérdésben vitte előre a kémia, ásványtan és kohászati tudományokat.**

Scopoli János Antal valószínűleg akkor került először közvetlen kapcsolatba a metallurgiával, amikor innsbrucki orvosi tanulmányainak befejezése és 1743-ban történt doktorrá avatása után 1755-ben *Gerald van Swieten* segítségével Idriába (kb. 30 km-re nyugatra Ljubljánától) neveztek ki bányaorvosnak.

A holland származású *Gerald van Swieten Mária Terézia* bizalmasa, házi orvosa és kulturális ügyekben legfőbb tanácsadója volt. Ő hívta Leydenből Bécsbe *Jacquin Miklóst*, és minden bizonnyal az ő javaslatára neveztek ki Jacquin 1763-ban a Selmecebányán újonnan alapított Bányászati Akadémia „Ásványtan, kémia, kohászat” nevű, első tanszékére egyetemi tanárnak.

Arra, hogy Swieten milyen szerepet játszott a Monarchia szellemi életében, jó példa, hogy 1769-ben, Jacquinék Bécsbe történő visszakérülése után a két családnál rendszeresek voltak a házi koncertek, ezek állandó résztvevője volt Jacquin, Swieten Gottfried és *Mozart*. Swieten később az udvari könyvtár igazgatója és oktatási miniszter lett, aki támogatta a művészeket (pl. elősegítette *Händel* Messias című oratóriumának bemutatását, két *Haydn* oratóriumnak, a Teremtésnek és az Évszakoknak a szöveggönyvét ő írta), akiről elismeréssel emlékezik meg *Kazinczy Ferenc* „Pályám emlékezete” című könyvében.

Scopoli Idriában a munkások egészségéért folytatótt, s sokszor kilátástalan harcában elsősorban a higany bányászatának és kohászatának gyakorlatával is-

merkedett meg. Innsbrucki egyetemi tanulmányai közben a kémiában kellett találkoznia a fémekkel. Ide vonatkozó ismereteit *Agricola*, *Schlütter*, *Lehmann*, *Bergmann* és mások könyveinek tanulmányozásával bővíthette. Ezért vállalkozhatott az újonnan alapított idriai bányatisztképző iskolában a kémia és metallurgia oktatására.

Scopoli idriai tartózkodása alatt ismerkedett meg a később a Volta-oszlopról és az elektromosság alaptörvényeinek megfogalmazása miatt híressé vált *Alessandro Voltával*, akivel az 1780-as évek elején a hő (tűz) természetéről 90 oldalas monográfiát jelentetett meg. Ugyancsak itt került kapcsolatba *Poda Miklóssal*, akkor még a gráci egyetem, 1765-től a selmecebányai Bányászati Akadémia matematika (fizika, mechanika) tanárával. Vele még Idriában közösen határozta meg néhány ásvány, közöttük egy vízben oldható kristályos gálic fajsúlyát.

## Selmecei évek

Amikor Jacquin hat évi selmecei működés után 1769-ben a bécsi egyetemre került, Scopolit az idriai bányatisztképző iskola egyidejű megszüntetésével a selmecebányai Bányászati Akadémia „Ásványtan, kémia, kohászat” nevű tanszékére helyezték át Jacquin helyére. Itt 1779-ig a *Krecsmáry*-, utána pedig a *Belházy*-házban oktatta a kémiát, az ásványtant és a kohászatot.

## A kémia fejlődése

Scopoli oktatói pályafutása alatt állandóan foglalkozott a kémiával, hiszen 1779-ben a páviai egyetem kémia, botanika tanszékére került.

A kémia ezekben az időkben forradalmi átalakulás előtt állt. Ezt megelőzőleg évszázadig az alkímia uralkodott, amelyik — a régi görög természetfilozófia alapelveit átvéve — azt vallotta, hogy a világon minden anyag — köztük az arany is — négy alapelemből: földből, vízből, levegőből és tűzből tevődik össze. Az aranynak, a bölcsek kövének, az életelixírnek az előállítására szolgáló sok ezer kísérlet kudarcából arra a következtetésre jutottak, hogy az eddig négy alapelemnek tartott anyag mellett még egy ötödik alapelemnek is kell lennie. Ezt *Georg Ernest Stahl* 1797-ben — *Robert Boyle* hibás ónégetési kísérleteit alapul véve — flogisztonnak nevezte el.

A flogisztonisták szerint minden anyag két részből áll. Az egyik éghetetlen és az anyagi minőségre jellemző, a másik éghető és minden anyagban közös. A flogisztonisták azt vallották, hogy égéskor, hevítéskor az anyagból a flogiszton (az akkor elemnek tartott) levegőbe távozik.

A flogisztonelméletet a kor tudománya lelkesedéssel fogadta, mert segítségével az égetésnél és égésnél

A kézirat 1989-ben érkezett szerkesztőségünkbe és most, Scopoli doktorrá avatásának 250. évfordulóján vált ismét időszerevé.

**Horváth Zoltán** 1944-ben Sopronban szerezte meg kohómérnöki oklevelet, 1946-ban egyetemi doktor, 1952-ben a műszaki tudomány kandidátusa. 1961-ben a „Cinkkohászatban lejátszódó folyamatok termodinamikája” c. értekezésének megvédése után a műszaki tudományok doktorává minősítik. 34 éven át, nyugdíjazásáig volt a Miskolci Egyetem (korábban Nehézipari Műszaki Egyetem) fémkohászati tanszékének vezetője. Az OMBKE-nek 1947 óta tagja, jelentősen támogatta az egyetemi osztály munkáját. A BKL Kohászatban számos cikke jelent meg és van nyomtatásra előkészítés alatt. Érdeklődési területei az elmélet kohászatban (termodinamikai vizsgálatok, fajlagos energiaszükséglet a fémkohászatban - timföld, alumínium, réz) és a tudománytörténet.



lejátszódo folyamatokat a legtöbbször egységesen lehetett magyarázni. A probléma akkor vetődött fel, amikor az égésnek (az akkor még nem ismeret oxidációnak) csak szilárd halmazállapotú terméke volt. Ilyenkor ugyanis az anyag tömege a flogiszton távozása ellenére nem csökkent, hanem nőtt. Ezt sokféle módon próbálták magyarázni. Még annak a lehetősége is felmerült, hogy bizonyos esetekben a flogiszton tömege negatív is lehet.

Ezen az ellentmondáson gondolkozva a XVIII. században az oxigénisták Lavoisier vezérletével rájöttek arra, hogy a levegő nem elem, hanem oxigént is tartalmazó, összetett anyag, és az égés nem flogisztonleadás, hanem oxigénfelvétel.

Scopoli pályafutása alatt végig flogisztonista maradt annak ellenére, hogy Selmechányán elődje, az oxigénistának tekinthető Jacquin kísérletekkel igazolta, hogy mészégetésnél a kalcitból nem flogiszton, hanem KOH-oldattal elnyelehető anyag távozik, ezért a levegő nem elem. Scopoli nézeteit Stahl-lal szemben annyiban módosította, hogy a földek helyett az őssókat tekintette alkotó elemeknek, és azt vallotta, hogy a különféle testekből a flogisztont nem csak hevítéssel lehet eltávolítani, hanem vegyszerekkel is. Így pl. nézete szerint az aranyat azért lehet királyvízben feloldani, mert a HCl elvonja a flogisztont, a deflogisztonizált arany pedig oldódik HNO<sub>3</sub>-ban.

A XVIII. század második felében a kémia és a metallurgia nemcsak azért nem tudott látványosan fejlődni, mert az alapfogalmak még csak kialakulóban voltak, hanem azért is, mert hiányzott az egységes jelölésmód (ezt *Jakob Berzelius* javaslatára 1814-ben kezdték bevezetni), hiányzott a mennyiségi vizsgálatokat lehetővé tevő sztöchiometria, hiányoztak az energetikai számításokhoz szükséges termodinamikai törvények.

### Scopoli metallurgiai könyve

Ilyen körülmények között Scopoli a selmeci Bányászati Akadémián a metallurgiát az Agricola mintájára leíró jelleggel oktatta, egyes esetekben mennyiségi adatokat receptszerűen közölt, a különféle folyamatok között elméleti összefüggéseket a flogiszton-elmélet alapján próbált megállapítani.

Scopoli metallurgiai munkásságáról jól tájékozódhatunk „Anfangsrunde der Metallurgie” című, Mannheimben 1789-ben kiadott, selmeci előadásainak vezérfonalát tartalmazó, 20 ábrával szemléltetett könyvéből. Ennek első részében a metallurgia elméletét, a másodikban pedig gyakorlatát tárgyalja. Az elméleti részben a testeket felépítő elemeket: a tüzet, az őssókat, a flogisztont, a levegőt és a vizet említi; a fontosabb ásványi kiinduló anyagokat: mészkövet, gipszet, folyópátot, baritot, agyagot, magnéziumsókat, kvarcot, aszbesztet, márványt, földpátokat, bazaltot, gránitot ismerteti; azután szó van a kén-, salétrom- és sóvas sókról, megemlíti az olajat, kátrányt, aszfaltot, szurkot, kenet (itt közli a lőporelőállítás receptjét). A fémek közül az alábbiakat sorolja fel: Au, Ag, Hg, Pb,

Cu, Fe, Sn, Zn, Sb, As, Co, Bi. A következő fejezetben azt tárgyalja, hogy a különféle kiinduló anyagok az alapelemek (tűz, őssó, flogiszton, levegő és víz) segítségével hogyan bonthatók meg, ill. hogyan alakíthatók át.

Az elmélet további részében Scopoli a kohászati folyamatokat (kalcinálás, pörkölés, olvasztás, desztillálás, szublimálás, lúgzás, cementálás) ismerteti, nem mindig logikus sorrendben, a flogiszton-elmélet miatt a mai olvasó számára nehezen érthető magyarázatokkal.

A könyv a következő fejezetben Deliusra való hivatkozással a fizikai ércelőkészítő eljárásokat sorolja fel, majd a tűzálló anyagokat és az olvasztó kemencéket említi meg.

A gyakorlati részben arról tájékozódhatunk, hogy Scopoli korában milyen fontosnak tartották a próbavétel és a kémlelészet pontosságát.

A mosott Au-érc fémtartalmát vagy ólomba, vagy kéneskőbe vagy higanyba vitték.

Az Ag ércet feldolgozásánál az ezüstöt először ólomban oldották fel, az ólmot réztelenítés után leütették, a kapott nemesfém-ötvozetet salétromsavval valatták.

Cinnabaritos ércet Hg-tartalmát égetett mész jelenlétében végzett desztillálással színtették és kondenzátorban gyűjtötték össze.

A galenites ólomérceket oxidáló pörköléssel és redukáló olvasztással kohósították. Itt láng-, ill. aknás kemencében dolgoztak, az utóbbit kőszénnel fűtötték.

Scopoli a nemesfémeket is tartalmazó szulfidos rézércek feldolgozására alkalmas módszert a legbonyolultabb kohósító technológiának minősíti. Ennek részei: előkészítés, nyersolvasztás, pörkölés, nyersréz előállítása, oxidálás s felzések olvasztása.

Vasércek feldolgozására széntüzelésű aknás kemencéket ismertet. Különbséget tesz nyersvas és acél között. Az utóbbit azt tartja jellemzőnek, hogy kevesebb flogiszton tartalmaz és salétromsavban rosszul oldódik.

Ónérceket zúzás után mosással, esetleg mágneses szeparálással dúsítottak, majd pörkölés után szén jelenlétében olvasztottak.

Cinkkohászat címszó alatt a sárgaréz készítésének technológiáját tárgyalja, amikor a rézet körülvevő cink-oxid port ötvöződés közben téglében szénporral redukálják. A munkahőmérsékleten folyékony sárgaréz kapnak.

A bizmütöt vasretortákban párolják le a mai cinktokokhoz hasonlóan működő eljárás mintájára.

A krúdumot (Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>) téglében való csurogtatással állítják elő.

Az arzénkohászat című fejezetben azt ismerteti, hogy pörköléssel és átdestillálással hogyan lehet kristályos As<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-ot előállítani.





A kobaltmetallurgiában az előkészített ércet pörkölük, fémeskőre olvasztják, az utóbbit zúzzák, őrlük, mossák és szárítják. Így állítják elő a kívánt színű festéket.

## Scopoli metallurgiai munkásságának összefoglalása

### Oktatás

Scopoli előadásában fontosnak tartotta a metallurgia elméletét. A különféle fémek kohászatában szerzett ismeretekből próbált általánosítható összefüggéseket megállapítani. Ezeket azonban erőszakosan igyekezett a flogiszonelmélettel összhangba hozni. E miatt ez az anyag rész nehezen érthetővé vált, ezért írhatta dr. E. I. B. Karsten: „System der Metallurgie” c. könyvének első kötetében a 231. oldalon, hogy „a neves szerző jobban tette volna, ha ezt a közepes színvonalú könyvet nem írta volna meg.” Ez az 1831-ben közzétett szigorú kritika nem veszi figyelembe, hogy Scopoli az 1971-ben megszületett új elméletet és Berzelius 1814-ben javasolt új jelölési rendszerét még nem ismerhette.

Előadásokon a technológiai részek ismertetésekor az egyes anyagrészeket az Agricola mintájára leíró jelleggel, az Agricolánál rövidebben, enciklopédikusan, valószínűleg sok magyarázattal adta elő, ezt megkívánta a 20 rézkarc. Egyes helyeken a folyamatok leírásához recepteket közölt, több helyen a vonatkozó irodalmat is megadta. Minden bemutatott fém kohászatában részletesen tárgyalta a tűzi elemzést, a kémlelőanyagot. Újdonságként foglalkozott a sárgaréz, az As- és Co-vegyületek előállításával.

A laboratóriumi gyakorlatokon Scopoli folytatta a Mikoviny közreműködésével bevezetett, Jacquin által tökéletesített, tanulmányi emlékéremmel is ösztönözött módszert, amelyiknél a hallgatók a kémlelési (tűzi elemzési) gyakorlatokon, kicsiben az üzemi technológiákat sajátították el. Ezeket tették hatékonyabbá a rendszeres üzemlátogatások és ezeket segítette elő a Selmec környékén lévő kohászati üzemek műszaki vezetőinek bevonása az oktatásba.

### Kutatás

Iparkodott a flogiszonelméletet továbbfejleszteni. *Voltával* együtt foglalkozott a hő természetével, vizsgálta a szénégetést, foglalkozott a higanykohászat néhány részterületével.

*Podá* és *Born Ignác* segítségével szép eredményeket ért el az abban az időben rendszerezés előtt álló ásványtanban, és dr. *Majer Antaltól*, az Erdészeti és Fapiari Egyetem ny. egyetemi tanárától kaptam meg, hogy az általa felfedezett és országjárása közben a Bükk-hegységben is felismert növényfajt (farkasbogyó) róla Jacquin Scopoli *carniolica*-nak nevezte el. Magyarul Scopoli fűvének vagy csüngő beléndeknek hívják. Gyöktörzse és levele atropint tartalmaz. A belőle készült gyógyszer a Scopolamin.

*Bunke Zsuzsanna* közlése szerint a Természettudományi Múzeum növénytárában a Herbarium Myndin diamban Scopoli kézírása több mint 20 növényfaj mellett látható.

Összegezeként megállapítható, hogy jóllehet az először haladónak tetsző, később tévesnek bizonyult flogiszonelmélet híve volt, mégis helye van a tudománytörténetben és méltó arra, hogy doktorrá avatásának kétszázéves évfordulóján kegyelettel emlékezzünk meg róla.

### IRODALOM

- [1] Dr. Proszk János: A selmeci Bányászati Akadémia mint a kémiai kutatás bölcsője hazánkban. Sopron, 1938.
- [2] Johann Anton Scopoli: Anfangsrunde der Metallurgie. Schwann-Götz, Mannheim, 1789.
- [3] Dr. E. I. V. Karsten: System der Metallurgie. Reimer, Berlin, 1831.
- [4] Zsámboki László: A selmecbányai akadémia oktatóinak lexikona 1735-1918. NME Miskolc, 1983.
- [5] A NME közleményei. II. sorozat, Kohászat, 24. kötet, 2. füzet. Miskolc, 1979.
- [6] Lux András magánközleménye.
- [7] Dr. Majer Antal magánközleménye.
- [8] Uránia Növényvilág II. Budapest, Gondolat 1976.
- [9] Növényhatározó. II. kötet. 3. kiadás. Budapest, 1962. 233.o.
- [10] Bunke Zsuzsanna (Természettudományi Múzeum növénytára) magánközleménye.

## ÜZEMEINK ÉLETÉBŐL

**Ötven éve**, 1943. február 12-én kezdte meg működését az Ajkai Alumíniumkohó. A vállalat az ötvenéves fennállását — sajnos — kohóállítással volt kénytelen „megünnepelni”. Kívánjuk az ajkai kollégáknak, hogy mielőbb jöjjön egy újabb alumíniumboom, és a pihenésre ítélt kádak ismét termelhessenek. Ajkán, ugyanúgy mint a Hungalu Rt. többi vállalatánál, igen nagy erőfeszítések történnek az alumínium világválsága által okozott átmeneti nehézségek áthidalására. Egyik ilyen lépés volt a zeolitgyártás bevezetése.

Ugyancsak idén, április 20-án lett ötven éves a székesfehérvári Könnyűfémű, amelyet 1943. április 20-án avattak fel ünnepélyesen. Az Alcoa Kőfém-ben a mun-

ka és a vállalat átszervezése eredményesen folyik.

\*\*\*

**Még mindig nem ült el** a Metallokémia sokéves környezetszennyező ipari tevékenységével kapcsolatos vita. Erről a médiumok gondoskodnak. Legutóbb Papp József műszaki igazgató nyilatkozott a Kossuth Rádióknak. Tízmillió forintért elkészült a gyár rehabilitációs terve. Eszerint a gyár rehabilitációja 400 M Ft-ba, a környezeté 650 M Ft-ba kerülne. Ennyi pénze a sok évtizedes szennyező tevékenységet folytató elődök jogutódjának nincs. Miután a gyárat 1990-ben bezárták, nincs sok remény a „Zöld jövő” csoport javaslatának teljesülésére, hogy a gyár privatizálásából befolyt összegből fedezzék a rehabilitálás költségeit. Arra még kisebb a re-

mény, hogy „a kormány gyakorolja a környezetvédelmi válságkezelést”.

(Kossuth Rádió, Magyarországról jövők, 1993.május 7.)

\*\*\*

**A kormány elengedi** a Hungalu Rt.-nek 1.250.000 forint állami hozzájárulás visszafizetését, amire a bauxitbányák bezárása miatt kerülne sor. Ezzel lehetővé válik a magyar alumíniumipar gazdaságos működése. Megmarad 14.000 alumíniumipari és nagyszámú beszállítói munkahely. A kormány ezzel az intézkedéssel bizonyította, hogy segíti azokat a vállalatokat, amelyek gazdaságos működésére remény van.

(Kossuth Rádió, Krónika 1993. április 1.)



**MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK**

A kohászati célú bauxitot is sújtja a világszerte nyomott fémár. A braziliai Trombetas jelenleg 21 USD/t FOB (hajóba berakva) paritáson kínálja az ércet a korábbi 28 USD/t FOB ár helyett. A bokéi (Guinea) érc ára 31–32 USD/t helyett 25 USD/t. A timföldgyárak elsősorban a helybeni bányákból szerzik be az ércet. A szakértők szerint a bányához közel gyártott timföld közvetett módon versenytársa a kereskedelmi forgalomban kínált bauxitnak, amit a bányával nem rendelkező timföldgyárak dolgoznak fel. Ebből következik, hogy az exportorientált bányászati beruházásoknak nincs nagy jövőjük — állapítja meg az IBA. Egyes hírek szerint a bokéi bányák készletei kimerülhetnek. (OK)

Metal Bulletin, 1993. jún. 17. p. 5.

\*\*\*

A Hydro Aluminium 1992-ben megkezdte kapcsolatrendszerének kiépítését az orosz alumíniumtermelőkkel. Termékek és szolgáltatások választékát kínálja az orosz alumíniumiparnak, így a kohók korszerűsítését is. Az oroszországi Söderberg technológia emissziószintje 5-15-ször nagyobb a norvég kohók emissziójánál. (OK)

Alu News, 1993. jún. p. 12.

\*\*\*

Az Alcoa öt amerikai kohójában 268 kt/évvel (kapacitásának 25%-ával) csökkenteni alumíniumtermelését, ami 750 munkahely megszüntetésével jár. Az 1993-ra elhatározott összes termelés-csökkenés 135 kt, a kiesett fémmennyiséget szabad piacon vásárolják meg. A leállítás nem érinti a timföldgyártást. (Kérdés, hogy mi lesz az Alcoa évi 500 kt timföldjével). O'Neil, az Alcoa elnökének bejelentése után az LME távol-keleti kötéseinél az ár azonnal 1265 USD/t-ra ugrott O'Neil szerint „teljesen szokatlan dolog, hogy a korábbi kommunista ország termelői ekkora zavart okozzanak a nyugati világban. A világ alumíniumpiaca a FÁK exportja nélkül egyensúlyban lenne, de merőben igazságtalan dolog volna azt követelni tőlük, hogy vonuljanak vissza a világpiacról, mert jelenlétük zavarokat okoz.” Az Alcoa elnöke illetékes kormányservektől három dolgot kíván kérni:

- a „hetek” következő ülésén tűzzék napirendre a FÁK belépését a világkereskedelelem szervezett rendszerébe;
- a GATT tárgyalások jelen fordulója hozzon döntést az alumíniummal kapcsolatos minden kereskedelmi és vámkorlát megszüntetéséről;
- meg kell győzni az EK-t, hogy ne lépessen életbe semmiféle protekcionista intézkedést a FÁK exporttal szemben.

O'Neil szerint az Alcoa is gondolt protekcionista intézkedéseket szorgalmazására, de ezzel csak rontotta volna a FÁK országban lévő termelők lehetőségét, hogy produktív munkával javítsanak helyzetükön, és növekedett volna a pénzügyi segítséget kérők sora. Ugyanakkor a FÁK

alumíniumtermelői maguk is erősen lobbiznak az EK-nak az alumíniumimportba való beavatkozása ellen. Az International Aluminium Committee szerint sem szolgálná az intézkedés az EK alumíniumiparának érdekeit. Oroszországban eddig 800 vállalat kapott exportengedélyt stratégiai nyersanyagok, így szinesfémek exportjára. (OK)

(CRU Aluminium, 1993. júl. 1. p. 14.  
Metal Bulletin, 1993. jún. 28. p. 5., júl. 1. p. 5., júl. 12. p. 5.)

\*\*\*

Lehetséges, hogy az Alcoa termelés-csökkenését az Alcan is követi. A Reynolds cáfolta ezt, és az sem valószínű hogy az európai termelők csökkentsenek. A VAW elnöke szerint 900 kt/évvel kellene csökkenteni a világ alumíniumtermelését (a FÁK nyugati exportjának mennyisége). Az European Aluminium Association elnöke szerint az alumíniumpiac 1993-ban 2-3%-kal nő, a kohófémtermelés pedig az első hónapokban 0,4%-kal csökkent. Az EK illetékesei keresik a lehetőséget, hogy a FÁK alumíniumiparát európai szintre hozzák. (OK)

(CRU Aluminium, 1993. júl. 1. p. 5.)

\*\*\*

A szerb hatóságok Belgrádnál „környezetvédelmi vizsgálat” címén leállítottak három magyar teherhajót, amelyek egyes hírek szerint Linzbe, más — később beigazolódott — hírek szerint a Dunaferrnek szállítottak ércet. A rakományt radioaktivitásra vizsgálták, ami a hatóságok szerint több napot vesz igénybe (sic). A hajók minden szükséges engedéllyel rendelkeztek. A magyar kormány diplomáciai lépései több mint két héten át eredménytelenek maradtak. A hajók végül augusztus 21-én és 22-én érkeztek meg ércrakományukkal Magyarországra. (Felvetődik a kérdés, vajon nemzetközinek tekinthető-e az a Duna, amit egyes tagállamok saját kényük-kedvük szerint elterelnek vagy lezárnak. Mit tesz ebben az ügyben a magyar kormány, a Duna bizottság, az EK és az ENSZ? Szerk.)

(Kossuth Rádió, hírek, 1993. aug. 10, 11, 21, 22.)

\*\*\*

A finn Kumera OY cég szerint a FÁK kohókban a Söderberg technológia korszerűsítése elérheti a 600 M USD-t, ami 10%-kal növelné az energiahatékonyságot és jelentősen csökkentené az emisszósíntet. Ugyanakkor a tíz, Söderberg technológiával dolgozó orosz kohó átállítása blokkonódosra 6600 M USD-ba kerülne. (A FÁK-ban összesen 14 alumíniumkohó van) A legnagyobb orosz Söderberg technológiás kohók a bratszki és a krasnojarszki. (OK)

Metal Bulletin Monthly, 1993. júl. p. 62.

\*\*\*

Messzire került szakmájától Rudolf Streicher kohómérnök, aki valamikor az AMAG vezérigazgatója volt. Innen távozott az Állami Vállalatok Miniszterévé,

majd az osztrák államelnök-választásokon szenvedett veresége után végül az Austrian Airlines-hez került felügyelőbizottsági elnöknek. Itt a karcsúsítással és racionalizálással foglalkozik a bécsi rádióknak adott interjúja szerint. Streicher volt az, aki miniszter korában minden erejével kiállt az osztrák nemzeti alumíniumkohászat megtartása mellett. Az alumíniumválság megvalósíthatatlanná tette elközelülését.

(Radio Wien, Morgenjournal, 1993. júl. 23.)

\*\*\*

300 MW teljesítményű, széntüzelésű erőművet épít a nyugat-ausztráliai Állami Energiabizottság (SECWA State Energy Commission of WA) megbízásából az Asea Brown Boveri (ABB) cég. Az eredetileg nagyobbra tervezett erőmű 30 éves élettartamra épül és a kibocsátott energia díja egy kilowattórára az üzemeltetés teljes időtartama alatt öt ausztrál cent alatt lesz. Az eredeti 2x300 MW változat tarifája sem lett volna jelentősen kisebb. Az utóbbi változatról azért mondtak le, mert túl korán szolgáltatott volna túl sok energiát, ami 40% kapacitásfelesleggel járt volna. A csökkentett változat beruházási költsége 880 M AUD (a a nagyobbé 2,0 mrd AUD) Ebből építési költség 500 M AUD (ill 921 M AUD). A beruházási költség 70%-át a SECWA adja, 30%-ra hitelt vesznek fel. A beruházás 3000 munkahelyet jelent.

(Media Statement, Government of Western Australia, 1993. aug. 3.)

\*\*\*

Ausztriában nehezen halad a szemétegetés ügye mert már évek óta csak ígérik a lakosságnak a gráci, korszerű szemétegető indítását, ami egyre sürgetőbbé válik. Az országban percnként öt tonna háztartási hulladék keletkezik, amiből három tonna jut depóniára. Tervek szerint 2000-re megépül a sok éve ígért grazi, nagyteljesítményű szemétegetőmű. Ausztria egyetlen veszélyes hulladékégető üzeme a simmeringi hulladékégető nem győzi a munkát. Mindenesetre 1992-ben még mindig exportáltak Magyarországra osztrák háztartási hulladékot, hulladékfeldolgozó üzem létesítése ürügyén. A Nagycenkre szállított polietilén hulladékot a vállalkozó addig kívánja gyűjteni, amíg az üzem létesítéséhez az építési engedélyt megkapja. (A nyolcvanas években országsszerte nagy felháborodást keltett, hogy a mosonmagyaróvári Flexum Közsséggazdálkodási vállalat igazgatója jó pénzért „ideiglenesen” a város depóniájára fogadta a gráci hulladékot. Ezt a szerződést a mai felfogás szerint az ökológiai bűnözés eseteként minősítenék. A környezetvédőknek akkor sikerült a további szeméttávteltel megállítását, de a törvényellenes ügyletnek más következménye nem volt. Szerk.)

(Kossuth rádió, Reggeli Krónika, 1992. okt. 9., Radio Wien, hírek 1993. jún. 11.)



# JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

## Áttekintés II.

**Az új rovat indításakor szükségesnek tartottuk, hogy szerkezeti anyagaink egy-egy jellemző csoportjáról áttekintést adjunk, a teljesség igénye nélkül. A jövő ígéretes anyagainak és technológiáinak áttekintését a kerámiák, a felületkezelések és a műanyagok ismertetésével folytatjuk. (A szerk.)**

### Kerámiák

A jövő keramikus anyagai az ún. „*high performance*” vagy „*advanced*” kerámiák. A hagyományos, természetes alapú kerámiákkal szemben ezek az anyagok kitűnnek nagy keménységükkel, magas olvadáspontjukkal, nagy rugalmassági moduluszukkal, kis sűrűségükkel, jó kopásállóságukkal, nagy melegszilárdságukkal, korróziós ellenálló képességükkel, hő- és villamossigetelő képességükkel, biokompatibilitásukkal és esetleges speciális sajátágaikkal (pl. félvezető jelleg). Számos előnyös tulajdonságuk ellenére széles körű alkalmazásukat akadályozza, hogy lökésszerű mechanikai vagy hőigénybevétellel szembeni ellenállóképességük kedvezőtlen. További problémát jelent, hogy a konstruktőrök számára nem áll rendelkezésre az az adatbázis, amely az alkalmazhatóság feltételeit meghatározza. A nagyteljesítményű kerámiák ma még viszonylag drágák, szerepük azonban rohamosan bővülni fog, ahogy az említett problémákat megoldjuk.

A nagyteljesítményű kerámiák között található oxid és nem-oxid alapú kerámiák, valamint kerámia alapú kompozitok (CMC).

Az oxidkerámiák között helyet foglaló  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -bázisú kerámiák fejlesztése területén hazánkban is jelentős eredmények születtek. A hazai alumíniumiparra támaszkodva a kerámiaipar számára is megfelelő minőségű  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -por is készül. A részleges, vagy teljesen stabilizált  $\text{ZrO}_2$ -alapú kerámiák fejlesztése területén is vannak hazai eredmények. A perspektivikus  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{ZrO}_2$  kompozitok területén is jelentős eredmények születtek.

A nitrid-bázisú kerámiák kutatásába is bekapcsolódott a hazai fejlesztő gárda. A perspektivikus és nagyszámú változatot kínáló SIALON-kerámiák a fejlesztés egyik vonalát jelentik.

A keramikus anyagok között szokás említeni a szuperkemény anyagokat is, ezen a területen a kőbős BN (= bórnitrid) és a mesterséges gyémánt jelenti a fejlesztés fő irányát.

A hazai fejlesztési és részben gyártási tapasztalatokra, valamint a nemzetközi fejlődési trendre támaszkodva úgy tűnik, hogy a fejlesztés súlypontja áthelyeződik a nem-oxid bázisú kerámiák és a CMC-k, illetve a szuperkemény anyagok fejlesztésére. Ki kell bővíte-

ni az ilyen kerámiatestek előállítására alkalmas technikák körét, és meg kell teremteni azt az információs hátteret, amely a megbízható mérnöki alkalmazáshoz szükséges.

Természetesen a kerámiatestek előállításának hagyományos porkohászati technológiája továbbra is meghatározó jelentőségű. Hangsúlyozott szerepe van a hagyományos technológián belül az alakadási lépésnek, hiszen a kerámia-alkatrészeket lehetőleg a végső alaknak megfelelő, vagy azt erősen közelítő formában kell előállítani, az igen költséges megmunkálási költségek csökkentése érdekében. A HIP (*high isostatic pressure*)-technika megvalósítása nélkül aligha képzelhető el versenyképes kerámiafejlesztés.

A hagyományos technika mellett egyre jobban terjed a szol-gél-technológia, mert ezzel a módszerrel igen változatos összetételű és típusú kerámiák állíthatók elő. Olyan üvegek is előállíthatók így, amelyek olvadékból való hűtéssel nem gyárthatók. Sokkal alacsonyabb hőmérsékleten állíthatók elő teljesen tömör amorf kerámiák, mint a hagyományos porkohászati, vagy az olvadékból kiinduló technológiák esetén. Olyan teljesen tömör, kristályos kerámiák is előállíthatók gél-technológiával, amelyek más úton nem gyárthatók. Speciális fáziseloszlású és tetszőleges porozitású kerámiák gyártása is lehetséges ezzel az alapvetően kémiai technológiával. Ha ehhez hozzátesszük, hogy üvegek, kerámiaszálak, csiszolóanyagok és kerámia-vékonyrétegek is létrehozhatók így, akkor ezt a technológiát valóban ígéretesnek kell tartanunk.

A kerámiák tárgyalása esetén természetes, hogy átszúrnunk a CMC-k területére. A kétfázisú (pl.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{ZrO}_2$ ) kompozitokról már volt szó. A CMC-k előállítása során azokat a technikákat kell előnyben részesíteni, amelyek az erősítő anyagot (az ún. „precursor”-t) nem károsítják. Ilyen szempontból az átítatás egyik kecsgetető módja éppen az, ha a vázat a mátrix anyagot képező szol-gél iszappal itatják át.

A már említett szempontból igen előnyösnek látszik a CVI (*chemical vapor infiltration*) technika. Mivel viszonylag alacsony hőmérsékleten lejátszódó folyamatról van szó, az erősítő szálban általában nem mennek végbe visszafordíthatatlan, káros változások. A CVI-eljárás végeredményben a CVD (*chemical vapor deposition*) változata porózus, szálás szubsztrátumok esetére. Az izotermikus eljárást a gyorsabb, hőmérséklet-gradiens mellett dolgozó változat válthatja fel. A mikrohullámú hevítés új perspektívákat jelenhet e technikákban. A CMC-k, vagy esetleg monolit-kerámiák (pl.  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) gyártásának új lehetőségét jelenti az ún. SFE-technika (*supercritical fluid extraction*), amely arra épül, hogy a szuperkritikus hőmérséklet és nyomás felett a folyadék és a gőzfázis között nincs határfelület és a kapillaris erők így megszűnnek. A folyékony kerámiákat megfelelő reagenssel kezelve amorf kerámiát állítanak elő, amelyet azután zsugoríthatnak, méghozzá viszonylag alacsony hőmérsékleten. Ezzel a technikával  $\text{Si}_3\text{N}_4$ -szálak előállíthatók.



A kerámiafejlesztés területén belül igen lényeges a fém—kerámia-, kerámia—kerámia-forrasztás megoldása. E téma súlyát jól jelzi az EUREKA keretében futó CERAMET project, amely az ionimplantációval kívánja létrehozni a kötés feltételeit.

A kalcium-foszfáttal és az apatitokkal kapcsolatos fejlesztés jelentőségét biokompatibilitásuk adja meg. Ezen a területen is vannak hazai kutatás-fejlesztési eredmények.

Szuperkemény anyagokat — gyémántot és kőbős bór-nitridet — a termodinamikai egyensúlynak megfelelő, vagy attól eltérő feltételek mellett állítják elő. Mikro- vagy makrokristályos szerkezettel, por, réteges bevonat vagy szinterelt test formájában, a legkülönbözőbb kristályhibák tudatos képzésével vagy azok kiküszöbölésével.

A technológiai paraméterek, vagy a termodinamikai feltételek változtatásával a szuperkemény fázisok is különbözőek lehetnek. Például a szén kristályosodhat szuperkemény lonsdellit, vagy gyémántformában, vagyis hexagonális vagy kőbős elemi cellával. A szuperkemény fázis mellett a szén megjelenhet különböző szerkezetű grafitok formájában. Vagyis ugyanaz a szén, amelyik egyszer szuperkemény fázisként van jelen, máskor lehet egészen lágy kenőanyag. Sőt ez a szén a sűrűlódás csökkentésére mint  $C_{60}$ -as, ún. „fullerén”-molekula is felhasználható, amely molekulák kristályosodhatnak úgy, mint ahogyan a képlékeny fémek, felületen középpontos kőbős rendszerben.

A szénnel teljesen analóg módon, de nem teljesen ugyanúgy kristályosítható a bór-nitrid is, esetleg állítható elő belőle amorf szerkezetű, a koromhoz hasonló anyag, még fullerényszerkezetek előállítását is megkísérelték.

A szuperkemény anyagok, a szén és a bór-nitrid változatai igen különböző formákban állíthatók elő. Természetesen nemcsak keménységük változik eközben igen széles határok között, hanem más fizikai tulajdonságaik is, pl. a villamos vezetőképességük, hővezető-képességük, hőállóságuk, hőkapacitásuk, a kémiai ellenállóképességük, a fémekben való oldékonyságuk stb. Ezek a tulajdonságok felvehetnek szélsőséges értékeket. Ezért ezeket az anyagokat igen változatos formában, sokcélúan, sokszor igen magas követelményeket kielégítő körülmények között alkalmazhatjuk. Pl. a kopásálló, sima, jó hővezető gyémántrétegek ideális fűróbevonatok (amelyek hidegen dolgoznak), de eltérő célú optimalizálás esetén lehetnének a szélsőséges körülmények között használható felvezetőeszközök bevonatanyagai is, mert nemcsak jó hővezetők, hanem jó elektromos szigetelők, átlátszóak, kémiailag ellenállóak stb. A szuperkemény anyagok ma a kutatás fókuszában vannak. Csúcstechnológia nélkül nem állíthatók elő és nélkülük nem létezik csúcstechnológia. A modern anyagtudományoknak egyébként modellanyagai is.

A termelőtevékenységet a szerszámok alapanyaga határozza meg, amely lassan, de biztosan változtatja meg a teljes termelési szerkezetet. Módosítja az acélgártást, mert olcsóbban, jobb minőségben állíthatók elő szuperkemény szerszámokkal megmunkálható acélok. Energiaigényes hőkezelések, drága forgácsoló

lóműveletek maradhatnak el. Egyszerűsíthető és így automatizálható sok gyártási folyamat. Egyes forgácsolási teljesítmények tízszeresére növekedhetnek, javulhat a megmunkálás minősége. Új anyagcsoportok munkálthatók meg stb.

A szuperkemény anyagok alkalmazása új követelményeket támaszt a kötéstehnológiák fejlesztése területén is.

A kompozitok előállításában is újabb szempontok kerülhetnek előtérbe. A szénszálal erősítésű kerámia kompozit lapkában a kemény és rideg fázis lehetne még keményebb is, és talán ugyanabból az elemből ill. fázisból is elő lehetne állítani.

Kutatások folynak ma már olyan szerszámok előállítására is, amelyek komplex módon integrálják a különböző anyagok tulajdonságait. A felhasználási célnak megfelelően választják ki nem csak a szerkezeti anyagot, illetve annak állapotát, de ehhez új előállítási technológiát, szerszámot ajánlanak, amely esetén olcsóbban, gyorsabban, célszerűbben lehet gyártani jobb, tartósabb, nagyobb teljesítményű terméket stb.

A mesterséges gyémánt előállítására használt nagynyomású eljárást részben kiválthatja az alacsony nyomáson működő CVD-technika, amelynek során gerjesztett állapotban lévő gázplazmából a metastabilis tartományban a szubsztátumon gyémánt képződik, vastag réteg vagy bevonat formájában. Különleges lehetőséget kínál az izotópmentes gyémánt előállítása. Az ilyen gyémánt a hagyományosnál lényegesen jobb hővezető-képességű és a lézersugár károsodást alig okoz benne (ideális anyag lézerforrások kilépő ablakának).

## Felületkezelések

A felületkezelések gyakorlata több évezredek múlta tekint vissza. Célja mára már rendkívül szerteágazóvá vált, noha az alapfogalom mindvégig azonos: az anyag, vagy alkatrész bizonyos tulajdonságai legyenek a felületen mások, mint az anyag belsejében. Az Ókorban gazdaságossági illetve optikai megítélés szempontjai vezérelték az embereket, amikor tárgyait befestették, ezüst vagy arany bevonattal látták el. Ma már sokkal praktikusabb célok is vezérlik a felületkezelőket.

Műszaki-technikai szempontból kiemelt jelentőségű a fejlesztések azon iránya, amelyek az alkatrészek felületének tulajdonságait úgy változtatják meg, hogy azzal élettartamuk növekszik, teljesítőképességük javul (pl. nagyobb hőmérsékletű működést, nagyobb felületi nyomást, agresszívebb közegben való alkalmazást tesz lehetővé), vagy pedig egy eddig nem létező területen hoznak létre új terméket. Ezen eljárások jellemzője, hogy ugyan eltérő minőségben, mértékben és mélységben, de megváltoztatják az alkatrész felületének vegyi összetételét, sok esetben makro-, esetenként mikroszerkezetét. Ezen belül két nagy csoportra oszthatók:

1. Az alapanyagot alkotó atomok szerepet játszanak, résztvesznek a réteg tulajdonságaiban, felépítésében. Úgy is tekinthetjük, hogy ez az ötvözés vagy szerkezetátalakítás alapanyaga (pl. cementálás).





2. Az alapanyagot alkotó atomoknak elvileg, illetve első közelítésben csupán felszíni atomsora érintkezik, van közvetlen kapcsolatban a rajta létrehozott réteg anyagának atomjaival. A réteg tulajdonságait tehát csak áttételesen, közvetett módon befolyásolja (pl. galvanizálás).

Mindkét csoportban jelentős eredmények születtek az elmúlt évtizedben, és látszik, hogy a kutatóknak még hosszú évekre jó eredményekkel kecsegtető munkaterületet jelent.

Az első csoporton belül az ionimplantáció, a CVD és a PVD (*physical vapor deposition*) területén folynak a legjelentősebb kutatások. Az e technológiákkal való kezelések céljának általános jellemzője a kopási és az elektromos tulajdonságok megváltoztatása, valamint, hogy az előidézett változás a felszíntől legfeljebb néhány mikron mélységig terjedjen ki. Ez azt eredményezi, hogy a kezelést a már készre munkált alkatrészen lehet végrehajtani (nem igényel utómegmunkálást), mert nincs olyan mértékű méretváltozás, ami ne lenne könnyűszerrel előre meghatározható. Gyakorta a változás a gépészetben elfogadott pontosságú határokon belül ki sem mutatható, így elhanyagolható.

A második csoporton belül, a kutatások intenzitását alapul véve, a „termikus szórások” névvel illetett technikákat kell jellemzőnek tekinteni. Ennek legszerényebb képviselője a lángporszórás. A speciálisan kialakított hegesztőpisztoly acetilén lángjába juttatott poranyag megolvad, a céltárgy felületének ütközve megdermed, halmazuk réteget képez. Így biztonságosan csak jó hővezetőképességű és lehetőleg nem nagy olvadáspontú anyagokból képezhetünk réteget, de még ekkor is kell a kb. 5%-os porozitással számolni. Némileg jobb a helyzet a CDS (*continuous detonation spraying*) esetében, mert a hangsebesség fölötti áramlás következtében a megolvadt por nagyobb kinetikus energiával csapódik a felületre, így a porozitás 0,5% alá csökkenthető. A felszóró réteg anyagában és tulajdonságaiban a választás igazi szabadságát a plazma porszórás jelenti, a lángszórásnál csaknem egy nagyságrenddel nagyobb hőmérsékletével (a felszóró por 10.000 K-nál nagyobb hőmérsékletű, plazmaállapotú anyagáramba juttatják). Noha a közegáramlási sebesség elmarad CDS-éhez képest, de még így is hangsebesség fölötti, s így nehezen olvadó kerámiaanyagok, kompozitok is szórhatók 2%-nál kisebb porozitással, nagy biztonsággal. Legújabbban az ún. *gradiens rétegek* kutatásával foglalkoznak, amelyeknek lényege szerint a felszóró réteg vegyi összetétele és tulajdonságai az alapanyagtól a „működő” felszínig folyamatosan változik, csökkentve ezzel a határon a tulajdonságok hirtelen változásának mértékét. Ezekkel a technikákkal már tízedmilliméteres nagyságrendű, különös esetekben (pl. műanyagba ágyazott wolframkarbid réteg) néhány mm-es rétegek hozhatók létre szinte tetszőleges anyagú test felszínén, szinte tetszőleges összetételű anyagból.

Annak ellenére, hogy az ipari alkalmazású teljesítménylézerek — alapvetően 10,6  $\mu\text{m}$  hullámhosszúságú  $\text{CO}_2$  és 1,06  $\mu\text{m}$  hullámhosszúságú Nd:YAG lézerek — nemcsak felületkezelési célú felhasználásra szolgálnak, szükséges az adott lehetőségekről és kuta-

tási irányokról szót ejteni, ugyanis az elmúlt években jelentős aktivitást lehetett ezen a területen is tapasztalni.

A lézersugár teljesítménye Nd:YAG esetében manapság max. 3kW,  $\text{CO}_2$  esetében néhány száz watt, amit a hullámhossz néhány száznanométeres megfelelő „fóltátmérőre” lehet koncentrálni, illetve a kívánt méretű és alakú sugárnyalábbá lehet alakítani. A Nd:YAG lézer sugárát lehet optikai kábelben vezetni, a  $\text{CO}_2$ -ét ilyen teljesítménytartományban már nem, ezt tükrökkel és lencsékkel kell irányítani.

Az egzakt és reprodukálható energiabevitellel az alábbi főbb technológiai lehetőségek adódtak:

- elpárologtatás: pl. gravírozásra, rétegleválasztásra,
- kicsapatás: gőz- vagy gázfázisból a felületre termikus kicsapatás,
- átolvasztás: szerkezetátalakítás vonali vagy sávós átolvasztással és gyors hűtéssel,
- ráolvasztás: a felszínre valahogyan felhordott anyag helyszíni megolvasztása és gyors dermesztése,
- beolvasztás: mint ráolvasztás, de az alapanyag felszíni rétege is megolvad,
- ötvözés: az alkatrész megolvasztott felületi részébe juttatott hozaganyag oldódik az ömledékben, a helyszínen megdermed,
- diszpergálás: mint ötvözés, de a hozaganyag legfeljebb részlegesen oldódik.

## Műanyagok (polimerek) és polimer alapú kompozitok (PMC-k)

A polimerek fejlődése mintegy 40 éves múltra tekinthet vissza, az ötvenes évek óta alkalmazási körük nagy mértékben kiszélesedett, és termelésük rohamosan emelkedik. Ez utóbbira jellemző, hogy az 1950. évi 1,4 millió tonnás termelés napjainkra elérte a 100 millió tonnát. Ennek a mennyiségnek mintegy 70%-át a hőre lágyuló műanyagok különböző típusai teszik ki, amelyeket általában granulátum formájában állítanak elő, és fröccsöntéssel gyártják a készterméket.

Mivel a fröccsöntés hőmérséklete viszonylag alacsony (350°C alatti), az eljárás igen energiakímélő és termelékeny, a fémek hasonló jellegű megmunkálásához, a nyomásos öntéshez képest.

Egy CD-lemez előállításának technológiai ideje pl. 7 sec, de egy modern konstrukciójú lökésgátló is elkészíthető 90 sec alatt.

A már korábban említett mintegy 70 millió tonna hőre lágyuló műanyagból a 95%-a *kommersz minőségű*, mintegy 10%-a az ún. *műszaki kategóriába* tartozó, és csak 0,1%-a az ún. nagyteljesítményű polimerek csoportja.

Mégis, ez az utóbbi két kategória érdemel fokozott figyelmet, mivel ezek a polimerek már különleges alkalmazásokat is lehetővé tesznek.

A műszaki és nagyteljesítményű polimerek értékes szerkezeti és funkcionális anyagokat jelentenek, mivel kis sűrűségük ellenére relatíve nagy a szilárdságuk, de vezetőképesek is tehetők. Szilárdságuk és nyúlásuk széles határok között változtatható, az elasztomerektől a kemény, merev polimerekig.



A műszaki polimerek kategóriáján belül is rohamos a fejlődés. Példaként a *polikarbonát* (PC) említhető, amely átlászósága, viszonylag magas, 150 °C-os hőállósága és nagy szívóssága révén már felfedezésekor is különleges figyelmet keltett. A PC lett azután annak a sikeres fejlesztési vonulatnak a bázisa, amely elvezetett bennünket a műszaki polimerek világába.

Számos közbenső, részeredményt szolgáltatató lépésen át jutottak el oda, hogy a klasszikus PC-ből és aromás poliészterkarbonátokból olyan keverékpolimereket állítottak elő, amelyek 400 °C-os hőmérsékletet is viselnek rövid ideig elszineződés nélkül, olvadékuk viszkózitása alacsony, és az UV-fény károsító hatásának ellenállnak.

Feltehető egyébként, hogy éppen a ún. *polimerkeverékek* (polymerblends) fejlesztése jelenthet egy ígéretes irányzatot, mert ezeknek az anyagoknak a tulajdonságai az egyes összetevők tulajdonságaiból nem egyszerű addícióval származtathatók le, és így kimeríthetetlen számú, esetenként meglepő tulajdonságú változat állítható elő. A polimerblendek előnyeit az alábbiakban lehet összegezni:

- a hőre lágyuló műanyagok sorában lévő „lyukakat” ki tudják tölteni
- előre meghatározott tulajdonságú anyagok állíthatók elő
- egy-egy új polimerblend kidolgozása feleslegessé teheti egy újabb bázispolimer fejlesztését, amely egyébként igen tőkeigényes, és ilyen jellegű fejlesztésre csak néhány cég vállalkozhat a világon
- a polimerblendek előállításához szükséges ismeretanyag rendelkezésre áll.

Feltehető, hogy a polimerblendek piaci részaránya rohamosan növekedni fog.

Az ún. nagyteljesítményű polimerek között az egyik legígéretesebb anyag minden bizonnyal a *polifénilénszulfid* (PPS), amelyből már olyan üvegszállal erősített kompozitot sikerült előállítani, amelynek dinamikus igénybevétellel szembeni ellenállóképessége, merevsége, keménysége és méretstabilitása a fémekével vetekszik. Hőállósága még 240 °C-on is jó, és a vegyi hatásoknak is ellenáll. Alapállapotban villamosan szigetelő, de vezetővé is tehető. Levegőn káros melléktermék keletkezése nélkül széneseedik el.

Már ma is jelentős felhasználási területekre tört be, ilyenek pl. a gépjárműipar, az elektronika, a nagyhőmérsékletű világítótestek, a desztilláló berendezések területe.

A folyadékkristályos poliészterek (LC-PET) is ígéretes anyagok lehetnek.

A polimerek feldolgozási technológiai sorában is számos ígéretes lehetőséggel találkozhatunk. Ezek közül kiemelhető az ún. *közvetlen feldolgozási eljárás*, amelynek során a műanyagot egyetlen meleggel, közbűsítő dermedés és újraolvasztás nélkül dolgozzák fel. Ez az eljárás nemcsak energiakímélő, de a késztermék vagy féltermék tulajdonságai szempontjából is előnyös.

A hőre lágyuló műanyagok feldolgozásának szokásos módja a *fröccsöntés*, amely végeredményben a fémek nyomásos öntéséhez hasonlít. Ennek a lépésnek több, korszerű változata ismert. Pl. az ún. *olvadómagos*

*eljárással* bonyolult alakú üreges testek állíthatók elő. A *kétkomponensű fröccsöntéssel* mód nyílik a polimer hulladék újrahasznosítására, hiszen ennél az eljárásnál a készterméknek csak a külső része készül új polimerből. Az ún. *belső gáznyomásos eljárás* az előbbi eljárás változatának tekinthető, amikor a második komponenst egy inert gáz jelenti. A hátrafolytatás, pontosabban a hátrafröccsöntés technikáját autók belső borítóelemeinek gyártásakor használják előnyösen.

A fémek kapcsán már tárgyaltuk a PM egyre növekvő szerepét. A MIM-technológia (*metal injection moulding*) végrehajtásához — amely egyébként egyesíti a szinterelés és a nyomásos öntés előnyeit — olyan kötőanyagok kellene, amelyek a késztermék tulajdonságait nem befolyásolják, és a technológiai időket nem növelik meg túlságosan. Kötőanyagok is megfelelő polimerek fejlesztése és kiválasztása új feladatot jelent.

A polimerek kapcsán feltétlenül hangsúlyozni kell a *recycling* jelentőségét, s azt a körülményt, hogy műszaki polimerből gazdaságos gyártás csak integrált tervező-, gyártó- és minőségellenőrzőrendszerben képzelhető el, amelyben az on-line diagnosztikának is meghatározó szerepe van.

A PPS kapcsán már említettünk egy PMC-ot. Értelemszerűen a *polimer mátrixú kompozitok* területén születtek meg az első, széles körben alkalmazott összetett anyagok; az erősítő anyag és az alapanyag egyesítése ennél az anyagcsoportnál oldható meg legkönnyebben, itt nem kell — pl. a szálerősítésű kompozitoknál — a szál és a mátrix közötti, esetleg kedvezőtlen hatású reakciók lejátszódásával számolni, és itt várható a tulajdonságok legerőteljesebb módosulása.

A PMC-ket kétféleképpen csoportosítjuk: alapanyaguk és az erősítéshez használt anyag jellege szerint; ez utóbbi alapján részecskékkel, rendezetlen, illetve rendezett szállal, rövid illetve folytonos szállal erősített polimerekről beszélhetünk. Anyagukat tekintve az erősítőanyagok lehetnek üvegek (speciális, e célra kifejlesztett üvegszálak), SiC-, BN-, TiC-részecskék, tűkristályok stb. Külön figyelmet érdemelnek a szövött erősítőszálakkal készített kompozitok.

- A PMC-k előnyeit az alábbiakban lehet megjelölni:
- kedvező szilárdság/tömeg arány
  - kedvező merevség/tömeg arány
  - a PMC-k általában jól ellenállnak a légköri (pl. sós tengeri levegő) hatásoknak
  - a PMC-k tulajdonságai előre tervezhetők
  - a PMC-k olyan megoldásokat is lehetővé tesznek, amelyek más anyagokból elképzelhetetlenek, így kevesebb szerkezeti elemből építhető meg egy adott objektum.

Az utóbbi két előny egyben azt is mutatja, hogy a PMC-k előnyeit akkor lehet teljes egészében kihasználni, ha pontosan ismerjük az igénybevételi szinteket, és ennek megfelelően helyről-helyre változó tulajdonságú PMC-kkel oldjuk meg a feladatot.

A PMC-k fejlődése igen ígéretes, hiszen — amint azt láttuk — a mátrix-szul szolgáló polimerek tulajdonságai is rohamosan javulnak.

(—vb—bg—vl—)



# EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

## Az OMBKE elnökségének előterjesztése az egyesület jövőjét illető kérdésekről

### 1. Bevezetés

Egyesületünk 100 éves történelmét átgondolva és értékelve megállapíthatjuk, hogy az OMBKE mindvégig az alapítók célkitűzéseit követve, de változó körülményekhez alkalmazkodva működött; túlélésének gyakran ez volt a feltétele. Az elmúlt évszázad drámai fordulatait, a gazdaság és a politika változásait jól tükrözi egyesületünk taglétszámának, szervezeti felépítésének alakulása; ennek megfelelően változtak tevékenységének súlypontjai, anyagi lehetőségei, közszereplésének eredményessége és visszhangja is.

Az OMBKE jelenlegi szervezete, tevékenysége, munkamódszere az elmúlt évtizedekben alakult ki; szükségszerűen tükrözi azokat a gazdasági és társadalmi lehetőségeket, amelyek a magyar bányászatot és kohászatot ebben az időszakban jellemezték. A világgazdaságban már korábban végbement súlypontváltás, valamint az országban és környezetünkben zajló gazdasági átrendeződés lényegesen beszűkítették lehetőségeinket. A nemzetközi fejlődési folyamatok alapján azzal kell számolnunk, hogy a bányászat és a kohászat súlya a várt és remélt stabilizálódás után is kisebb lesz gazdaságunkban, mint korábban volt.

A gazdaság folyamatban lévő átalakulása teljesen átrendezi azt a közeget, amelyben egyesületünk él és dolgozik. A korábban fő bázisainkat jelentő, és számunkra is anyagi biztonságot nyújtó tőkeerős nagyvállalatok legnagyobb része átalakult, csőd- vagy felszámolási eljárás alatt van; helyükbe kisebb, mozgékonyabb, a költségekre érzékenyebb, különböző tulajdonformájú vállalkozások lépnek. Ennek a szférának az egyesülethez való viszonyát várhatóan inkább az erkölcsi és anyagi érdek, mint az érzelmi elkötelezettség fogja meghatározni.

Lehetőségeink beszűkülése már a rendszerváltás előtt, a 80-as évek második felében megindult, az országunkban és környezetünkben lezajló gazdasági átrendeződés pedig felgyorsította ezt a folyamatot.

Taglétszámunk 1986 és 92 között 8500-ról 6000-re, azaz 30%-kal csökkent. Az egyesületünket 1986-ban anyagilag is támogató pártoló tagjaink 70%-a akkori formájában megszűnt. Az 1992-ben befolyt jogi tagdíj az egyesületi támogatás összege 50%-a az 1986-osnak. Lapjaink megjelenésének rendszeressége a szükséges anyagi fedezet időszakos hiánya miatt többször is csorbát szenvedett.

Egyesületünk a nehézségek ellenére mindmáig működőképes maradt. A fentiekben vázolt alapvető változások azonban arra ösztönözték az elnökséget, hogy szigorú önvizsgálatot végezve határozza meg, hogy jelenlegi tevékenységünkben, szervezetünkben, módszereinkben mi az, ami változtatás nélkül fenntartandó, mit kell a megváltozott körülményekhez igazodva másképp csinálni, mit kell, mint idejélmúltat elvetni és milyen új elemeket kell bevinni tevékenységünkbe.

Elnökségünk a centenáriumi ünnepségeket követő első ülésén elhatározta, hogy a tagság segítségét és véleményét is kérve elvégzi ezt az önvizsgálatot, és hozzákezd az új helyzetnek megfelelő stratégia kialakításához.

### 2. Az elnökségi javaslatok kialakításának menete és módszere

Az OMBKE szűkebb elnöksége 1992 őszén megfogalmazta azokat a kérdéscsoportokat, amelyekre véleménye szerint az önvizsgálat során választ kell adni. A kérdések egy része már korábban, többször is felmerült mind az elnökség, mind a tagság körében. Több esetben különböző, részben ellentétes alternatívákat állítottunk egymással szembe; a tagság körében korábban elhangzott vélemények szerint mindegyik változatnak voltak képviselői.

A megfogalmazott kérdéscsoportokat a mellékletben tesszük közzé. Az elnökség novemberi és decemberi ülésének eredményeképpen nyílt levélben kértük a tagságot a véleménynyilvánításra; a kérdéseket is tartalmazó nyílt levél ez év tavaszán jelent meg mindhárom szaklapunkban. A levélben mind tagjaink egyéni, mind szervezeti egységeink (szakosztályaink, helyi szervezeteink stb.) testületi véleményét, állásfoglalását kértük.

A nyílt levélre harminc írásos válasz érkezett; valamennyi szakosztályunk, 4 helyi szervezetünk, két szerkesztőségünk, két elnökségi bizottságunk testületi állásfoglalása mellett egyének és egyének (általában nyugdíjasok) csoportjai írták le véleményüket. Az értékelést megkönnyítette, hogy az írásos anyagok nagy többsége a kérdéscsoportokhoz kapcsolódva készült. A testületi vélemények kialakításában és vitájában résztvevők számát is figyelembe véve kijelenthetjük, hogy a beérkezett válaszok tagságunk meghatározó részének véleményét tükrözik.

Külön kiemelendő, hogy a kérdéscsoportot tiszteleti tagjainkkal is megvitattuk, és közülük többen írásban is benyújtották véleményüket. Tapasztalásuk, higgadt gondolkodásuk, egyesületi elkötelezettségük ezúttal is nagy támaszt jelentett számunkra.

A válaszok értékelésére 8 fős bizottságot hoztunk létre, munkájukról a főtítkárszámolt be. A közgyűlés elé terjesztett anyag az elnökség júniusi és szeptemberi határozatainak alapul.

Az elnökségi állásfoglalás kialakításánál alapvetően a beérkezett írásos anyagokra és az említett értekezleteken elhangzottakra támaszkodtunk. A kérdések egy részére egyhangú, vagy csaknem egyhangú volt a válasz; előterjesztésünkben ezt írtuk le. Számos esetben jobban megoszlottak a vélemények; ezekben az esetekben a felmerült, nagyobb támogatást kapott alternatívákat ismertetjük, megjelölve a támogatottság mértékét.



Az állásfoglalás kialakítása során szükségszerűen olyan kérdésekkel is találkozunk, amelyeket a jelenleg érvényben lévő alapszabály a javasoltól eltérő módon szabályoz. Ezekben, valamint néhány egyéb fontos kérdésben a közgyűlés döntését is kérjük.

### 3. Állásfoglalás a felvetett kérdésekről

Az alábbiakban a kérdések sorrendjében ismertetjük az elnökség állásfoglalását, javaslatát. A válaszok mellé tűzött rövid indoklásban a felmerült egyéb alternatívákat is megjelöljük. A kérdéseket e helyen nem ismételjük meg, azok a korábbi anyagban megtalálhatók.

#### 1. Az egyesület tevékenységi területei

**ad.1.1.** Az egyesület célja a magyar bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek szolgálata, a szakmai—tudományos tevékenység és a hagyományápolás elősegítése.

A válaszok döntő többsége ezt a hármas feladatot jelölte meg. Néhány vélemény szerint ez meghaladja egyesületünk lehetőségeit, és az utóbbi két területre célszerűbb koncentrálni erőnket.

**ad.1.2.** Az egyesület vállalkozási tevékenysége nem cél, hanem eszköz az előző pontban leírt feladatok teljesítéséhez és az egyesület pénzügyi alapjainak biztosításához.

A vállalkozási tevékenységgel szemben támasztott két fő követelmény:

— az egyesülethez méltó etikai és szakmai színvonal  
— nyereségesség.

A vélemények jelentős része fenntartását is kifejezte a vállalkozási tevékenységgel szemben; óvta attól, hogy az egyesület közkereseti társasággá váljék. Mervev tiltást, teljes elzárkózást nem tapasztaltunk.

**ad.1.3.** Az egyesület feladata a szakmák érdekeinek feltárása és képviselete (az 1.1. ponttal összhangban): egyéni érdekvédelmet, vagy érdekképviseletet ne vállaljon.

Az állásfoglalások döntő többsége egyértelműen kizárta az egyéni érdekképviseletet, amely a szakszervezetek feladata.

#### 2. Egyéni tagság, tagdíj

**ad.2.1.** Az egyesület tagja lehet mindenki, aki elfogadja alapszabályát, célkitűzéseit és fizeti a tagdíját.

Jelentős arányban javasoltak ennél szigorúbb megfogalmazást (pl. iskolai végzettség). Célszerű ezért az új felvételeknél az ajánlások komoly ellenőrzésére és figyelembevételére visszatérni.

**ad.2.2.** A tagdíj legyen összhangban az egyesületi lapok kiadási költségeivel, amit a tagok alanyi jogon megkapnak.

Az elnökség ezen az alapon saját hatáskörében minden év végén döntse el a következő évi tagdíjat, és azt tegye közzé a lapokban. 1994. januárjától a javasolt tagdíj 240.- Ft/hónap.

A kisjövedelműek (diákok, katonák, munkanélküliek, nyugdíjasok) tagdíja 1994-ben 50.- Ft/hónap legyen.

A válaszok többsége szerint mindenki fizessen tagdíjat. Többen javasolták, hogy az kötődjön a lapköltségekhez.

A befizetés módjára több javaslat volt (pl. előre, egy összegben fizetendő; vállalatoknál történő levonás megszüntetése, stb.); ezek egyike sem kapott kellő támogatást.

#### 3. Szervezeti felépítés

**ad.3.1.** Az elnökség létszáma csökkentendő: a jelenlegi hat alelnök helyett elegendő két alelnök (egy bányász és egy kohász).

Az elnök-főtitkár-főtitkárhelyettes vonatkozásában ne legyen változás.

A válaszadók többsége a taglétszám csökkenésére hivatkozva javasolta az elnökség létszámának csökkentését; ez az elnökség munkájának hatékonyságát is növeli.

Néhányan felvetették, hogy az elnökség helyett állítsuk vissza a választmányi rendszert, amely a MTESZ-be való belépés előtt működött.

**ad.3.2.** A szakosztályok számát ne kössük meg szigorúan; indokolt esetben az érdekelt szakosztályok közös akaratából legyen mód a rokon területen működő szakosztályok összeolvadására.

A válaszok többsége mint lehetőséget felvetette a szakosztályok számának csökkentését; az elnökség a vélemények alapján ezt nem javasolja előírni, csak lehetővé tenni.

**ad.3.3.** Az egymáshoz közel élő és dolgozó tagjaink a helyi viszonyokhoz és lehetőségekhez legjobban igazodó szervezeti és működési formát válasszák és alakítsák ki.

Az eddigi formák mellett (ahol ezek működőképesek, meg kell őket tartani) kialakíthatók a több szakmát átfogó egyesületi területi szervezetek.

A kapott válaszok meglehetősen változatosak voltak. Tekintettel arra, hogy a bányászat és kohászat, ill. a hozzájuk tartozó vállalati szféra átalakulása még folyamatban van, az optimális működési és szervezeti formákat ma még nem lehet meghatározni.

#### 4. Pártoló (jogi) tagjaink

**ad.4.1.** Az egyesület elnöksége a szakosztályok közreműködésével tegyen meg mindent annak érdekében, hogy a szakterületeihez tartozó, ill. azzal együttműködő vállalatok, vállalkozások, intézmények legyenek pártoló tagjaink. Külön figyelmet kell szentelni az új vállalkozásoknak és az eddig elhanyagolt területeknek.

Ebben egységesek voltak a vélemények.

**ad.4.2.** A pártoló tagoknak kedvezményes áron fel kell ajánlani egyesületünk sokoldalú szolgáltatásait, és fel kell hívni figyelmüket a pártoló tagsággal járó előnyökre.

Az elnökség 1993. elején megfogalmazta a pártoló tagok számára nyújtandó szolgáltatások és előnyök körét, ezt körlevélben foglalta össze, és a szakosztályok címlistája alapján küldte szét a potenciális tagok között. A körlevél szövegét a Kohászat 1. száma tartalmazza.

A körlevél eredményeképpen eddig 39 új pártoló taggal írtuk alá a kölcsönös megállapodást. A munka még folyik.

**ad.4.3.** Az egyesületnek nem feladata az egyéni érdekvédelem, ezért az egyéni és pártoló tagjai közti vitában ne foglaljunk állást.

Ez az állásfoglalás összhangban van az 1.3. pontban adott válasszal.

**ad.4.4.** Az egyesület feladata — ahogyan az 1.1. pontban leírtuk — a bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek szolgálata; parciális érdekeket ezért nem képviselhet.

A válaszok ebben a kérdésben egységesek voltak.





## 5. Szaklapjaink

**ad.5.1.** Szaklapjaink jelenlegi rendszere (három függetlenül szerkesztett szaklap) mindaddig fenntartható, amíg ezt a pénzügyi lehetőségek megengedik.

A pénzügyi lehetőségek szűkülésével sor kerülhet a terjedelem csökkentésére, lapok összevonására, de nem a megszűnésére.

**ad.5.2.** Az OMBKE tagjai alanyi jogon, ingyen kapják a szaklapot.

A válaszok döntő többsége ezzel értett egyet.

Tagjaink legnagyobb részére ez a legfontosabb (gyakran az egyetlen) kapocs az egyesülettel.

**ad.5.3.** Az elnökség vizsgálja meg annak lehetőségét, hogy a tagság a szaklapok mellett hírmondó jellegű, az egyesület és a pártoló tagok életével foglalkozó közös kiadványt is kaphasson. E kérdésben jelentősen megoszlottak a vélemények. Többen hangsúlyozták, hogy egy ilyen közös hírmondó kiadása több előnnyel is járna: frissebb híreket közölhetne, amellet a 3 lapon keresztül is elkülönített szakmákat, egyesületi tagokat közelebb hozná egymáshoz.

**ad.5.4.** Az idegen nyelven való közlés marketing értékű annak, aki közzé teszi (nagyobb nyilvánosságot kap); ezért úgy tegyünk lehetővé, hogy a többlet költségeket a publikáló vállalja.

Itt is megoszlottak a vélemények; legtöbben a felmerülő többletköltségek miatt elleneztek. A javasolt megoldás ezt a problémát megoldja.

## 6. Pénzgazdálkodás

**ad.6.1.** A bevételek növelésére számos javaslat érkezett; a legfontosabbak a következők:

- a tagdíj növelése (1. 2.2. pont)
- a pártoló tagok körének bővítése (4.1. pont)
- nyereséges konferenciák, kiállítások szervezése,
- nyereséges vállalkozások (1.2. pont)
- alapítványok működtetése, propagálása bel- és külföldi szakemberek, intézmények között
- hirdetések szaklapjainkban,
- pályázatok benyújtása.

**ad.6.2.** Az egyesület pénzgazdálkodását átláthatóbbá kell tenni; a szakosztályok, helyi szervezetek tevékenységükkel, bevételeikkel összhangban gazdálkodjanak.

A kiadások csökkentésére tett javaslatok:

- az adminisztrációs kiadások csökkentése (létszám, postaköltségek stb.)
- a reprezentációs kiadások csökkentése (kávék, üdítők stb. fizetés ellenében),
- a tagdíjfizetés tagdíjnyilvántartás és a kiküldött szaklapok összhangba hozása,
- a kitüntetésekkel járó kiadások csökkentése,
- a külföldi utazások csak kivételesen egyesületi költségre mehessenek.
- a bérleti díjak csökkentése.

## 7. Egyéb témák:

a. Az egyesület alakítson ki állásfoglalásokat, javaslatokat a szakmák helyzetéről, jövőjéről; ezeket juttassa el az irányító szervekhez és a pártok, illetve a parlament megfelelő bizottságaihoz.

Ezt a munkát a pártsemlegesség szigorú betartása mellett végezze, azaz ne váljék egyetlen pártnak sem a tanácsadójává; nem a pártokat, hanem a bányászat és a kohászat ügyét támogatjuk.

b. Javítani kell a tagság naprakész informáltságát az egyesületben folyó munkáról. Ezt a célt jól szolgálja az 5.3. pontban javasolt hírmondó.

c. Az egyesület Budapesten és vidéken egyaránt biztosítsa a klubszerű működés, baráti összejövetelek lehetőségét is.

d. Aggasztó mértékben visszaesett a fiatal bányász- és kohómérnökös érdeklődése egyesületünk iránt. Ennek okát fel kell deríteni és megfelelő programot kell kidolgozni aktivizálásukra.

## 8. Összefoglalás

Az elnökség a beérkezett írásos anyagok, a hozzászólások és a tagság köréből érkezett reflexiók alapján úgy ítéli meg, hogy valamennyi megnyilvánulás az egyesületért érzett felelősséget, a segíteni akarást, a jobbító szándékot tükrözte. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy időszerű volt az egyesület jövőjével kapcsolatos kérdéseket felvetni és azokra a tagság bevonásával megkísérelni a válaszadást.

Realizálni kellett ugyanakkor — és erre a hozzászólók közül is többen felhívták a figyelmet —, hogy a magyar gazdaság (benne a magyar bányászat és kohászat) átalakulása megindult, de még korántsem fejeződött be: iparágaink, vállalataink még átalakulóban vannak. A felvetett kérdések egy részénél ez lehetetlenné tette a hosszú távra érvényes válaszadást.

Egyesületünk megújulását ezért az elnökség egy hosszabb — valószínűleg több éves — folyamatként javasolja kidolgozni és végrehajtani, amely párhuzamosan halad az ország gazdasági átalakulásával. A jubileumi közgyűlés óta végzett munka és az annak alapján készített jelen előterjesztés ennek a munkának az első — és már ezért is igen fontos — lépése.

A felvetett kérdések és a rájuk adott válaszok, fentiek figyelembevételével két csoportba sorolhatók:

a. Az egyesület folyamatos működőképességét érintő kérdések (1.2, 2.2, 4.1, 4.2, 5.1-5.4, 6.1, 6.2, 7.). Ezekre azonnal határozott intézkedéseket kell hozni.

b. Az egyesület hosszú távú stratégiáját érintő kérdések. Ezek elsősorban az egyesület tevékenységének megfogalmazására, szervezeti felépítésére vonatkoznak, és természetükön fogva nagyobb mértékben függenek iparágaink és vállalataink helyzetétől, felépítésétől; ezekre időtálló választ ma nehéz lenne adni.

Mindkét kérdéscsoport (különösen a második) tartalmaz olyan témákat, amelyek az alapszabályt is érintik. A fent leírtak alapján az elnökség egy új, időtálló alapszabály kidolgozását ma nem tartja lehetségesnek; ehelyett a meglévő alapszabály módosítását javasolja. A módosításnak elsősorban arra kell irányulnia, hogy a jelenlegi alapszabályban oldja fel azokat az esetleges kötöttségeket, amelyek a 3. pontban javasolt változtatásokat megakadályozzák. Alapvetően egy átmeneti korszakra érvényes, ezért rugalmas alapszabályra van ma szükség, amely nagyobb bonyodalom nélkül lehetővé — de nem kötelezővé — teszi az adottságoknak legjobban megfelelő változtatásokat. Végül az elnökség nevében szeretném megköszönni mindazoknak a munkáját, akik szóban vagy írásban kifejtették véleményüket a felvetett kérdésekről és közreműködtek a válaszok feldolgozásában, értékelésében.

Budapest, 1993. augusztus 27.



## ELNÖKSÉGI HÍREK

## Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1993. június 17-én az egyesület Szt. István krt.-i klubjában ülést tartott.

Az elnökségi ülés programján az alábbi napirendi pontok szerepeltek:

1. Az egyesületi élet megújításával kapcsolatos, a tagság véleményét is tükröző szakosztályi állásfoglalások értékelése.

Előadó: *Dr. Tardy Pál* főtítkár

2. A 81. küldöttközgyűlés elnökségi beszámolójának előzetes megvitatása.

Előadó: *Dr. Csaba József* főtítkárhelyettes

3. A küldöttközgyűlés kiténtetéseinek jóváhagyása.

Előadó: *Lohrmann Keresztély* bizottságvezető

4. Javaslat az alapszabály bizottság előkészítő munkáiról.

Előadó: *dr. Imre József* bizottságvezető

5. Egyebek.

Az ülést *dr. Szabó György* alelnök nyitotta meg, megállapítva, hogy az elnökség határozatképes. Az első napirendi pontban *dr. Tardy Pál* tájékoztatást adott az egyesület megújulásával kapcsolatos folyamatos munkáról, ami a centenáriumi ünnepségsorozat befejeztével kezdődött. Az elnökség nyílt levelet intézett a tagsághoz, valamint a felvetődött kérdésekkel kapcsolatban az elnökség előzetes állásfoglalást tett közzé a lapokban. Az elképzelés az, hogy az egyesület stratégiáját több fórumon folyamatosan kialakítva az 1993. szeptemberi közgyűlésen véglegesítsük. Az elnökség egy ad-hoc bizottságot hozott létre abból a célból, hogy a tagság és a szervezeti egységek részéről beérkező véleményeket feldolgozzák. Ennek az ad-hoc bizottságnak a titkára *Molnár István*, tagjai: *dr. Fazekas János, Bóhm József, Ágh József, Kárpáthy Lóránt, dr. Szabó György és dr. Lengyelné Kiss Katalin*. Közülük 30 írásos állásfoglalás érkezett be, amelyek között sok helyi szervezeti vagy csoportos vélemény is van, tehát több száz tagtársunk hallatta szavát. Legtöbb észrevétel a bányászati szakosztály részéről érkezett. A hozzászólók több mint 40%-a nyugdíjas kolléga volt. Az ad-hoc bizottság az elnökségi ülés előtti napokban ülésezett.

A beérkezett javaslatok alapján a következő megállapításokat lehet tenni:

- Az egyesületnek a magyar bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek az előmozdítása legyen a fő feladata, ezen belül a szakmai és tudományápolói tevékenységet is elő kell segítenie, hiszen az eredeti alapszabályhoz.
- A vállalkozás az egyesületnek ne legyen fő feladata, ez a gazdálkodás egy eszköze lehet.
- Az egyesület csak szakmai érdekképviseletet végezhet, az egyéni érdekképviseletet nem szabad felvállalni.
- Tag lehet, aki az alapszabályt elfogadja és fizeti a tagdíjat.
- A többség egyetért a tagdíj emelésével.
- Az elnökség létszáma a taglétszám csökkenésének arányában szűkíthető.
- A szakosztályok összevonása még nem időszerű.
- A helyi szervezetek a helyi adottságoknak megfelelően szerveződjenek és működjenek.
- A pártoló jogi tagvállalataink körét bővíteni kell az új vállalkozások megkeresésével.
- A szaklapjaink egyelőre külön jelenjenek meg, de ha szükséges, az összevonás sem elképzelhetetlen.
- Felmerült a szaklapjaink „Hírmondó és szaklap”-ra való felbontása.
- Az egyesület bevételeinek növelésére vonatkozó érdemleges javaslat nem érkezett.

— A költségek csökkentésére vonatkozó érdemleges javaslat nem érkezett.

— „Rugalmasabb” alapszabályt kell kialakítani.

A beérkező további vélemények és az elnökségi ülés vitájában elhangzottak alapján írásos anyag készül a szeptemberi közgyűlésre.

Az első napirendi ponthoz észrevételeket, kiegészítő javaslatokat tettek: *Kovács János, dr. Imre József, Schmidt György, dr. Fazekas János, dr. Szabó György*.

Az elnökség egyhangúlag az alábbi határozatokat hozta:

- Szeptemberig össze kell hívni a Tiszteleti Tagok Tanácsát, az egyesület jövőjének megtárgyalására.
- Szeptember 9-én elnökségi ülés lesz, ahol a közgyűlés elé terjesztendő, az egyesület jövőjére vonatkozó írásos anyag megvitatására kerül sor.
- A szeptember 25-i közgyűlésen a szükséges alapszabály módosításokat el kell végezni.

A második napirendi pontban *dr. Csaba József* ismertette az 1993. szeptember 25-i közgyűlés beszámolójának tartalmát. Felépítése a következő:

- Az elnökség munkája
- Szakosztályi beszámolók
- Szaklapok beszámolója
- Elnökségi bizottságok beszámolója
- Pénzügyi beszámoló.

Röviden ismertette a beérkezett anyagokat, és kérte a bányászati, a kőolaj szakosztály, az alapszabály bizottság, a nemzetközi kapcsolatok bizottsága valamint a pénzügyi beszámolók sürgős elkészítését.

Az elnökség a közgyűlési beszámoló tartalmával egyetértett, és döntött annak írásos megjelentetéséről.

A 3. napirendi pontban *Lohrmann Keresztély*, az érembizottság vezetője a kiténtetésekre tett javaslatot.

A bányászati szakosztály keretszámon felül javasolt két tagtársat, a vaskohászati szakosztály egy tagtársat, az egyetemi osztály egy tagtársat, ami az elnökségi keretet terhelné.

Továbbá ismertette a 60, 50, 40 éves tagságért járó emlékéremre jogosultak névsorát, illetve a szakosztályok részéről érkezett igazolást a tagságok folyamatoságára vonatkozóan.

A jubileumi emlékéremre vonatkozó szakosztályi javaslatokat az elnökség egyhangúlag elfogadta.

Ezután *dr. Szabó György* javasolta, hogy az „elnökségi keretet” takarékosági okokból ebben az évben ne adjuk ki teljes mértékben. Ezt a javaslatot az elnökség egyhangúlag elfogadta.

A hozzászólások során a fémkohászati szakosztály titkára, *Molnár István* sérelmezte, hogy a tiszteleti tagokra vonatkozó javaslatétel nem volt egyértelmű, ezért kérte, hogy utólag erre a szakosztály javaslatot tehessen. Az elnökség egyetértett abban, hogy a fémkohászati szakosztály a szeptemberi elnökségi ülésre javaslatot tehet egy fő tiszteleti tagra.

Ezután az elnökség a már előterjesztett tiszteleti tagokra tett javaslatokat egyhangúlag elfogadta.

Egyebek között *dr. Tardy Pál* bejelentette, hogy a Német Anyagtudományi Egyesülettel megállapodás született német nyelvű szakkönyvek forgalmazására kedvezményes áron. A listát a *Kohászat* című lapunkban közölni fogjuk.

*Dr. Szabó György* bejelentette, hogy *dr. Hegedűs Csaba* az érdekvédelmi bizottság vezetője beadvánnyal fordult az elnökséghez, amiben jelzi, hogy munkájához nem biztosítottak a feltételek, így ennek rendezéséről kíván tárgyalni az elnökséggel, ellenkező esetben lemond. Ezen probléma megvitatását az elnökség elnapolta.

Ezután több téma nem lévén, az alelnök úr az ülést beárta.



## SZEMÉLYI HÍREK

Utoljára a BKL 1991. 11—12. számában üdvözöltük új tagjainkat. Most közgyűlésünk alkalmából köszöntjük az 1991. október óta belépett új tagokat. Kívánjuk, hogy együtt munkálkodhassunk szakmánk szerkezetváltásán, és együtt érjük meg a magyar bányászat és kohászat újbóli fellendülését.

## A vaskohászati szakosztály új tagjai:

Barna Miklós	okl. vegyészmérnök	2400 Dunaújváros, Görbe u. 9.
Béres László	okl. közgazda	3600 Ózd, Szent István u. 1.
Bertel Lajos	technikus	1147 Budapest, Pillangó park 4/a
Csinády Gábor	okl. vill.mérnök	2400 Dunaújváros, Vörösmarthy u. 3.
Eigner Gyula	okl. gépészmérnök	1025 Budapest, Törökvezs u. 95.
Ekker Csaba	okl. gépészmérnök	2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 2/b
Fazekas András	okl. vegyészmérnök	1132 Budapest, Visegrádi u. 57.
Gyöngyösi István	hengerész	2400 Dunaújváros, Vasmű u. 31.
György Péter	okl. heg. szakmérnök	okl. közgazda
		3100 Salgótarján, Szamuely u. 9.
Halász István	automat.üzemmmérnök	3518 Miskolc, Kara József u. 28.
Hirka József	okl. kohómérnök	3100 Salgótarján, Kistarján u. 6.
Károly Zoltán	okl. kohómérnök	3525 Miskolc, Szepessy u. 4.
Kiss Csaba	okl.épitómérnök	3110 Salgótarján, Tanács u. 5.
Kiss Zoltán	üzemszerv. üzemmmérnök	3534 Miskolc, Gagarin u.44.
Kovács Pál	kohásztechnikus	2400 Dunaújváros, Táncsics u. 8/a
Kun Miklós	okl. közgazda	3532 Miskolc, Marx K. u. 4.
Lantai Miklós	okl. kohómérnök	8360 Keszthely, Szendefi u. 8/a
Lepsényi György	programozó	2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 8/a
Libal Lajos	okl. mérnök	1078 Budapest, Cserhát u. 19.
Mészáros Imre	okl. gépészmérnök	2400 Dunaújváros, Esze Tamás u. 9.
Monostori László	okl. vegyészmérnök, okl. gazd. mérnök	1061 Budapest, Székely M. u. 10.
Mózes Krisztina	üzemmmérnök	2400 Dunaújváros, Móra F. u. 4.
Nádori Csaba	okl. üzemgazdász	3535 Miskolc, Kapa u. 55.
Nyikos Tamás	okl. vízgazd.mérnök, kohómérnök	2400 Dunaújváros, Zalka Máté u. 3.
Papp László	okl. kohómérnök	2400 Dunaújváros, Hajnal u. 4.
Péter János	hengerész	2401 Dunaújváros, Ostrava tér 2.
Polgár Tibor	okl. körny.v. mérnök	2400 Dunaújváros, Szadbadság u. 49.
Rábai István	okl. közgazda	3533 Miskolc, Hercegh F. u. 6/3
Rembeczki János	okl. kohómérnök	2400 Dunaújváros, Építők u. 2.
Rohonczy Sándor	okl. kohómérnök	2459 Ráczalmás, Arany J. u. 62.
Suhajda József	gépésztechnikus	3800 Szikszó, Miskolci u. 3.
Szalánci Csilla	okl. üzemgazdász	3529 Miskolc, Középszer 76.
Szűcs Tibor	okl. gépészmérnök	3100 Salgótarján, Kemerovo krt. 21.
Temesi László	okl. kohómérnök	2400 Dunaújváros, Eper köz 7.
Tóth Irén	laboráns	2400 Dunaújváros, Vasmű u. 7.
Váradai János	programozó	2400 Dunaújváros, Batsányi u. 51.
Vincze Béla	üzemmmérnök	2400 Dunaújváros, Kisdobos u. 3.

## A fémkohászati szakosztály új tagjai:

Almási Csaba	kohómérnök hallgató	4025 Debrecen, Vas Gereben u. 14.
Bajza István	okl. közgazda	8000 Székesfehérvár, Kőfém lakótelep 31.

Ballus Tivadar	üzemmmérnök	6000 Kecskemét, Széchenyi krt. 34/c.
Bodnár József	okl. üzemgazdász	8000 Székesfehérvár, Kőfém lakótelep 11.
Csonka László	okl. kohómérnök	1038 Budapest, Ráby M. u. 24.
Farkas József	önt.technikus	6000 Kecskemét, Pillangó u. 15.
Fülep István	okl. kohómérnök	2045 Törökbálint, Ady E. u. 18.
Goldsmann Tamásné	aut.üzemmmérnök	2060 Bicske, Bocskai u. 11.
Güttl Jenő	okl. kohómérnök	1118 Budapest, Rahó u. 15.
Horváth János	okl. kohómérnök	8473 Gyepükaján
Kemele István	okl. kohómérnök	8066 Pusztavám
Koleszár Ferenc	okl. koh.aut. mérnök	1145 Budapest, Emma u. 1/b Táncsics M. u. 18
Kovács Ferenc	okl. kohómérnök	5510 Dévaványa Mezőtúri u. 1. 1033 Budapest Véső u. 10.
Kovács Istvánné	váll. tervező	8000 Székesfehérvár, Széchenyi u. 33.
Lakner Józsefné Szabó Katalin	gépész üzemmmérnök	8000 Székesfehérvár, Mancz J. u. 4/a
Maurer Józsefné	okl. gépészmérnök	1137 Budapest, Szt. István park 20/b
Orova Ignác	okl. kohómérnök	7013 Cece, Bethlen G. u. 51.
Solymsi Ferenc	technikus	2237 Délegyháza, Betlen u. 51.
Tóth Zsolt	okl. kohómérnök	1133 Budapest, Véső u. 11.
Vass Géza	külker. üzemgazdász	1112 Budapest, Eper u. 40.
Zachár László	kohómérnök gazd. mérnök	8000 Székesfehérvár Móricz Zs. u. 4.

Az új tagok adatait az elfogadott belépési nyilatkozatokból vettük. A névsort folytatni szeretnénk.

Szerkesztőség

## KÖSZÖNTÉS

## Dr. Emőd Gyula



okl. fémkohómérnök, a műszaki tudomány kandidátusa,  
a Vasipari Kutató Intézet nyugalmazott előadója,  
egyesületünk tiszteleti tagja,  
szeptember 25-én töltötte be 85. életévét.



## HAZAI RENDEZVÉNYEK

A művészi öntöttvas tárgyak  
gyűjtőinek szakmai találkozója  
Vásárosnaményban

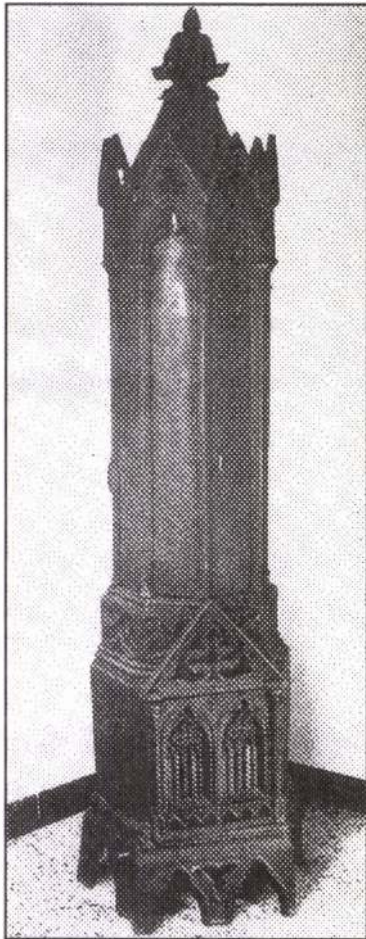
Amikor a múlt században a Kárpátok vonulatában lévő vasöntödék termékeit előllították, nem gondoltak arra, hogy 1993. július 4-én 50–60 ember elzarándokol Vásárosnaményba és Fülesdre, hogy öntöttvas tárgyakban gyönyörköd-hessen. Az egész ország területéről jöttek a gyűjtők és a művészi tárgyak rajongói, hogy tiszteletüket tegyék annak az embernek a sírjánál, aki először nyúlt olyan tárgyakért, amelyek „hivatalosan” nem számítottak művészi értékűnek. Aki elsőnek lehajolt értük, az a beregi Csizsár Árpád református lelkész volt.

A találkozót megtisztelte jelenlétével Kiszely Gyula technikatörténész, Pusztai László művészettörténész, Tatár Sándor, az Öntödei Múzeum vezetője, valamint az öntőszakma, az OMBKE öntészeti szakosztályának több képviselője. Ez a lelkes csapat másfél napon át nem tudott másról beszélni, mint a látott gyönyörűségekről, amelyekhez ismereteit, illetve saját gyűjteményét kapcsolta.

A gyűjtők egymástól függetlenül, de a szép tárgyak szeretetével kezdték el munkájukat. Valamennyien a kályhák gyűjtésével indultak el, majd véletlen vagy szándékos rátalálás után — egymásra is hatva — minden szép öntöttvas tárgy felkeltette érdeklődésüket, és restaurálás után gyűjteményüket gyarapította.

1991-ben Kaposvárott, Steiner József gyűjteményének megtekintésével kezdődött a találkozók sora. 1992-ben Debrecen volt a házigazda, ahol Bardi János, Illyés Mihály és Szovák István kollekciónak tekinthették meg a résztvevők. Az idén Vásárosnamény volt a színhely. Felhősné dr. Csizsár Sarolta, a Beregi Múzeum igazgatónője kérte és kapta meg a rendezés jogát, tekintettel a Beregi Múzeum nyitására 30. évfordulójára. Az 1970-es évek elején ezen a vidéken kezdte el Csizsár Árpád segítségével Kiszely Gyula a művészi öntöttvas tárgyak gyűjtését, és az Öntödei Múzeum számára oly értékes relikviák feltekerését és megmentését.

A Beregi Múzeum azóta is szépen gyarapította gyűjteményét, amelyet a találkozói résztvevőinek tiszteletére szépen elrendezve mutattak be (1. ábra).



Ugyanezen a napon a csoport a fülesdi Bösörényi Sándor kályhagyűjteményét is megtekintette. Ő fiatalabb gyűjtőnek számít, s igazán dícséretre méltó, milyen lelkesedéssel renovája ezeket a gyakran szemétre dobott régiségeket.

A találkozó megrendezéséért valamennyi résztvevő nevében köszönetet mondunk a közreműködőknek. Őszintén reméljük, hogy a lelkes csapat létszáma egyre gyarapszik, s minél többen segíthetjük a művészi öntöttvas tárgyak megőrzését. Az ország mintegy 40 kisebb-nagyobb gyűjteménye iránt az Öntödei Múzeumban (Budapest, Bem József u. 20.) lehet érdeklődni.

Steiner József

## HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

Az öntészeti szakosztály  
mosonmagyaróvári szervezetének  
tanulmányútja

Az öntészeti szakosztály mosonmagyaróvári helyi szervezete — amelybe a Mofém Kft. és a Kühne Mezőgazdasági Gépgyár öntő szakemberei tartoznak — évtizedes hagyományának megfelelően ez év júniusában is szervezett tanulmányutat, mégpedig Szentgotthárdra és a szlovéniai Mariborba.

Az első nap programjában a szentgotthárdi General Motors Hungary megtekintése volt. A Rába és a General Motors közös vállalata 1990-ben jött létre, a tulajdonosi hányad 33 és 77%-ban oszlik meg. Kelet-Közép-Európa legkorszerűbb autógyára mintegy 280 embernek ad munkát, naponta 64 Opel Astra hagyja el az üzemet. Az üzemlátogatás után rövid városnézés következett. A csoport a dimbes-dombos őrségi tájon át Szlovéniába utazott. A Mariborska Livarna 150 évvel ezelőtt harangöntödeként alakult, ma 2500 főt foglalkoztat, európai színvonalú szerelvénygyár, amellyel a Mofém Rt.-nek több évtizedes jó szakmai kapcsolata van. Az elmúlt évtizedekben már adódott lehetőség a kölcsönös látogatásokra, ezúttal is barátként fogadták a tanulmányút résztvevőit. A csoportot Karel Tekauc igazgató fogadta; tájékoztatást adott a vállalat profiljáról, a technológiákról az öntéstől kezdve, a sajtóláson keresztül a forgácsolásig, a felületkezelésig és a szerelésig. Kitért a szigorú minőségellenőrzésre, az export előírásainak teljesítésére. Természetesen szólt a szakmát érintő nehézségekről is, amelyek napjainkban a Mofém Rt.-ben is jelentkeznek.

Az üzemlátogatáson a szakmai kísérő Daniel Kozelj mérnök volt, aki részletes tájékoztatást adott a szerelvénygyárban folyó munkáról. A vállalat profilja közel azonos a Mofém Rt.-ével, azonban a berendezések mérete lényegesen nagyobb. Termékeik jelentős része nyugati exportra kerül, mivel a háborús események miatt a volt Jugoszlávia piaca igen beszűkült. A látogatóknak nagyon tetszett a korszerű öntöde, az automatikus kiszolgálású rúdsajtoló és -húzó, valamint a gázvezetés, amely megfelel a szigorú környezetvédelmi előírásoknak. Meglepetés volt, hogy a galvanizáló üzem szennyvíztisztítójából a víz ismét visszakerül a rendszerbe: a vizet a műhelyekbe telepített akváriumokon folytatják keresztül, amelyekben halak úszkálnak.

Az üzemlátogatás után lehetőség nyílt a vállalat szakembereivel az egyes speciális kérdések megbeszélésére, majd fehér asztal mellett újabb barátságok kötésére. Régi ismerősünk, a már nyugdíjas Karel Horvat okl. kohómérnök, műszaki tanácsadó — aki sokat segített a tanulmányút megszervezésében — kalauzolt a város, valamint a drávai vízerőmű megtekintésékor. A tanulmányút résztvevői Graz térségének érintésével tértek haza. Az újabb szakmai ismeretek szerzése mellett sikerült újabb barátokra is szert tenni, ami nagyon fontos rohanó világunkban. Mindezekért köszönet illeti a Mofém Rt. vezetését, valamint a szentgotthárdi és a maribori kollégákat.

Dr. László László





## BARÁNSZKY-JÓB IMRE

(1899 — 1993)

1993 augusztus 5-én a Farkasréti temetőben búcsúztunk dr. techn. Baránszky-Jób Imre rubinokleveles gépészmérnöktől, c. egyetemi docenstól, a Ganz-Vagon-gyár v. h. igazgatójától, a Magyar Vagon- és Gépgyár v. műszaki vezető főkonstruktórától, mindnyájunk kedves Imre bácsijától, aki kivételesen gazdag és eredményes alkotó munkában eltöltött hosszú életének 94. évében, július 24-én szerettei körében elhunyt.

A múlt század „boldog” béke éveiben született, de életében kevés volt a békés év. Megélt két világháborút, egy szabadságharcot és három inflációt. Sohasem siratta személyes veszteségeit, mindig volt ereje, hogy újból talpra álljon. Mindig bölcs türelemmel és szelíd alázattal viselte el a megpróbáltatásokat.

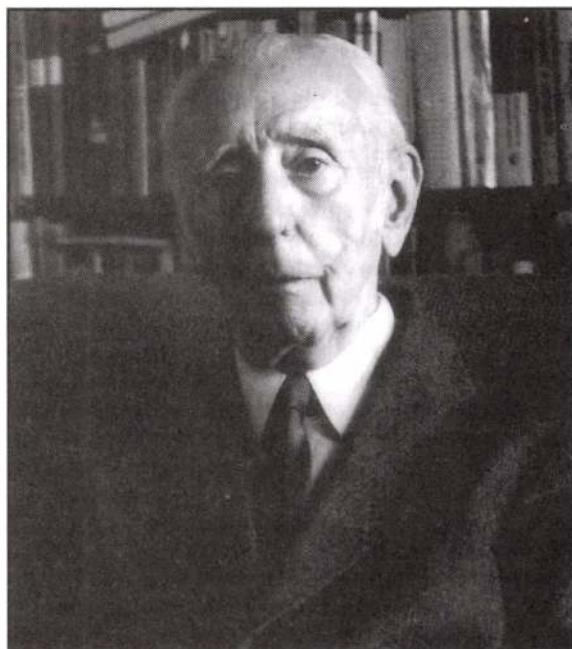
Maga volt az élő történelem. A műszaki alkotás volt a lételeme, amely széles látókörű európai műveltséggel ötvöződött, de a hazai realitások talaján állt. Tudományos igényessége a közgazdasági mérnök racionalitásával párosulva fogta egységbe a vasúti járműtervezést, a hegesztés- és könnyűfémtechnológiát.

Az első magyar trolibusz, az Árpád sínautó, az acél- majd alumíniumvázás „Stuka” villamos a legismertebb alkotásai. Motorvonatai eljutottak Dél-Amerikába, Észak-Afrikába és Ázsiába, hogy csak a legtávolabbi területeket említsük.

Szerencsésebb gazdasági és politikai csillagzat alatt ebből a tudásból kiindulva nagyhatalommá válhatott volna országunk a könnyűfémszerkezetes vasúti járművek gyártása terén.

Életének főbb állomásai: gimnáziumi tanulmányok a váci piarista atyáknál, majd egyetemi tanulmányok a M. Kir. József Nádor Műszaki Egyetemen; tanársegédi tevékenység Schimanek professzor tanzékén; gépészmérnöki diploma 1922-ben; járműtervezés a Ganz vagonosztályán (1922—1926); a vagonyszerkezési osztály főmérnöke (1927—1941); igazgatóhelyettes a Ganz Vagongyárban (1941—1945); alumínium-, könnyűfém- és timföldipari kutatások, tervezések főosztályvezetője, létesítményi főmérnöke (1949—1954); főkonstruktőr a Ganz Vagon- és Gépgyárban (1954—1957); a Győri Vagongyár műszaki vezetője (1957—1962); az OMFB (1963—1973), majd a Magyar Alumíniumipari Tröszt (1973—1988) műszaki gazdasági szakértője.

Tanoncai, hallgatói, munkatársai szólíthatták mérnök úrnak, tanár úrnak, igazgató úrnak, vagy Imre bácsinak, ő mindig ugyanaz maradt: igaz ember.



Számos műszaki, tudományos és társadalmi egyesület, társaság tartotta megtiszteltetésnek, hogy tagja, vagy tisztségviselője volt. A búcsúztatásán megjelent GTE-n és Piarista Diákszövetségen kívül tagja volt Egyesületünknek, szerkesztőségi tagja az akkoriiban éppen személyének is köszönhetően nagy tekintélyű Magyar Alumíniumnak, cikkírója lapunknak és más műszaki lapoknak.

Bár tudása és munkabírása messze meghaladta munkatársaiét, mindenkivel — velünk fiatalokkal is — el tudta hitetni, hogy csak mások segítségével, csoportmunkában tud igazán megbirkózni a feladatokkal. Így nevelt ki — anélkül, hogy az érintettek rádöbbenek volna — a legnehezebb időkben is újabb és újabb lelkes, munkaszerető szakembereket.

Nemcsak szóval és példájával tanított. Számos könyv, tanulmány, szakkikk szerzője és több tudományos szimpózium előadója. Széleskörű levelezést folytatott külföldi szakemberekkel. Az alkotó gépészmérnök, Baránszky-Jób Imre nevét külföldön legalább olyan jól ismerték, mint idehaza.

Az őt sem kímélő megrázkódtatások elviseléséhez a lelkierőt a hitből és a családból merítette. Még betegyán, utolsó hónapjaiban is szőtt terveket, hogy mit fog még megélni unokáival, dédunokáival. Az az ígérete, hogy egy beszélgetés keretében szalagra mondja élményeit, a Gondviselés rendeléséből már nem valósulhatott meg.

Mi csak lehajthatjuk fejünket és elkésvé mondhatunk Neked, kedves Imre bácsi köszönetet és egy utolsó Jószerencsét!

H. W.



## NYELVMŰVELÉS

## Mit „indíthatunk be” és mit nem?

A címben feltett kérdésből olvasóink könnyen arra következtethetnek, hogy itt valami csalafintaságról van szó. Nos, nem tagadjuk: van némi ironia a kérdésben, csak az a baj, hogy a válasz nem lesz eléggé mehökkentő. Egyik közkeletű, szakmai szövegekben gyakran előforduló, szinte agyonhasznált szavunkról szólok, mely megszokottsága miatt alig-alig kelt figyelmet. Ez a szó pedig a *beindít* és társa a *beindul*. Mit kell ezekről tudni?

A kérdés akkor merült fel bennem, amikor egy kézirat tanulmányozása során már túl sokszor ütköztem a *beindít*, *beindul* igékbe. Ebben a dolgozatban *beindultak a tervezések, a fejlesztések, a munkálatok, a próbagyártások, illetve a kísérletek*, majd a *gyártást is beindították*. A gyakori előfordulás felkeltette a figyelmemet. Arra gondoltam, hogy szerzői hanyagsággal állok szemben: a szerzőnek vagy szegényes a szókincse, vagy a *be* igekötőt használja helytelenül.

Mit tesz olyankor az ember, ha valamely szó használatakor kétsége támad? A Magyar értelmező kéziszótárhoz folyamodik. A *be* címszó alatt ezt találja (a 9. jelentés alatt): „\* A meg ik h. , *beindít*, *beszűntet*.” A szótár ezzel a rövidke, csillaggal jelzett megjegyzéssel arra hívja fel a figyelmet, hogy a *meg* igekötő helyett használt *be* helytelen, nem kifogásolja azonban azt, hogy *megindít*, *megszűntet*. Vajon tényleg ennyire egyszerű a szabály? Ha a *beindít* igéről átváltunk a *megindít* igére, akkor minden rendben van? — Ha nem sajnáljuk az időt, akkor ennél többet is megtudhatunk erről a tolakodó *be*-ről. Az akadémiai értelmező szótár részletesebb tanácsot ad: nem kifogásolja a *beindítja a motort* kifejezést, tehát a *be* igekötő használatát, amikor gépet, szerkezetet valamely szerkezeti rész (gomb, kar) lenyomásával, illetve mozgatásá-

val elindítunk, megindítunk; helyteleníti viszont, ha folyamatról van szó. Ezt a helytelen használatot példázza a Nyelvművelő kézikönyv is: nem tartja jónak, illetőleg idegenszerűnek minősíti a *tanfolyamot beindít* (ebben kifejezetten folyamatról van szó!) kifejezést, ezzel igazolja az előző bekezdésben felsorolt példák helyességének vizsgálata során felmerült aggályainkat. A *tervezést, gyártást, fejlesztést, munkálatokat, kísérleteket* tehát nem *beindítják* (azaz nem is indulnak be), hanem *megindítják* (illetőleg azok *megindulnak*).

Ezzel a cserével útját álljuk a *be* elszaporodásának más igekötők rovására (esetünkben a *meg* kerül elnyomott helyzetbe). Tudni érdemes, hogy a Nyelvművelő kézikönyv ezzel az indokkal helyteleníti a *tanfolyamot beindít* kifejezést. Észre kell azonban venni, hogy ha példáinkban *be* helyett mindenütt az ajánlott *meg*-et használjuk, akkor azért válik egyhangúvá fogalmazványunk. Ezen is lehet segíteni. Nyelvünk kimeríthetetlen tárház, s tudatunkban ebből magunk is sokkal többet hordozunk, mint amennyit felhasználunk. A *tervezést, fejlesztést* stb. nemcsak *megindítani* lehet, hanem ahhoz *hozzáfoghatunk* és *hozzáláthatunk*, sőt *neki* is lehet *látni* és *fogni*, a tervezés *megkezdődhet*, s azt is mondhatom, hogy azt *megkezdik* stb. A szinonimák száma szaporítható, e célra csupán a mi helyünk véges.

Ellenérvként fel lehetne hozni, hogy szakmai szövegekben a szinonimák használata kerülendő. Való igaz, de csak a terminus technicusok (tehát az egységesített, szabványosított vagy más módon konvencionált kifejezések) esetében. A fentiekben azonban nem ilyenekről volt szó. Köztük egyetlen olyan kifejezés akadt, amely szakmailag konvencionálisnak tűnik: *beindítja a motort*. Ezt azonban nem kifogásolja senki.

P. I.

## Értesítés

**Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület,  
a Gépipari Tudományos Egyesület az Európai Anyagtudományi Egyesületek  
Szövetsége támogatásával rendezi meg az**

# EUROMAT '94 TOPICAL

**konferenciát, amely egyben**

**a XV. kohászati anyagvizsgáló napok és a  
XI. anyagvizsgáló kongresszus**

**rendezvényeit is magában foglalja. A konferenciára**

**Balatonszéplakon, 1994. május 30—június 1.**

**között kerül sor.**

**További információkért forduljon a rendező egyesületekhez.**

**A szervező bizottság**



## FROM THE CONTENT

### **Kóhalmi K.—Králik Gy.—Zsámbók D.: The Research Centre of Danube Iron Works Co. Ltd. Introduces Himself.....305**

The authors introduce one basic institution of iron metallurgical research, the Research Centre of Danube Iron Works Co. Ltd. A speciality of the Centre is the displaying of its activity using a certified quality system. The activity of the Centre helping the marketing activity is novel in the domestic practice and the computer based method of information research is also new.

*Key-words:* Danube Iron Works Co. Ltd., iron and steel metallurgy, information network

### **Sóvári B.—Krántz F.: The Experiences of the Ladle—Maintenance Made by Spraying at the DNM Ltd.....312**

The coating of the ladle in the steel plants is protected against the thermal and chemical influences by plastic refractories. In the paper the authors give account of the maintenance of the coating by spraying.

*Key-words:* plastic refractories, spraying maintenance of the coating by spraying

### **Komjáthy J.—Bóc I.: Manufacturing Experiences of steel Bands from the Point of View of the User .....314**

The manufacture of cold rolled steel bands takes place by means of the reprocessing of hot rolled bands. Consequently cold rolling mills, like the steel band rolling mill of Csepel Metal Works Inc. are simultaneously manufacturers and users of steel bands. The authors demonstrate the product structure of the plant from this double role.

*Key-words:* Csepel Metal Works Inc., manufacture of steel bands, product structure

### **Ginsztler J.—Mészáros I.—Káldor M.—Hidasí B.: Magnetic Test of the Thermic Fatigue of Steel Bands .....317**

The paper gives account of the magnetic material testing possibilities of pressure resisting vessels and power plant steel pipes, as well as of the results achieved in this sphere. The subject of testing is in this paper coercivity and magnetic Barkhausen-noise in order to detect the residuary service-time of steel bands.

*Key-words:* Residuary service-time of steels, testing of coercivity, testing of Barkhausen-noise

### **Jónás P.—Nándori Gy.: A Study of Solidification Properties of Cast Irons by Means of the BTA Plusz Method.....325**

The BTA Plusz method is a complex variant of the extended Thermal analysis (BTA) elaborated at the Miskolc University, as well as of the measuring of metal mass stream developed at the Freiberg Mining Academy and the Aachen Technical University. The results of the measurements can be used for the calculation of the cross section neck and for the establishing of the data-base of computer-aided solidification modelling.

*Key-words:* extended thermal analysis, measuring of metal mass stream, solidification modelling

### **I. Riposan — M. Chisamera: The Use of Silicon-Carbide to the Cast Iron.....328**

It is possible to take into the cast iron with silicon-carbide at the same time the silicon and the carbon. The silicon-carbide is a very effective deoxidizer and modifier. Due to the reduction of the FeO-content of the slag the durability of the coating in the induction furnaces increases. In the presence of silicon-carbide the number of the graphite nodules increases, and decreases the danger for the formation of black spotting.

*Key-words:* cast iron, silicon-carbide, durability of the furnaces-coating

### **Sul'shenko A.A: — Varga L. — Hidasí B.: The Crystallization Mechanism of the Diamond Synthesis .....335**

The description of the investigation of the carbon phase regarding the diamond synthesis and of the equipment for this activity. The knowledge of the atomic group crystallization process and the investigation of the inclusions may be helpful to make diamond crystals of better quality.

*Key-words:* syntetic diamond, carbon crystallization, atomic groups crystallization, solution of carbon, carbon diffusion, phase boundary.

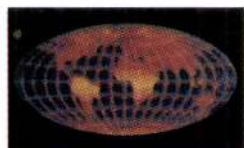
### **Horváth Z.: The Metallurgy of Scopoli.....337**

J. A. Scopoli has achieved good results in the field of mineralogy, botany and also in the metallurgy. He dealt with the Flogiston theory and tried to develop it. He was a significant scientist and professor of the University of Selmec (Hungary).

*Key-words:* J. A. Scopoli, flogiston theory



**PRODUCT**

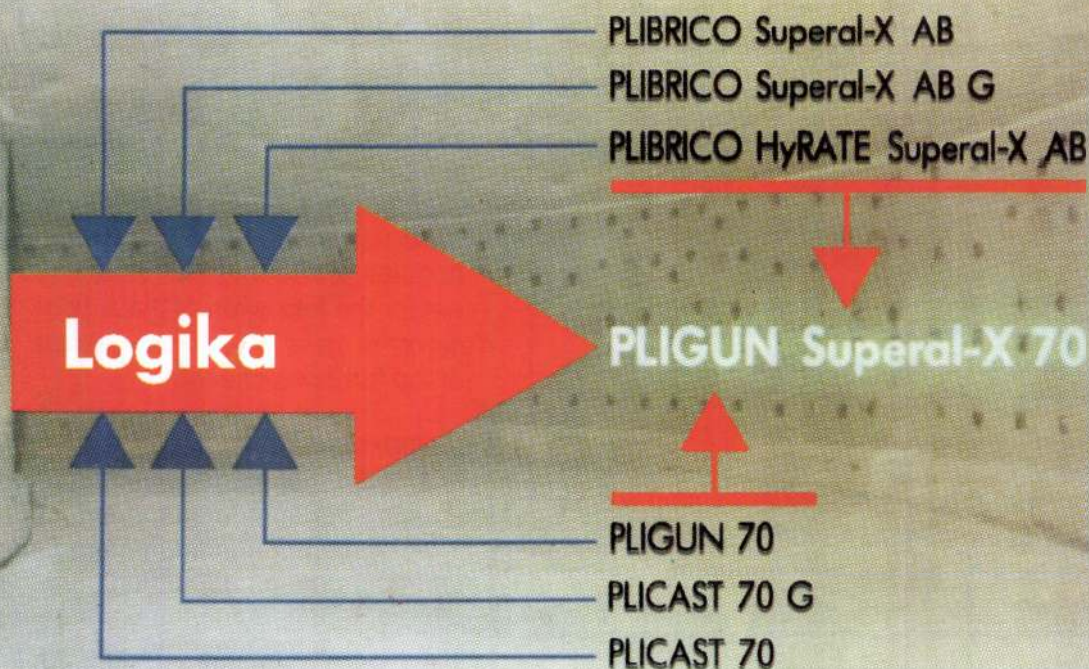


**NEWS**

**Plibrico**



**ÚJ PLIGUN CSALÁD**



**Székhely és Gyártelep:**

9023 Győr, Richter János u. 5.

Telefon: 96/15812

96/19420

Telex: 24-607

Telefax: 96/10024

**Plibrico**

TŰZÁLLÓANYAGGYÁRTÓ Kft.

**Tervező és Információs Iroda:**

1075 Budapest, Wesselényi u. 2.

Telefon: 122-7673

122-6473, 268-0350

122-7985, 268-0351

Telefax: 122-7489



VASKOHÁSZAT, ÖNTÉSZET, FÉMKOHÁSZAT

# KOHÁSZAT

---

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



10–11.

BUDAPEST

1993. OKTÓBER–NOVEMBER HÓ

126. ÉVFOLYAM



# KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

## ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és  
Kohászati Egyesület lapja

### Szerkesztőség:

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

### Felelős szerkesztő:

dr. Verő Balázs

### A szerkesztőség tagjai:

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

### A szerkesztőbizottság elnöke:

dr. Klug Ottó

### A szerkesztőbizottság tagjai:

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

### Tervezőszerkesztő:

Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó készítette.

### Kiadja

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

### Felelős kiadó

Somoskői Gábor  
ügyvezető igazgató

### Nyomja:

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

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

## TARTALOM

### VASKOHÁSZAT

- Pettifor, S. I.—Terry, K. 353 A totális minőségi program kialakulása a British Steel Scunthorpe Művében
- Tóth László— 359 A két paraméter  
Krasowszky, A. Ja: korrelációjának fizikai tartalma az anyagvizsgálati eredmények feldolgozásakor használt kétparaméteres összefüggésekben
- Marton Árpád: 364 Áthúzórendszerű tűzi horganyzással előállított bevonatok vizsgálata
- Horváth Antal: 369 Emlékezés a magyar ferroötvözetgyártás múltjára

### ÖNTÉSZET

- Günter Beck— 373 A nyomásos  
Lackó Tünde öntőszerszámok hőhártartás számításának gyakorlati alkalmazása
- Szalay Géza— 378 Az EN 29001/ISO 9001  
Jäger József szerinti minőségbiztosítási rendszer kialakítása az ajkai formaöntődében

### FÉMKOHÁSZAT

- Vitézi Andrásné— 383 A nemesfémvizsgálat  
Fülep István kialakulása és fejlődése
- Bárdossy György— 387 A világ bauxit-  
Dennis J. Bourke előfordulásainak összehasonlító értékelése új timföldgyárak létesítése szempontjából

### JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Turner Gábor— 395 Felületi edzés  
Gazdag László CO<sub>2</sub>-lézerrel

### EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

399



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



# VASKOHÁSZAT

## A totális minőségi program kialakulása a British Steel Scunthorpe Műveiben

PETTIFOR, S. I. —TERRY, K.

**A létszám csökkentésének és a termelékenység növelésének időszakát követően a Scunthorpe Művek vezetői felismerték, hogy a totális minőségbiztosításra (TQ — total quality) való törekvés tovább csökkenti a Művek alapköltségeit és javítja a minőséget. Ezért programot indítottak, hogy a vállalat minden egyes dolgozójában kialakuljon a totális minőségi szemlélet. A program lényege, hogy demonstrálja a vezetésnek a minőség meghatározó voltába vetett hitét.**

„A hit: abban hinni, amit nem látsz. A hit jutalma: látni, amiben hiszel” (Szent Ágoston, Szentbeszéd)

Egy olyan ipar számára, amely a cégek túléléséhez szükséges vállalatbezárások és nagy létszám-feleslegek leépítésének történetéből emelkedett ki, nem volt könnyű hinni egy olyan filozófiában, mint amilyen a TQ.

Az 1970-es évek végén a kis termelékenység, a restriktív gyakorlat és a nagy létszámfelesleg volt a jellemző Scunthorpe-ban, de a világméretű versenyben nem lehetett megengedni, hogy ez a helyzet fennmaradjon.

A túlélés megkövetelte, hogy az acélgyártás több, mint egy évszázada során kialakult hagyományai és gyakorlati alapvető változások következzenek be. Új, erőteljes megközelítés volt szükséges a menedzsment részéről ennek keresztülviteléhez. Scunthorpe-ban a menedzsment gyorsan tanult. 1979 és 1988 között a létszámot 17500-ról 7000-re csökkentették az árukibocsátás csökkenése nélkül (1. és 2. ábra).

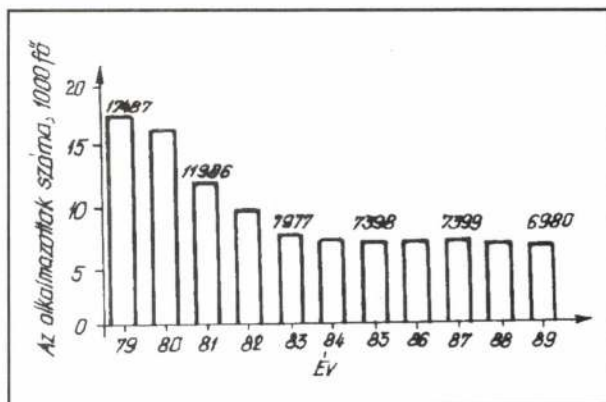
Ez a hatékonyságra irányuló törekvés célra orientált menedzsment-stílushoz vezetett, amely nem volt elnéző a hibákkal szemben és ez az új erő következetesen dolgozott a cél érdekében.

Ez a közlemény azt mutatja be, hogyan jelent meg a TQ, mint kivezető út a Scunthorpe Művek számára, és milyen erős vezetés képes folyamatosan biztosítani

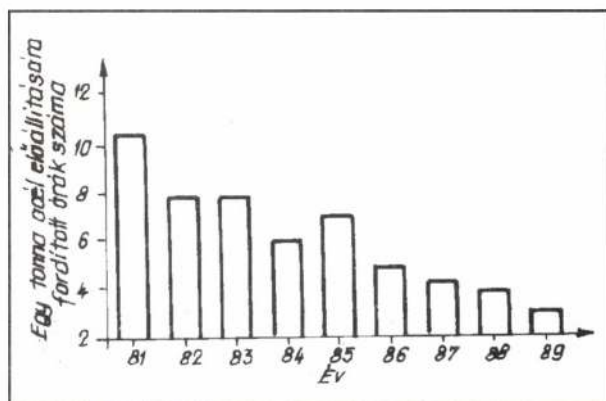
British Steel, SPECS, Scunthorpe Works, PO Box 1, Scunthorpe, DN161BP, UK

A dolgozatot dr. Tardy Pál javaslata és a szerzők engedélye alapján közöljük fordításban (A szerk.)

Fordította: Szende György



1. ábra: A Scunthorpe foglalkoztatási szintje



2. ábra: A Scunthorpe és a társult gyárak munkaráfordításai; emberóra/tonna folyékony acél

a hajtóerőt a programhoz. Illusztrálja, hogyan vált valóssá a „hit a TQ-ban”.

### Minőség — az út előre

Az 1980-as évek közepére a figyelem már a minőség, mint előre vivő út felé fordult. A vizsgálatok feltárták a „hibák költségét” a gyárakban és az eljárásokban. Felismerték, hogy a hibák költségeinek a csökkentése az egyik forrása az alapköltségek további csökkentésének és a minőség javításának.

Úgy érezték, hogy ha a termelő egységekben a munkaerő jobban kiképzett és a minőségért elszámoltatható lenne, kevesebb hibát követne el és szükségtelessé válnának a „minőségellenőrző rendőrök”.



Az 1980-as évek közepe így a képzési kezdeményezések egész sorát hozta, amelyek főként az üzemi munkaerő képességeinek a javítására irányultak.

### Kompetenciavizsgálat a műhelyben

TQ során bevezették a termelő üzemi teljes állomány képzését és értékelését.

A tapasztalt operátorok közül egység-kiképzőket választottak ki, akiket felkészítettek arra, hogy az egyes beosztásoktól megkövetelt, meghatározott ismeretek átfogó oktatását szervezzék meg és hajtsák végre. A kiképzők azután értékelték a kollégáikat, hogy meggyőződjenek kompetenciájukról.

E megközelítés előnyei hamarosan láthatóvá váltak, mivel a korábban sok munkahelyre jellemző „fekete mágia” helyébe a képzés rendszerezett megközelítése lépett, ami kiküszöbölte a munkából a misztikumot és tudatos működést eredményezett. A vezető operátorok (előmunkások stb), akik korábbi tekintélyüket azzal érték el, hogy csak ők tudták, hogyan kell elvégezni bizonyos munkákat, most magasabb beosztáshoz és elismeréshez jutottak azzal a képességükkel, hogy továbbadják a tudásukat.

Ennek a kezdeményezésnek ugyan volt némi sikere, de sok üzemi dolgozó gyanakvással figyelte. Nem történt változás a történelmi „mi és ők” viszonyban a menedzsment és a műhely között. Az egység-kiképzők gyakran a két fél között állóknak érezték magukat, akiket új és fontos szerepükben nem teljesen támogat a vezetés.

### Számítógépre alapozott, nyitott oktatás

A Művek programot indított, hogy a munkaerőt teljes, számítógépes önképzésre bátorítsa. Húsz számítógép-alapu, nyitott oktatási központot létesítettek a Művekben. Ezekben sokféle tanfolyam állt rendelkezésre, olyan témákban, mint a BOS (bázikus oxigénes) acélglyártás, angol helyesírás, vagy az alapvető vezetési ismeretek.

Ezek az úgynevezett „satellit” állomások egy központi számítógépes kiképző állomáshoz csatlakoznak, amely interaktív videocsomagokat és idegen nyelvi kiképzést is kínál. A tanulás lényegében önkéntes tevékenység volt, amelyet az alkalmazottak szabadidejükben végeztek.

### Minőségi körök

A műszaki osztályok a minőség-köröket eszközként kívánták használni ahhoz, hogy a műhelyt fokozottan bevonják a problémák feltárásába, majd megoldásába.

A minőségi körök iránt jelentős volt az érdeklődés, de a kiválasztott projektek nem szükségképpen estek egybe a menedzsment prioritásaival. Támogatás és források nélkül egyes projekteket nem valósítottak meg, ami a koncepció iránti érdeklődésüket elvesztő csoportokat eredményezett.

### Statisztikus folyamatszabályozás (SPC)

A statisztikus folyamatszabályozást azért vezették be, hogy csökkentsék a hibák okozta költségeket, az adott termelési folyamathoz kapcsolódó mérő módszert szolgáltatva, annak az érzékeléséhez, mikor válik valószínűvé az egyeztetett irányítási határértékektől való eltérés.

Az SPC (statistical process control) sikeres alkalmazása lehetővé tette az beavatkozást, mielőtt a termelési folyamatban hiba következett volna be és végül módot adott az eljárás tökéletesítésére a irányítási határértékek fokozatos szigorításával.

Több, mint 2000 embert képeztek ki az SPC-tudatosság valamilyen formájára.

Sajnos, az SPC-ben orvosságot láttak az eljárások összes betegségére, noha ez csak az egyik módja a minőség javításának.

### Minőségbiztosítás

1987-ben a Scunthorpe Művek volt az első integrált gyár, amely elnyerte a BS5750, 2. rész (ISO 9002) szerinti minősítést. Ezt a minőségbiztosítási rendszert a menedzsment készítette és léptette hatályba, és az a Művek egész területén éreztette kedvező hatását. Belátták azonban, hogy a Művet és eljárásokat működtető emberek tulajdonosi személetének érvényesülése nélkül a a minőségbiztosítás önmagában nem javítaná a minőséget.

Mindezek a kezdeményezések biztosították a minőség-tudatosság fokozódását, de elkülönült kezdeményezéseknek tűntek és sok alkalmazott csak múltó divatnak tekintette azokat.

Ugyanakkor jelezték, hogy az emberek sokkal többre képesek és olyan értéket jelentenek, amit hatékonyabban lehetne használni.

### A „totális minőségi” (TQ) szemlélet bevezetése

1988-ra felismerték, hogy a műhelybeli munkaerő minőségének a javítása szükséges ugyan, de az igazi TQ-nak át kell fognia a Scunthorpe Művekben folyó összes tevékenységet. Mi több, ahhoz, hogy a TQ-nak bármilyen hitele legyen, annak a demonstrálásával kell indulnia, hogy a menedzsment felső szintjei elkötelezettek iránta.

Más szóval: a Scunthorpe Művekben a TQ bevezetésére irányuló korai kísérletek átfogtak ugyan a TQ szerves részét képező számos témát, de ezeket nem integrálták átfogó vezetési stratégiaként. A Művek külön nem foglalkozott a vezetési stílust érintő kulturális kérdésekkel és az változatlan maradt. Ebben a szakaszban döntöttek úgy, hogy szakmai segítséget vesznek igénybe és konzultánsokat alkalmaztak a Művek teljes átvilágításához.

A vizsgálat három elemet foglalt magába:

- a vevők észleléseit,
- az alkalmazottak észleléseit,
- a minőség költségét.





## A vevők észlelései

A vevőktől véleményt kértek a Scunthorpe Művek vevőszolgálatának teljes tevékenységéről, nemcsak a termékek minőségéről.

A vizsgálat eredményei alapján kijelöltek néhány javítandó területet, de általában úgy írták le Scunthorpe-ot, mint olyant, ahol a helyzet „nem rosszabb, mint bárhol másutt”. Ekkor azután azt is hallanunk kellett egy vezető munkatárstól, hogy ez a „nem rosszabb, mint másutt” nem olyan jelszó, amellyel lelkesíteni lehet a csapatokat!

## Az alkalmazottak észlelései

Meghallgatták a vezetés összes szintjét és a beosztottakat képviselő személyeket, hogy megismerjék a szervezet erős és gyenge oldalait a motiváció és a vezetési stílus szempontjából.

A „jó emberek, fogékonyak a változásokra és váltságban is jók” jellegű véleményeket ellensúlyozták az ilyenek: „a bizalom hiánya, túlmenedzselés, vádaskodás és túl sok bürokrácia”. Természetesen a negatív minősítések mindig valaki másra vonatkoztak és senki nem hitte, hogy őt magát írhatják le ezekkel.

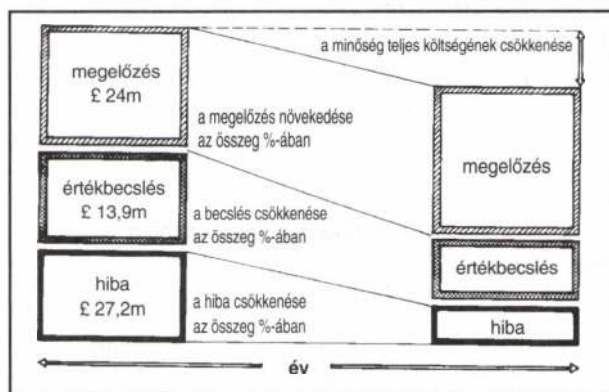
## A minőség költsége

Vizsgálatot folytattak le, hogy megállapítsák a megelőzésre, az értékelésre és a hibákra költött pénz nagyságát.

Ez a vizsgálat egészen világosan megmutatta, hogy a „hibák” méreteivel kell foglalkozni (3. ábra).

## Diagnosztikai visszacsatolás a felsőbb vezetéséhez

A vizsgálat megállapításait 1989 áprilisában mutatták be a felsőbb vezetői munkacsoportnak az e célból a gyáron kívül, a rendes üzleti környezetből távol megtartott alkotóműhely-megbeszéléseken. Ezek során a vezetői munkacsoport egésze elemezte a jelenlegi vezetési stílus értékeit, és annak alkalmasságát a totális minőségi szemlélet fejlesztésére. Egyetértve abban, hogy a menedzsmentnek változnia kell, át kell térnie az új vezetési stílusra, és elkötelezettséget kell mutatnia, úgy döntöttek, hogy strukturáltabb megközelítés-



3. ábra: A minőség költsége

sel kell tovább haladni a Totális Minőségi Program (TQP) bevezetése terén.

## A képzési program vezetése

A „hit: hinni abban, amit nem látsz” tétel próbája akkor következett be, amikor a vezetői munkacsoport szembekerült a „kultúra megváltoztatása” kilátásaival a Scunthorpe Művekben.

A Scunthorpe-i TQP kulcsfontosságú jellemzői a következők:

- a menedzsment nyilvánvaló elkötelezettsége az ügy iránt és annak maradéktalan támogatása;
- a totális minőség tudatra való képzés mindenki számára;
- mindenki személyes számon kérhetősége a minőségért.

Elfogadták, hogy a TQ nem csupán a termékre vagy a technológiára vonatkozik és a TQ filozófiájának át kellene járnia minden egyes részleget, minden szinten.

A TQP-t egy felső szintű irányító bizottság vezeti, a Művek igazgatójának elnökletével és a koordinációért egy magas beosztású menedzsment tettek felelőssé, akit kineveztek a Művek TQP-jának irányítójává.

1989 júliusában és augusztusában az egész vezetés műhely-megbeszélések sorozatán vett részt, ahol konzultánsok irányításával ismerkedtek a TQP koncepciójával. Ezeknek a vezetőknek kevés meggyőzésre volt szükségük a TQP-megközelítés szükségességét illetően, de a felsőbb vezetői csoport lelkesedése és elkötelezettsége kulcsfontosságú volt a szívek és az agyak megnyeréséhez.

Ebből a csoportból 22 meghatározó egyéniséget választottak ki, hogy konzultánsok csoportjával együtt segítsenek előkészíteni a képzési anyagot a többi dolgozó számára. Ez a 22 menedzser képezte a derékhadat a Scunthorpe Művekben; nekik nem oktatniuk kellett, hanem a minőségi filozófia felszínén tartásául terjeszteniük kellett a TQ eszméjét.

A derékhad kiválasztásában kulcsfontosságú az a döntés, miszerint a megfelelő embereket a termelő részleg munkatársai közül kell kiválasztani, mintegy demonstrálva, milyen fontosságot tulajdonít a felső vezetés ennek a munkának.

A TQ iránti elkötelezettségnek egy további jele volt az a döntés, hogy minden egyes alkalmazottat képzésben kell részesíteni. Ez a kezdeményezés 864 középvezető számára tartott „workshop”-megbeszélésekkel kezdődött négy, e célra épített tanteremben, az igazgatósági főépületben.

A résztvevőkkel áttekintették a Művek tevékenységének egész spektrumát, hogy biztosítsák a közös témák és problémák kezelhetőségét és alkalmas környezetet szolgáltatassanak a belső vevő/szállító viszonyok koncepciójának bevezetéséhez. A workshopokat a felső vezetői csoport egy tagjának teljes idejű részvételével támogatták, továbbá a Művek igazgatója mindegyiken egy-egy nyílt kérdés-felelet találkozót tartott.

A felsőbb vezetők lelkesedését az is nyilvánvalóvá tette, hogy néha egyszerre három különböző vezető is



„éppen csak beugrott” egy workshopra, hogy bizo-nyítsa érdekeltiségét.

A workshopokon felvetődött kérdések egyike sem maradt megválaszolatlanul és a menedzserek mindegyike állandóan hívható volt, hogy adott pillanatban felkérjék őket a részvételre és válaszadásra.

A felsőbb vezetésre támaszkodtak a további workshopok során is, amelyeket az ellenőrök, az apparátus, a szakmunkások és a gépkezelők számára tartottak. A kiképzés későbbi szakaszaiban egyre növekvő számú aktivistát választottak és képeztek ki, így a munkaerő minden szintje és minden szakmája büszkélkedhet ilyen specialistákkal. Ez önmagában is a TQ harcosságainak hadseregét biztosította szerinte a Művekben.

Kétségtelen, hogy a felső vezetés elkötelezettségének demonstrálása nélkül a kezdeményezés rövid távon kudarcot vallott volna. Az egész program teljesítése 1989 júliusától 1991 decemberéig tartott és több, mint 7000 embert fogott át. Ez alatt az időszak alatt a Művek igazgatója az összes workshopok több, mint 70 %-án tartott kérdés-felelet megbeszélést, gyakran több, mint egy órán át. Ez jelentős teljesítmény volt, figyelembe véve, hogy nyolc workshopot is tartottak hetente.

A hagyományos menedzsment/műhely viszony változását világosan bizonyította, amikor további, több, mint 800 fős létszámcsökkenést jelentettek be. Az ez időben folyó workshopokon a menedzsment csoport „első kézből” magyarázta a döntéseit és a döntés végrehajtása nem ütközött számottevő ellenállásba.

Lényegében a tudatosítási program első szakaszában változott a menedzsment-hierarchia szerepe. A korábbi, felülről gyakorolt nyomás gyakorlatát felváltotta a munkaerő hatékony működésének biztosításához nyújtott vezető segítség szemlélete.

## A workshopok tartalma

Az egyes workshopok tartalma a következő elemekből épült fel:

- Mi a TQP ?
- Első a vevő/első a minőség
- A minőségre irányuló vezetés
- A TQP-ért végzendő csapatmunka
- A TQP bevezetése a gyakorlatba
- A minőséget emberek csinálják
- A bevezetés akadályainak leküzdése.

Videók, plenáris és kiscsoportos viták segítségével az aktivisták megmagyarázták a változások szükségességét, megvilágították a jelenlegi szervezet erős és gyenge elemeit, majd ismertették a vezetés elképzelését a jövőről. A csapatmunka és problémamegoldás példái demonstrálták, hogy a rangtól és szakmától függetlenül mindenki segíthet ennek az új jövőnek az építésében. A workshopok fő tevékenysége az volt, hogy az embereket meggyőzzék a program jelentőségéről.



4. ábra: A vezetési stílus változása

## A kezdeti képzési program eredménye

A kezdeti képzési program sok pozitív eredménnyel járt:

### Lelkessedést keltett

Mindenki kapcsolódhatott a filozófiához, mivel az alapjában megfelel a józan észnek, és még a szkeptikusok is láthatták, hogy az üzenete igaz, különösen, amikor tudtukra adták, hogy a problémák 80 %-át a vezetés okozza.

### Növelte az elvárásokat

Végül a munkásokat bevonták a problémák megoldásában való részvételre és a sikeres projektcsoportok bebizonyították, hogy ez a politika képes betörni a „hibák okozta költség” mezőjébe, amelyekre a kezdetben rávilágítottak.

A projektek változatosak voltak: a kis foszfortartalmú acél gyártási módszereinek nagy csoportokat foglalkoztató komplex vizsgálatától az egyszerű költségmegtakarításokig, amelyek eléréséhez egyetlen ember is elegendő volt, ha lehetővé tették a számára, hogy részt vegyen saját munkájának tökéletesítésében.

A jelszó: „Nincs olyan tökéletesítés, amely jelentéktelen”.

### A vezetés emberivé vált

A vezetés és a beosztottak közötti viszony javult, amint párbeszéd alakult ki közöttük. Korábban a kommunikáció egyirányú volt. Az együtt dolgozás és egymás nézeteinek és törekvéseinek a megbecsülése segítette a csapatmunka és a kívánt egység kifejlődését.

### A TQP-program következő szakaszaira összpontosította a figyelmet

A figyelemnek az irányító csoportok és aktivisták által meghatározott fő területei a következők voltak:

- építeni az eredeti tudatformáló képzésre, összpontosítva az egyes osztályok, részlegek speciális problémáira





- biztosítani, hogy a fő szállítók megértsék a TQP-t és szerepüket az átfogó kezdeményezésben;
- fenntartani a probléma-megoldás lendületét a vezetés kifejezett támogatásával minden szakaszban, és bátorítani a pozitívabb megközelítést, további tökéletesítési alkalmakat keresve;
- javítani a kommunikációt, melynek nem megfelelő volta a munkaerő minden szintjén jelentős akadállyal bizonyult a TQP-kezdeményezés folyamatos sikere útjában;
- fejleszteni a vezetést középvezetői szinten. A középvezetőknek kell a „változás ügynökeinek” lenniük ahhoz, hogy a TQP sikeres legyen és a folyamatos javulás a működés természetes részévé váljon. Bármilyen elkötelezett a felső vezetés, vagy bármennyire jól reagálnak is a dolgozók az üzenetre, a középvezetők lelkesedése nélkül nem lenne fenntartható a haladás.

## Építeni a sikerre

1991 közepére a TQP irányító csoportok már a kezdeti tudatosító program által felvetett problémákkal foglalkoztak, és a következő programot követték:

### A szállítók bevonása

Minden egyes nagyobb szállító részére alkotóműhely-megbeszélések sorozatát tartották, amelyekben megtárgyalták a TQP program koncepcióját. Több, mint 130 szállító képviselői látogatták ezeket az alkotó napokat. A cél az egyedüli, esetleg monopolhelyzetben levő beszállítók szerződéseivel kapcsolatban a „legkedvezőbb árak pályázata” szemlélet elfogadtatása volt.

### A képzési és tudatosítási program második fázisa

A kezdeti tudatformáló képzés elvetette a szemlélet-változás magvait, az embereknek képet adott a jövőről, de érezték, hogy a változás lendülete nem fog fennmaradni a Művek egész területén, ha egy második szakaszban nem tudják a munkaerő egészét bevonni a programba. Ennek a második fázisnak a célja a szemlélet változására irányuló munka folytatása volt, mely a dolgozók várakozásaira és a felső vezetés nyilvánvaló elkötelezettségére épült.

Az új program egy terület vagy egy osztály vertikális szeleteiből álló workshopok köré települt. A workshopok tükrözték az osztályokon működő csoportok tagozódását. Fontos, hogy elmozdultak abból a helyzetből, amikor csak a vezetők voltak tudatában a TQ elveinek és csak a derékhadnak volt lehetősége a kezdeményezésre. Ennek a változásnak az eredményeképpen mindenkit bevontak a minőségjavításba, és így a minőség folyamatos javításának elkötelezett harcosai lettek.

### Kommunikáció

A rossz kommunikáció problémája a középvezetői workshopokon nagyon hamar terítékre került, és en-

nek a megoldására vezették be a rendszeres csapat-megbeszéléseket, kezdetben kísérletként egy osztályon, de 1992 júliusában már az egész állományra kiterjedően.

Az Iparegylet (Industrial Society) segítségével 50 középvezetőt képeztek ki, hogy azok további 500 részére adjanak képzést a Művek felsőbb vezetői szintjétől a közvetlen termelésirányítókig. Arra képezték ki őket, hogyan kell kiépíteni egy formális eligazítási rendszert az összes dolgozó számára.

A felső vezetés által előkészített havi alap-eligazítás hét napon belül vizesés-szerűen jut el a Művek minden dolgozójához. A vezetési struktúra minden lépcsőjén helyi eligazítást dolgoznak ki, biztosítva, hogy a tartalom releváns maradjon.

A kommunikáció fogalmi meghatározása szerint is kétirányú. A csapat-eligazítás formális visszacsatolási mechanizmust foglal magába, ami biztosítja, hogy a felső vezetés megismerje az eligazításon résztvevők reakcióját, és azonnal választ adjon az eligazításokon felmerült kérdésekre.

A Művek ekkor már tapasztalta a csapat-eligazítás előnyeit a jobb morál és az üzletre ható tényezők jobb megértése terén. Első ízben látja most az állomány az első vonalbeli vezetőket, mint igazi csapatvezetőket, mint a kommunikáció gyűjtőpontjait.

Az alkalmazottak nagy többségét érdekli, mi is történik a cégnél és hogyan járulhat hozzá a jobb teljesítményhez, de nem szabad alábecsülni a csapat-eligazítási munkához szükséges erőfeszítéseket. Ez is — éppen úgy, mint a totális minőségi szemlélet többi része — erősen függ a hatékonyságot biztosító vezetői elkötelezettségtől.

### Az első vonalbeli vezetők fejlődése

A TQP bevezetésének első két évében alapvetően meg kellett változtatni a termelő egységek vezetési szerkezetét, az operatív vezetők és mérnökök új szerepkörbe kerültek annak érdekében, hogy kiváltsák a hagyományos művezetőket, munkafelügyelőket, akiknek a szerepe inkább a feladatok ellenőrzése volt, mint az egész művelet vezetése.

Felismerték, hogy az állomány többi részének változó attitűdjével ezeknek az új vezetőknek segítségre és fejlődésre van szükségük, hogy élni tudjanak új helyzetük lehetőségeivel. Az újonnan kinevezett operatív vezetők közül sokan korábban művezetők voltak és új ismeretekre volt szükségük ahhoz, hogy átlépjenek a hagyományos „felügyelői” szerepből egy sokkal inkább csapatvezetői szerephez, amelyben képesek segíteni és motiválni a csapatukat, hogy annak tagjai aktívabban legyenek mindennapi tevékenységükben.

Kétnapos képzési csomagot dolgoztak ki professzionális oktatók segítségével, hogy megerősítsék a műveleti vezetői szerep iránti elkötelezettséget, javítsák a vezetői felkészültséget és a probléma-megoldó módszerek gyakorlati példáit szolgáltatassák.

A TQP műhelyek stílusát követve, a képzést az osztályok felsőbb vezetői végezték. Ennek a célja az volt, hogy demonstrálják a vezetés elkötelezettségét, és



szemléltessék, hogy a képzés tartalma megfelel az egyes osztályok szükségleteinek.

Minden workshop után egyedi feladatokat adtak az operatív vezetőknek, amelyeket a tanfolyamon szerzett ismeretek és tudás hasznosítására terveztek. Ezeket befejezésük után áttekintették a gyárvezetők és oktatók, hogy értékeljék a vezetés, a csapatmunka, a kommunikáció és a problémamegoldás hatékonyságát. Ez módot adott a további képzés fő irányainak kijelölésére, esetleg módosítására.

### További kezdeményezések

A operatív vezetők e speciális képzésén kívül további képzési kezdeményezéseket valósítottak meg, amelyek a középvezetők jóval szélesebb körét célozták meg.

(1) A gyár összes középvezetője számára biztonsági tanfolyamokat alakítottak ki. Ezek kiterjedtek az egészségügyi és biztonsági törvényekre és a Művek szabályzataira és gyakorlatára is; első ízben tartalmaztak írásos ismeretvizsgálatot és a gyárra alapozott projektet.

(2) A vállalati vezetés is vizsgálendő témává vált, mivel egyre több funkcionális fenntartó tevékenységet helyeztek ki szerződéses alapon. Ezt félnapos szemináriumokon tárgyalták, bevonva mindenkit, aki felelős a vállalkozóért. A szeminárium kiterjedt az indító felhívásokra, a szerződések fajtáira, a csalás és korrupció lehetőségére, a környezetvédelemre, a biztonságra, a szerződések díjazására és végrehajtására. Az első vonalbeli vezetők számára különösen fontos volt a szerződések figyelése és ellenőrzése, hogy a szerződéses partnerektől a pénzért több értéket és jobb minőséget kapjanak.

## Összegzés és előnyök

Mind az igazgatónak, mind a menedzsernek, mint csapata vezetőjének nagy a szerepe a TQ sikerében Scunthorpe-ban.

Egy szervezet bármely szintjén a vezetőknek elrendő céljai vannak. A TQ Scunthorpeban hatott arra, hogyan éri el a vezetők a célokat.

A célok elérése többé nem egy személyre tartozik, hanem az egész csapatra és — mint bármely más csapatsport esetén — a csapatok élvezik a győzelmet is.

Minden osztályon és funkcióban sikeres projekt-csapatok működnek és az általuk végrehajtott tökéletesítések évről évre megtakarításokat hoznak.

A sikeres költségcsökkentő projektek példái:

- Nyersvasgyártás
- a kemencéből való mintavétel műveletének tökéletesítése;
- az izapeltávolító csővezetékek tökéletesítése;
- a torpedóüstök élettartamának növelése;
- Acélglyártás
- a bázikus oxigénes konverterek késedelmi időinek csökkentése;
- az argonos keverőlándzsák üzemképességének javítása;

Hengerdék

- a várakozási idők csökkentése a középsoron;
- az üzemképesség javítása a durvahengerműben;
- új ellenőrző létesítmények kifejlesztése a blokkbucca-hengerdében;

Ellátás/acélglyártás

- készletcsökkentés.

A felsorolt néhány példa közel évi 2 millió GBP megtakarítást hozott.

Bár a költségcsökkentő projektek csökkentve az általános alapköltséget, javítják a versenyképességet, de nem javítják azt a termékek minősége tekintetében. A költségcsökkentés mellett olyan projektek is vannak, amelyek közvetlenül hatnak a Műveket elhagyó termékek minőségére és a vevőre koncentrálnak.

Több csoport dolgozott a Scunthorpe termékek alakhűségének, a felületi és belső minőségének javításán, ami hozzájárult a vevőktől érkező panaszok és visszaruk mennyiségének csökkenéséhez.

Az egyes projektek eredményét könnyű pénzben kifejezni, de a TQP-ből olyan más előnyök is származnak, amelyeket nehezebb számszerűsíteni. Ilyenek:

- a nagyobb biztonság,
- a nagyobb rend,
- a motiváció általános javulása,
- a készség a változások elfogadására,
- reagálás a problémákra,
- a problémák keletkezésének megelőzése.

A vezetők most megközelíthetőbbek és többrészt hisznek abban, hogy jobb eredmények érhetőek el, ha bevonják a beosztottaikat a döntés meghozatalába, és bíznak bennük. A szemléletváltozást elsősorban azzal érték el, hogy a TQ gyakorlati bevezetésével javult a vállalat jövedelmezősége, bizonyítva e filozófia helyességét.

A vezetés magatartása a többiekre kezd hatni, de soha nem szabad elfelejteni, hogy az üzemben a tettek jóval nagyobb súllyal esnek latba, mint a szavak. Az alkalmazottaknak mindig voltak ötletei a tevékenységek javítására, de most közvetlenül látják, hogy valóban tudnak hatni a jövőre és reagálnak is a kihívásokra.

Ebben a folyamatban a vezetőknek mindig az élen kell haladniuk. Bármennyire is odaadó az állomány, ha magára marad és „átveszi a vezetést”, úgy stratégia és erős irányítás nélkül elkerülhetetlenül eltéved.

A felső vezetés szerepe:

- adjon képet és stratégiát a TQ-hoz,
- tartsa fenn a hajtóerőt,
- biztosítsa a forrásokat és továbbképzést,
- kísérje figyelemmel a haladást és világítson rá a problémákra,
- motiválja és bátorítsa a dolgozókat,
- ismerje el az elért javulásokat,
- aktívan vegyen részt a folyamatban.

A Scunthorpe Művek hisz abban, hogy most megtérül a TQ-ba vetett hite, de — ami ugyanolyan fontos — felismeri, hogy sohasem engedheti meg magának az önteltséget.

Végül is, a Total Quality szemlélete a józan észnek felel meg, de sajnos az ész nem mindig józan...





# A két paraméter korrelációjának fizikai tartalma az anyagvizsgálati eredmények feldolgozásakor használt kétparaméteres összefüggésekben

TÓTH LÁSZLÓ—KRASOWSKY, A. Ja.

**A szerzők kimutatják, hogy a törésig, a teljes károsodásig végzett mechanikai anyagvizsgálatok eredményeinek feldolgozásánál gyakran használt kétparaméteres, hatványkitevős összefüggések paramétere között törvényszerű kapcsolat van. E kapcsolat jellege és léte a törési folyamat termikusan aktivált sajátosságaiból törvényszerűen következik.**

## Bevezetés

A törésig, a teljes károsodásig végzett mechanikai vizsgálatok eredményeinek értékelésénél elterjedten használják az

$$y = C_i x^{n_i} \quad i = 1, 2, 3 \dots \quad (1)$$

alakú összefüggéseket, ahol  $x$  a terhelés módjától függő mennyiség (pl. kúszási sebesség, a feszültségintenzitási tényező amplitúdója fáradásos repedésterjedési sebességnél, képlékeny alakváltozási amplitúdó, terhelő feszültség nagysága kúszás esetén stb.)  $y$  pedig a teljes károsodáshoz, a töréshez tartozó szilárdságot vagy élettartamot kifejező mennyiség (pl. kúszásnál, fáradásnál az élettartam időben vagy ciklusszámban kifejezve, a fáradásos repedés terjedési sebessége stb.).  $C_i$  és  $n_i$  a vizsgálatok körülményeitől függő anyagi paraméterek.

## A vizsgált összefüggések

A leggyakrabban használt hatványkitevős, kétparaméteres összefüggések a következők:

**Kúszás területén:**

$$\dot{\epsilon} = C_1 \sigma^{n_1} \quad (2)$$

$$t_f = C_1' \sigma^{-n_1'} \quad (3)$$

$$\dot{\epsilon} = C_1'' t_f^{-n_1''} \quad (4)$$

**Dr. Tóth László** 1969-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet a ME-n. A ME mechanikai technológiai tanszékének docense. Doktori címét 1974-ben, a kandidátusi fokozatot pedig 1981-ben szerezte meg. Érdeklődési területe: a törési folyamatok elmélete. Több mint 150 publikációt közölt. Számos nemzetközi rendezvény megrendezése fűződik nevéhez.

**Krasowsky, A. J.** a kijevi Institut Problem Prochnosty osztályvezetője, a fizikai-matematikai tudományok doktora. A törések fizikai hátterével kapcsolatban négy könyve, 150 publikációja jelent meg. A ME mechanikai tanszékével mintegy 15 éve van szoros kapcsolatban.

ahol:  $\dot{\epsilon}$  — a stationer kúszás sebessége

$\sigma$  — a terhelő feszültség nagysága

$t_f$  — a töréshez tartozó idő

$C_1, C_1', C_1''$  és  $n_1, n_1', n_1''$  — anyagi paraméterek, kísérletileg meghatározott mennyiségek.

**Kifáradás területén**

— Nagyciklusú fáradásnál a Wöhler-görbe leírására

$$N_f = C_2 \Delta \sigma^{-n_2} \quad (5)$$

— Kisciklusú fáradásnál az élettartam jellemzésére

$$\epsilon_{ap} N_f^{n_3} = C_3 \quad (6)$$

— Fáradásos repedés terjedésénél a terjedési sebesség leírására

$$\frac{da}{dN} = C_4 \Delta K^{n_4} \quad (7)$$

alakú összefüggést használnak,

ahol:  $\Delta \sigma, \epsilon_{ap}, \Delta K$  a terhelést,  $N_f, da/dN$  az anyag „válaszát” tükröző paraméter

$C_i, n_i$  kísérletileg meghatározott mennyiségek.

A (7) kifejezés kapcsán a szakirodalomban általánosan visszatérő kérdés a  $C_4$  és  $n_4$  kapcsolata. Ennek egyik rendszerező áttekintését már az 1970-es évek végén megtettük [1, 2], hasonlóan több kutatóhoz [3, 4, 5]. E rendszerezések kapcsán a  $C_4$  és  $n_4$  korrelációjára vonatkozó következtetések általában a következő formában fogalmazódnak meg:

- a korreláció létezik, a következtetés a számszerű tényt közli [4, 5],
- a korreláció létezik, de ez csupán az (1) kifejezés jellegéből, szerkezetéből, dimenzióanalízisből következik [3],
- a korreláció létezik és annak van fizikai háttere is [7].

A három lehetséges következtetés közül az első csupán ténymegállapító, így az eredmények csak adalékoknak, kiegészítésnek tekinthetők. Az utóbbi két lehetséges válasz viszont alapvetően eltérő minőségi szemléletet hordoz. Az egyik csupán *formális* a másik *fizikai tartalmat hordozó* kapcsolatot létét állítja. Ez úgy is megfogalmazható, hogy az első szemléletnek semmi köze az anyaghoz, annak a terhelés során, a törésig bekövetkező károsodási folyamatához, míg a második szemléletmód szerint a korrelációnak az alapja, az anyag viselkedése, a terhelésre adott válasza [14]. Ahhoz, hogy ezen döntően különböző szemléletmódban állást foglalhassunk, tekintsük át egyrészt a kísérleti eredményeket mint tényeket, másrészt a két szemlélet alapját.



### Kísérleti adatok

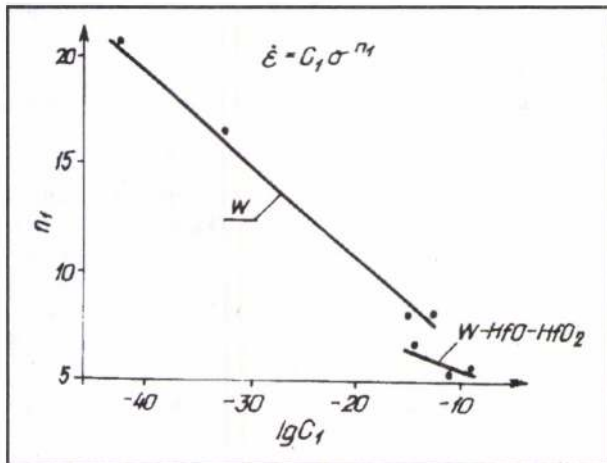
Az 1.a ábra a W és ötvözeteinek 1500–2000 °C hőmérsékleti intervallumban, különböző feszültséggel végrehajtott kúszása kapcsán kapott  $\lg C_1$  és  $n_1$  kapcsolatot mutatja. Az 1.b ábra molibdénötvözet 1500 és 2000 °C-on végzett kúszása során kapott  $\lg C_1$  és  $n_1$  kapcsolatát mutatja.

Ezen eredményeket nézve megállapítható, hogy: – a W-ra és ötvözeteire 1500 és 2000 °C hőmérséklet-tartományban végzett vizsgálatok egyetlen tendenciát tükröznek (a  $\lg C_1$  és  $n_1$  pontok egy egyenesre esnek).

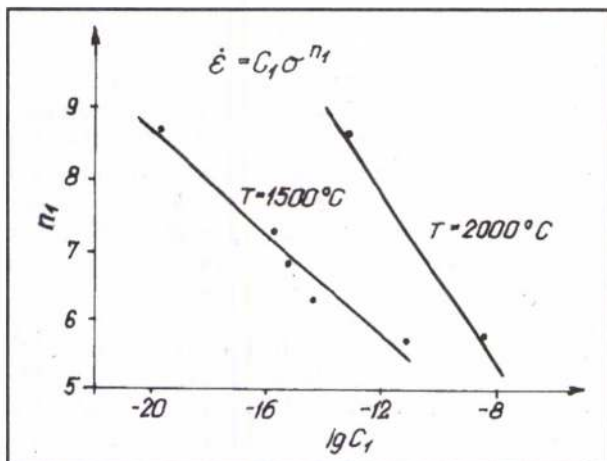
– a Mo ötvözetek 1500 és 2000 °C hőmérsékleten végrehajtott vizsgálatok eredményei elkülönülnek (a  $\lg C_1$  és  $n_1$  pontok más-más egyenesre esnek).

A 2.a ábra az állandó feszültséggel 1500–2000 °C tartományban végzett kúszási élettartamot szemlélteti volframnál és ötvözeteinél. A 2.b ábra a molibdén ötvözetekre a Bukharowsky [8, 9] által kapott eredményeket foglalja össze. A 3. ábra a (4) összefüggés paramétereit szemlélteti.

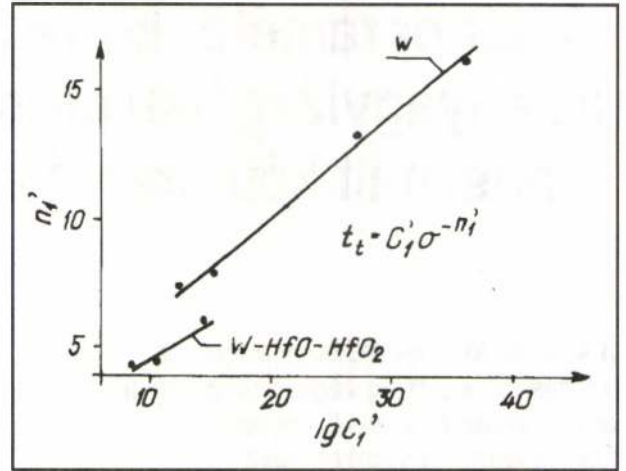
A nagyciklusú fáradás élettartam szakaszát empirikusan leíró Wöhler-görbe paramétereinek kapcsolatát acélokra a 4. ábrán, míg Ti-ötvözetekre az 5. ábrán



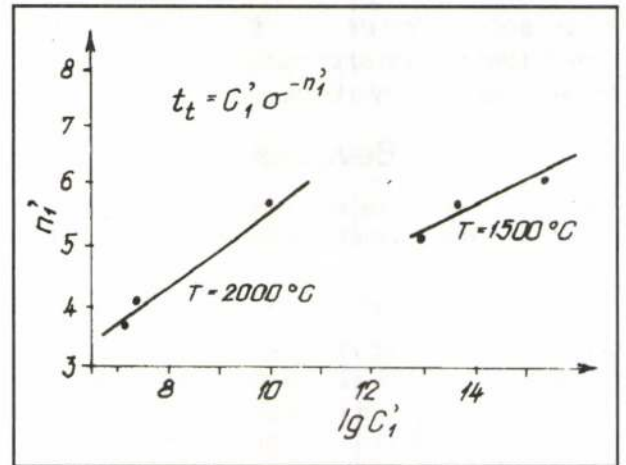
1.a ábra. A  $\lg C_1$  és  $n_1$  kapcsolata volfrám és ötvözetei kúszásakor



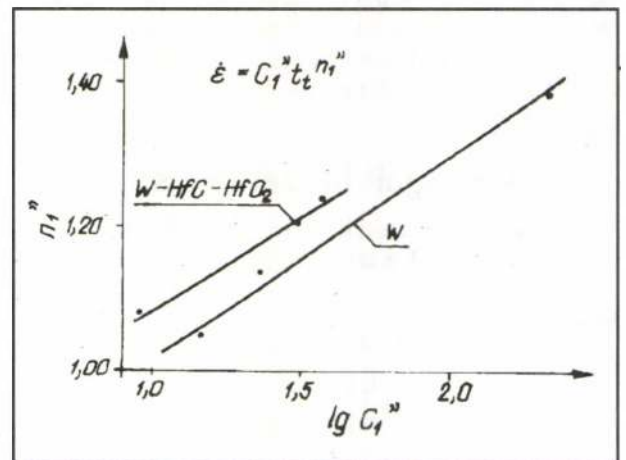
1.b ábra. A  $\lg C_1$  és  $n_1$  kapcsolata molibdénötvözetek kúszásakor



2.a ábra. A  $\lg C_1'$  és  $n_1'$  kapcsolata volfrám és ötvözetei kúszásakor



2.b ábra. A  $\lg C_1'$  és  $n_1'$  kapcsolata molibdénötvözetek kúszásakor



3. ábra. A  $\lg C_1''$  és  $n_1''$  kapcsolata volfrám és ötvözetei kúszásakor

foglaltuk össze. E két ábrán feltüntetett pontok R=1 aszimmetriatényezőjű terhelésre vonatkoznak, és a [10] kézikönyvből származnak. A kisciklusú fáradásra vonatkozó kísérleti eredményeket a 6. ábrán tüntettük fel. Ezen adatok is különböző kézikönyvekből származnak. A 7. ábrán fáradásos repedés terjedési körülményeinek leírására használt Paris-Erdogan kife-



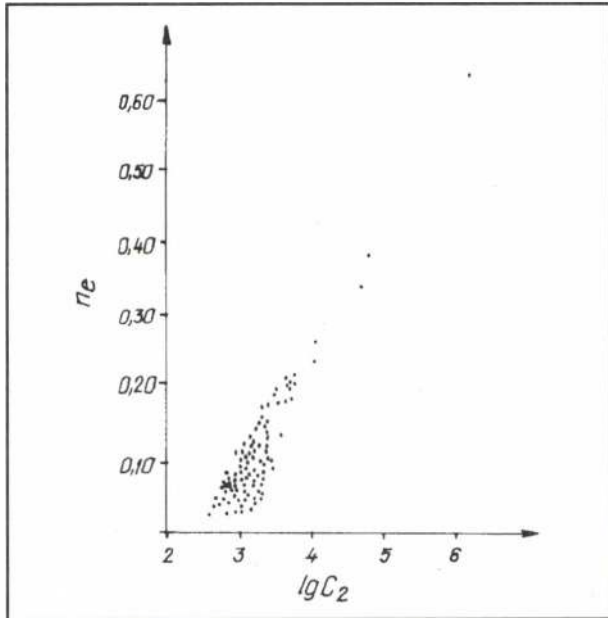


jezés paraméterei láthatók acélra, több mint 500 kísérleti adat alapján [11].

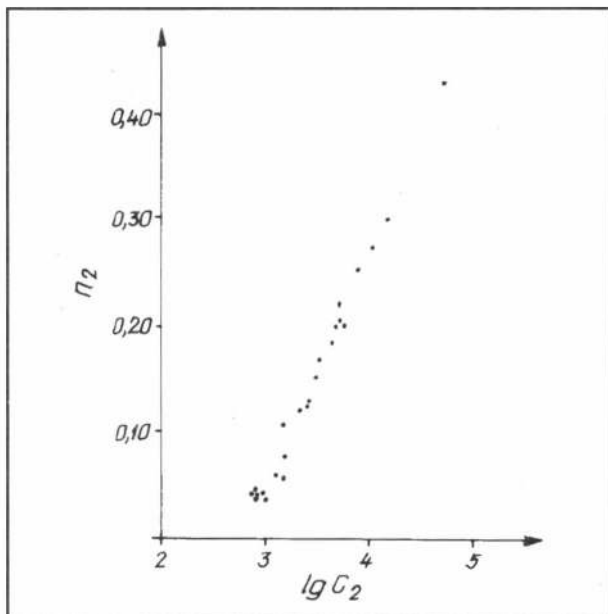
Az 1. táblázatban ezen paraméterek kapcsolatát foglaltuk össze az acélok mellett Al-ötvözetekre, Ti-ötvözetekre és öntöttvasakra vonatkozó eredmények felüntetésével.

A szakoridalomban található vizsgálati eredmények 1–7. ábrán és 1. táblázatban bemutatott feldolgozása kapcsán megállapítható, hogy

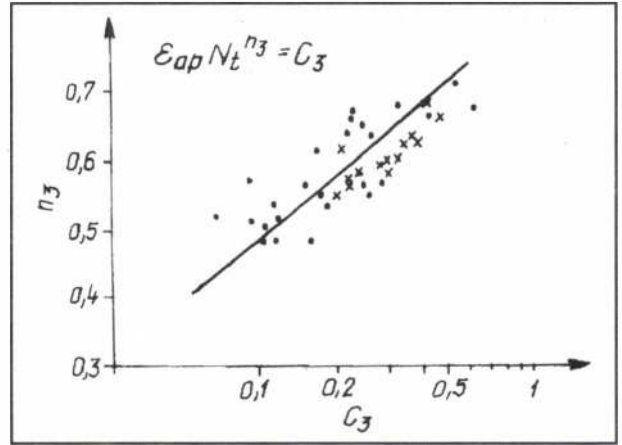
- a  $C_i$  és  $n_i$  ( $i=1, 2, 3, 4$ ) között igen szoros korreláció van,
- e kapcsolat  $\lg C_i$  és  $n_i$  között lineáris.



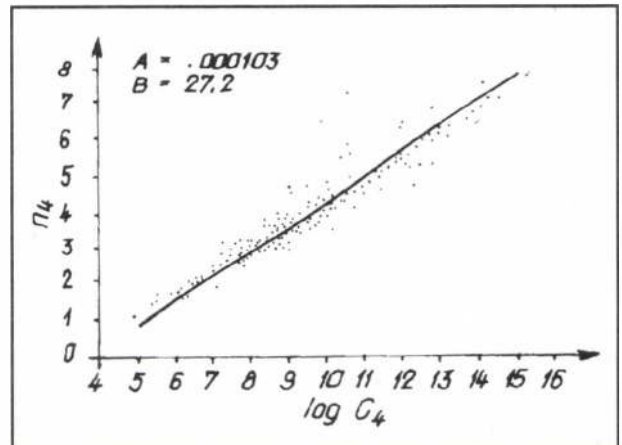
4. ábra. A Wöhler-görbét leíró  $\lg C_2$  és  $n_2$  kapcsolata acélokra



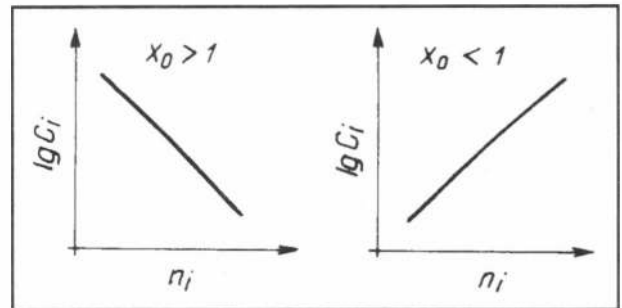
5. ábra. A Wöhler-görbét leíró  $\lg C_2$  és  $n_2$  kapcsolata titánötvözetekre



6. ábra. A kisciklusú fáradás Manson—Coffin-összefüggés paramétereinek ( $\lg C_3$  és  $n_3$ ) kapcsolata



7. ábra. A Paris—Erdogan-kifejezés  $\lg C_4$  és  $n_4$  paramétereinek kapcsolata acélokra



8. ábra. A  $\lg C_i$  és  $n_i$  paraméterek kapcsolata a tetszőlegesen választható  $x_0$  függvényében

1. táblázat

**A Paris-Erdogan kifejezés  $\lg C_4$  és  $n_4$  paramétereinek kapcsolata különböző anyagokra**

Anyag-minőség	Adatok száma	A	B	r, %	Érvényességi tartomány
Acélok	352	1,03E-4	27,20	98,9	1,05 ≤ n ≤ 11,00
Al-ötvözetek					
-alakított	47	5,15E-4	5,09	96,5	2,00 ≤ n ≤ 5,69
Al-ötvözetek					
-nemesített	23	4,58E-5	39,79	99,7	1,87 ≤ n ≤ 14,43
Ti-ötvözetek	43	2,25E-4	17,72	98,3	2,04 ≤ n ≤ 6,21
Öntöttvasak	45	4,62E-5	18,14	98,8	3,00 ≤ n ≤ 8,25

Megjegyzés:  $C_4 = A/B^{n_4}$  alakú kapcsolatban  $\Delta K$ -MPa $\sqrt{m}$ , da/dN-mm/ciklus



## A $\lg C_i - n_i$ kapcsolat formai oldala

Az (1) összefüggés dimenzióját tekintve minden esetben gondjaink vannak. Ennek érzékelésére vegyük pl. a (7) kifejezést, ahol  $da/dN$  dimenziója  $\text{mm}/\text{cikl}$ , a  $\Delta K$  dimenziója pedig  $\text{MPa}/\sqrt{\text{m}}$ . Ekkor a  $C_4$  dimenziója  $\text{mm}/[\text{cikl} \cdot (\text{MPa}/\sqrt{\text{m}})^{n_4}]$ , azaz magába foglal egy, az anyagi tulajdonságot hordozó hatványkitevőt. Ez pedig nyilvánvalóan nonszensz. Hasonló következtetésre juthatunk akkor is, ha az említett (2)—(7) kifejezések bármelyikénél végzünk dimenzióanalízist. Ezen problémák kiküszöbölésére a legegyszerűbb lehetőség az, hogy az (1) összefüggést

$$y_i = B_i(x_i/x_0)^{n_i} \quad (8)$$

ún. normalizált alakban írjuk fel, ahol  $x_0$  egy tetszőlegesen választott paraméter. Ekkor ugyanis a  $B_i$  és  $y_i$  dimenziója megegyezik, ugyanúgy, mint az  $x_i$  és  $x_0$  dimenziója.

Ekkor az (1) és (8) kifejezés között fennáll a

$$C_i = B_i/x_0^{n_i} \quad (9)$$

$$\lg C_i = \lg B_i - n_i \lg x_0 \quad (10)$$

kapcsolat.

A  $C_i$  és  $n_i$  korrelációját tekintve látható, hogy az utóbbi összefüggés, az abban szereplő  $x_0$  érték döntő fontosságú. Amennyiben ugyanis az  $x_0 \neq 1$  reláció fennáll, a  $C_i$  és  $n_i$  között törvényszerű, formális kapcsolatnak kell lenni és a  $\lg C_i - n_i$ -re nézve lineáris. A kérdés csupán az, hogy az  $x_0$  értékét mikor válasszuk  $x_0 > 1$ , és mikor  $x_0 < 1$  tartományban, és hogyan?

Ha  $x_0 > 1$ , akkor  $\lg C_i = \lg B_i - n_i |\lg x_0|$ ,  
azaz balra hajló,

ha  $x_0 < 1$ , akkor  $\lg C_i = \lg B_i + n_i |\lg x_0|$  alakú,  
azaz jobbra hajló a kapcsolat,

mint ahogy azt a 8. ábra szemlélteti.

Az  $x \equiv 1$  esetén a  $\lg C_i$  és  $n_i$  között formális kapcsolat nincs. Abban az esetben viszont, ha  $x_0 \equiv 1$ , a formális kapcsolatnak nincs semmi alapja. Márpedig a (2)—(7) összefüggés alkalmazására bemutatott összes kísérleti eredménynél  $x_0 \equiv 1$ !!!

Az előzőek alapján megállapítható, hogy — a (2)—(7) kifejezésekben szereplő  $\lg C_i - n_i$  paraméterek lineáris kapcsolata nem az (1) összefüggés szerkezetéből következik, mivel a mérési eredmények a (10) kifejezés  $x_0 \equiv 1$  esetének megfelelően kerültek feldolgozásra, (1—7 ábra és 1. táblázat), — a tetszőlegesen választható  $x_0$  értékből következően a  $\lg C_i - n_i$  kapcsolat mind jobbra, mind balra hajló lehet eleve, így nem magyarázható meg, hogy a bemutatott ábrákon, azok egyik részén miért jobbra, a másik részén miért balra hajló kapcsolatot kaptunk.

Összegzőképpen tehát az mondható, hogy a  $\lg C_i - n_i$  lineáris kapcsolatnak nem az (1) kifejezés jellegeből következő formális okai vannak, hanem az fizikai tartalmat hordoz.

## A $\lg C_i - n_i$ kapcsolat fizikai oldala

Korábban a kifáradás területén használt empirikus összefüggések paramétereinek kapcsolatát elemezve a termikusan aktivált folyamatokat leíró Zsukov-féle összefüggést tekintettük kiindulási alapnak [7]. Ennek megfelelően egy folyamat pl.

$$t_i = t_0 e^{U(\sigma)/kT} \quad (11)$$

idő alatt megy végbe,

ahol:  $t_0$  — anyagtól függő állandó  $t_0 \approx 10^{-13}$  sec,

$U(\sigma)$  — a folyamat aktiválási energiája,

$T$  — hőmérséklet K-ben,

$k$  — a Boltzman állandó.

Az aktiválási energia feszültségfüggésének leírására több javaslat is született [12, 13, 15]. Ezek közül igen széles körben alkalmazzák az

$$U(\sigma_0) = U_0 \ln(\sigma/\sigma_0) \quad (12)$$

alakú kifejezést, amelyekben

$U_0$  — a potenciálakadály magassága,

$\sigma_0$  — az inaktivált folyamathoz tartozó feszültség.

A (11) és (12) összefüggések alapján a

$$t_i = t_0 (\sigma/\sigma_0)^{U_0/kT} = [t_0 \sigma_0^{U_0/kT}] [\sigma^{-U_0/kT}] = C_i \sigma^{-n_i} \quad (13)$$

kifejezést kapjuk. Látható, hogy

— a (13) és (3) kifejezés identikus,

—  $n_i' = U_0/kT$ , azaz a kitevő figyelembe veszi a folyamat hőmérsékletfüggését,

—  $C_i' = t_0 \sigma_0^{n_i}$ , azaz a konstansban is szerepel a folyamat hőmérsékletfüggése,

— a  $C_i'$  és  $n_i'$  között törvényszerű kapcsolat van, amely

$$\lg C_i = \lg t_0 + n_i \lg \sigma_0$$

alakú,

— mivel  $t_0 = \text{const.}$  és  $\sigma_0 > 1$  a  $\lg C_i' - n_i'$  közötti kapcsolat jobbra hajló, a 2.a és 2.b ábrának megfelelően.

A kúszási sebesség ( $\dot{\epsilon}$ ) tekintetében is hasonló gondolatmenet követhető, mint termikusan aktivált folyamatot szemlélve:

$$\dot{\epsilon} = \dot{\epsilon}_0 e^{[-U^*(\sigma)/kT]} \quad (14)$$

alakban fejezhető ki a kúszási sebesség, hőmérséklet és az aktivációs energia kapcsolata. Az  $U^*(\sigma)$  feszültségfüggése a logaritmikuskapcsolatot — a (12)-nek megfelelően — feltételezve

$$\dot{\epsilon} = [\dot{\epsilon}_0 \sigma_0^{n_1}] [\sigma^{U_0^*/kT}] = C_1 \sigma^{n_1} \quad (15)$$

kifejezést kapunk. Látható, hogy:

— a (15) és (2) összefüggés identikus

—  $n_1 = U_0^*/kT$ ;  $C_1' = \dot{\epsilon}_0 \sigma_0^{n_1}$ , azaz  $C_1$  és  $n_1$  között törvényszerű kapcsolat van,

— mivel  $\dot{\epsilon}_0 = \text{const.}$  és  $\sigma_0^* > 1$  a  $\lg C_1 - n_1$  közötti kapcsolat balra hajló, az 1.a és 1.b ábrának megfelelően.

A (2) és (3) kifejezésekből a (4) összefüggés egyszerű átalakításokkal következik. A fáradás területén használt (5) és (6) összefüggéseknél az állandó amplitúdóval végzett vizsgálat során az élettartam (a töréshez tartozó idő) egyenesen arányos a töréshez tartozó ciklusok számával, így ezen kifejezéseket elemezve kiindulási alapként a (11), míg végeredményként a





(13) kifejezés tekinthető. A fáradásos repedés terjedési körülményeit leíró (7) összefüggés elemzése kapcsán a fáradásos repedés terjedési körülményeit leíró (7) összefüggés elemzése kapcsán a (14) kifejezésből indulhatunk ki, és végeredményként a (15) jellegű kapcsolat adódik.

## Összefoglalás

A kúszás- és fáradástörésvizsgálatok (kisciklusú, nagyciklusú és fáradásos repedés terjedés) eredményeinek értékelése során használt kétparaméteres hatványfüggvényeket elemezve a következő megállapítások tehetők:

1. Az irodalomban található kísérleti eredmények feldolgozása alapján az  $y_i = C_i x_i^{n_i}$  alakú összefüggések  $\lg C_i$  és  $n_i$  paramétere között kapcsolat van igen szoros korrelációval ( $y_i$  — a töréshez tartozó szilárdságot vagy élettartamot kifejező mennyiség,  $x_i$  — a terhelés módjától függő mennyiség pl. kúszási sebesség, terhelő feszültség, fáradásos repedés terjedési sebessége stb.).
2. A  $\lg C_i - n_i$  kapcsolat nem az  $y_i = C_i x_i^{n_i}$  kifejezés formái következménye, hanem mögötte a károsodási folyamat jellege, mechanizmusa húzódik meg.
3. A károsodási folyamatoknál — a termikusan aktivált folyamatoknál használt összefüggésből kiindulva — kimutatható, hogy a  $\lg C_i - n_i$  között lineáris kapcsolatnak kell lenni.

## IRODALOM

- [1] Tóth L.—Romvári P.—Nagy Gy.: Adalékok a fáradt repedés terjedési sebességét leíró összefüggésekhez. Gép., 1980/9. 325—333.

- [2] Tóth L.—Romvári P.—Nagy Gy.: Analiz zakonornostejj rasprostranjenija ustalostnykh treshkijn v metallakh. Problemy Prochnosti. 1980/12. 18—28.
- [3] Jarema, Sz. Ja.: O korrelacii parametrov uravnenija Parisa i kharakteristikakh ciklicheskoj tresshinostojkosti materialov. Problemy Prochnosti. 1981/9 20—28.
- [4] Gurney, T. R.: An analysis of some fatigue crack propagation data for steels to pulsating tension loading. Weld. Inst.Res. 1978 Rep. 59/E.
- [5] Tanaka, K.—Matsuoka, S.: A tentative explanation for two parameters, C and m in Paris equation of fatigue crack growth. Int. J. of Fracture. 1977/5. 563—583.
- [6] Mekhanika razruskhenija ia prochnost materialov. Vol.4., Kiev Naukova Dumka. 1990. 208—212.
- [7] Tóth L.: On the Relationships Having two Parameters Used to Evaluate the Fatigue Test Results. Proc. of the XIth Int. Coll. on Mechanical Fatigue of Metals-Kiev. Volume 1. 1992. p. 91—98.
- [8] Bukhanovsky, V. V.—Kharchenko, V. K.: Kratkovremennaja polzuchest i dlitelnaja prochnost na baze 104 sec. technicheski chistogo volframa i splava sistemy V-HfC-HfO2 pri vysokikh temperaturakh. Problemy Prochnosti 1987/9. 32—38.
- [9] Budhanovsky, V. V.—Kharchenko, V. K. és tsai: Vlijanie tekhnologicheskikh faktorov na kharakteristiki zharoprochnosti molibdenovykh splavov. Problemy Prochnosti. 1988/No 6. p. 102—108.
- [10] Trashhenko V. T.—Sosnovsky L. A.: Soprotivlenie ustalosti metallo v splavov. Spravochnik. Kiev. Naukova Dumka. 1987. vol. 1 és 2.
- [11] Tóth L.—Nagy Gy.—Rózsahegy P.: Az anyagok fáradásos repedés terjedésével szembeni ellenállása. Adatbank. IV. országos törésmechanikai szeminárium. Miskolc—Lillafüred. 1991.
- [12] Krasowsky, A. J. (1980) Brittleness of Metals at Low Temperatures Naukova Dumka ed., Kiev.
- [13] Regel, V. R.—Shutzker, A. J.—Tomashevsky, E. E.: Kinetic Nature of the Strength of Solids. Nauka, Leningrád. 1974.
- [14] Tóth L.: A kétparaméteres összefüggések sajátágai az anyagvizsgálati eredmények feldolgozásánál. GÉP., 1989/9. 340—346.
- [15] Yaroshevich, V. D.—Rivkina, D. G.: On the thermally activated character of the plastic deformation of metals. Sov. Physics of Solids (1970) 12, 2. 464—477.

## VÁLLALATI HÍREK

### Embargókár nélkül nyereséget

#### Interjú Kocsa Lászlóval, a Dunaferri DV Rt. kereskedelmi igazgatójával

Az elmúlt hét végén Balatonszéplakon tanácskoztak a Dunaferri Rt. vállalatcsoport kereskedelmével foglalkozó szakemberek. *Mi volt a konferencia témája, változik-e jövőre a nagyvállalat kereskedelmi politikája, kereskedelmi stratégiája?* Erről kérdezte a Dunaferri című hetilap riportere Kocsa László kereskedelmi igazgatót.

— Az első ilyen jellegű tanácskozást tavaly ősszel tartottuk. Akkor az alapvető cél az volt, hogy a vállalatcsoport külképviseleteinek szakemberei megismerkedjenek, közelebb kerüljenek egymáshoz és az Rt. vezető menedzsereikhez. Az idei tanácskozás legfontosabb témája a jövő évi tervezés előkészítése, a jövő évi tervek kereskedelempolitikai vonatkozásainak kidolgozása, megvitatása volt.

— *Módosul-e a Dunaferri Rt. kereskedelem politikája, kereskedelemstratégiája 1994-ben?*

— Alapvetően nem. Az azonban teljesen nyilvánvaló, hogy a hosszú távú célo-

kat, stratégiai elemeket az adott időszak konkrét változásaihoz kell igazítani ahhoz, hogy eredményesen működjünk. Azt hiszem, valamennyiünk előtt közismert, hogy milyen nehéz körülmények között működik a vállalat, milyen nehéz körülmények között kell kereskednünk, hiszen csak két dolgot kell említenem: együtt kell élnünk egy tartós embargóval és egy acélipari válsággal. Ebből eredően ehhez a konkrét helyzethez kell igazodnunk, módosítanunk stratégiánkat konkrét elemektől. Szeretnénk a hazai piacokon visszaszerezni pozícióinkat, és újra teret nyerni. Úgy tűnik, hogy erre igazából 1993-ban — bár van némi kedvező elmozdulás — nem számíthatunk. Termékeink 65 százalékát továbbra is külföldön értékesítjük. Az okok ismertek, a hazai felhasználóipar az idén sem indult növekedésnek. Mi ennek ellenére elkezdtük kiépíteni — későbbi jelentősebb térnye-

résünk érdekében — a belföldi kiszolgálóhálózatunkat, centereinket, amelyek elsősorban a kisfogyasztókat célozzák meg. Nem lényegtelen eredmény, hogy az első félév végén megjelennek a piacvédelmi intézkedések. Szóval mi úgy számolunk, hogy igazából hazai piacon jövőre tudunk radikálisabban előretörni. Mint mondtam, továbbra is a külföldön kell értékesítenünk termékeink meghatározó részét, ezeken a piacokon pedig recesszióval, túlkínálattal kell megbirkózni. Távolkeleti szállításainknál pedig a magas szállítási költségek gyengítik versenypozícióinkat. Ezért alapvető stratégiai cél, hogy az export minél nagyobb mennyiségét azokba az országokba helyezzük el, amelyek viszonylag közel esnek.

— *Nyugat-Európában, a vasúti termékek hagyományos piacain viszont túlkínálattal van.*

— Így igaz. Az év elején az Amerikai Egyesült Államok kontingenseket, védővámokat vezetett be az európai acéliparral szemben, amelynek következtében mintegy kétfélmillió tonna acélfelesleg keletkezett Nyugat-Európában. Ebből kö-

(Folytatás a 368. oldalon)



# Áthúzórendszerű tűzi horganyzással előállított bevonatok vizsgálata

MARTON ÁRPÁD

**A vas- illetve acélgártmányok legjelentősebb korrózióvédelmi formája a horganyzás. A horganyzás különféle bevonási technológiákkal valósítható meg (galván, tűzi, szóró); legelterjedtebb a tűzi horganyzás.**

**A** tűzi horganyzás végezhető bemártó eljárással. Ennél általában hosszabb ideig — percekig — tartózkodik a fürdőben a darab. Áthúzással csak másodpercekig tart a horganyzás. A cinkfürdőbe vagy nedves, vagy száraz eljárással juttatjuk az anyagot.

Nedves eljárás esetén a bevonandó darab pácolás és mosás után az ún. aktivizáló kádba kerül, ahonnan a cinkfürdő tetején elhelyezett szalmiákos rétegen át, attól nedvesítve kerül a cinkfürdőbe.

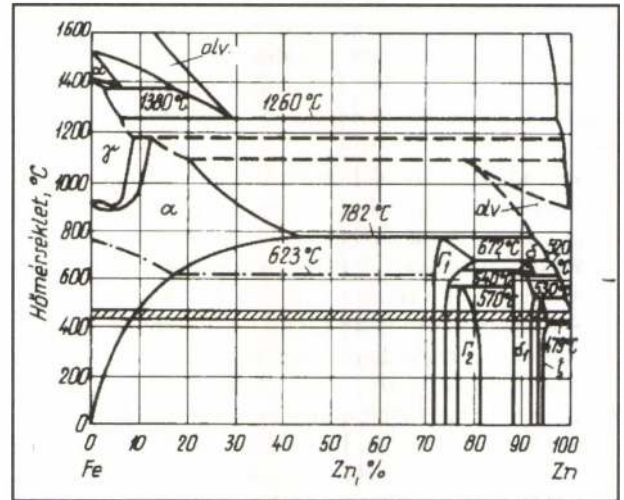
Száraz eljárás esetén a munkadarab pácolás, mosás után cink- és ammónium-kloridoldatba kerül, a darab innen szárítás után jut a cinkfürdőbe.

Huzalok, szalagok áthúzó száraz eljárással készülnek leginkább. A bevonattal szemben támasztandó alapvető követelmények: nyújtson hatásos védelmet a korrózió ellen; a horganyzott termékek továbbfeldolgozása során (alakítás) a bevonat maradjon ép. A bevonat annál hatásosabb védelmet nyújt, minél lassúbb a korróziója, minél vastagabb és minél kevésbé porózus a réteg. A bevonat korrodálásának sebességét adott közeg esetén elsősorban kémiai összetétele és felületi minősége, míg vastagságát és porózusságát főleg előállításának módja szabja meg.

A bevonattal szemben támasztott követelmények a felhasználás módjától függően változnak. A könnyűszerkezetes épületelem — mely néhány mm vastagságú lemezből hajlítás utáni horganyzással készül — megfelelő merevsége révén a bevonat tapadását kevésbé rontja.

Olyan horganyzott terméknél, ahol a bevonás után jelentős alakításra kerül sor, a bevonat tapadásának kiemelt szerepe van. Megemlíthető itt a vastagon horganyzott (patentozott) acélhuzal (szabványos vizsgálata  $4x\varnothing$ -re való tekeréscselés: 2,0–4,0 mm mérettartomány).

**Marton Árpád** okl. kohómérnök, fémalakító szakos oklevelét 1979-ben az NME-n szerezte. 1968–1980-ig a Salgótarjáni Kohászati Üzemekben dolgozott, ahol az utolsó években hideghengereléssel foglalkozott. 1980-tól a Magyar Kábel Művek Balassagyarmati Kábelgyárában az alapanyagok minőségellenőrzését irányítja, és technológiafejlesztéssel is foglalkozik. Ereklődési terület: fémalakító technológiák fémtani vonatkozásai.



1. ábra. Az Fe—Zn-rendszer egyensúlyi diagramja

## A bevonat képződésmélete és a befolyásoló tényezők

A megfelelően előkészített, fémtiszta felületű acél horganyfürdőbe mártva az alábbi részfolyamatok játszódhatnak le a stacioner állapot kialakulása előtt. A tiszta acélfelület a vele érintkezésbe kerülő folyékony Zn-vel kölcsönhatásba lép. Ennek eredményeképpen a szilárd felületen a folyadék sűrűsége és koncentrációja, a termodinamikai potencial megváltozik, és kialakult egy tapadó réteg. Az acél felületén a Zn abszorbeálódik, megindul a Fe diffúziója a folyékony Zn-fürdőbe, valamint a Zn diffúziója az acélban.

A szilárd-folyékony rendszerekben a diffúzió kétirányú, sebességük különböző. A Fe diffúziója gyorsabb, így a folyamat sebességét végső soron a Fe diffúziója szabja meg. Kialakul a Fe-Zn ötvözetrendszer, melynek növekedését az oldódási és diffúziós folyamatok irányítják. A rendszer a legkisebb termodinamikai potenciált jelentő, tehát legstabilabb állapot felé törekszik, mely koncentrációkülönbségektől mentes. Megfelelő hőmérséklet esetén a koncentráció a gradiens irányának megfelelő diffúzió révén igyekezik kiegyenlítődni.

A tűzi úton horganyzott acél felületi rétegében — megfelelő körülmények esetén — az egész Fe—Zn ötvözetrendszer megtalálható. Az 1. ábrából kiolvashatók a vegyületrétegben fellelhető fázisok.

$\Gamma(\text{Fe}_5\text{Zn}_{21})$  a felülettel határos réteg, Fe-tartalom 21–28%. Kettős  $\Gamma_1$  és  $\Gamma_2$  fázisokból állhat, hosszabb mártási időknél jelenik meg.





- $\delta_1$  (FeZn<sub>7</sub>) gyakran oszlop elrendezésű, és ezért *poli-sad* rétegnek is nevezik. Ez a szerkezet a korróziós tulajdonságokat rontja, tömör szerkezetben is előfordul. Fe-tartalom 7–11%.
- $\xi$  (FeZn<sub>13</sub>) felülete merőlegesen elnyúlt kristályokból áll. Fe-tartalom 6%.
- $\eta$  horganyfürdő összetételével megegyező színhorgany.

Ezek a fázisok hőkezeletlen állapotban  $\eta$  fázis kivételével ridegek.

A bevonat tapadása szempontjából jelentős ötvözetréteggépződést leginkább befolyásoló technológiai paramétereket általános esetre vonatkoztatva a 2. ábra szemlélteti.

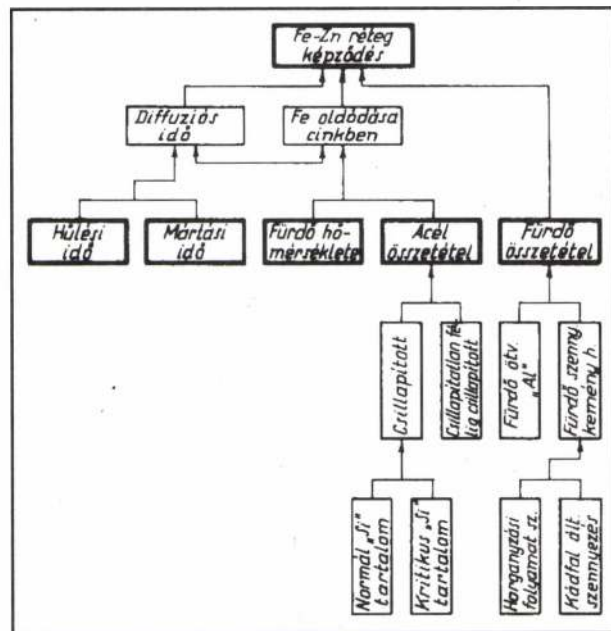
Kiemelve a leglényegesebbeket:

### a. Diffúziós idő

Ismeretes: az ötvözetréteg állandó hőmérsékleten az időtől függően közelítőleg másodfokú parabola szerint változik. Ez az idő áthúzó horganyzásnál néhány másodperc, mely a mártási és lehülési időből tevődik össze. Az ötvözetréteg 260 °C-on fagy be.

### b. A vas oldódása cinkben

Az ötvözetréteg-képződést a reakcióterben jelenlévő vasatomok koncentrációja is befolyásolja. Ennek nagysága attól függ, hogy a horganyzandó acél felülete mennyire oldódik a folyékony cinkben. Ha bőségesen vannak vasatomok a reakcióterben, akkor a Fe–Zn réteg zavartalanul növekszik. Ezt az oldékonyságot a vasvesztesség g/m<sup>2</sup>-ben kifejezett értékével jellemzik. Legkisebb oldékonysága a tiszta vasnak van. Van azonban egy hőmérsékletköz (460–500 °C), ahol az oldékonyságnak maximuma van. Tiszta vasnak tekint-



2. ábra. Az ötvözetréteg képződését befolyásoló technológiai tényezők

hetők (felületi réteg) a csillapítatlan, illetve félig csillapított eljárással gyártott acélszalagok. Csillapított eljárással készült acéloknál az ötvözetréteg vastagsága a mártási idő függvényében erősen növekszik [3]. Ismert 460 °C-on (Si = 0,05–0,12%) a *Sandelin*-effektus. Ez a hőfok azonban megegyezik a gyakorlati horganyzási hőmérséklettel. Alacsonyabb hőmérsékleten a jelenség elmarad.

### c. A cinkfürdő összetétele

Fémkádak esetén a kádfalnál is megindulnak a diffúziós folyamatok a kádfal (Fe) és a cinkfürdő között. A reakcióterbe a kád faláról is kerülnek vasatomok a fürdőbe. A vassal szennyezett horgany a kád fenekén az ólom (védőréteg) felett jelenik meg keményhorgany formájában. Eltávolítása időnként célszerű.

A cinkoldadék összetételét tekintve legjelentősebb hatása az alumíniumnak van. Növekvő alumíniumtartalom esetén a vegyületszint vastagsága csökken. A vas felületén Al<sub>2</sub>Fe<sub>3</sub> vagy más (Fe–Al) vegyület képződik, és ez a réteg megakadályozza a cinket, hogy reakcióba lépessen a vassal. 0,16% < alumínium tartalom esetén az ötvözetréteg teljesen homogén,  $\delta$  és  $\xi$  fázis eltűnik [2].

Az alumínium a kialakult réteg tulajdonságait is módosítja. 0,005–0,05% esetén a cinkkristallitok mérete csökken, csillogóbb lesz a felület. Az alumínium rontja valamelyest a korrózióállóságot. A szennyezők a fürdőt sűrű folyóssá teszik, az ilyen fürdőbe mártott acéldarabon a tiszta cinkréteg is vastagabb. Alumíniumötvözéssel a fürdő híg folyóssá válik, viszkozitása csökken.

### d. Hőmérséklet

Mint ismeretes, a bevonatképződés diffúziós folyamat. A bevonat növekszik, ha a hőmérséklet nő. Az ideális hőmérséklet a horganyzásra a 445–475 °C közötti tartomány. Ez alatt nem célszerű üzemelni, mert a fürdő befagyhat. 480 °C feletti hőmérsékleten a vas oldódása erősen megnövekszik, nő az ötvözetréteg vastagodása is. Hasonló kedvezőtlen folyamatok játszódnak le a kádfal környezetében (kilyukadás).

## Különbözőképpen előállított bevonatok értékelése

A következőkben áthúzórendszerű száraz eljárással előállított huzal- és szalagbevonatok kerülnek vizsgálatra. Acélszalag-bevonatoknál kiemelten tárgyaljuk az előzőekben tárgyalt „befolyásoló tényezők” hatását. Az azonos eljárás ellenére némi különbségek lelhetők fel a technológiában.

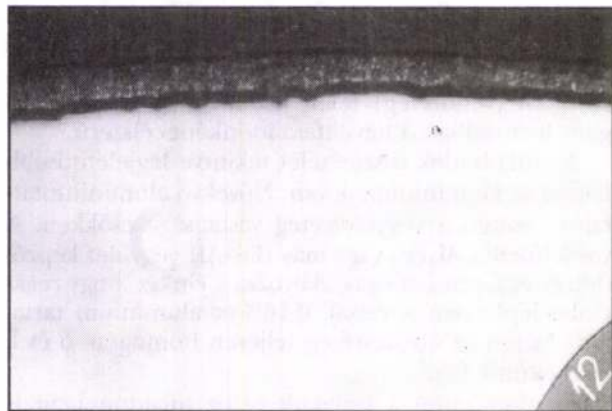
Az ún. *kereskedelmi* vagy *ferde horganyzás*nál a huzalt a horganyfürdő tükréhez képest 20–40°-os szögben vezetik ki a kádból. A kádból való kivezetés után a huzal törülésre kerül. A törüléshez azbesztfonalat használnak, amelyet csomóban vagy a huzal tengelye köré csavarva spirális alakban helyeznek fel.

A ferde horganyzás nem eredményez egyenletes bevonatvastagságot sem a kerületben, sem a hossz-

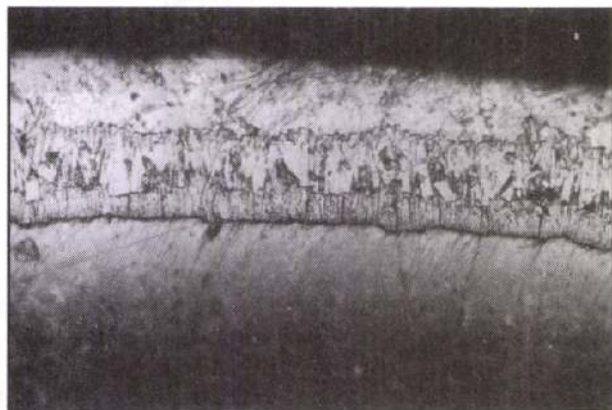


ban, ám bár a törlés lehetővé teszi a bevonat vastagságának bizonyos fokú kiegyenlítését. A ferde horganyzásnál elérhető bevonat:  $70\text{--}110\text{ g/m}^2$   $\varnothing 2,0\text{--}4,0$  mm mérettartományban. Ezzel az eljárással előállított bevonatot mutat a 3. ábra. A színhorganyt letörlik, a bevonat összvastagsága:  $\sim 18\ \mu\text{m}$ . Leginkább lágy vas-huzalok ( $R_m \approx 500\text{ N/mm}^2$ ,  $C\% \approx 0,1$  bevonásánál használják (MSz 7867).

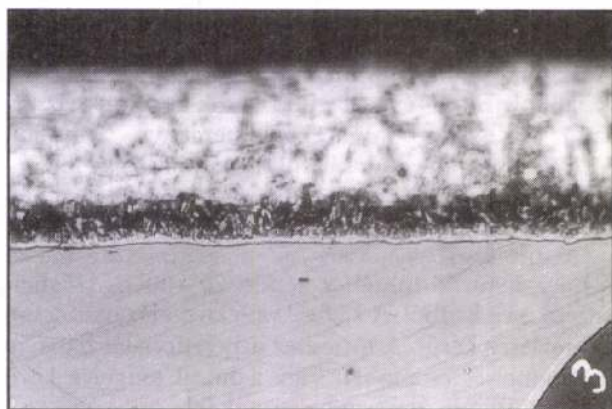
Függőleges horganyzásnál a huzalt a horganytűkörre merőlegesen vezetik ki; könnyű törlést kap leg-



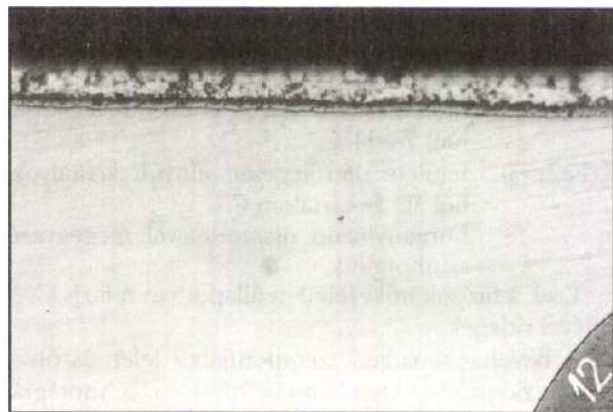
3. ábra. Ferde horganyzással előállított bevonat szerkezete  
 $N = 280\times$ ,  $\text{FeZn} \sim 18\ \mu\text{m}$



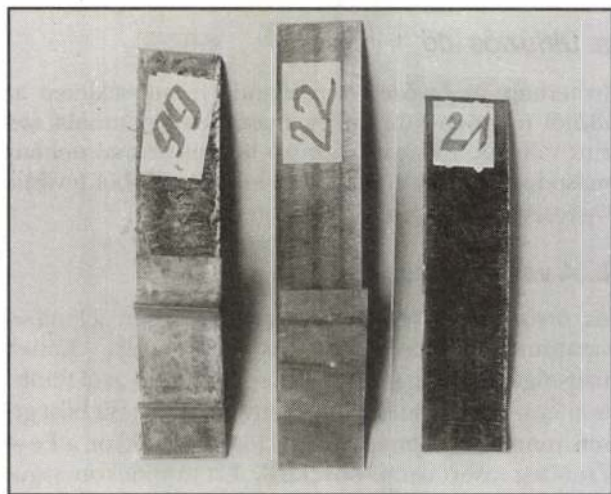
4. ábra. Függőleges horganyzással előállított bevonat szerkezete  
 $N = 300\times$ ,  $\text{FeZn} \sim 33\ \mu\text{m}$ ,  $\text{Zn} \sim 23\ \mu\text{m}$



5. ábra. Acélszalag felületén kialakult bevonat szerkezete  
 $N = 280\times$ ,  $\text{FeZn} \sim 14\ \mu\text{m}$ ,  $\text{Zn} \sim 60\ \mu\text{m}$



6. ábra. A 22. sz. mintán kialakult bevonat szerkezete  
 $N = 280\times$ ,  $\text{FeZn} \sim 5\ \mu\text{m}$ ,  $\text{Zn} \sim 15\ \mu\text{m}$



7. ábra. Cinkvirágok nélküli bevonat

gyakrabban faszénnel. Amikor a huzal a horganyból kilép, a horgany vastagon fedi. Ennek egy része visszafolyik a kádba, másik része megdermed a huzalon. Ennek megfelelően Fe–Zn ötvözetréteg és színhorganyból álló bevonat alakul ki. A kihúzási sebesség döntő technológiai paraméter: minél nagyobb a kihúzási sebesség, annál kevesebb ideje van a folyékony horganynak a visszafolyásra, vagyis annál több színhorgany marad a huzal felületén. A sebesség tehát meghatározza a mártási és a hűlési időket, valamint az Fe–Zn ötvözetréteg képződését is. Követelmény az optimális áthúzási sebesség meghatározása, amit a huzal összetétele is befolyásol.

Egy  $\varnothing 3,0$  méretű huzalnál a  $V = 10\text{ m/min}$ . Az elérhető bevonatvastagság  $200\text{--}500\text{ g/m}^2$   $\varnothing 1,5\text{--}5,0$  mm mérettartományban. Az így előállított bevonatok leginkább azoknál a vezetéksodronyoknál (MSz 273) fordulnak elő, amelyek patentírozott ( $C\% \approx 0,6$ ) acél-huzalokból készülnek. A 4. ábrán látható az ilyen horganyzással előállított bevonat. A Fe–Zn ötvözetrétegek jól elkülönülnek a tiszta cinkrétegektől. A bevonat minősége szempontjából követelmény a max.  $25\ \mu\text{m}$  Fe–Zn ötvözetréteg-vastagság.

Acélszalagok horganyzása  $0,10\text{--}0,50$  mm vastagsági,  $10\text{--}100$  mm szélességi mérettartományban jelen-





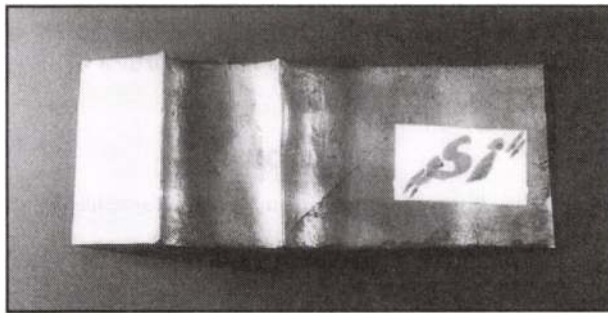
1. táblázat

Acélszalag mintajel	méret horganyz.	minőség	állapot tart.	C tart. %	Si- tart. g/m <sup>2</sup>	Al- mennyiség	horgany
összetét.		%	%				
99 K	30x0,34	08KP GOSZT	lágú	0,12	0,01	0,004	150
21 P	30x0,23	0,8KP GOSZT	lágú	0,08	0,002	0,0002	76
22 P	30x0,23	08KP GOSZT	lágú	0,08	0,001	0,0003	86
SIP	50x0,55 dinamó	hengereelt	0,10	0,05	0,001	170	
Horganyfürdő							
Mintajel	hőmérséklet	Pb%	Cd%	Fe%	Cu%	Sn%	Al%
I	470 °C	1,12	0,068	0,042	0,0097	0,007	0,026
P	470 °C	0,74	0,046	0,013	0,016	0,004	-

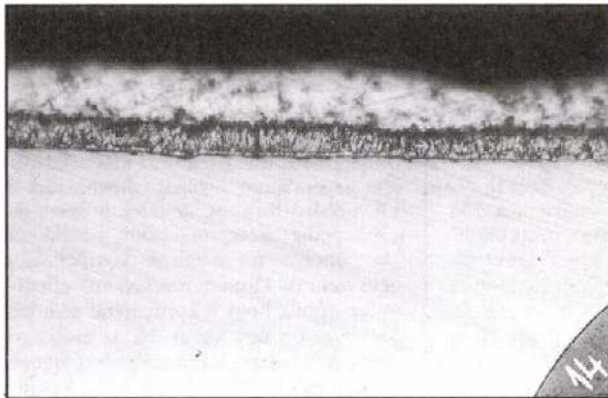
tős technológiai és gépészeti változtatással megoldható. Ugyanis a függőleges kivezetésű huzalhorganyzás-hoz hasonló áthúzást alkalmazva a nem megfelelő bevonat leválik. Ilyen bevonatot mutat az 5. ábra. A szín-horganyréteg vastag és nem egyenletes, de vastag az Fe-Zn ötvözetréteg is. A színhorgany-megfolyás környezetében szélsőségesen vastag.

Az elfogadható felületi minőséget az alábbi kritériumok szerint mérlegeljük:

- Egyenletes vastagságú bevonat a szalag teljes hossza mentén, igazodva az acélszalag-vastagság-hoz. Könnyen belátható, hogy egy adott vastagságú alapanyag esetén a bevonat vastagságának határai vannak. A megjelölt mérettartományban ajánlatos a  $\approx 2 \times 10\%$  bevonatvastagság a kiinduló alapanyagra vonatkoztatva. Belátható az is, hogy a vastagság csökkenésével — a 7. ábrán látható vizsgálati forma esetén — a bevonat igénybevétele a legnagyobb.
- Apró felületi szennyeződések, salakcsomók nem megengedettek a hossz mentén. A gyártás során



8. ábra. Sötétcinkvirágoktól mentes bevonat

9. ábra. Viszonylag vastag FeZn ötvözetrétegű bevonat  
N = 280x, FeZn ~ 10 μm, Zn ~ 20 μm

ennek a kritériumnak teljes mértékben teljesülnie kell.

- A nagy igénybevételnek ellenálló ötvözetréteg-vastagság előállítás. Követelményként megfogalmazható a max. 6 μm ötvözetréteg.

Az acélszalag-horganyzási technológiának tehát az előzőekben megjelölt a.) és b.) jelű kritériumon túlmenően a Fe—Zn ötvözetréteg-képződés befagyaszta-  
sát kell biztosítani. Az 5. ábrán látható ötvözetréteg ~ 25 s diffúziós idő alatt alakult ki. Ismeretes: a ötvözet-  
réteg-képződés az idő függvényében közelítőleg másodfokú parabola szerint növekszik, ennek megfelelően a kezdeti időszakban a növekedés igen meredek. A diffúziós időket jelentősen le kell tehát csökkenteni. A 6. ábrán az előzőekben megjelölt kritériumoknak megfelelő bevonat látható.

## Az acélszalag-horganyzásnál kialakult bevonatok

A továbbiakban az acélszalag-horganyzásnál — rövid diffúziós idők és azonos fürdőhőmérsékletnél — kialakult bevonatok kerülnek vizsgálatra a szalagacél és horganyfürdő vegyi összetétele mellett. A fenti szempontok összhangban vannak a korábban jelzett befolyásoló tényezőkkel.

Az 1. táblázat foglalja össze a leglényegesebb jellemzőket.

Levonható következtetések:

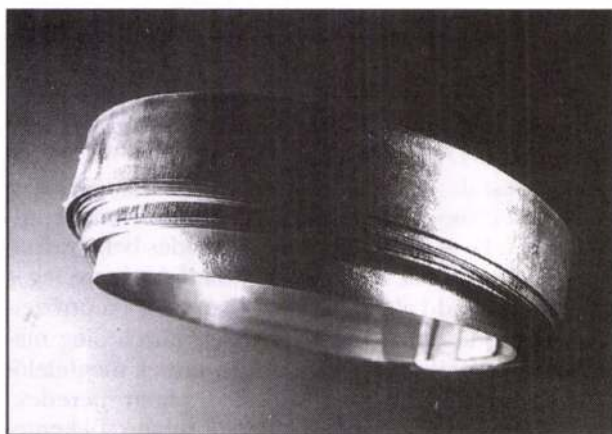
- magasabb Al-tartalmú horganyfürdő (K) esetén a bevonat felülete csillogóbb, fényesebb (99. minta).
- a hűtési viszonyok változtatásával előállítható cinkvirágos felület a kristályhatárok mentén szintkülönbségekkel és szintkülönbségek nélkül. Előállítható cinkvirágok nélküli felület is (7. ábra);
- kritikus Si-tartalomnál az acélszalag bevonata sötét cinkvirágoktól mentes (8. ábra). Érzékelhető itt a Fe—Zn ötvözetréteg nagyobb mérvű növekedése (9. ábra). Ennek ellenére a bevonat az igénybevétel elviseli. Valószínűleg szerepet játszik ebben a hengereelt állapot és nagyobb vastagság is;
- a bevonat jól viseli a hajlítót és a kismérvű mélyhúzó igénybevételt;
- a helyes technológiai paraméterek megválasztásával a 99. mintán fellelhető szélhibák kiküszöbölhetőek (10. ábra).

A 22. sz. horganyzott acélszalagról pásztázó elektronmikroszkóppal (NME fémtani tanszék) karakterisztikus röntgensugárzás felhasználásával mikroelem-

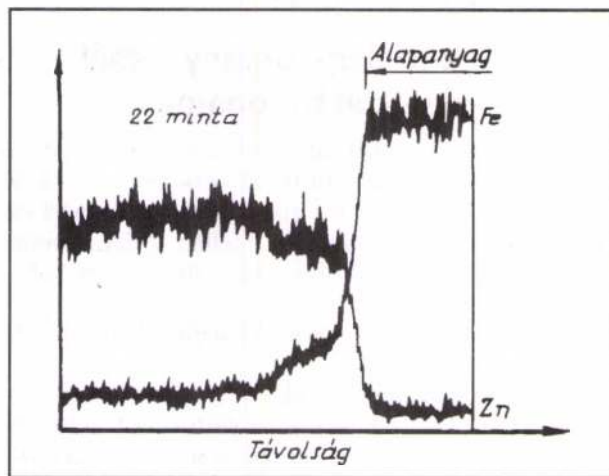


zés is készült. A vonal mentén megmértük a cink és a vas hely szerinti változását. A horganyzott rétegek vas- illetve cinkintenzitásának összetevéséből kitűnik, hogy a teljes rétegvastagságon belül a vasat tartalmazó réteg nagyon vékony (11. ábra).

Pontelemzés a 12. ábra alapján készült. A mintára jellemző röntgenspektrumot a 3. pontban a 13. ábra mutatja. A megjelölt pontokban mért értékek (Zn/Fe arány) alapján megállapítható, hogy a felületi rész alapvetően cinkréteg, melyben esetleg kevés Fe–Zn



10. ábra. A 99. minta



11. ábra. A bevonat mikroelemzési eredményei

(Folytatás a 362. oldalról)  
vetkezik az is, hogy bármennyire is szeretnénk, nem tudjuk elérni sem Németországban, sem Olaszországban tavalyi eredményeinket. Nagyon jó esetben Németországban a tavalyi 70 ezer tonnával szemben 40 ezer tonnát tudunk értékesíteni, Olaszországban pedig a korábbi 95 ezer tonnával szemben talán 60–65 ezer tonnát. Ha tartani akarjuk a tavalyi szintet, akkor e két piacon feleslegessé vált termékmennyiséget másutt, akár Távol-Keleten helyezük el. Persze lényegesen rosszabb gazdaságossági mutatókkal, éppen az előbb említett magasabb szállítási költség miatt.

— Ebben a vázolt, nehéz helyzetben 1993-ban a Dunaferr Rt. vállalatcsoport mekkora mennyiségű terméket tud exportálni, van-e már adatunk arra, hogy milyen kereskedelmi méreletet zár a vállalatcsoport?

— Minden nehézségünk ellenére exportunk 1993-ban is meghaladja a 700 ezer tonnát. Tehát több lesz, mint tavaly. Ám a többletköltségek miatt kevesebb lesz rajta az eredmény. A 700 ezer tonna mintegy 200 millió dollár árbevételt jelent, és az export-import mérlegünk mintegy 80–100 millió dolláros pozitív eredményt mutat majd.

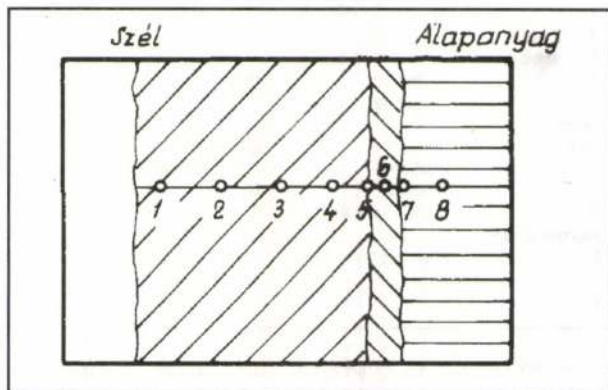
— Ön is többször említette, hogy az embargó, amelyről ebben az évben már annyi szó esett, a jelenlegi információk szerint tartós lesz.

Most, az év utolsó negyedében, ha összegezni kell: mennyi a vállalatcsoport árbevétel-kiesése, vesztesége?

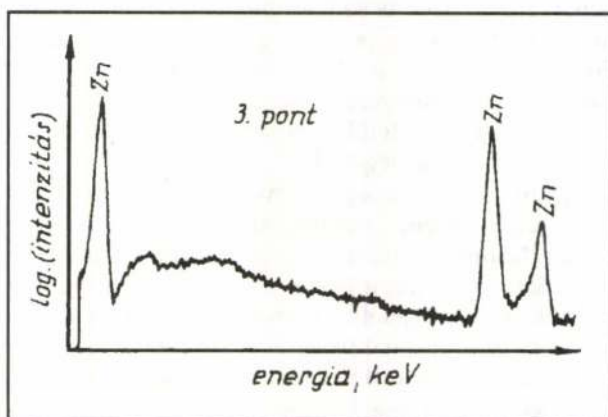
— Legfrissebb adataink szerint a Dunaferr Rt. vállalatcsoport árbevétel-kiesése az embargó nyomán meghaladja a 2,5 milliárd forintot, az effektív veszteségünk pedig az egymilliárdot. Ez akkora kár, amelyet mi magunk kompenzálni nem tudunk. Minden törekvésünk ellenére úgy tűnik, hogy a kormányzat sem képes erre. Én úgy látom, ha az embargó okozta veszteséget leszámítva nyereséges a vállalatcsoport, akkor nyugodt lelkiismerettel nézhetünk a közvélemény szemébe.

Köszönöm az interjút.

Stossek Mátyás



12. ábra. A pontelemzés helyét bemutató kép



13. ábra. A megjelölt pontban mért Fe- és Zn-koncentrációk

vegyület is elszórtan lehet. A közbülső rész alapvetően  $d_1$  fázis. Az acél kevés Zn-t is képes oldani a határ közelében. Tehát rövid diffúziós időknél (5 s) a Fe–Zn ötvözetréteg lehetséges fázisai közül a  $d_1$  fázis alakul ki.

## IRODALOM

- [1] Pavludis—Funke, P.: Fortschritte in der Metallographie. Bd. 4. Riedere Verlag 1975
- [2] Tardy P.: Tüzi horganybevonat lepattogzását befolyásoló tényezők BKL 1971.
- [3] Gecey G.: Különböző minőségű acélok tüzi horganyozhatósága BKL 117/8.





# Emlékezés a magyar ferroötvözetgyártás múltjára

HORVÁTH ANTAL

**Kettős évforduló adott alkalmat a magyar ferroötvözetgyártás történetének áttekintésére. A metallotermikus technológia terén az ötvenes években vezető szerepet játszottak a hazai üzemek.**

1992 októberében az apci Qualital Könnyűfémöntőde igazgatója, dr. Horváth Lajos találkozóra hívta mindazokat, akik a jelenlegi alumíniumöntőde elődjénél, a Fémtermia Vállalatnál dolgoztak. A nyugdíjas jellegű összejövetelre az adott alkalmat, hogy egyrészt 40 évvel ezelőtt kezdődtek meg hazánkban a metallotermikus ferroötvözetgyártással kapcsolatos fejlesztések, ezt követően a folyamatos gyártás, másrészt 50 éves évfordulóját lehetett ünnepelni a jelenlegi gyár alapításának.

A meghatározó egész napos program keretében délelőtt az alumíniumhulladék-feldolgozó üzem, valamint a kokilla- és nyomásos öntőde megtekintésére került sor. Ezt követően a igazgató köszöntötte a megjelent 75 régi szaktársat, vázolta a jelenlegi átalakulási és termelési folyamatokat, amelyek a nehéz és bizonytalan gazdasági körülmények ellenére is aránylag kedvező képet mutatnak. Ebéd után az idő a visszaemlékezés jegyében telt el.

Már nagyon kevesen emlékezhetnek arra, hogy 1942-ben a Kovács testvérek az apc-zagyvaszántói vasútállomással szemben a Szuha-patak partján új acélcsőgyár építéséhez kezdtek. A két gépészmérnök terve az volt, hogy Weiss Manfréd addig egyetlen csepeli acélcsőgyártó vállalatával veszi fel a versenyt, és első sorban a kisebb méretű varratos és varrat nélküli csövek gyártását fogja ezen az új telepen megvalósítani. A 130 m hosszú és közel 50 m széles gyár az irodával és szociális helyiségekkel együtt mintegy 2 év alatt készült el.

Az energiaellátás és az infrastruktúra megteremtésével az új gyár kedvezően hathatott volna a vidék ipari tevékenységére. A hatás azonban elmaradt, mert a szovjet csapatok 1944 végén a gyárat lefoglalták. Mindkét Kovács nyugatra távozott, és hazaérkezésük

ről senkinek nem volt tudomása. A folytatást illetően zavaró körülmény volt az is, hogy a tulajdonosok már korábban megállapodtak a Weiss Manfréd Művekkel abban, hogy monopolhelyzetben marad a Csepeli Csőgyár, és így az apci gyárnak az eredetileg tervezett termelési profil helyett új termékszerkezetet kellett volna kidolgozni.

A helybeli lakosok és dolgozók szerint mintegy 2 évig üresen állott az elkészült gyár, míg 1947-ben az aránylag jelentős térfogatú csarnokokat árukészletelésre vették igénybe. A Minisztertanács közvetlen felügyelete alá tartozó Áruraktározási Hivatal 1947-től az ötrészes csarnokokat elsősorban élelmiszer, valamint közszükségleti cikkek tárolására használta. A drótkerítéssel elhatárolt mintegy 2–3 holdnyi területet fegyveres erővel őrizték. 1953 nyarán a Kohó- és Gépipari Minisztérium vasötvözetgyártási céllal igényelte a létesítményt. Az Áruraktározási Hivatal akkori vezetője, *Andrássy Béla* igazgató 8 millió Ft értékű beruházási keretet kért a kieső áruraktározási helyiségek pótlására. Az Országos Tervhivatal megígérte a beruházási keret átadását, mivel az Országos Tervhivatal, elsősorban annak vezetője, *Vas Zoltán* is messzemenően egyetértett a csarnokok ipari célokra való felhasználásával. Beruházási keret hiányában azonban később az áruraktározás átcsoportosításával oldódott meg a probléma.

## A metallotermikus ötvözetgyártás kialakulása

Az ötvenes évek első felében kibontakozó új termelési ágat különös körülmények készítették a fejlődésre. A vaskohászat mintegy 3–4 ezer éves történelme mellett ugyanis a ferroötvözetgyártás története még 100 évre is alig tehető. Gyakorlatilag a múlt század végén, ill. a századforduló táján az elektromos energia ipari méretű termelése adott lehetőséget arra, hogy az ívfényes kemencékben az acélnál nagyobb hőmérsékletet igénylő olvasztással gyártható termékeket is elő lehessen állítani. Ezt megelőzően a nagyolvasztókban csak a széndús ferromangánt és ferrokrómot állították elő.

Hazánkban a ferroszilíciumgyártás 1938-ban kezdődött el a Salgótarján melletti Zagyvarónán egy 3750 kVA-es háromfázisú ívfényes kemencében. Ennek oka elsősorban a gyár mellett akkor üzemelő Víztárolói Erőmű volt, amely szabad forrással rendelkezett, és így gazdaságosnak ítélték a nagy energiát felhasználó ferroötvözetgyártó kemence létesítését. Emellett az acélgyártók is biztonságosabbnak vélték a

*Horváth Antal 1951-ben fejezte be tanulmányait Sopronban, a Műszaki Egyetem Bánya- és Kohómérnöki Karán. Ezt követően a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem fémkohászati tanszékén dolgozott, és egyúttal a Magyar Tudományos Akadémia ösztöndíjasaként a vasban dús bauxitok kutatásában vett részt. 1953-ban kapcsolódott be a ferroötvözetgyártás fejlesztésébe. Az ötvenes évek végétől a Kohó- és Gépipari Minisztérium Vaskohászati Igazgatóságának fejlesztési főosztályán dolgozott. Több cikke jelent meg a Kohászati Lapokban és egyebütt a ferroötvözetek, valamint a nehézfémek fejlesztését illető témákban.*



hazai ferroszilíciumgyártást a stratégiai szempontból is fontos acéltermékek gyártásához. 1944-ben a kemencét és tartozékait részben leszerelték, ill. elhurcolták. Így a termelés 1947-ig szünetelt. Kapacitásbővítést érdemben csak 1950-ben határoztak el, amikor is egymást követően további három, hasonló kapacitású ívfényes kemencét telepítettek kizárólag különböző összetételű ferroszilícium előállítására.

1950–51-ben a népgazdasági tervek a nehézipar fejlesztésekor a ferroötvözetgyártással nem számoltak, feltételezve azt, hogy a sok energiát igénylő termékeket majd sikerül a Szovjetunióból és egyéb, akkoriban baráti országból beszerezni. 1952 elején azonban nyilvánvalóvá vált, hogy az acélipar nélkülözhetetlen termékeit, a ferroötvözeteket nem sikerül sem a kelet-európai országokból, sem a nyugati világból importálni. Ennek oka az volt, hogy a Szovjetunió és egyéb kelet-európai országok is nagy lendülettel fejlesztették vaskohászati iparukat, és így az ehhez szükséges ferroötvözetigényt csak alig, vagy részben tudták kielégíteni. Ugyanakkor a nyugati világ kereskedelmi embargót rendelt el, hogy a hidegháborús versengéshez szükséges stratégiai termékek gyártását gátolja. A behozatali tiltást előíró rendelkezések kijátszására alig adódtak lehetőségek. Ez idő tájt az általában érvényesülő autarchikus törekvések is kedveztek egy olyan célkitűzésnek, hogy mielőbb itthon kell megoldani a ferroötvözetek gyártását.

1952 első felében még zöld mezős telepítéssel számoltak. Az energiaforrás közelében, így Oroszlány valamint Dorog mellett vizsgálták a ferroötvözetgyártás fejlesztési lehetőségeit. Ez utóbbi telephelyre részletes döntés-előkészítő tanulmánytervet dolgoztak ki, amely ferroszilícium és egyéb ferroötvözetek gyártását irányozta elő részben hazai, részben import alapanyagokból. Ennek megvalósítását akadályozta a feladathoz szükséges beruházási keret hiánya, másrészt az idő sürgetése.

Az ipari minisztériumok átszervezése után létrehozták az Ötvözőanyag Gyártó Trösztöt.

Ez a mintegy 35 főből álló szervezet másfél évig foglakozott a hazai ferroötvözet és színesfémötvözet termelésével és fejlesztésével kapcsolatos feladatokkal.

A metallotermikus ferroötvözetgyártás kialakításában meghatározó volt az 1952 nyarán Csehszlovákiába vezetett tanulmányút, ahol a karlstjejni üzemben a kiutazó szervezetek képviselői tanulmányozhatták a különböző technológiai megoldásokat és azok jellemzőit.

Az 1897-ben *Goldschmidt* által bejelentett szabadalom lényege az, hogy az oxigénhez nagy affinitású fémek — alumínium, szilícium, kalcium, magnézium — redukálószerként alkalmazhatók, és az igen nagy hőfejlődéssel járó reakció a redukálás mellett lehetővé teszi a keletkező fém vagy ötvözetreguluszak az egyidejűleg keletkező salaktól való különválását is. Ezt az eljárást ipari méretekben alig-alig alkalmazták az igen költséges redukálószer miatt. Kivételt ez alól a mangán-oxidból és króm-oxidból fémmangán, ill.

fémkróm előállítása képezett, de csak bizonyos esetekben. Az eljárás gazdaságossági szempontból kedvezőtlen, ugyanakkor a beruházási költség szempontjából előnyös, mert a kis beruházást igénylő üstök ill. reakciófülke elkészítése kevés időt vett igénybe.

Az érdekeltek bevonásával már 1952-ben megszületett a határozat, hogy mielőbb gondoskodni kell a metallotermikus ferroötvözetgyártás megvalósításáról. Ennek érdekében elsődleges feladat volt a Magyar Vasötvözetgyár keretében azonnal beindítani a metallotermikus gyártási kísérleteket, majd ezt követően a gyártást. A vállalat szűk völgyben lévő telepítési adottságainak korlátai miatt másik meglévő épületet is kerestek, ahol további ez irányú kapacitásbővítésre van lehetőség. Erre a célra alkalmasnak tűnt Budapesten a XIII. kerületi Hajdú utcában lévő volt *Király-féle* tisztítóüzem, amely már az államosítás óta üresen állt.

## Magyar Vasötvözetgyár

Ebben a gyárban 1952 szeptemberében kezdődtek meg a metallotermikus ferroötvözetgyártás kisméretű kísérletei. A kitűzött cél első lépcsője kizárólag a hazai, úrkúti I. osztályú mangánérc dúsított koncentrátumból történő kis karbontartalmú ferromangán affiné, ill. szüraffiné előállítása volt.

A kísérletek során vizsgálták a gyártható fémötvözet minőségét, az elegyalkotók fizikai állapotának — a szemnagyság, az érc aktív oxigéntartalma — valamint a képződő salak összetételének hatását a fémmangánra.

A kísérletek kezdetben kb. 25 kg elegy befogadására alkalmas magnézium-oxid-örleménnyel kidöngölt üstökben folytak. E kisméretű üzemi kísérletek eredményei egyértelműen igazolták, hogy az úrkúti oxidos, mosott mangándúsítvány kedvezőtlen a Mn/Fe aránya miatt a szabványos minőségű ferromangán előállítására, mert 70% mangánnál csak kisebb mangántartalmú ötvözet állítható elő, a megengedettnél nagyobb foszfortartalommal. Ekkor még nem volt lehetőség arra, hogy a kis, kedvezőtlen mangán-vas arányt jó minőségű import-érccel javítani lehessen. A hiányosságok ellenére még 1952 végén megindult az üzemi méretű ferromangán szüraffinégyártás. A gyártáshoz kb. 0,9 m<sup>3</sup> hasznos térfogatú, tűzálló anyaggal bélelt, kissé felfelé bővülő kúpos acélüstöket használtak. Az üstök kiszáraitását csak kokszkosarakkal lehetett végezni, a metallotermikus reakciót a gyáruvaron telepített nagy átmérőjű lemezkémény belsejében játszották le. Az üstök hűlése, borítása, a fém és salak szétválasztása szintén a gyáruvaron ment végbe.

1952 végén kezdődtek el a ferrovolfrám gyártási kísérletek is. Ehhez a kínai volframit dúsított koncentrátumát használták fel. A gyártási technológiát szintén kisüzemi méretekben alakították ki, üzemi gyártás során sikerült szabványos minőségű ferrovolfrámot előállítani.





A ferrovolfm előállításához kombinált, ún. aluminosilikotermikus eljárást alkalmaztak az egyébként szokásos aluminotermikus gyártás helyett.

1953-ban a megnövekedett ferroötvözetkészületnek megfelelően a szűk telepen több mint 200 tonna ferroötvözetet termeltek kedvezőtlen egészségügyi és munkabiztonsági körülmények között. Ugyanakkor a gazdaságossági feltételeket nem is vizsgálták.

## Fémötvöző Vállalat

A Fémötvöző Vállalat Hajdú utcai telepén 1952 szeptemberében kezdődtek el az átalakítási munkálatok. A mintegy 1500 m<sup>2</sup> területű, háromrészes volt vegytisztító üzemben alkalmas feltételeket teremtettek az energiafelhasználás bővítésére és a keletkezett fémregulusok törésére alkalmas 1 tonnás ejtőgolyó felállítására.

A fejlesztéseket itt a zagyvarónai telepen szerzett tapasztalatok figyelembevételével végezték. Ennek megfelelően itt már a nagyobb termelést szolgáló 0,9 m<sup>3</sup>-es acélüstöket használták. A reakció samott-téglából épített fülkében folyt le, a füstgáz az udvaron épített kéményben távozott. A ferrovolfmtermelést ezen a telepen 1958 januárjában kezdték meg.

A beruházásokat a Hajdú utcai teleptől mintegy 1,5 km-re lévő újpesti Fémötvöző Vállalat karbantartó részlege vitelezte ki. Megelőzőleg a vállalat főleg színesfémhulladékok olvasztásával és néhány csapágyötvet előállításával foglalkozott. 1953-tól újabb ferroötvözetre irányultak a kísérletek.

A ferromolibdént kínai molibdenitből, azaz molibdén-szulfidból gyártották. Ezt előzetesen pörkölni kellett a jelentős, mintegy 30%-nyi kén eltávolítása végett. Ez nem egyszerű feladat, mert a molibdén csak 530 °C körül kezd oxidálódni, és 550 °C körül már szublimálódik. A Fővárosi Gázművek Óbudai Gyár-egységében végezték az első kísérleteket, majd az Egyesült Izzóban folytatták azokat a folyamatos termelés megindításáig.

Ugyancsak 1953 első negyedében indult a hazai termelésből származó, a Mosonmagyaróvári Timföldgyárban előállított nátrium-polivanadátból történő ferrovanádiumgyártás is. A ferrovanádiumnál sikerült a szabvány előírását betartani, a molibdéntermékek-nél a szennyezők tekintetében bizonyos kompromisszumos megegyezésre volt szükség az előírtnál nagyobb szennyezőtartalom miatt. Mindkét fém gőze jelentős mértékben veszélyes az emberi szervezetre, de lehet védekezni ellene.

1953-ban még ferrobórt is előállítottak a török colemanit, azaz kalcium-borát ásványból. A kezdeti, éves szinten közel 200 tonnás termelés olyan magas volt, hogy a készletezőknél még a hetvenes években is lehetett találni ezekből az évekből származó ferrobórt.

1953 második felében kis, mintegy 18% titántartalmú ferrotitán ötvözetet a Szovjetunióbeli Pecsengából származó ilmenitből állítottak elő. Itt a szabványhoz képest az alumíniumtartalom volt nagyobb.

Budapesten 1953-ban a termelés már meghaladta a 600 tonnát éves szinten. Mindez azonban három műszakos termelés mellett volt lehetséges. A zajos telep a lakóépületek szomszédságában feküdt, és így érthető volt a lakosság állandó panasza. Ezek a körülmények arra kényszerítették a felügyeleti szerveket, hogy a metallotermikus eljárás feltételeit vidéken alkítsák ki.

## Fémtermia Vállalat

1953 nyarán a Magyar Vasötvözetgyár vezetői látták, hogy a hatvan—salgótarjáni útvonal mentén fekvő apci üzemcsarnokokat termelési célokra nem használják, ezért javasolták, hogy ezt a metallotermikus gyártás céljaira a vaskohászat kapja meg. Az átvételi engedélyt már augusztusban megkapta a kohászat.

A új gyár fejlesztésével kapcsolatos szervezést 1953 nyarán az Ötvözőanyagok Gyártó Tröszt irányításával a Magyar Vasötvözetgyár, valamint a Fémötvöző Vállalat közösen végezték. A terv szerint az eddigi telepeken a termelést 1953 végén kellett megszüntetni, és az új gyárban a termelést a Magyar Vasötvözetgyár irányításával 1954 januárjában kellett megkezdeni.

1953 szeptember elején már megkezdődtek az átvétellel kapcsolatos munkálatok. Az 5 csarnokból álló üzembrészből egyelőre csak 2 csarnokot kívántak 1953-ban az Áruaktározási Hivatallal kiüríteni.

1954 októberében megindult a metallotermikus gyártáshoz nélkülözhetetlen reakciófülke, valamint a tégegyborítással kapcsolatos Demag-daru telepítése.

Még ebben az évben egy keverődob beállításával sikerült az elegy megfelelő keverését is megoldani. Ez az előző telepeken eléggé kezdetlegesen folyt.

Az 1954. január elsején megindult metallotermikus gyártást a Magyar Vasötvözetgyár vezetésével irányították, viszont 1954. február elsejétől a Minisztertanács Fémtermia Vállalat néven alapította meg a metallotermikus ferroötvözetgyártó vállalatot. Az alapítással kapcsolatos dokumentációk megemlítik, hogy a későbbiek során a vállalat kedvező adottságai miatt elektrotermikus dezoxidáló anyagok és ferroötvözetek gyártását is tervbe vették. Ugyanakkor számoltak egyéb vas- és színesfémkohászati alapanyagok előállításával is. Elsősorban a hazai magnéziumgyártásra gondoltak.

A Fémtermia Vállalat gyors megszervezését több tényező is elősegítette.

— A vállalat élére és több vezetői állásba a Budapesten megszűnő Fémtervező Intézet dolgozóit neveztek ki, akik megfelelő tapasztalattal rendelkeztek a vállalat önálló tevékenységének megszervezésére. Ugyanakkor műszaki vezetőkké azokat nevezték ki, akik eddig is irányították a metallotermikus gyártást.

— Az új vállalat szakmunkásainak nagy részét sikerült a budapesti telepen dolgozókból toborozni. Ők segítettek vidéki, elsősorban apci lakosok szakmai betanításában.



- A megfelelő, sőt bőséges üzemi terület egyrészt az alapanyagok helyes tárolását, másrészt a legfontosabb munkavédelmi előírások megtartását is lehetővé tette.
- A technológiai nehézségek folyamatosan igényelték a további fejlesztéseket, mint pl. a olajos reve megfelelő szárítását az olajtalanítás végett, majd a volfrámkoncentrátumok pörkölését, ezek kéntelenítése érdekében, valamint további berendezések, mint pl. molibdénkoncentrátumok pörköléséhez szükséges kemencék felállítását stb.
- Kedvező volt a munkaerő-ellátás is, tekintettel arra, hogy a szomszédos Petőbánya kivételével jelentős ipari bázis a környéken nem volt.

A vállalat igazodva az igényekhez 1954–1957 között évente közel 3000 tonna ferroötvözetet állított elő metallotermikus úton. Ez a mennyiség fedezte az acélpipar teljes szükségletét a ferroszilícium kivételével. Ezt továbbra is Zagvarónán állították elő.

1955 júliusában a vállalat tevékenysége kibővült, mert bár kísérleti jelleggel, de megkapta a Dorogi Karbidgyár egyfázisú, 1200 kVA-es ivfényes kemencéjét. Mintegy három hónapos kutatás után 1955 októberétől folyamatosan gyártottak kalciumot francia exportra. Ez több éven át minőségi reklamáció nélkül folyt. Közben a szilikoalumínium, szilikomangán és a szilikokrom gyártástechnológiáját is tanulmányozták. Bevezetését az apci gyárban tervezték. Ebből az elképzelésből nem valósult meg semmi, mert elektrotermikus gyártás Apcon nem folyt később sem.

A hazai dolomitvagyon hasznosítása érdekében még 1955-ben tervek készültek az Alumínium Tervező Vállalatnál. Mintegy évi 100 tonna magnézium előállításáról volt szó. A terv szerint kétféle technológiai eljárást elemeztek a későbbiekben előirányzott 3000 tonna/év kapacitású magnéziumkohó üzemeltetésére alkalmas technológia kiválasztása érdekében. Az egyik eljárás a II. világháború alatt alkalmazott retortás eljárás, a másik a Németországban ismert elektrotermikus forgódobos eljárás.

A kivitelezések 1956-ban kezdődtek el, és 1957-ben hozzáfogtak a ferroszilíciummal való dolomitszínítés technológiai kísérleteihez is. A mintegy 5 éven át tartó kutatás alapján, bár műszaki szempontból kedvező minőséget sikerült előállítani, a folyamatos gyártás feltételeit nem sikerült megteremteni. Ezáltal a gazdaságosság is erősen bizonytalanná vált, és így a hatvanas évek első felében leállították a magnézium előállítását célzó kísérleteket, és a nagykohó megvalósítására sem került sor.

Ezenkívül számos egyéb téma kutatása folyt az apci Fémtermia Vállalatnál, de a felhasználók érdektelensége miatt az ipari alkalmazás elmaradt.

A Fémtermia Vállalat profilja az ötvenes években a metallotermikus gyártás maradt. A nyugati világban ez az eljárás egyáltalán nem terjedt el elsősorban gazdaságtalan jellege, másrészt a minőségi problémák miatt.

Bár pontos és teljesen megbízható adatok a kelet-európai országok akkori metallotermikus tevékenységéről

nem állt rendelkezésre, de a tanulmányutak alapján valószínűsíthető, hogy hazánk a több ezer tonnás metallotermikus gyártásával Európában a legnagyobbak volt tekinthető. Ugyanis a szomszédos Csehszlovákiában, Lengyelországban aránylag fejlett elektrotermikus ferroötvözetgyártás folyt, és emiatt metallotermikus gyártásuk alig volt több, mint 300–500 tonna/év. Az ötvenes évek során szinte rendszeresen kiváló vállalat volt a Fémtermia Vállalat, a hatvanas évek elején azonban az igény egyre nagyobb mértékben csökkent. Az átmenetileg még kiegészítő gyártmányként jelentkező kobalt-nikkel csiszolópor, a sínhegesztő termitporok sem tudták kielégíteni az elvárásokat. 1964-ben szükségserűvé vált a önálló ferroötvözetgyártás megszüntetése, mert az igény alig néhány száz tonnát tett ki. Így a vállalat mintegy 11 éves fennállása után megszűnt, és helyébe a budapesti gyárakból kitelepítésre ítélt könnyűfémöntőde került.

A továbbra is szükséges kb. 300 tonna termék gyártását a zagvarónai Vasötvözetgyár vette át, de ekkor már a Szovjetunió is szállított ferroszilíciumot, ferromangánt és a nyugati embargó is megszűnt.

## A ferroötvözetgyártás hanyatlása

A hetvenes évek során a fogyasztók figyelme egyre inkább a minőségi acélokra irányult. Az ötvözött acélok nál ragaszkodtak a nemzetközi és magyar szabványban előírt minőségekhez. A metallotermikus technológia ebben a versenyben nem tudott részt venni. Az Ötvözetgyárban pl. a ferrovanádium esetében a metallotermikus gyártás helyett a kombinált elektrotermikus eljárást is alkalmazták, de — bár az eljárás mérsekelte a korábbi metallotermikus gyártás költségeit — a nemzetközi szintet mégsem tudták megközelíteni, ill. elérni.

A nyolcvanas években lassan kibontakozó verseny során az acélgyárak egyre jelentősebb mértékben a nyugati országokból fedezték szükségletüket. Így világossá vált az, hogy a metallotermikus gyártásnak nincs jövője hazánkban sem, mert a nyolcvanas évek alig 100 tonnás termelése 1989-ben véglegesen megszűnt az érdektelenség miatt.

A nyolcvanas évek közepén a mongol–magyar együttműködés keretében várható volt, hogy kedvező feltételek mellett jutunk volfrámkoncentrátumhoz, azonban a közös feltáró munka után létrehozott üzemből származó volfrámdúsítványok minősége és ára is kedvezőtlen volt ahhoz, hogy a világpiacra beszerezhető ferrovolfrámot helyettesíteni lehessen. A világpiaci verseny megélénkülésével a hazai villamosenergia-árak növekedése még a ferroszilíciumgyártás gazdaságosságát is veszélyeztette. Ilyen előzmények után 1991 végén az elektromos kemencék üzemeltetése is megszűnt.

Befejezésül köszönet illeti mindazokat, akik a találkozó megrendezésében nagy lelkesedéssel részt vettek, és mindent elkövettek, hogy maradandó emlémmel távozzunk Aprcól.



# ÖNTÉSZET

## A nyomásos öntőszerszámok hőháztartás-számításának gyakorlati alkalmazása

GÜNTER BECK—LACZKÓ TÜNDE

**A nyomásos öntőszerszámok hőháztartásának ellenőrzésére kidolgozott ThermoWach rendszer nagy segítséget nyújt a nyomásos öntvények gyártásában. Megállapítható a szerszám felhevítéséhez szükséges időtaram, fontos információk nyerhetők a szerszám karbantartásához, a folyamat gazdaságosságának megítéléséhez és a termelés reprodukálhatóságáról. Fel tárja az esetleges konstrukciós hibákat, amelyek csökkenthetők, ill. a jövőben elkerülhetők.**

Egy korábbi tanulmányunkban összefoglaltuk a nyomásos öntőszerszámok hőháztartás-számításának alapjait (a legfontosabb részek a Függelékben található). Az ezek alapján keletkezett ThermoWach rendszer technikai felépítésével e helyütt nem foglalkozunk, mivel annak az alkalmazást illetően nincs jelentősége. Jelen dolgozatunkban inkább azt mutatjuk be, milyen lehetőségeket nyújt egy ilyen rendszer a mérnök számára a hibaforrások megismerésében, illetve a minőségbiztosításban vagy a termelékenység növelésében.

A nyomásos öntődében a termelés megindítására két lehetőség van, ezeket a gyakorlatban általánosan alkalmazzák:

1. A hideg szerszám ún. melegre lövése.
2. A szerszám előmelegítése (temperálása) temperálóberendezéssel.

A szerszám melegre lövését mindenekelőtt akkor használják, ha a szerszámot kizárólag vízzel hűtik, s így a szerszámhoz nem csatlakozik temperálóberendezés. Az ilyen „temperálás” problémája az, hogy

*Jelen tanulmány a Miskolci Egyetem Tempus 2160 nyomásos öntészeti oktatásfejlesztési programja keretében végzett tevékenység eredményének egy részét foglalja össze.*

**Günter Beck** 1992-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet az Aaleni Műszaki Főiskolán. Azóta a főiskola kutatólaboratóriumában dolgozik mint fejlesztőmérnök. Feladata a nyomásos öntőszerszámok hőháztartásának műszeres vizsgálata és számítógépes programok kidolgozása.

**Laczkó Tünde** a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kara metallurgus szakának V. éves hallgatója. Harmad- és negyedéves korában három elsődíjas TDK-dolgozatot készített, amelyek közül a XXI. országos tudományos diákköri konferencián az egyikért első, egy másikért különdíjat kapott.

nem lehet pontosan megállapítani azt az időpontot, amikor a szerszám a kvázistacionárius üzemi állapotot elérte. Tehát vagy túl sok öntvényt dobhatnak el mint selejtet, ha a szerszám az üzemi állapotot korábban elérte, mint várták (mint megbecsülték), vagy a rosszabb minőségű öntvényeket kiváló minőségű daraboknak tekintik, és hozzászámítják a gyártási sorozathoz. Mindkét esetben az üzem költsége nem elhanyagolható mértékben nő, mivel az első esetben olyan darabokat gyártanak, amelyeket nem értékesítenek, csak visszatérő anyagként hasznosítanak, a második esetben viszont a körülmények miatt csökkent értékű öntvényeket is a gyártási sorozathoz sorolják, ami látszólag megtakarítást jelent. Ez azonban a minőség-ellenőrzés, illetve a funkciós felülvizsgálat során legtöbbször álokoskodásnak bizonyul, mert éppen az ilyen darabok miatt nagy az ellenőrzés ráfordítása az üzemekben.

A nyomásos öntőszerszám hőháztartásának ellenőrzésével ezek a hibaforrások a szerszám indításának már egyszeri ellenőrzésével és feljegyzésével kizárhatók. Az adatok értékelésével aztán a mindenkori esetben (amely szerszám- ill. gép- és szerszám-specifikus) megállapítható a felhevítési szakasz időtartama. Ily módon viszonylag pontosan meghatározható, hogy a szerszámot túl hosszú ideig hevítik-e, s ezáltal költséges gyártási időt fecsérelnek el, vagy hogy a szerszámot nem kellő ideig hevítik-e, s így meg nem engedhetően nagy hányad selejtes öntvénnel kell megalkudni. Ugyanez érvényes az ún. melegre lövésre is.

### A nyomásos öntőszerszámok hőháztartásának ellenőrzése. Példák és bírálatok

#### Vízhűtéses szerszám két hűtőkörrel és öntődu-gattyú-hűtéssel (1. ábra)

A 2. és 4. csatorna a vízhűtéses<sup>1</sup> szerszámfelek, a 6. csatorna az öntődu-gattyú-hűtés visszatérő vezetéké-ben mért hőmérsékletet mutatja.

Ez a szerszám az adott üzemi körülmények között a kvázistacionárius üzemi állapotot kb. 15 lövés után

<sup>1</sup>Ez esetben egy zárt rendszerről van szó, a hűtővíz 6 barig terjedő nyomás alatt áll.

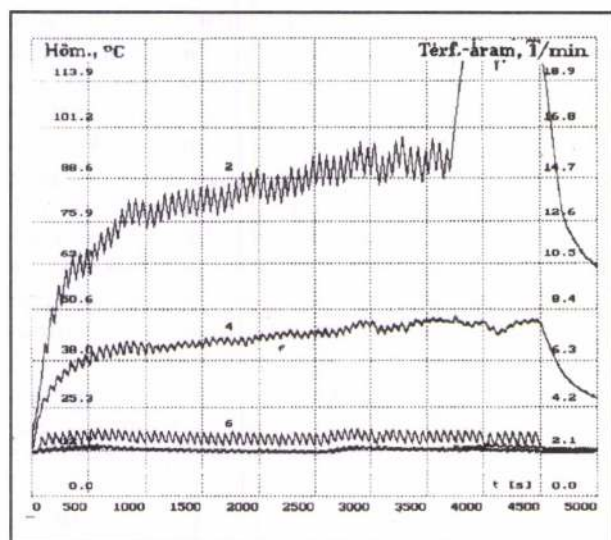


érte el (a szerszám előzőleg már üzemen volt). A visszatérő hőmérséklet további növekedése a hűtőközeg túl kicsi térfogatáramára vezethető vissza. Az adott hűtési feltételek, ill. vízáram mellett a termelést nem tanácsos folytatni.

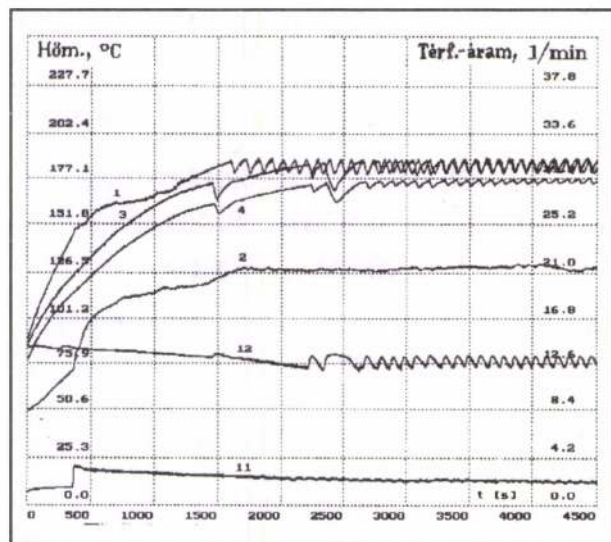
A szerszámfelek vízáramának növelésével a hűtési teljesítmény nőni fog, és a kvázistacionárius üzemi állapot később áll be, de a termelés stabilisabb lesz, mivel a hűtőfolyadék forrása, ill. elgőzölgése már nem várható.

### Egy szerszám előmelegítése kétkörös temperálóberendezéssel (2. ábra)

Az 1. és 3. csatorna a temperálókörök bemenő hőmérsékletét, a 2. és 4. csatorna a visszatérő hőmérsékletét mutatja. A 11. csatorna az 1. és 2. csatornához tartozó



1. ábra. Vízhűtéses szerszám két hűtőkörrel és öntödugattyúhűtéssel.



2. ábra. Egy szerszám előmelegítése kétkörös temperálóberendezéssel

térfogatáramot, a 12. csatorna a 3. és 4. csatornához tartozó térfogatáramot ábrázolja.

A mérés a hétvége utáni induláskor történt. Eddig a temperálás kb. 1–1,5 óráig tartott. Amint a 2. ábrából látható, a szerszám temperálásával a stacionárius állapot már kb. 30 min után bekövetkezik. Ez azt jelenti, hogy a termelést már 30 min temperálás után el lehet kezdeni, ami a termelési időt 45 perccel meghosszabbítja. Ezenkívül megtakarítható az az energia, amit a további temperálásra fordítottak, minthogy ez az energia csak a szerszám stacionárius állapotának fenntartására fordítódott.

Gyakran a nyomásos öntőszerszámok a hűtő- és temperálókörök nagyszámú kombinációjával üzemelnek. Ha azonban megvizsgáljuk az egyik vagy másik hűtőkör hatékonyságát, nem ritkán megállapítható, hogy egyes hűtő- vagy temperálókörök a nem kielégítő karbantartás vagy konstrukciós hibák miatt értelmetlenek.

A hiányos karbantartás gyakran az elvízkövesedett (vízhűtéses) vagy eldugult hűtőcsatornában (hűtő hőhordozó olajjal) nyilvánul meg, illetve a leszakadt csatlakozásokban, megtört vezetékben. Ezek a hibák viszonylag rövid idő alatt elháríthatók. Sokkal súlyosabbak a konstrukciós hibák, mivel ezeket csak ritkán lehet megszüntetni. Gyakran a temperálócsatornákat túl közel helyezik el a hűtőcsatornához. Mivel a temperáló- és hűtőcsatornák egymással kapcsolatban vannak, ezért a másik csatorna hatékonysága részben jelentősen csökken. Nem ritkán a hűtőcsatornákat túl távol helyezik el a szerszámfelülettől, ami hatékonyságukat eleve erősen korlátozza, ill. kizárja.

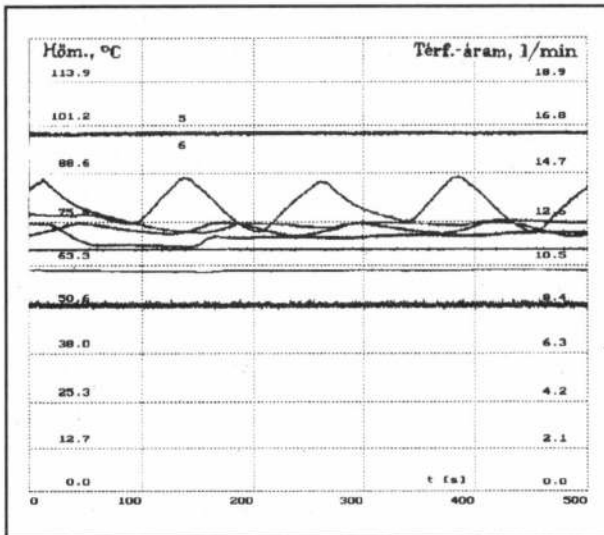
### Egy nyomásos öntőszerszám temperálóköre (3. ábra)

Egy hőhordozó olajjal működő temperálókör bemenő hőmérsékletét a 5., visszatérő hőmérsékletét a 6. csatorna jele mutatja. Az 5. és 6. csatorna hőmérséklet-különbsége 0,4 K. Ez azt jelenti, hogy a temperálókörnek nincs értelme. Sem a szerszám hűtéséhez nem járul hozzá, sem a szerszám egy részének temperálására nem képes. Mivel nem ismerhető fel szabályozási kör, abból kell kiindulni, hogy a hőhordozó olajat csak átszivattyúzzák. Ez viszonyt azt jelenti, hogy a temperálókört minden további nélkül le lehet állítani, ami energiamegtakarítást jelent.

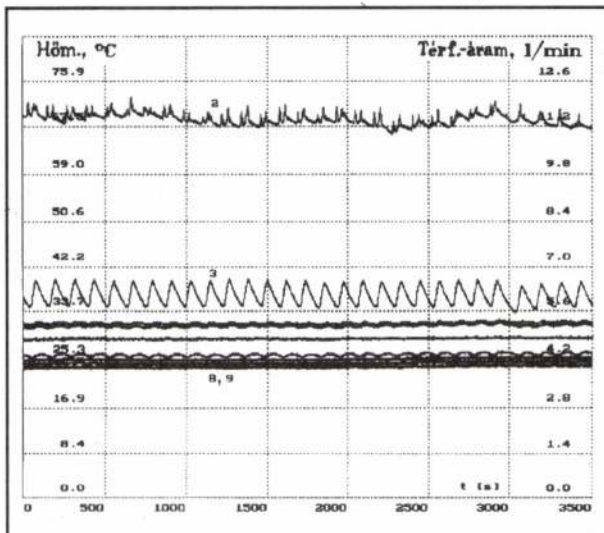
### Egy nyomásos öntőszerszám hűtővízkörei (4. ábra)

A görbék a hűtővízkörök visszatérő hőmérsékletét ábrázolják. A 3. csatorna görbéje egyértelműen mutatja, hogy a hűtőcsatornát a szerszámüreg felülete közelében helyezték el: világosan felismerhetők a lövés ciklusok. Ez azt jelenti, hogy a hűtőcsatornát helyesen képezték ki. A 8. és 9. csatorna jele alapján viszont azt kell mondani, hogy e hűtőkörnek csak igen kis hatása van. Mint gyanítható volt, a hűtőfuratokat túl messze képezték ki a szerszámüreg felületétől. A 2. csatorna





3. ábra. Egy nyomásos öntőszerszám temperálóköre



4. ábra. Egy nyomásos öntőszerszám hűtővízkörei

világosan mutatja a hiányos karbantartás miatt elvízkövesedett hűtőfuratot. Az átfolyó víz mennyisége olyan kicsi, hogy a víz a hűtőcsatornában elgőzölög, aztán a visszatérő vezetékben ismét kondenzálódik: ez okozza a hőmérsékletcsúcsokat. A hűtőcsatorna elhelyezése viszont jó, a szerszámüreg felülete közelében van, mivel itt is egyértelműen felismerhetők a lövés ciklusok.

### Egy nyomásos öntőszerszám ellenőrzésének értékelése

Az 1. táblázat a hőmérséklet—idő görbéknek a képernyőn megjelenített értékelését mutatja. A mérnök az értékelésből néhány másodperc alatt pontosan áttekintheti a nyomásos öntőszerszám termikus viszonyait. A temperálókörök minimális, maximális és átlagos hőmérséklete kielégítő pontosságú képet ad a szerszám hőmérséklet-eloszlásáról. Ezen tülemenően

azonnal megállapítható, hogy egy hűtő- vagy temperálókörön a hűtő- vagy temperálóközeg a szükséges mennyiségben áramlik-e át.

## Hőmérlegek

Az olvadék által hozzávezetett hőmennyiség számítását egy korábbi dolgozatban már megvilágítottuk; ez viszonylag kis munkával elvégezhető. Nehézségek jelentkeznek azonban akkor, ha a hűtőkörökkel elvezetett hőmennyiséget kiszámítjuk, és szembeállítjuk a bevezetett hőmennyiséggel. Mivel a hűtő- és temperálóközeg hőmérséklete, s ezáltal a sűrűsége és a fajlagos hőkapacitása is állandóan változik, az elvezetett hőmennyiség számításának elméleti jelentősége van. Továbbá az ilyen számításokhoz sok, nem ellenőrizhető feltevést kell tenni. Így például fel kell venni a csatornafal és a hűtőközeg közti hőátadás együtthatóját, mivel a csatornafal érdessége általában nem ismert. Azonkívül a határos csatornahosszakat és a különböző hővezető képességeket közelítéssel, ill. modellezéssel kell felvenni.

A 2. táblázat egy nyomásos öntőszerszám hűtő- és temperálóköreinek hőmérlegét mutatja. A negatív hőmennyiségek a rendszernek hőt adnak át (temperálócsatornák), a többi hőmennyiség a rendszerből elvonódik (hűtőcsatornák).

Az egyes körök összege összehasonlítható a bevitt hőmennyiséggel. A hőmérleg felvilágosítást ad arról, hogy a nyomásos öntőszerszám temperálóberendezé-

1. táblázat

### Egy nyomásos öntőszerszám hőmérséklet—idő görbéinek értékelése

Kör	Hőmérséklet, °C			ΔT, K
	Átlag	Min.	Max.	
I	Be	74,0	69,4	77,7
	Ki	77,1	75,1	79,3
II	Be	69,1	65,6	77,6
	Ki	65,8	63,9	70,4
III	Be	66,4	64,4	68,3
	Ki	69,5	67,8	70,8
IV	Be	59,4	56,6	62,6
	Ki	64,7	62,2	66,9
V	Be	68,1	67,2	69,3
	Ki	69,0	67,8	70,7

Kör	Térfogatáram, l/min		
	Átlag	Min.	Max.
I	13,0	13,0	13,1
II	10,9	10,5	11,4
III	7,5	6,1	8,2
IV	10,6	10,2	11,1
V	7,6	7,6	7,7

2. táblázat

### Egy nyomásos öntőszerszám hűtő- és temperálóköreinek hőmérlege

Kör	Órákenti hőmennyiség, kJ	Hőáram, kW
I	4214,215	1,171
II	-3691,122	-1,025
III	2406,272	0,668
IV	5715,383	1,588
V	685,067	0,190
Összesen:	9329,815	2,592



se túl- vagy alulméretezett-e, ami a gyártási folyamat gazdaságosságának megítélésekor nem érdektelen.

Ha megvizsgáljuk egy nyomásos öntőszerszám hőmérlegét, megállapíthatjuk, hogy az ötvözet lényegesen több hőenergiát ad át, mint amennyit a hűtőkörök elvezetnek. Gyakran az ötvözzel átadott hőmennyiségnek csak felét, vagy még kevesebbet lehet a nyomásos öntőszerszám hűtőkörével elvezetni. Az egyes hűtő- és temperálókörök hőhátartásának számítása felvilágosítást ad az üzemmnöröknek, illetve a konstruktőrnek arról, milyen hatékony az adott hűtő-, ill. temperálókör, és hogy mennyi energia szükséges a nyomásos öntőszerszám parciális hűtéséhez vagy temperálásához.

Mivel egy energia nem alakítható át teljesen egy másik energiatípusra, abból kell kiindulni, hogy a hűtőkörökkel elvezetett és a bevezetett energia hányadosa sosem egyenlő 1-gyel. Ez érvényes a temperáló védőlapok alkalmazásakor is.

Bevezetve a  $B = \Phi_{ki} / \Phi_{be}$  hőmérlegtényezőt, amelyre nézve a valóságban minden esetben érvényes, hogy  $B < 1$ , akkor kimondható, hogy a folyamat termikus reprodukálhatósága annál jobb, minél nagyobb  $B$  értéke (ideális esetben  $B = 1$ ). A  $B$  tényező tehát a nyomásos öntőszerszám „termikus minőségének” és a nyomásos öntvények lehetséges reprodukálhatóságának összehasonlításául szolgálhat. Mert csak akkor 100%-os a nyomásos öntvények reprodukálhatósága, ha a nyomásos öntőszerszámokban pontosan ugyanazok a termikus feltételek állnak fenn.

A temperáló védőlapok nélküli nyomásos öntőszerszámok egyik lehetséges osztályozása:

- $0 < B \leq 0,5$  a nyomásos öntvények nem reprodukálhatók,  
 $0,5 < B \leq 0,75$  a reprodukálhatóság erősen korlátozott,  
 $0,75 < B \leq 0,85$  a reprodukálhatóság korlátozott,  
 $0,85 < B \leq 1$  a reprodukálhatóság lehetséges.

Mivel a nyomásos öntőszerszámokat igen sok hűtő- és temperálókörrel látják el, s ezáltal a szerszám hőmérséklet-eloszlása nagymértékben eltérő lehet, szerfölött kérdéses, hogy a nyomásos öntőszerszámokban lehet találni egyetlen pontot (hőmérséklet-gradienst), amely a teljes szerszámhőmérsékletet reprezentálja. A legegyszerűbb geometriájú nyomásos öntvények esetében ez még lehetséges, de a nyomásos öntvények túlnyomó többségénél ezt kétségbe kell vonni. Bizonyára igaz, hogy a szerszámnak, ill. az öntvénynek van egy olyan pregnáns helye, amely a szerszámot ill. az öntvényt meghatározza, s amely hőtechnikailag csak igen nehezen ellenőrizhető, ill. befolyásolható. De ezt sohasem szabad úgy tekinteni, mint a szerszám vagy öntvény reprezentánsát, illetve mint amely a folyamat lefolyását eldönti. Ugyan miért lenne pl. egy 3 mm falvastagságot képviselő mozgó mag felületén a hőmérséklet-gradiens döntőbb, mint egy 5 mm falvastagságú borda felületének hőmérséklet-gradiense, minthogy mindkét öntvényrészt különféle temperálókörökkel lehet hűteni, ill. temperálni? Ilyen néző-

pontból érthető, hogy nem elegendő egy nyomásos öntőszerszámot csak pontszerűen ellenőrizni.

## Összefoglalás

A nyomásos öntőszerszámok hőhátartásának ellenőrzése nagy segítséget nyújt a nyomásos öntvények termelésében. A konstruktőr ugyan a nyomásos öntőszerszám szerkesztésekor elkövetett hibát nem tudja megszüntetni, de ha a hibát elismeri, akkor csökkentheti, és a jövőben elkerülheti. Ezenkívül az adott helyzet mérése fontos információkat szolgáltat a nyomásos öntőszerszámok karbantartásához, a folyamat gazdaságosságának vizsgálatához és a termelés lehetséges reprodukálhatóságáról.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetet mondanak a szakmai és anyagi támogatásért *dr. F. Kleinnek*, az Aaleni Műszaki Főiskola tanszékvezető professzorának és *dr. Szalai Gyulának*, a Miskolci Egyetem Öntészeti tanszéke vezetőjének.

## FÜGGELÉK

### A nyomásos öntőszerszám hőmérlege

#### Jelölések

$b$	a foghossz
$C_{pb}$	a szerszámbevonó anyag fajlagos hőkapacitása
$C_{ph}$	a hűtőközeg fajlagos hőkapacitása
$C_{p0}$	az öntött ötvözet fajlagos hőkapacitása
$C_{psz}$	a szerszám fajlagos hőkapacitása
$d_0$	a fogaskerek osztkörének átmérője
$h$	a rés magassága
$l$	a hatékony réshossz
$m$	a fogaskerek modulusa
$m_b$	a ciklusonként felszört szerszámbevonó anyag tömege
$m_0$	az öntött fém tömege ciklusonként
$n$	a fordulatszám
$q_f$	a fogaskerék-szivattyú térfogatárama
$q_h$	a hűtőközeg térfogatárama
$r$	a szerszámbevonó anyag párolgáshője
$s$	az ötvözet olvadáshője
$t$	a ciklusidő
$A$	a hőátadó felület
$A_{cs}$	a hűtőcsatorna hatékony felülete
$P$	a hűtés teljesítménye
$Q_B$	a szerszámbevonó anyaggal elvezetett hőmennyiség
$Q_{be}$	a ciklusonként bevitt hőmennyiség
$Q_c$	a hőelnyelőkbe vezetett hő
$Q_G$	a nyomásos öntőgépnél átadott hőmennyiség
$Q_H$	a hűtőrendszerrel elvezetett hőmennyiség
$Q_K$	a konvekcióval elvezetett hőmennyiség
$Q_{ki}$	a ciklusonként elvezetett hőmennyiség
$Q_S$	a sugárzással elvezetett hőmennyiség
$S$	az alaktényező
$T_{be}$	a hűtőközeg belépési hőmérséklete
$T_{cs}$	a hűtőcsatorna falának közepes hőmérséklete
$T_c$	az olvadék és a szerszám felületének érintkezési hőmérséklete
$T_F$	a hőátadó felület hőmérséklete
$T_h$	a hűtőközeg közepes hőmérséklete
$T_K$	a környezet hőmérséklete





$T_{ki}$	a hűtőközeg kilépési hőmérséklete
$T_{\delta 0}$	az olvadék kiindulási hőmérséklete
$T_{sz}$	a szerszámüreg felületének közepes hőmérséklete
$T_{sz0}$	a szerszám kiindulási hőmérséklete
$\alpha$	a hőátadási együttható
$\alpha_h$	a csatornafelület és a hűtőközeg közti hőátadási együttható
$\varepsilon$	a sugárzó felület emissziós tényezője
$\eta_{\text{össz}}$	a teljes hatásfok
$\eta_{\text{vol}}$	a volumetrikus hatásfok
$\lambda_{\delta}$	az olvadék hővezetési képessége
$\lambda_{sz}$	a szerszám hővezetési képessége
$\rho_h$	a hűtőközeg sűrűsége
$\rho_{\delta}$	az olvadék sűrűsége
$\rho_{sz}$	a szerszám sűrűsége
$\sigma$	a Stefan—Boltzmann-állandó
$\Delta p$	a nyomásvesztés
$\Delta T_b$	a szerszámbevonó anyag forrás- és felszórási hőmérsékletének különbsége
$\Delta T_{\delta}$	az öntési hőmérséklet és a szerszámból kivett öntvény hőmérséklete közti különbség
$\Phi_{cs}$	a hűtőcsatorna felületétől a hűtőközegig tartó közepes hőáram
$\Phi_{szcs}$	a szerszámüreg felületétől a hűtőcsatorna felületéig tartó közepes hőáram

a) Öntési ciklusonként a folyékony ötvözzel a szerszámba bevitt hő mennyisége:

$$Q_{be} = m_{\delta}(c_{p\delta} \Delta T_{\delta} + s)$$

Olvadáshők:	alumínium	395 kJ/kg
	szilícium	1810 kJ/kg
	réz	212 kJ/kg.

b) Öntési ciklusonként a szerszámból elvezetett hő mennyisége:

$$Q_{ki} = Q_S + Q_K + Q_B + Q_H + Q_G$$

$$Q_S = \sigma \varepsilon A (T_F^4 - T_K^4) t$$

$$Q_K = \alpha A (T_F - T_K) t$$

$$Q_B = m_b (r + c_{pb} \Delta T_b)$$

$$Q_H = q_h \rho_h c_{ph} (T_{be} - T_{ki}) t$$

Ügyelni kell arra, hogy a hűtőközeg térfogatárama erősen hőmérsékletfüggő.

A hűtőközeg fogaskerék-szivattyújának térfogatárama [3]:

$$q_f = \left( 2\pi d_0 m b \eta_{\text{össz}} - \frac{b h^3}{12 \eta_{\text{vol}}} \cdot \frac{\Delta p}{l} \right) n,$$

ahol  $h$ ,  $\eta_{\text{vol}}$  és  $l$  a hőmérséklettől függ.

Hőáram a temperálócsatornákon át

Ha a rendszerben hőelnyelések vannak, akkor ezek hőmennyiségét az ötvözetből elvezetendő hőmennyiséghez hozzá kell számítani. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy az a temperálócsatorna, amelyik a hőelnyelő helyvel kapcsolatban van, nem vezet el hő, hanem a rendszernek hőt ad át. Mivel a rendszerben a temperálócsatornák egymással kapcsolatban vannak, a temperálócsatornákat úgy kell kialakítani, hogy azok az összes hőt — beleértve a hőelnyelő helyek melegét — el tudják vezetni.

Az ötvözetből a szerszámon át a hűtőközegbe átmenő hőáram három részre bontható.

1. Az a hő, amely az ötvözetből az öntvénynek a szerszámból való kivételéig beáramlik — beleértve a dermedés rejtett hőjét —, és az a hő, amely az esetleg jelen lévő hőelnyelőkhöz jut:

$$Q'_{be} = m_{\delta}(c_{p\delta} \Delta T_{\delta} + s) + Q_e.$$

2. A szerszámüreg felületétől a hűtőcsatornák felületéig szállított hő:

$$\Phi_{szcs} = \lambda_{sz} S (T_{sz} - T_{cs}).$$

Az  $S$  alak tényező a szerszám és a hűtőcsatornák geometriájától függ. Bonyolult geometriákhoz az alak tényező analitikusan nem határozható meg. Az alak tényező számítását és értékeit lásd az [1] irodalomban.

3. A hűtőcsatornák felületéről a hűtőközegnek átadott hő:

$$\Phi_{cs} = \alpha_h A_{cs} (T_{cs} - T_h).$$

Mivel a nyomásos öntőszerszám egy idő után termikus egyensúlyba jut, érvényes a következő összefüggés:

$$\frac{Q'_{be}}{t} = P = \Phi_{szcs} = \Phi_{cs}.$$

Ez azt jelenti, hogy a bevitt hőmennyiség egyenlő a hűtőtelteljesítménnyel, azaz az elvezetett hőmennyiséggel. A hűtőtelteljesítmény egyenlő a szerszámüreg felületéről a hűtőcsatornák felületéig tartó közepes hőárammal, és egyenlő a hűtőcsatornák felületéről a hűtőközegig tartó hőárammal:

$$\lambda_{sz} S (T_{sz} - T_{cs}) = P$$

$$\alpha_h A_{cs} (T_{cs} - T_h) = P.$$

Az olvadék és a szerszámüreg felülete közti érintkezési hőmérséklet megközelítőleg a következő egyenlettel adható meg [6]:

$$T_{\delta} = \frac{T_{\delta 0} \sqrt{\lambda_{\delta} \rho_{\delta} \left( c_{p\delta} + \frac{s}{T_{\delta 0} - T_{\delta}} \right)} + T_{sz0} \sqrt{\lambda_{sz} \rho_{sz} c_{psz}}}{\sqrt{\lambda_{\delta} \rho_{\delta} \left( c_{p\delta} + \frac{s}{T_{\delta 0} - T_{\delta}} \right)} + \sqrt{\lambda_{sz} \rho_{sz} c_{psz}}}$$

Amíg az olvadék teljesen meg nem dermed, a szerszámüreg felületének és ezáltal a szerszámnak is a hőmérséklete csak kissé csökken. Az olvadék megdermedése után a szerszámüreg felületének hőmérséklete megközelítőleg exponenciálisan csökken. Így a szerszámüreg-felület egy elemének közepes hőmérsékletére a következő összefüggés vezethető le [6]:

$$T_{sz} = T_h + \frac{T_{sz} - T_{sz0}}{\ln \frac{T_{\delta} - T_h}{T_{sz0} - T_h}}$$

## IRODALOM

- [1] VDI Wärmeatlas. VDI-Verlag, 1991. 6. Aufl.
- [2] Metals Handbook. American Society for Metals, 1985.
- [3] Beck, G.: Temperaturverteilung in Druckgiessformen abhängig von den Giessbedingungen sowie den Kühlsystemen. Diplomamunka, Aaleni Műszaki Főiskola, 1992.
- [4] Taschenbuch der Giesserei-Praxis. Fachverlag Schiele & Schön, 1992.
- [5] Pehlke, R. D.—Jeyarajan, A.—Wada, H.: Summary of thermal properties for casting alloys and mold materials. University of Michigan, 1982.
- [6] Wärmetechnische Auslegung von Druckgiessformen. Arbeitsgemeinschaft Metallguss, Aalen, 1992.
- [7] Beck, G.—Klein, F.: Beispiel einer vollständigen Erfassung des Wärmehaushaltes einer Druckgiessform mit und ohne Zwangs-entlüftung. 14. aaleni öntészeti szimpózium, 1993. 6. előadás.



# Az EN 29001/ISO 9001 szerinti minőségbiztosítási rendszer kialakítása az ajkai formaöntődében

SZALAY GÉZA—JÁGER JÓZSEF

**Az Ajkai Alumíniumipari Kft. formaöntődéjének és szerszámgyártó egységének rövid bemutatása, termelési adatok.**

**A minőségbiztosítási rendszer kialakításának lépései, a TÜV CERT tanúsítás bevezetése.**

**A**z ajkai formaöntőde 1968-ban kezdte meg az alumíniumöntvények gyártását néhány gravitációs öntőállás létesítésével. A tevékenység műszaki, gazdasági helyzete alapvetően megváltozott 1981-ben, amikor egy új, 2700 t/év kapacitású, nagy nyomású öntőüzem létesült, amely szervesen kapcsolódott az 1979-ben létrehozott szerszámgyártáshoz.

## Az öntvénygyártás technológiája, termelési adatok

Az ajkai formaöntőde jelenleg három technológiai sorból áll: gravitációs öntés (200 t/év kapacitás), kisnyomású öntés (300 t/év kapacitás) és nagy nyomású öntés (3100 t/év kapacitás).

A gyártósorokhoz két 10 tonnás WIFI-típusú, gázfűtésű billenthető kemence tartozik 1000 kg/h olvasztási kapacitással. Az ötvözött alumíniumot kb. 60%-ban hulladékból, 40%-ban primer fémből olvasztják.

A gravitációs gyártósor 9 öntőállásból áll, néhány automatikus vezérlővel van ellátva. A kisnyomású gyártósor 4 DIMO öntőgépet foglal magában, 60 kN-tól 76 kN záróerőig. A gyártható öntvények tömege 3–125 kg. A legfontosabb, a nagy nyomású gyártósor

**Szalay Géza** 1979-ben szerzett vegyész-mérnöki diplomát a Veszprémi Vegyipari Egyetemen, majd 1986-ban villamosmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1993-ban megszerezte az angliai Brinell Egyetem menedzserdiplomáját. Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóban, majd annak jogutódjában, az Ajkai Alumíniumipari Kft.-ben különféle vezető posztokat töltött be, 1992-től a formaöntvénygyártást is magában foglaló alumínium-üzletág igazgatója.

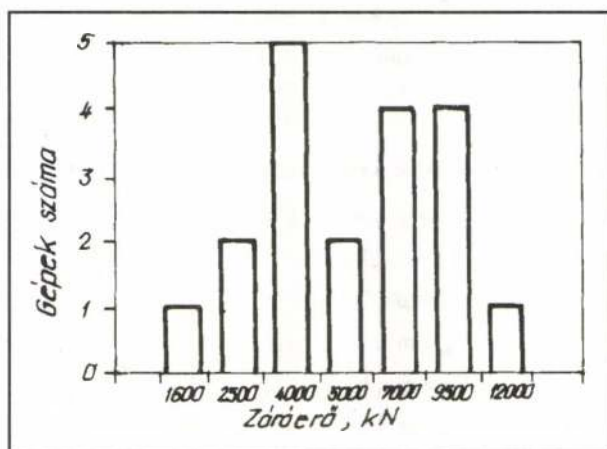
**Jáger József** 1959-ben a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohó- és Fémipari Főiskolai Karán végzett mint szervező üzem-mérnök. Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóban szerzett gyakorlatot a vállalat- és üzemszervezésben. 1989 óta tevékenysége az alumíniumöntvény-gyártáshoz kapcsolódik. 1991-ben minőségügyi szakértői képesítést szerzett, ettől kezdve a minőségbiztosítás kiépítésével, irányításával foglalkozik.

19 öntőgépet foglal magában, 1600 kN-tól 12000 kN záróerőig (1. ábra).

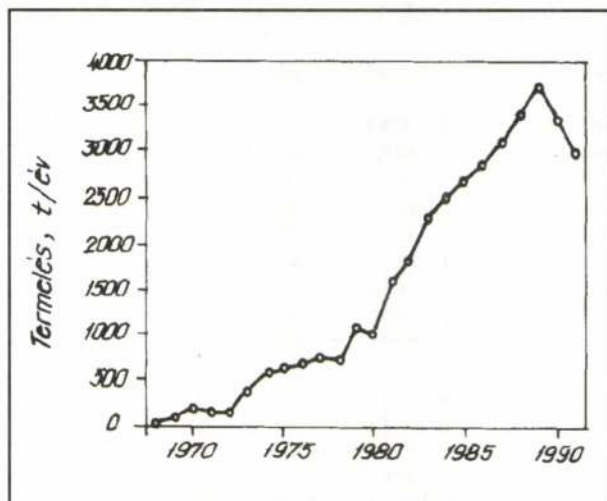
Ezek az öntőgépek IDRA- és Bühler-gyártmányúak, és lehetővé teszik 5 g és 25 kg közötti tömegű öntvények gyártását. A gépek viszonylag jól automatizáltak.

Az öntvények megmunkálására Reis-gyártmányú trimmelőprek (100–300 kN vágóerő), Tauss vibrátoros koptatók, Tauss szemcseszűrők, Joos szalagcsiszolók, esztergák, marók stb. állnak rendelkezésre.

Az öntvénygyártási technológiák kifejlesztése a SIMTEC szimulációs programrendszer alkalmazásával, SUNPARC munkaállomásokon történik.

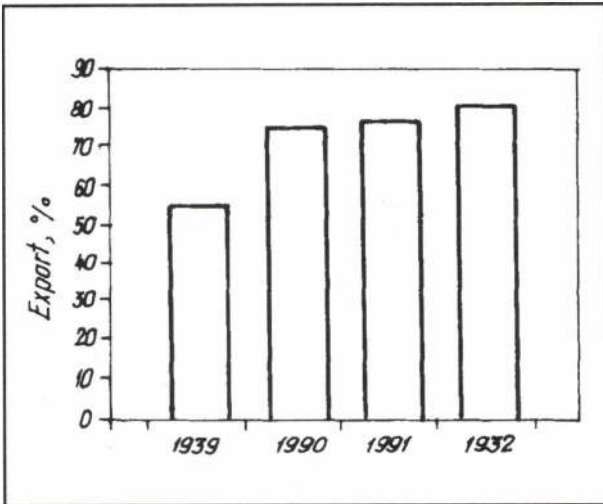


1. ábra. A nagy nyomású öntőgépek megoszlása a záróerő szerint



2. ábra. A formaöntőde termelésének alakulása





3. ábra. Az öntöde exportjának növekedése

Az öntvénygyártáshoz illeszkedik az öntészeti szerzők tervezése és gyártása, egy CAD/CAM/CAQ rendszer alkalmazásával, amelynek fő elemei a DUCT 5 háromdimenziós tervezőrendszer, a Deckel típusú marógép és egy LK Vector Inspector Centre. A szerzőgyártó egység évente kb. 80 szerszámot állít elő.

Az ajkai formaöntöde termelésének változását a 2. ábra mutatja.

Az 1980-as évek közepén a termékek 50%-át exportálták nyugat-európai országokba, a fő vásárlók Németországban, Hollandiában, Svájcban, Franciaországban és Angliában vannak.

A magyarországi gazdasági helyzet következményeként az ajkai formaöntöde 1989-től rákényszerült az export növelésére (3. ábra).

Az öntvények megoszlása a felhasználó iparágak szerint a 4. ábrán látható. Jelenleg az autóiipari értékesítés kb. 4%, ezt 1996-ig 12%-ra kívánják növelni.

A vásárlók minőségi igényeinek kielégítése szükségzerűen megkövetelte a minőségbiztosítási rendszer kidolgozását.

## A minőségbiztosítási rendszer megvalósításának lépései

Az elképzelés megfogalmazásától a tanúsításig öt évre volt szüksége a vállalatnak a minőségbiztosítási rendszer megvalósításához. A folyamat fontosabb lépései a következők voltak:

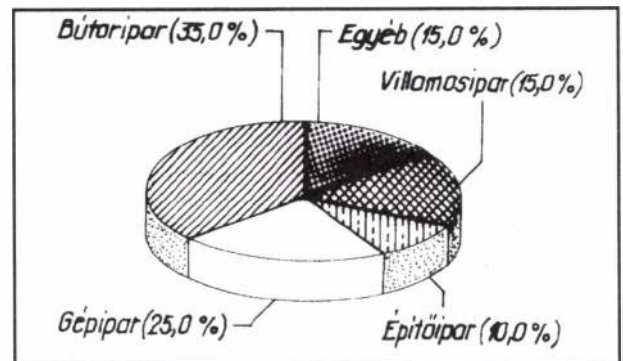
1989	Szabványkiválasztás
1989	Helyzetértékelés/átvilágítás
1990	Rendszertervezés
1990–1992	Dokumentációk elkészítése
1991–1993	Bevezetés, oktatás, dokumentációk szerinti működés
1992 november	TÜV próbaaudit
1993 március	TÜV előaudit
1993 április 27–29.	TÜV audit.

## A minőségbiztosítási modell kiválasztása

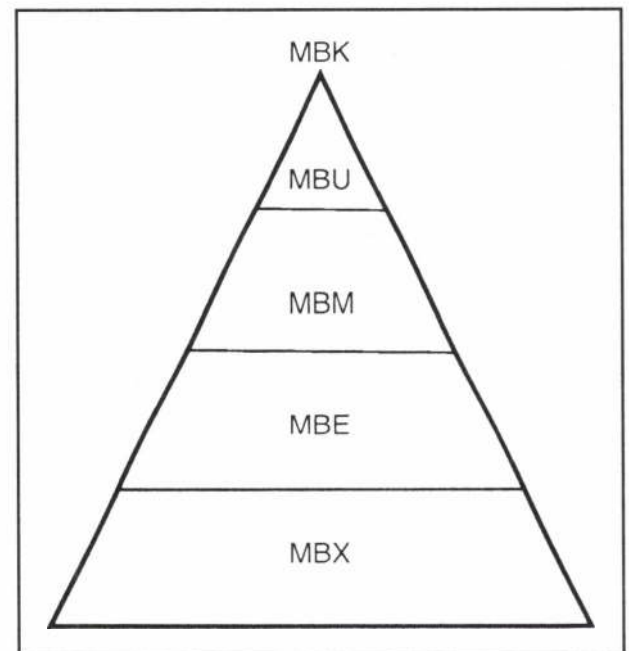
Az öntöde — vevői köréből adódóan béröntöde — az EN 2900/ISO 9000 minőségügyi rendszerszabvány alkalmazása mellett döntött. Ezen belül az 1. fokozat megvalósítását tűzte ki célul, vagyis a teljes körű minőség szabályozást a tervezéstől a vevőszolgálati tevékenységig bezárólag.

## Helyzetértékelés, a gyenge pontok feltárása

Az EN 29001 szabványnak megfelelően a vállalat saját erőforrásaira támaszkodva felmérte az addigi működési rendjének megfelelő állapotot. Rögzítette a szervezeti egységek minőségbiztosítással kapcsolatos feladatait. Feltérképezte a meghatározó folyamatok működését, majd a TÜV Rheinland által biztosított kérdésjegyzék alapján rendszerezte.



4. ábra. Az öntvények megoszlása a felhasználó iparágak szerint



5. ábra. A minőségbiztosítási dokumentációk struktúrája  
 MBK — minőségbiztosítási kézikönyv, MBU — minőségbiztosítási eljárásutastás, MBM — munkautastás, MBE — vizsgálati és ellenőrzési utastás, MBX — vevőspecifikus utastás



1. táblázat			
A TÜV-tanúsítás során megállapított eltérések			
Szervezeti egység	Hibák száma	A hiba leírása	Javító intézkedések
Beszerezés	2	A beérkezett tételek nem egyértelmű követése Az ALU-10 jóváhagyott beszállítói lista hiánya	A megrendelési utasítás módosítása, oktatás A beszállítói lista pótlása a beszerzésen
Öntvénygyártás	4	A raktárnyilvántartás nem volt teljes körű Az 1992 előtt beszerzett anyagok állapotjelölése hiányzott A 9488 bizonylata az öntöde nyilvántartásából hiányzott	Leltározás, az anyagok megjelölése Az anyagok vizsgálata, állapotjelzése A fémelemzési bizonylat pótlása
Technológiai fejlesztés	1	A műszaki dokumentációkon a módosítások nem követhetők nyomon	A technológiai dokumentációk nyilvántartásának, kezelésének módosítása
Szerszámgyártás	2	A szerszámazonosító címkén hiányzott a kód A szerszámrajzon a módosítás nem volt leigazolva	Oktatás a szerszámazonosító címke használatáról A módosítás dátumának, aláírásának pótlása, oktatás
Karbantartás	1	Az MBM-22-011 utasítás mellékletének nem volt revíziószáma	Az utasítás aktualizálása
Alapanyaggyártás	1	Az adagszám a K-tömbökön nem jól olvasható	Az adagszámbeütés módszerének felülvizsgálata
Kereskedelem	1	A szerződés az ajánlati rajzra hivatkozott, de az közben már változott	Oktatás a szerződések kezelése vonatkozásában
Minőség-ellenőrzés	7	Az öntvénymintán szereplő dátum és a mérési jegyzőkönyvben feltüntetett dátum nem volt összhangban A hibás darab ismételt röntgenvizsgálata elmaradt Két hibás röntgenmintadarab után az előírás szerinti selejtezés nem bizonyítható A kísérőlapok kitöltése helyenként pontatlan A röntgenlaborban jelöletlen konténer, mintadarabok voltak A röntgenmintadarab kódja hibásan szerepelt a mérési jegyzőkönyvben A röntgenfilm nem volt azonosítható, a minősége nem volt megfelelő	A mérési jegyzőkönyvön is fel kell tüntetni az öntvénymintán szereplő dátumot A kiadott utasítás oktatása, fokozott ellenőrzés A zárolási rend módosítása A vonatkozó utasítások oktatása Az állapotjelző kártyák kezelésére vonatkozó utasítás oktatása A röntgen területén dolgozók oktatása A röntgenfilmek azonosítása, selejtezése, pótlása

### A minőségbiztosítási rendszer megtervezése

A TÜV Rheinland által végrehajtott interjúk bizonyították, hogy a meglévő rendszeren alapvető változásokat végrehajtani nem szükséges. Így az előzetes instrukciók alapján a vállalat szakemberei által elkészített minőségbiztosítási rendszer leírása képezte alapját a kézikönyv munkaközi példányának, amelyet már a TÜV Rheinland készített el. A vállalat véleményezése után a minőségbiztosítási kézikönyv elnyerte végleges formáját, amely a szervezeti módosítások miatti korrekcióktól eltekintve azóta sem változott.

### Dokumentációk készítése

A minőségbiztosítási rendszer dokumentumainak alapja a minőségbiztosítási kézikönyv, így a rendszer folyamatainak leírásakor is ebből indultak ki a kidolgozó csapatok. Szinte valamennyi utasítás elkészítésére különböző összetételű csapatokat hívtak életre, így az egyre szélesebb kör bevonásával lehetővé vált a rendszer-elemek gyors megvalósítása is. A dokumentációk hierarchiájában a klasszikus négy szintű megoldást választotta a vállalat (5. ábra).

Hasonlóan a kézikönyv kialakításához az eljárásutasítások készítésében is döntő volt a középvezetői réteg részvétele, míg a munka- és ellenőrzési utasítások elkészítésében már az alsó vezetői és dolgozói réteget is bevonták. Az utasítások elkészítése, véglegesítése bevezetésükkel párhuzamosan került végrehajtásra, majd azok begyakorlása következett.

A feladatok maradéktalan végrehajtását a felső vezetés intenzív belső auditerrvények (legalább heti egy audit) következetes megvalósítása is elősegítette.

### Tanúsíttatás

Az ajkai formaöntöde exportértékesítésének kb. 80%-a Németországba irányul, így egy német minőséget tanúsító cég kiválasztása automatikusan determinálódott. A TÜV CERT mellett az ismeretség és a korai magyarországi megjelenés döntött.

Az Ajkai Alumíniumipari Kft. menedzsmentje — ismerte a nyugat-európai igényeket — korán elkötelezte magát a minőség mellett. Részletes, az erőforrásokat is tartalmazó programok készültek, amelyek megvalósulását a minőségi analízisek és belső auditjelentések alapján értékelték. A fejlesztési munkában folyamatosan részt vevő TÜV Rheinland szakembereivel egyetértésben 1992 novemberében „gyengepont-analízis” készült. Ezek korrekcióját 1993. március elejére elvégezték, és 1993. április 27–29. között került sor a TÜV CERT tanúsítási eljárás első lépésére. Az eljárás rendszerhibát nem fedezett fel, de az operatív végrehajtás szintjén 19 hibát talált, ezeket az 1. táblázat összegzi.

Az operatív feladatok begyakorlása után került sor a TÜV CERT tanúsítás második lépésére 1993. június 1-jén, amikor egyetlen hibaokot sem állapítottak meg. Így a TÜV CERT tanúsítási folyamat eredményesen zárult, és nem volt akadálya annak, hogy a tanúsító dokumentumot kiállítsák.





## STATISZTIKA

Az öntvénytermelés  
1992-ben

Az egy évvel korábbi tájékoztatóban bevezetéként azt írtuk, hogy a magyarországi öntvénygyártás történetében a legsúlyosabb válság valószínűleg napjainkban van. Ez a megállapítás ott tévedett, hogy a napokon évek értendők, és már egy elhúzó-dó, hosszú válságról beszélhetünk, amelynek a vége még ma nem látható.

Hazánk öntvénytermelése 1992-ben 29,3%-kal csökkent (1. táblázat). A sárgaréz öntvények jelentős termelésnövekedése figyelemre méltó, azonban meg kell jegyezni, hogy ez egy társaság kedvező eredményének köszönhető. A rézöntvény kiugróan nagy termelésnövekedése és az ötvöztelen alumíniumöntvények szerényebb növekedése — kis mennyiségük vagy a téves statisztikai jelentések mi-

3. táblázat

Az ötvözött alumíniumöntvények megoszlása  
az öntéstechnológiák szerint, %

Megnevezés	1988	1989	1990	1991	1992
Kokillaöntvény	46,5	37,7	30,8	28,4	16,2
Nagynyomású öntvény	29,4	30,1	36,2	52,8	68,6
Kisnyomású öntvény	4,9	4,1	3,5	1,8	1,7
Homok- és egyéb öntvény	19,2	28,1	29,5	16,9	13,5

att — az összes öntvénytermelés szempontjából nem jelentős. Egyébként az összes többi anyagminőségű öntvényből kevesebbet gyártottak, mint 1991-ben.

Az öntvénytermelés csökkenését — hasonlóan az elmúlt 2–3 évhez — elsősorban a belföldi kereslet csökkenése okozta, de 1992 második felében az export visszaesése is megkezdődött. Az öntvényként értékesített termékek árbevételéből az export 38,6%-ot ért el (2. táblázat), de a kivitel tömege sajnos kisebb az elmúlt évinél.

A vasöntvényeken belül a gömbgrafitos vasöntvény termelése a lemezgrafito-

4. táblázat

A CAEF-hez tartozó országok  
vasalapú öntvénytermelése (kt)  
és ennek változása (%)

Ország	1991	1992	Változás 1992/91
Ausztria	191,4	176,6	-7,7
Belgium	201,4 <sup>1</sup>	205,4 <sup>1</sup>	+2,0
Finnország	80,2	78,9	-1,6
Franciaország	2 058,2	1 961,0	-4,7
Hollandia	123,9 <sup>2</sup>	128,5 <sup>2</sup>	+3,7
Nagy-Britannia	1 143,2 <sup>1</sup>	1 038,3 <sup>1</sup>	-9,2
Németország	3 677,6	3 466,6	-5,7
Norvégia	43,9	47,9	+9,1
Olaszország	1 420,9	1 371,6	-3,5
Portugália	101,6	93,1	-8,4
Spanyolország	701,0	547,4	-21,9
Svájc	139,5 <sup>3</sup>	135,6 <sup>3</sup>	-2,8
Svédország	277,4	199,6	-28,2
Összesen	10 396,8	9 450,5	-9,1

<sup>1</sup>Becsült érték; <sup>2</sup>Acélműi kokilla nélkül; <sup>3</sup>Cső és folyamatosan öntött rúd nélkül

1. táblázat

## Magyarország öntvénytermelése, t

Öntvény	1988	1989	1990	1991	1992	Változás 1992/91, %
Lemezgrafitos vasöntvény	174 966	161 221	118 759	59 101	42 554	-28,0
Gömbgrafitos vasöntvény	16 110	13 810	12 698	8 304	5 809	-30,0
Temperöntvény	5 382	4 793	3 677	1 737	1 315	-24,3
Vasöntvény összesen	196 458	179 824	135 134	69 142	49 678	-28,2
Ötvöztelen acélöntvény	24 073	19 012	12 654	8 717	4 423	-49,3
Ötvözött acélöntvény	9 779	9 791	7 142	3 670	2 402	-34,6
Acélöntvény összesen	33 852	28 803	19 796	12 387	6 825	-44,9
Vasalapú öntvény összesen	230 310	208 627	154 930	81 529	56 503	-30,7
Ötvöztelen alumíniumöntvény	934	1 085	1 001	472	506	+7,2
Ötvözött alumíniumöntvény	14 098	14 660	10 934	8 387	6 643	-20,8
Alumíniumöntvény összesen	15 032	15 745	11 935	8 859	7 149	-19,3
Rézöntvény	1	5	28	192	11	-942,7
Bronzöntvény	2 981	3 245	1 997	1 485	964	-35,1
Sárgaréz öntvény	4 079	3 377	2 741	1 045	1 871	+79,0
Cinköntvény	2 532	2 868	1 470	393	295	-24,9
Ólomöntvény	51	136	35	60	5	-91,7
Nehézfém öntvény összesen	9 650	9 631	6 271	3 175	3 146	-0,9
Összes öntvény	260 784	234 003	173 136	93 563	66 798	-28,6

2. táblázat

## Az értékesített öntvények összes és exportárbevétele

	Összes árbevétel		%
	E Ft	E Ft	
Lemezgrafitos vasöntvény	2 079 490	436 021	21,0
Gömbgrafitos vasöntvény	350 649	59 435	16,9
Temperöntvény	166 895	79 858	47,8
Vasöntvény összesen	2 597 034	575 314	22,2
Ötvöztelen acélöntvény	240 320	29 893	12,4
Ötvözött acélöntvény	314 373	83 321	26,5
Precíziós acélöntvény	292 425	52 336	17,9
Acélöntvény összesen	847 118	165 550	19,5
Vasalapú öntvény összesen	3 444 152	740 864	21,5
Ötvöztelen alumíniumöntvény	37 364	167	0,4
Ötvözött alumíniumöntvény	2 154 035	1 517 690	70,5
ebből kokillaöntvény	295 987	172 545	58,3
nagynyomású öntvény	1 584 664	1 245 531	78,6
kisnyomású öntvény	56 336	6 360	11,3
homok- és egyéb öntvény	217 048	93 254	43,0
Alumíniumöntvény összesen	2 191 399	1 517 857	69,3
Rézöntvény	3 711	-	-
Bronzöntvény	340 934	53 285	15,6
Sárgaréz öntvény	79 800	-	-
Cinköntvény	38 351	-	-
Ólomöntvény	1 022	-	-
Nehézfém öntvény összesen	463 818	53 285	11,5
Összes öntvény	6 099 369	2 312 006	37,9

séval azonos arányban csökkent, amit az export mérséklődése okozott. A temperöntvénytermelés kisebb arányú csökkenése az alakos temperöntvények exportjának köszönhető.

Az acélöntvény, főként az ötvöztelen acélöntvény termelése csökkent a legnagyobb mértékben 1992-ben. Az ötvöztelen precíziós acélöntvény termelése 218 t (51,9% csökkenés), míg az ötvözötté 178 t (11,9%) növekedés volt.

Az ötvözött alumíniumöntvények termelésének csökkenése volt — hasonlóan 1991-hez — a legkisebb mértékű, amelyet a nagynyomású öntéssel gyártott öntvények mennyiségének növekedése okozott. (4428 t-ról 4553 t-ra). A nagynyomású technológiával gyártott öntvények aránya megközelíti a 70%-ot, ami már a fejlett nyugat-európai országokban kialakult arányoknak felel meg (3. táblázat). Figyelemre méltó, hogy az ötvözött alumíniumöntvény exportja, különösen a nagynyomású öntvényeké, meghaladja a 70%-ot. Tehát ennek köszönhető az előbb említett kedvező arány is.

A nehézfémöntvénytermelés csupán 1%-kal csökkent, amit a sárgaréz öntvény termelésének jelentős növekedése okozott. Az értékesítés adataihoz viszonyítva megállapítható, hogy a termelés nagy része saját felhasználásra került.

A CAEF-hez (Európai Öntvénygyártók Szövetsége) tartozó országok vasalapú öntvénytermeléséből és ennek változásából megállapítható, hogy a világméretű recesszió a nyugat-európai országok öntvénytermelésére is hatással van (4. táblázat).

H. L.



## Az európai acélöntvénygyártás 1992–93-ban

Az Európai Öntvénygyártók Szövetsége (CAEF), amelynek a Német Öntödék Szövetségén keresztül a Magyar Öntészeti Szövetség is tagja, 1993. április 30-án Heidelbergben tartotta soron következő tanácskozást az acélöntvénygyártás helyzetéről.

Dr. Urbat az acélöntvény-munkabizottság értékelését elemezve elmondta, hogy 1992-ben az európai termelés az előző évihez képest 14,1%-kal csökkent. Az egyes országokat tekintve a változások nagyon eltérőek: Ausztriában 13,4, Finnországban 4,5, Svédországban 1%-kal nőtt, míg Nagy-Britanniában 9, Olaszországban 10,9, Spanyolországban 19,0, Németországban 21,6%-kal csökkent az acélöntvény-termelés. Ez utóbbi országban a régi tartományokban 11,9, az új tartományokban 46,3%-kal gyártottak kevesebb acélöntvényt.

A termelésnél valamivel kisebb mértékben (13,3%-kal) csökkent a foglalkoztatottság, ez összességében a termelés csökkenését jelenti. Ezen belül Portugáliában 19,7, Ausztriában 12,4, Magyarországon 11,0%-kal nőtt, míg Spanyolországban 10,6, Nagy-Britanniában 7,0, Franciaországban 6,3%-kal csökkent az acélöntvénygyártás termelési mértéke.

1992-ben a vizsgált térségben 341 acélöntöde termelt. Nyilvánvaló, hogy a folyamatosan csökkenő acélöntvényigény felveti a gyártókapacitások csökkentését, az Európai Közösségbe irányuló export ellenőrzését, valamint az öntödék bezárásához a Közösség részéről való pénzügyi támogatást.

Ezzel kapcsolatban megjegyezhető, hogy az öntödékre nem vonatkoznak a bányászati és kohászati kapcsolatos jogi előírások (Montansrecht), így nem várható, hogy az öntőipari szerkezetátalakításra az Európai Közösség áldozni fog.

A törekvés arra irányul, hogy a Közösségbe történő exportot vizsgálják felül, és érjék el, hogy az exportőröket a Közösségen belüli gyártókkal azonos mértékű szociális és környezetvédelmi költségek terheljék. Az acélöntödék csak akkor tudnak ennek dacára megmaradni, ha az öntvénygyártás mellett egyéb szolgáltatásokat — megmunkálás, összeszerelés stb. — is nyújtanak.

Az acélöntvény-munkabizottság következő tanácskozása 1993. október 11-

én Prágában volt. A bevezető szavakat E. Butkus és K. Urbat, a munkabizottság német vezetői tartották: elmondták, hogy a gazdasági helyzet értékelése alapján 1994-ben Európa motorjának szerepét Nagy-Britanniának, Franciaországnak és Olaszországnak kell átvennie, Németország erre képtelen lesz. Az ipari termelés 1993-ban az EGK területén kb. 5%-kal csökken, ezen belül Németországban 1993 I. félévében a csökkenés 8,7%-os volt; az öntőipar termelése 18,7%-kal volt kevesebb, mint 1992 hasonló időszakában, de az acélöntvénygyártás csökkenése még ezt is meghaladta, 25,5%-ot tett ki.

R. Koplík a cseh állapotok hasonló változásáról számolt be annak ellenére, hogy az előrejelzések 1993-ban már pozitív irányú változásokat jósoltak. A munkaerő csökkenése még nem indult be: a kb. 20%-kal kisebb öntvénytermelést gyakorlatilag azonos létszám végzi. W. A. Matejka közölte, hogy Svájcban már csak egyetlen acélöntöde működik. Az öntödék vezetői és a munkavállalók képviselői arról tárgyalnak, hogy a költségek csökkentése érdekében, a munkahelyek megőrzésére törekedve elhagyják a 13. havi fizetést, és azonos bértételek mellett növelik a munkaidőt. A Buberl felvetette, hogy a reformországok — a valutájukat folyamatosan leértékelő országok — az osztrák öntvényáraknál gyakran 50%-kal alacsonyabb árakat ajánlanak meg, és ez különösen a vasöntödéket sújtja.

Havasi László és Bahó Károly adatokkal támasztotta alá, hogy Magyarországon az öntvénytermelés tovább csökkent, az acélöntvény-termelés 1993 I. félévében 12,4%-kal volt kisebb, mint a megelőző év azonos időszakában, a gyártókapacitás háromnegyede nincs leterhelve. Tovább növekszik az import, az összes öntvényimport 1993 I. félévében közel 30%-kal nagyobb volt, mint a megelőző év azonos időszakában. Az import Szlovákiából, Oroszországból és Ukrajnából érkezik. A magyar öntőipar kb. 8 ezer embert foglalkoztat a mintakészítőkkel, karbantartókkal együtt.

Németország ez év első nyolc hónapjában 110 000 t acélöntvényt állított elő, a létszám ebben az időszakban 12 600-ról 11 500-ra csökkent. Erős konkurenciát jelentenek az egykori NDK-ban lévő, még ma is állami tulajdonú öntödék. A német vagyonügynökség ezeket az öntödéket csoportokba tömöríti, amelyeket holdingok felügyelnek. Úgy tervezik, hogy 2–3 éven belül az élet-

képtelen öntödék elsorvadnak, így megindulhat a maradék privatizációja.

G. Loeches elpanaszolta, hogy a külföldi — főleg a portugál — konkurencia hatására a spanyol öntödék 15%-át a bezárás veszélye fenyegeti. A SEAT autógyár nehézségei munkahelyek ezreit veszélyeztetik. R. Garnie elmondta, hogy a GDP csökkenése Franciaországban 1993 második negyedévében megállt, de 1993 összességében negatív értékű lesz. Az I. félévében a felhasználók 24%-kal kevesebb gömbszén- és 2%-kal kevesebb acélöntvényt igényeltek. A W. Scott szerint 1993 I. félévében a brit gazdaság lassú ütemben, de erőre kapott: az öntvényrendelés 3%-kal haladta meg az 1992 I. félévét. A pozitív tendenciát gyengíti az erős font, valamint az EGK többi országának gyengélkedése.

S. Hogstadt beszámolójában hangsúlyozta, hogy Norvégia jó eredményeit nem az iparnak, hanem az olajnak köszönheti. Sok még a tennivaló, hogy a gépipar hazai gyártású öntvényeket használjon fel; ellenkező esetben az öntvénygyártás elsorvadása is bekövetkezhet. M. Botelho Chaves (P) vitatta az exportot és importot bemutató statisztikák helyességét: úgy tapasztalta, hogy a vámtarifaszámokkal való mutatók gyakran nem teszik lehetővé a valós helyzet feltárását. A Bem a lengyel acélöntvénygyártás alakulásáról szólt: az 1989-es kb. 200 000 tonnás termelés 1992-re majdnem 90 000 tonnára csökkent. H. Porthén szerint a svéd korona 1992 végén bekövetkezett leértékelése az importáló vállalatokat nagyon megterhelte. Az öntvénygyártás 1993 I. félévében 8,4%-os növekedést tudott felmutatni.

Az öntvényárak 1994-beli várható változását a jelenlévők a mai árak 3–5%-os növekedésében látják. Ebből 2–2,5%-kal a bérek, 1–1,5%-kal az anyagok árának növekedése részesedik. Általában korlátozni kívánják a bérek növekedését. Lengyelországban például nem növelnék a köztisztviselők fizetését, Csehországban az infláción belül tartanák a béreket, Németországban pedig többek között arra törekednek, hogy 2,5%-os bérnövekményt egynapos szabadságcsökkentés kompenzáljon.

A CAEF acélöntvény-munkabizottságának következő tanácskozása 1994. május 2-án lesz.

B. K.



# FÉMKOHÁSZAT

## A nemesfémvizsgálat kialakulása és fejlődése

VITÉZI ANDRÁSÉ — FÜLEP ISTVÁN

**A közlemény a Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézet jogelődjei fennállásának 125. illetve 100. évfordulója alkalmából készült. Betekintést nyújt a fémjelzés kialakulásába, fejlődésébe Európában és Magyarországon. Részletesen ismerteti a jogelődök történetét a hazai intézményrendszer és jogszabályi feltételek változása során, bemutatja a fémjeleket. Taglalja az Intézet fő tevékenységi köreit, a fémjelzést, a laboratóriumi vizsgálatokat és az állami nemesfémellenőrzést. Kitér a szakértői tevékenység és a nemzetközi kapcsolatok fejlődésére is.**

### A fémjelzés kialakulása, fejlődése Európában

A nemesfémárúk megjelölésének kívánalma igen régi keletű. Az első törvények megszületésétől napjainkig az ellenőrzés és a hitelesítés hosszú fejlődési folyamaton ment keresztül.

Kezdetben a teljes szabadság azt jelentette, hogy minden iparos mester maga „fémjelzte” elkészített áruját, saját névjelével, esetleg az országban szokásos finomsági számmal is ellátta. Ezt követően az euró-

*A jubileumra készült összeállítás 1993 szeptemberében érkezett szerkesztőségünkbe.*

**Vitézy Andrásné** 1966-ban, a NME Kohómérnöki Karán szerzett okleveles vas- és fémkohómérnöki, majd 1970-ben hőkezelő szakmérnöki képesítést. 1977-ig a NME Kohómérnöki Karának Automatika tanszékén dolgozott tanársegédként. 1977 óta a Pénzügyminisztérium Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézeténél van alkalmazásban. 1981-ig mérnök-főelőadóként a nemesfémek vizsgálati módszereinek fejlesztésével foglalkozott. 1981—1991 között főmérnöki beosztásban a laboratórium vezetője volt, 1991 óta a Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézet igazgatója.

**Fülep István** 1992-ben végzett a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karán, metallurgus szakon. Ezt követően a Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézetben helyezkedett el, ahol előbb gyakornokként dolgozott, majd 1993. március 1-jén kinevezték a fémjelzési osztály vezetőjének

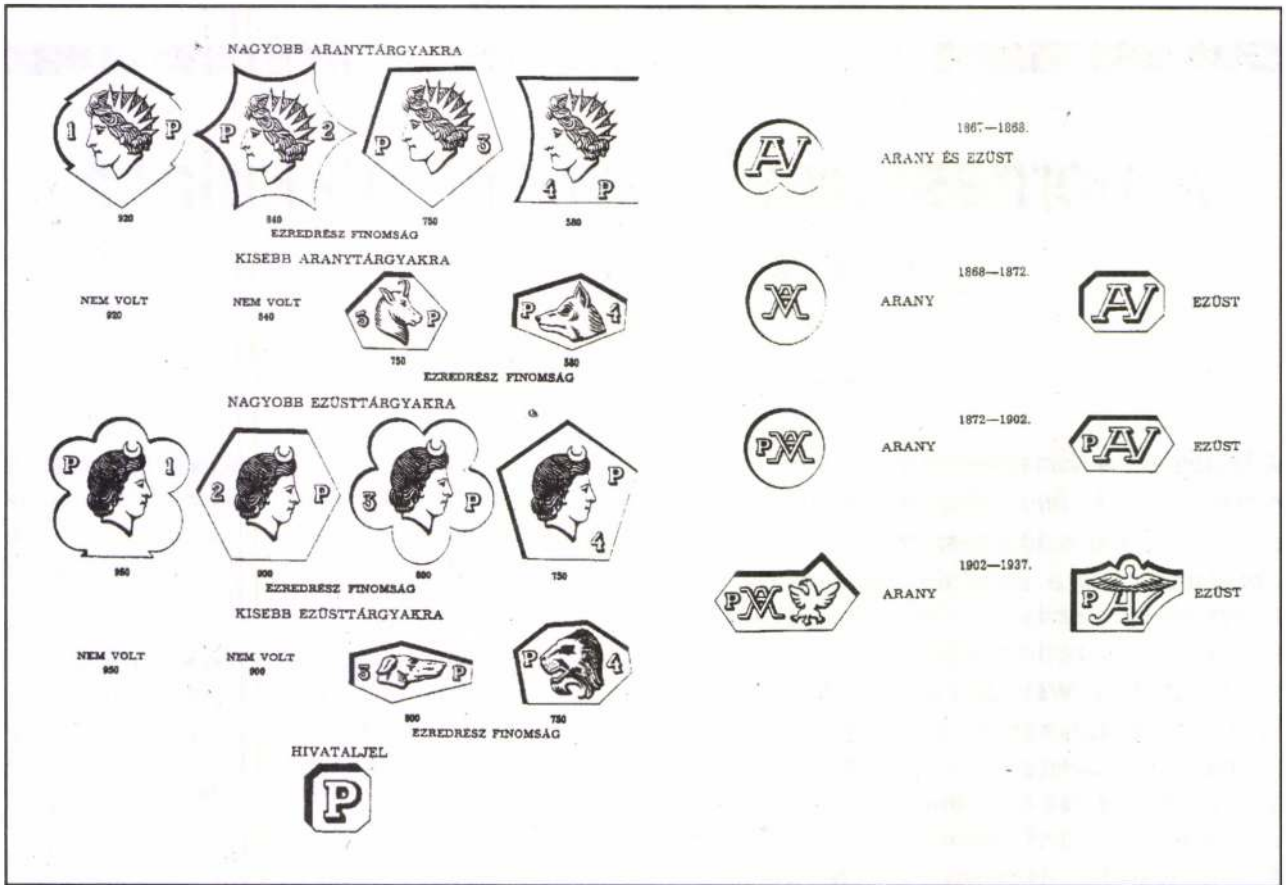
pai államok többségében a fémjelzés az iparos céhek kezében volt. Az ellenőrzést, fémjelzést maga a cégmester végezte, ezzel felelősséget és garanciát vállalva a tárgyak minőségéért. Később a nemesfémáru vizsgálatát és fémjelzését valamely főhivatal felügyelete alatt, kirendelt arany- vagy ezüstműves szakértő végezte. A XIX. századtól kezdődően az arany és ezüstárúk hitelesítését az állam vonta felügyelete alá, a tevékenység gyakorlását eleinte a pénzverő hivatalokra ruházta, majd külön e célú szolgáló, megfelelő technikai felszereltségű fémjelző hivatalokat állítottak fel.

A XV—XVII. században a fémjelzés és vizsgálat inkább csak az ezüst árukra terjedt ki. Az első, fémjelzésre vonatkozó kötelező császári rendelet 1773-ban, Mária Terézia uralkodása idején jelent meg. 1783-ban Bécsben fel is állítottak kísérletképpen egy fémjelzőhivatalt, mely 1789-re már vidékre is kiterjesztette felügyeletét. Ez azonban annyira sikertelennek bizonyult, hogy 1790-ben még a bécsi hivatal is megszűnt.

A polgárosodás felerősödése nyomán az 1797. évben hozott törvényével Franciaország tette elsőként állami monopóliummá a fémjelzést. Az Osztrák-Magyar Monarchiában a II. Ferenc császár által 1806-ban kiadott manifesztum egységes alapon működő fémjelző hivatalok felállítását rendelte el a tartományokban, a rendelkezés azonban Magyarországra, Erdélyre, Horvátországra és Velencére nem vonatkozott. A XIX. század végéig az európai államok közül Anglia, Ausztria, Magyarország, Norvégia, Oroszország, Portugália, Spanyolország, Szerbia és részben Svájc vezette be a kötelező állami fémjelzést. Az egyes országokban alkalmazott sajátosságok mellett a fémjelzési törvények alapelve megegyezett abban, hogy rögzítette a nemesféméből készített árucikkek törvényes finomságát. Eltérés általában a fémjelek rajzolatában, az elhelyezés módjában és a szabálytalanságokért kiszabott büntetések mértékében volt.

Napjainkban Európa országainak többségében törvénnyel szabályozzák a nemesfémáruk finomságát, fémjelzéssel garantálják azok minőségét, és szigorúan ellenőrzik az előírások betartását. Az egységes európai fémjelzési rendszer kialakítására való





1. ábra. Az első magyar fémjelzési törvény által bevezetett fémjelek  
 a. a belföldön készült nemesfém tárgyakra 1867–1937 között (platinatárgyakra ekkor még nem volt jel)  
 b. a külföldről behozott nemesfém tárgyak fémjelei 1867–1937 között.

törekvés is több évtizedes múltra tekint vissza. 1965-ben az angol fémjelző hivatalok nemzetközi konferenciát rendeztek Londonban, melynek fő célja a vizsgálati módszerek, finomsági fokozatok összehangolása, egységes nemzetközi fémjelek alkalmazási lehetőségeinek megvitatása volt. Azóta 4–6 évenként rendszeresen sor került e konferenciák megtartására, ahol a meghívottak — köztük hazánk képviselői — lehetőséget kaptak a tapasztalatszerzésre, a nemzetközi normarendszer nemzeti sajátosságokat is figyelembe vevő alakítására, formálására.

Az EFTA országok kezdeményezése alapján Bécsben fémjelzésre vonatkozó egyezményt írtak alá 1972. november 15-én Ausztria, Franciaország, Norvégia, Svédország, Svájc és Anglia kormányának képviselői. Ezt követően 1992-ig Portugália, Írország, Dánia és Hollandia csatlakozott a Bécsi Konvenció néven ismertté vált egyezményhez. A konvenció célja a szerződő államok közötti nemesfém kereskedelem könnyítése, a fokozott minőségvédelem biztosítása, a közös ellenőrzési jel - az első nemzetközi fémjel — bevezetésével. Az egyezmény értelmében minden résztvevő ország meghatalmaz egy vagy több fémjelző hivatalt az exportálandó arany, ezüst és platinatárgyakon használandó közös ellenőrzési jel al-

kalmazására, amely bizonyítja, hogy az egyezmény követelményeit kielégítették. Az aláíró államok vámhatóságai az ilyen jellel ellátott importált áru belföldi forgalmazását további vizsgálat és jelzésekövetelmény nélkül engedélyezik.

A konvenció az Európában elterjedten használatos ékszer finomságoknak csak bizonyos fajtáit fogadja el, ezzel elősegíti a finomsági fokok összehangolását is. Bár az egyezmény az EFTA országok kezdeményezésére jött létre, a csatlakozás lehetősége bármely ország számára nyitva áll, amely garantálni tudja a vizsgálatra és jelzésre vonatkozó szakmai feltételeket. Az elmúlt évben a közép-kelet-európai volt KGST országok közül Csehország és Szlovákia tette meg a kezdeti lépéseket a társulás érdekében.

A csatlakozni kívánó állam által akkreditált vizsgáló és fémjelző hivatal számára kötelező az egyezményben rögzített módszerek, eszközök és berendezések használata, melyet rendszeresen és szigorúan ellenőriznek. A csatlakozás mind az ékszergyártókkal, mind a fémjelző hivatalokkal szemben szigorúbb feltételeket, magasabb minőségi követelményeket támaszt.





## A fémjelzés és nemesfémvizsgálat intézményrendszerének fejlődése hazánkban a kezdetektől 1949-ig

Magyarországon a fémjelzésre utaló legkorábbi írásos adatok 1370-ből, Nagy Lajos uralkodásának idejéből származnak. A szepesi szászok céhei részére kiadott jogkönyvek előírták, hogy minden ötvös köteles mesterjegyét beütni az általa készített nemesfém-tárgyba. A XVI. századtól a próbabélyeg használata is kötelező volt, mely a finomságvizsgálat elvégzését igazolta. A mesterjegy a névjel, a próbabélyeg a fémjel őskének tekinthető.

A nemesfémek vizsgálatának szabályozása is több évszázados múltra tekint vissza. Már Károly Róbert 1342-ben kiadott dekrétuma elrendelte minden városban királyi ház felállítását, ahol az eladásra, olvasztásra szánt ezüst beváltása oly módon történt, hogy a nemesfém-tartalmat kizárólag e házban, csak a királyi „kameránus” vizsgálhatta. A kifejezések arra engednek következtetni, hogy nemcsak a karcvizsgálatot alkalmazták, hanem a tüzi próbát is ismerték ebben az időben.

Hazánkban a fémjelzést a kiegyezés évében, a magyar alkotmány helyreállítása után tették kötelezővé. A fémjelzési törvényt a Pénzügyminisztérium 1867. évi XVI. tc.-e tartalmazta, melyet az 1868. évi XVIII. tc. újból megerősített, és az 1875. évi XV. tc. kibővített és módosított. Fémjelzési szabályaink — a vámtörvényekhez hasonlóan — megegyeztek az osztrák államéval. Az e törvények által bevezetett fémjeleket az 1. ábra mutatja be.

### A Magyar Királyi Főfémjelző és Fémbeváltó Hivatal

Az intézményt 1867-ben állították fel Budapesten, a lipótvárosi Dorottya utcában, és — mint nevéből is kitűnik — feladata kettős volt:

- a fémjelzési törvény hatálya alá tartozó nemesfém áruk fémjelzése
- a különféle nemesfém-tartalmú anyagoknak az állam részére történő beváltása.

A fémbeváltást korábban a Magyar Királyi Terményáruda végezte, amelynek tevékenységét a hivatal szervezetébe illesztették, és 1892-ig annak keretében működött.

A hivatal eleinte fémjelző és fémbeváltó osztályra tagozódott, majd egy harmadik osztállyal bővült, amely a külföldről származó áruk fémjelzését végezte, ezért a Fővárműhelyben nyert elhelyezést. A fémjelzési tevékenység két részből állt. A tárgy lehetőség szerint roncsolásmentes finomságvizsgálata karcpróbával történt, amelyet vitás esetekben a pontosabb tüzi vizsgálat támasztott alá. Ezt követte a finomságot és eredetet tanúsító fémjel beütése.

A Budapesten létesült főhivatal mellett a nagyobb vidéki városokban is felállítottak fémjelző hivatalokat. Ezekhez számos — területi illetékességgel működő — fémjelző állomás tartozott. A fémjelző hivatalok megkülönböztetésére a fémjel keretén belül elhelyezett betű, a fémjelző állomások esetében pedig további számjel szolgált. Kezdetben célszerűnek látszott a nagyszámú hivatal, illetve állomás felállítása, később azonban — veszteséges működésük miatt — sorra szüntették meg őket. Ebben az időben nagyon sok kérelem érkezett a Pénzügyminisztériumhoz új fémjelző állomások felállítására, amelyeket többnyire elutasítottak az előre látható veszteséges működésük miatt. Ezt szem előtt tartva a hivatal is mindig a környéken keresett ún. elhelyezési lehetőségeket, többek közt a Nagykorona utcában, Sas utcában, Mérleg utcában, ha a régít valami oknál fogva el kellett hagynia.

Már az első fémjelzési törvény is előírta az arany- és ezüstművesek kötelező nyilvántartását és ellenőrzését a hivatal számára. A térszemléket a fémjelző hivatalok és a pénzgyőri szervek tartották. 1912-ben Budapesten 756, az akkori Magyarország területén összesen 3680 fémjelzési ellenőrzés alá tartozó cég, illetve üzlet működött. A főhivatal havonta 120–140 szemlélet tartott.

A fémjelzési tevékenység 1911-ben érte el a maximumát, ebben az évben 1 705 416 darab nemesfém árut, ezen belül 4023 kg aranyat és 22 323 kg ezüstöt hitelesítettek.

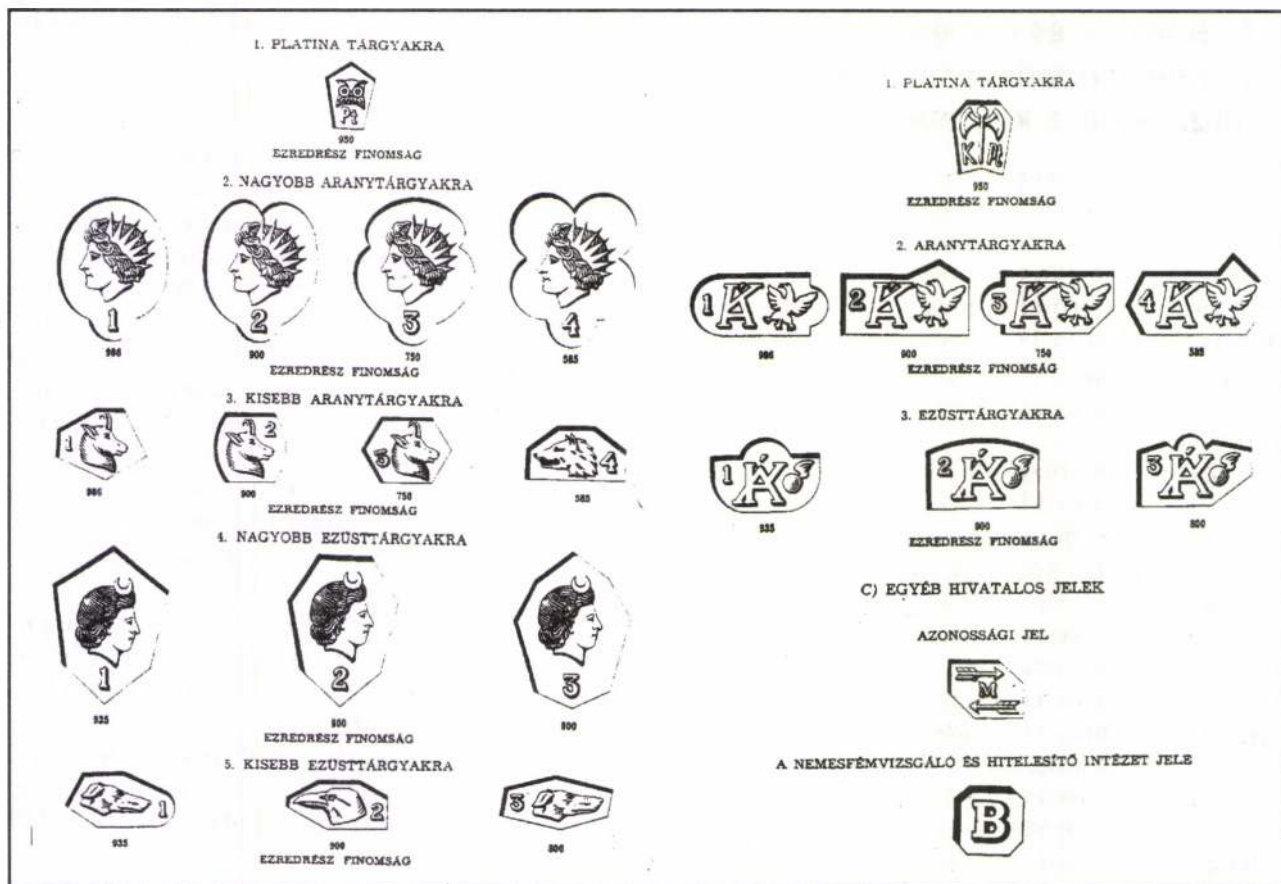
Az első világháború nagy megrázkódtatást jelentett a hivatal történetében, szinte teljesen szünetelt a működése. A monarchia felbomlása után hazánk különvált Ausztriától, tehát megszűnt a közös alapokon nyugvó fémjelzési törvény is. Ausztria már a huszas években új fémjeleket vezetett be.

Hazánkban is felvetődött egy új fémjelzési törvény gondolata, jóval korábban, még 1914-ben. Születtek is tervezetek, ezek azonban állandóan módosításra kerültek, így továbbra is érvényben maradtak az 1867-es fémjelek. Végül 1937 szeptember 1-jén lépett hatályba a fémjelzésről szóló pénzügyminiszteri rendelet. Az új fémjelzési törvény megváltoztatta az arany és ezüstárak finomsági fokait, ennek megfelelően új rajzolatú fémjeleket vezettek be, kötelezővé tette a platina ékszerek fémjelzését, a nemesfém rudakat és huzalokat viszont kivonta a fémjelzési kötelezettség alól (2. ábra).

### A Magyar Királyi Főkémielő Hivatal

Az intézmény felállítására az 1892. évi XVIII. tc. rendelkezései alapján került sor Kőrmöcbányán, 1893. január 1-jén. Feladata a kőrmöci pénzverőben beváltott arany és ezüstárak finomságának vizsgálata és a kiverett nemesfém pénzérmék ellenőrzése volt.





2. ábra. Az 1937-ben bevezetett és 1966-ig használt fémjelek  
a. belföldön készült nemesfém-tárgyakra. b. külföldről behozott nemesfém-tárgyakra

Az abszolutizmus idején a Bécsben székelő Császári és Királyi Főpénzverési Hivatal, s annak — többek között Körmöcbányán felállított — pénzverő házai gyártották a fém pénzt. 1867 után Magyarországon a pénzverés állami feladatát a körmöcbányai pénzverő végezte, amelyet modern felszereléssel láttak el, tevékenységét, egyebek mellett a fémbevéltással is bővítették. A körmöci pénzverő ellenőrzését a Magyar Királyi Főkémlő Hivatal felállításáig a bécsi főkémlő hivatal végezte.

A kezdeti években sok vitás, kialakulatlan kérdést kellett a szabályozások hiányában megoldani, elsősorban a kémlészeti eljárások finomítása, pontosítása terén, valamint a vegyelemzések díjszabásával kapcsolatban.

A Magyar Királyi Főkémlő Hivatal Körmöcbánya elcsatolása következtében 1918 végén Budapestre menekült, és működését 1926-ban a Magyar Királyi Pénzverő felállításával egyidejűleg kezdte meg, a Széchenyi u. 2. szám alatti épületben, ahol később a Főfémjelző Hivatal is elhelyezést nyert.

Tevékenységi köre kibővült: az arany és ezüst pénzérmék ellenőrzése mellett a nem nemesfém-ből készült forgalmi pénz próbaanyagának vizsgálata, valamint üzemek és magánfelek részére anorganikus —

tüzi és nedves úton történő — vegyelemzések elvégzése is feladatát képezte. Az országba bejövő és az országból kimenő nemesfémek és nemesfém-tartalmú anyagok ellenőrzése, továbbá a 1936. évi IV. tc. értelmében a Főfémjelző Hivatalban jelentkező arany, ezüst, platina döntővizsgálatok elvégzése is hatáskörébe tartozott.

A megbízások között — a Főkémlő Hivatal felállításától kezdődően — igen nagy számban jelentek meg a recski ércbánya termékeinek, az érceknek, koncentrátumoknak a vizsgálatai. A feladatok másik jelentős részét a nemesfém iparosok anyagainak elemzése képezte. A második fémjelzési törvény hatályba lépésével jelentek meg a platina ékszerekkel kapcsolatos analitikai vizsgálatok.

1949-ig a hivatal változatlan jogszabályi keretek között működött, de nevét az 1946. évi Költségvetési Törvény Magyar Érc- és Fémvizsgáló Intézetre változtatta, egyidejűleg az intézet vezetője igazgatói rangot kapott.

A második világháború okozta felbecsülhetetlen károk következtében a fémjelzésre, vizsgálatra vonatkozó dokumentumok szinte teljesen elpusztultak, így írásos anyag a két világháború közötti időszak történetéről alig maradt fenn.





# A világ bauxitelőfordulásainak összehasonlító értékelése új timföldgyárak létesítése szempontjából

BÁRDOSSY GYÖRGY — DENNIS J. BOURKE

**A világ ismert bauxitelőfordulásai közül 13, zöldmezős timföldgyárak anyagellátására legalkalmasabbnak látszó bauxitelőfordulást értékeltünk és rangsoroltunk. Az alkalmazott módszer más szilárd ásványi nyersanyagtelepek gazdasági összehasonlító értékelésére is alkalmas.**

**A** korábban szorosan integrált bauxit-timföld-alumínium vertikumok az utóbbi időben a timföldgyártást követő határ mentén kezdenek szétválni. A bauxit-timföld szektor csökkenő számú, de egyre nagyobb egységekbe tömörül, az alumínium szektor egyre több kis- és középvállalatot mutat fel. Húsz évvel ezelőtt a világ bauxit- és timföldtermelés 80%-a tartozott integrált ipari vertikumok keretében. Ma harmadik félnek történő bauxiteladások az összes eladás 20%-át, a timföldeladások 35%-át teszik ki. A hányad csökkenése folytatódik. Ezért véleményünk szerint a következő két évtizedben elsősorban új zöldmezős timföldgyárak ellátására nyitnak nagy bauxitbányákat. Extern bauxitértékesítésre elsősorban a legkedvezőbb földtani, bányászati és gazdasági adottságú kis és közepes előfordulásokon lehet új bányákat nyitni.

Ma a világ 50 országában lévő bauxitelőfordulások közül 211-nek az ismert vagyona haladja meg az 1 Mt [1, 2].

A világ nyers, dúsítatlan földtani bauxitvagyonát az 1993. I. I-jei állapot szerint 43,3 Mt-ra becsüljük, amire még 15–20 Mt reménybeli vagyon járul. A nagy bauxitvagyon ellenére igen korlátozott az újonnan lé-

*A kézirat 1993. szeptemberében érkezett szerkesztőségünkbe.*

*Bárdossy György okl. geológus. (Budapest, 1055 Budapest, Kosuth tér 18.) a Hungalu Rt. (azelőtt Magyar Alumíniumipari Tröszt) nyugdíjas főgeológusa. több külföldi egyetem meghívott professzora, az UNIDO szakértője, az ICSOBA elnöke és számos műszaki és tudományos egység tagja. Fő érdeklődési területei bauxitelőfordulások geológiai és gazdasági értékelése. Lapunkban több cikke jelent meg*

*Dennis J. Bourke (COMALCO Aluminium Ltd. GPO Box 163. Brisbane 4001, Ausztrália) egyetemi tanulmányait Franciaországban és Ausztráliában végezte a geológiai szakon. A Comalco Aluminium Ltd. cég munkatársa. A '80-as években a cég szénhidrogén-kutatásait vezette. Azóta a cég beruházási szakértőjeként tevékenykedik.*

tesítendő, zöldmezős timföldgyárak ellátására alkalmas előfordulások száma. A következőkben ezek kiválasztásának rangsorolási elveit tekintjük át.

## Kiválasztási feltételek

Eddig a bauxitvagyon a nyers vagy dúsított ércre számították. Jelen munkánkban a timföldgyár létesítésének szempontjait helyezzük előtérbe és ezért az érc helyett a kinyerhető  $Al_2O_3$  mennyiségével számolunk. Nagyobb biztonság kedvéért ezt a mennyiséget — az átlagos feldolgozási hatékonyságnak megfelelő — 0,95-ös tapasztalati tényezővel szorozzuk. Ezt a tonnában kifejezett mennyiséget nem a földtani határok szerinti előfordulásokra, hanem a jelenlegi koncessziós területekre számítottuk ki, hiszen a legnagyobb előfordulások jelenleg többnyire két-három koncessziós területre oszlanak.

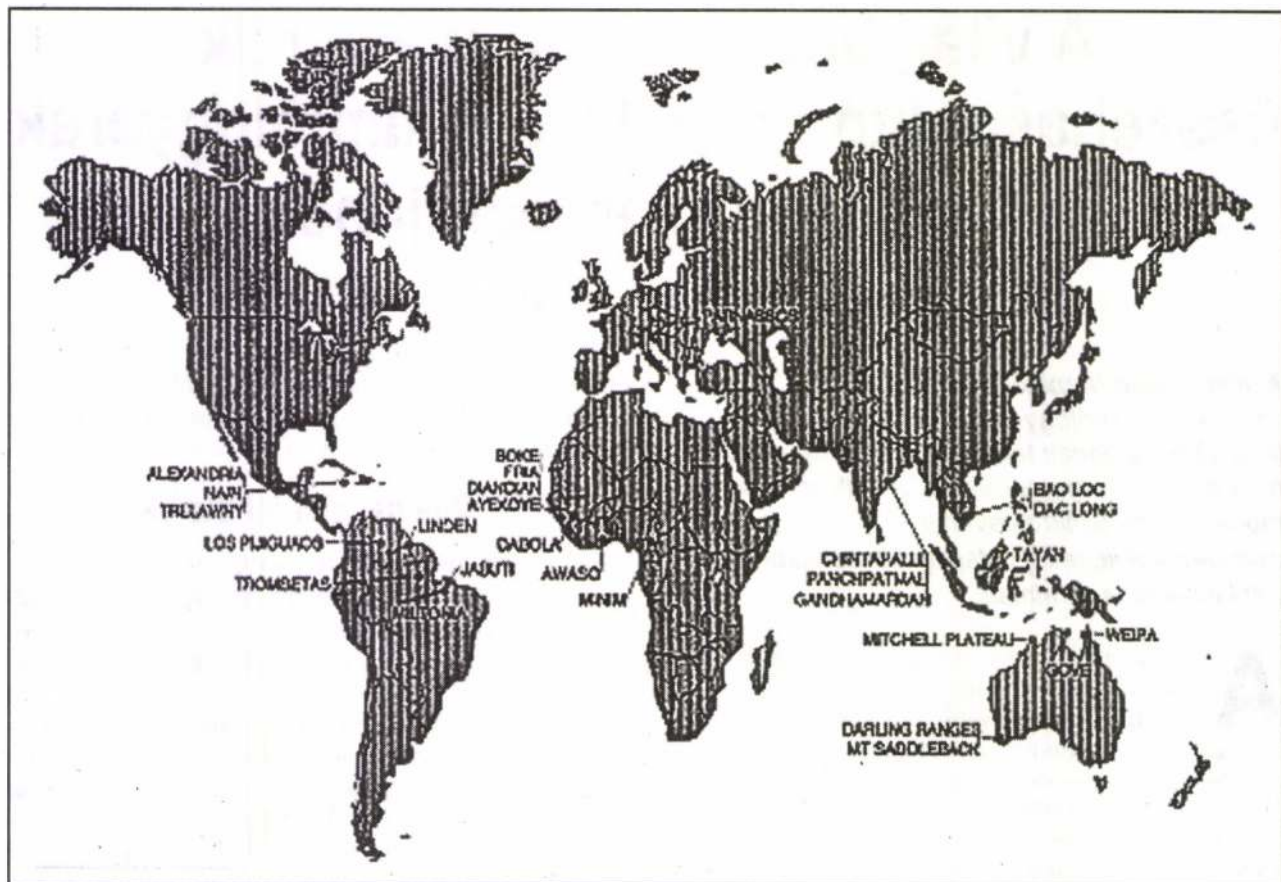
A gazdasági számítások azt mutatják, hogy jelenleg egy zöldmezős timföldgyár gazdaságos kapacitásának alsó határa 1 Mt/év. Az optimalizálási számítások szerint a legnagyobb jövedelmezőséget a 3 Mt/év kapacitás adja. Amennyiben az új timföldgyár működési idejét 30 évre vesszük, csak olyan bauxitelőfordulások vehetők számításba, melyek kinyerhető alumínium-oxid mennyisége legalább 90 Mt. Ezt a határt tekintettük kiinduló kiválasztási feltételnek. A 211 ismert előfordulásból csak 28 felel meg ennek, közülük 13-ban ma is folyik bányászkodás, 15 pedig ún. szabad területen van. Földrajzi fekvésüket az 1. ábra mutatja. Szembetűnő, hogy az ausztráliai Darling Ranges és a görögországi Parnassos hegység kivételével az össze fenti előfordulás a trópusi és szubtrópusi klímáöbven fekszik, többnyire távol a fejlett infrastruktúrájú ipari területektől.

## A rangsorolási tényezők áttekintése

### A timföldfeldolgozási érték

A timföldgyártási bauxit értékét elsősorban az határozza meg, hogy mennyi bauxit, marónátron és energia kell egy tonna timföld előállításához. Ezeket leginkább a reaktív kovásva és a kinyerhető alumínium-oxid százalékos mennyisége befolyásolja. Ezért számolnak a timföldgyártásban a bauxit/timföld és a marónátron/timföld fajlagossal. Mi ennél részlete-





1. ábra A kiválasztott 28 bauxitelőfordulás földrajzi fekvése

sebb értékelési eljárást alkalmaztunk amely 14 tényezővel számol (1. táblázat).

A 2. ábrán a 28 kiválasztott előfordulást a reaktív  $\text{SiO}_2$ -tartalom szerint rangsoroltuk. Az első 19 előfordulás reaktív  $\text{SiO}_2$ -tartalma igen kedvező (0,7–2,3%). A további 10 előfordulásnál ez a hányad 7%-ig nő. E tekintetben legrosszabb a guyanai Linden-Berbice és az ÉK ausztráliai Aurukun terület bauxitja. A 3. ábra a kinyerhető  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tartalom szerint rendezve

mutatja a bauxitokat (30–54%). Legjobb a Parnassos hegység és Boké bauxitja.

A legtöbb előfordulásban gibbsites összetételű a bauxit, ami kis hőmérsékletű timföldtechnológia alkalmazását teszi lehetővé. Egyes helyeken 10-30%-ra nő a böhmít tartalom, ami miatt költségesebb a nagyobb hőmérsékleten dolgozó eljárások alkalmazása. Ilyen a weipai, a bokéi és a jamaikai Nain előfordulás bauxitja, továbbá néhány indiai szabad terület. Legkedvezőtlenebb a parnassosi bauxit diaszporos össze-

1. táblázat

## Optimális bauxitjellemzők a Bayer timföldgyártásnál

Optimális tulajdonság	Kedvezőtlen hatás az optimumtól való eltérés esetén
1. Kis reaktív $\text{SiO}_2$ tartalom (1,5-3,0%)	Növekszik a marónátron fogyasztás, esetleg dúsítás szükséges.
2. Nagy kinyerhető $\text{Al}_2\text{O}_3$ tartalom	Nő a bauxitfajlagos, nagyobb vörösiszap tároló kapacitásra (49% felett) van szükség.
3. Kis szervesanyag-tartalom	Csökken a timföldgyártás hatékonysága, romlik a timföldminőség. A szervesanyag eltávolítás növeli a gyártási költségeket.
4. Kis böhmít- és diaszpor tartalom (3% alatt)	Nagyobb feltérési hőmérséklet miatt nőnek a beruházási és üzemviteli költségek.
5. Kis göthit tartalom	Romlik a timföld minősége, nő az $\text{Al}_2\text{O}_3$ -vesztés (hatása a nagyobb feltérési hőmérsékletű eljárásoknál elviselhetőbb).
6. 5–15% $\text{Fe}_2\text{O}_3$ tartalom	Az optimálisnál kisebb vastartalom esetén romlik a timföld minősége, nagyobb vastartalom növeli a bauxitfajlagost.
7. Kis kvarctartalom	Nő a csövezetek kopása. Nagy hőmérsékletű technológiáknál nő a marónátronfajlagos.
8. Kis $\text{TiO}_2$ -tartalom	Nagy hőmérsékletű technológiáknál nő a marónátronfajlagos.
9. Kis karbonáttartalom	Költségnövelő tényező, különleges kiegészítő technológiák szükségesek
10. Kis pirit- és markazittartalom	U.a. mint az előző pontnál.
11. Kis járulékos- és nyomszennyező tartalom	Csökken a feldolgozás hatékonysága, romlik a timföldminőség (pl. Zn, V, P).
12. Jó oldhatóság	Nő a beruházási költség a feltérásnál és az üzem hatékonysága.
13. Optimális tapadó nedvesség	Nő a szállítási és üzemeltetési költség. Túl száraz bauxit porszennyezést okoz.
14. Lazaság és kis keménység	Kemény bauxit növeli a jövesztés, az aprítás (és őrlés) költségeit.

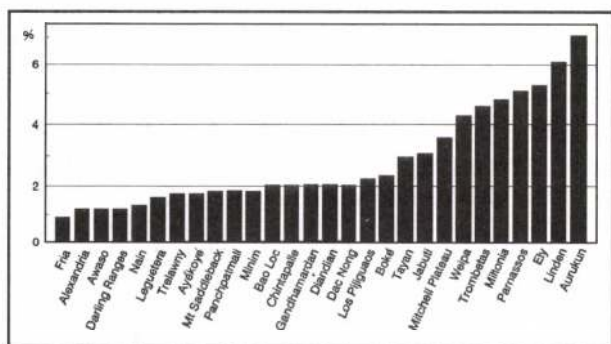




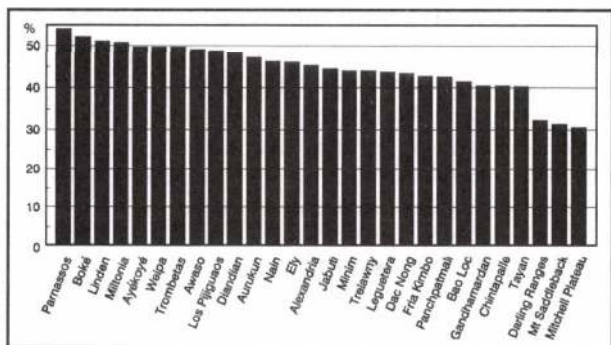
tétele, ami költséges, különleges technológia alkalmazását teszi szükségessé.

A kiválasztott előfordulások bauxitjának átlagos  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  tartalma többnyire a kedvező tartományba, vagy kissé föléje esik. Csupán az ÉNY-ausztráliai Cape Bougainville előfordulást jellemzi igen nagy (38%) vas-oxid tartalom, amit a dél-vietnami Dac Nong és Bao Loc előfordulások követnek (26–27%). A többi előfordulás átlagos  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -tartalma 10–24% között van. Legkisebb a bokéi érc vas-oxid tartalma (7%) és a Linden-Berbice előfordulása (5%). Ezért egyes telepek érce tűzálló bauxitként értékesíthető.

Ha a bauxit sok kvarcot tartalmaz, hamarabb kopnak a vörösüzemi (iszapülepítés előtti) csövezetek. A kiválasztott előfordulások között mindössze kettőnek nagy a kvarctartalma. A Darling Ranges előfordulása 15–20%, a venezuelai Los Pijiguaos telepé 8–20%. A több készlet kvarctartalma 0,1–6,0%. A kiválasztott előfordulások bauxitja többségének átlagos  $\text{TiO}_2$  tartalma 1,0–2,5%, ami a timföldgyártás számára elfogadható szint. Csak az ÉNY-ausztráliai Mitchell Plateau (5%), a kameruni Minim-Martap (4%) és a dél-vietnami Bao Loc és Dac Nong előfordulások (3%) titán-dioxid tartalma nagyobb ennél. A kiválasztott előfordulások bauxitja a gyakorlatban elfogadott szinten tartalmaz szerves anyagot és egyéb járulékos szennyező elemeket. Csupán a Parnassos hegységi bauxitban dúsul fel néha néhány százalékra a kalcit tartalom.



2. ábra. A kiválasztott 28 bauxit előfordulás megkutatott ásványgyonának átlagos reaktív  $\text{SiO}_2$  tartalma



3. ábra. A kiválasztott 28 bauxit előfordulás megkutatott ásványgyonának átlagos kinyerhető  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tartalma

A kiválasztott előfordulások bauxitja többnyire földes, pórusos, kis keménységű és ezért könnyen aprítható, őrlhető. Az indiai Keleti Gathokban levő és a guineai Dabola előfordulások bauxitja közepesen kemény. Keményebb a Mitchell Plateau és a Cape Bougainville érce, legkeményebb a Parnassos hegység bauxitja, amelyet csak különleges berendezésekben lehet aprítani.

### Bányászati körülmények

Értékelésüknél a következő tényezőket vettük figyelembe:

- Külfejtéses vagy mélyműveléses kitermelés lehetősége.
- A fedőrétegek vastagsága és állékonysága, kell-e robbantás a jövesztésükhöz?
- Az érc állékonysága és jöveszthetősége.
- A telepek geometriájának és az érc minőségének térbeli változékonysága.
- A bauxittelepek topográfiai helyzete, bányászati megközelíthetőségük.
- A dúsítás szükségessége, illetve annak határfoka.
- Éghajlati viszonyok a bánya térségében.
- A bányászkodás vízveszélye.

A fenti tényezőket túlnyomóan személyes helyszíni megfigyelések alapján értékeltük. A 13 működő bányaterületen a meglévő bányászati tapasztalatok alapján az értékelést könnyen és pontosan el lehetett végezni. Az ún. szabad területen csak a kutatási adatokból tudtuk megbecsülni őket. Ez többletkockázatot jelent a bányaberuházás számára.

A parnassosi bauxit kivételével az összes többi telep külfejtéssel művelhető, ami a költségek szempontjából előnyös. A letakarítandó fedőrétegek vastagsága többnyire csak 1–3 méter. A trombetasi bányában 5–15 m a fedőréteg, a Milonia és Jabuti előfordulásoknál hasonló, míg a Linden-Berbice előforduláson 10–55 mm. A fedő legtöbbször puha, laza, ezért nem kell robbantani őket. Ugyanakkor több helyen kicsi a rézsűállékonyság. Egyedül a Parnassos hegységben kemény mészkő a fedő, ami csak rendszeres robbantással jöveszthető. A bauxit a legtöbb előforduláson robbantás nélkül jöveszthető. Rendszeres robbantásra lesz szükség a Boké, Dabola, Mitchell Plateau és Cape Bougainville, valamint a Keleti Ghatok előfordulásain. Legnehezebben a parnassosi bauxit jöveszthető nagy keménysége és tömörsége miatt.

A bányászat számára a legtöbb kiválasztott előforduláson igen egyszerű a telepek geometriája, és az érc minőség elég egyenletes. Viszonylag változóbb az összetétel a Darling Ranges és a Mount Saddleback előfordulásoknál. A kiemelkedően jó minőségű bokéi Sangaredi plató előfordulásán agyagos köztelepülések zavarják a bányászkodást.

A legtöbb telep bányászati szempontból könnyen hozzáférhető. Egyesül a Keleti Ghatokban, a Minim-Martap és a Los Pijiguaos előforduláson okoz gondot a telepek megközelítése a meredek falú és magasan kiemelkedő platók miatt, melyek tetején helyezkedik



el a bauxit. A jamaikai Trelawny előfordulás az erősen tagolt karsztos térszín miatt nehezen megközelíthető.

A kiválasztott előfordulások közül tízben dúsítani kell a bauxitot. Ez mosással történik, a bauxit szövetétől függően 50–75%-os határfokkal. A dúsítás javítja a minőséget, de többletköltséget jelent, ami a gazdaságosság értékelésénél figyelembe veendő.

Egyes előfordulásokon a bányászkodás költségeit növeli a trópusi éghajlat, a felhőszakadások gyakorisága. Linden-Berbice kivételével - ahol a mélyebb kúfajtákban rendszeres vízkiemelés szükséges — az összes előfordulás vízveszély szempontjából kedvező fekvésű.

### **Az ércszállítás távolsága és költségessége**

A legtöbb kiválasztott működő bánya a timföldgyártól, illetve a tengeri kikötőtől 100 km-nél közelebb van. A szállítási útvonalak kiépítése megtörtént. Legbonyolultabb a Los Pijaguaos-i bauxit szállítása. A magas platóról öt km hosszú kötélpálya hozza le a bauxitot, majd az 50 km-re lévő Orinoco folyóig vasúton szállítják tovább. Itt bárkákba rakva leúsztatják a 630 km-re lévő timföldgyárig. Nagyon eltérő a bauxit-szállítás távolsága. Az ÉK ausztráliai Aurukun, Ely/Dulhunty/Ducie, valamint a jamaikai Trelawny előfordulások csak néhány tíz kilométernyi távolságra vannak a tengeri kikötőtől. A többi előfordulás 100–600 km-re van a legközelebbi kikötőtől, és nincsenek kiépített szállítási útvonalak. Egyes helyeken a rossz terepviszonyok tovább növelik a költségeket. Legtávolabbra Dabola (359 km), Gandhamardan (400 km) és Minim-Martap (600 km) előfordulása van a tengeri kikötőtől, ill. a tervezett timföldgyár telephelyétől. Itt a szállítás kiépítése és fenntartása jelentősen növeli az új timföldgyár beruházási és üzemeltetési költségeit.

### **Infrastruktúra**

A működő bányaterületek fő gazdasági előnye, hogy kiépített infrastruktúrájuk van, ezt legfeljebb bővíteni kell. A legtöbb szabad területen nincs, vagy csak alig kiépített infrastruktúra van. Lakótelepeket, helyi szállítási hálózatot, műszaki és lakossági alapellátást kell létrehozni a bányanyitás előtt. Legkedvezőtlenebb tekintetben a Bao Loc, Dac Nong, a Minim-Martap, Dabola, a Michell Plateu és az indonéziai Tayan előfordulás helyzete, ahol a megfelelő infrastruktúra kiépítése igen drága lenne.

### **A terület biztonsága**

A beruházó számára a biztonság jelentős kockázati tényező. Kétféle kockázat van:

- Képes-e az adott ország a beruházáskor vállalt kötelezettségek teljesítésére? Mennyire stabil a gazdasága? Ez a gazdasági kockázat.
- Milyen az ország politikai stabilitása? Fennáll-e a külföldi beruházás államosításának veszélye? Kielé-

gítő-e a közbiztonság? Ezek összesége a politikai kockázat.

E tényzők értékeléséhez több nemzetközi cég, pl. az Euromoney, Institutional Investor, Business International és az ICRF 1991 és 1992 évi helyzetértékeléseit is figyelembe vettük. Biztonság szempontjából Ausztráliát és Görögországot soroltuk a legmagasabb kategóriába, Brazília, Guinea, India, Indonézia, Jamaika, Kamerun és Venezuela került a „közepes”, Ghana, Guyana és Vietnam a „gyenge” kategóriába. A nagy területű országokban a helyi biztonság lényegesen eltérhet az előbbi országos értékeléstől (India).

### **A bauxitvagyon mennyiségének és minőségének megbízhatósága**

Ez a bauxitkutatás műszaki színvonalától, a mintavétel helyességétől, a laboratóriumi vizsgálatok pontosságától, a kutatási háló sűrűségétől és a készletszámítás módszerétől függ. A kutatási munkák részletességét a telepek földtani felépítésének bonyolultsága szabja meg. A szerteágazó tényezők figyelembe vétele nehéz, ezért elsősorban személyes tapasztalatainkra építettünk, melyeket a kutató munkák és azok dokumentációjának megtekintésekor szereztünk.

A kutatásokat legtöbb esetben tapasztalt cégek végezték, megfelelő szakmai színvonalon. Csúpn három előfordulás kutatási eredményei kifogásolhatók: a Kalimantan sziget nyugati részén lévő Tayan előfordulásnál a mintavétel helyessége támaszt kétségeket. Az Aneka Tambang PT cég jelenleg értékeli újra a kutatási eredményeket. A kutató aknákból új mintákat vesznek és nedves kémiai analitikai módszerekkel ellenőrzik a korábbi laboreredményeket. A munka több évig is eltarthat. Kétségek merültek fel a dél-vietnami Dac Nong és Bao Loc előfordulások mintavételét és helyszíni dúsítási kísérleteit illetően. Beruházás előtt itt is ellenőrző munkákra lenne szükség.

### **A koncessziós terület bauxitvagyona**

A 2. táblázat mutatja a kiválasztott területek bauxitvagyonát, annak kinyerhető alumínium-oxid és reaktív szilícium-dioxid tartalmát. Külön kiemeltük a megkutatott (proved) vagyonrészt. Az  $Al_2O_3$  tartalomra számított bauxitmennyiség tág határok között változik (90 Mt—1000 Mt közötti küszöbérték). A legtöbb előfordulás megkutatott vagyonrésze csak töredéke a teljes bauxitvagyonnak. Ez gazdaságilag indokolt, de növeli a beruházás kockázatát. A timföldgyári beruházást elhatározó döntés után azonnal el kell kezdeni a hátralévő kutatásokat és azokat a bányászati kapacitáshoz igazodva, időarányosan el kell végezni.

### **Környezetvédelmi szempontok**

A bányászatra kiszemelt terület környezeti értéke, esetleg védett jellege, a bauxit és a meddőhányók elhelyezése, a bauxitszállítás környezetvédelmi előírásai jelentik a környezetvédelem fő szempontjait. Ehhez





járul a leművelt bányaterületek rekultivációja. Végül mindezek lakossági elfogadtatását is biztosítani kell.

Nyilvánvaló, hogy a felsorolt nyolc tényező különböző mértékben befolyásolja az új timföldgyár gazdaságosságát. Ezért az összesítésnél az egyes tényezőket eltérő súllyal vettük figyelembe. A legnagyobb súlyt a timföld feldolgozási értéke kapta, mivel végig a legnagyobb mértékben hat az új timföldgyár gazdaságosságára. Valamivel kisebb súllyal szerepeltették a bányászati és a szállítási költségeket, mert ezek is a gyár teljes élettartamán hatnak. Az infrastruktúra létesítése egyszeri hatalmas költség, további fenntartása már jóval kisebb kiadásokkal jár. Ezért az előzőknél kisebb súllyal szerepel. A terület biztonsága és a bauxitvagyon megbízhatósága nem közvetlen költségnövelő tényező, hanem a beruházás gazdasági kockázatát növeli. Még kisebb súllyal vettük figyelembe a környezeti tényezőket, mert ezek költségnövelő szerepe ma még korlátozott. Talán meglepő, hogy a bauxitvagyon nagyságának adtuk a legkisebb súlyt, de ez csak mint küszöbérték játszik szerepet. A küszöbértéken felüli vagyon nagysága a timföldgyár gazdaságosságát már csak kis mértékben befolyásolja.

## A további értékelésből kizárt előfordulások

Az előző pontban felsorolt tényezők mérlegelése alapján 15 előfordulást kizártunk a további értékelésből, mert nem tartjuk őket alkalmasnak új zöldmezős timföldgyár gazdaságos nyersanyagellátására. A működő bányaterületekre vonatkozóan kizárási okaink a következők voltak:

- Alpart bányaterület Nain térségében (Jamaika). A bányaterület kinyerhető  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mennyisége csupán 109 Mt. Ebből látják el a Nain melletti timföldgyárat. Így nem maradna elég bauxit egy új timföldgyár nyersanyagellátására.
- Kaiser bányaterület Alexandria térségében (Jamaika). Itt is túl kevés a bauxitvagyon, illetve a kinyerhető  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mennyisége ahhoz, hogy a jelenlegi termelési szinten felül új timföldgyárat ellássonak.
- Alcoa bányaterület a Darling Rangesben (Nyugat-Ausztrália). Az itt működő timföldgyárak jelentős barnamezős bővítése van tervezési, illetve megvalósítási fázisban. A tervezett termelési szinten felül is elegendő bauxitvagyon van e területen egy új zöldmezős timföldgyár létesítéséhez. Azonban Perth

2. táblázat

### A kiválasztott területek bauxitvagyonja

Ország előfordulás M tonna	Megkutatott (proved) bauxit		Többi ismert r $\text{SiO}_2$ M tonna	bauxitKinyerhető av $\text{Al}_2\text{O}_3$ mennyiség			megkutatott M tonna	többi M tonna	összesen
	készlet %	av $\text{Al}_2\text{O}_3$ %		készlet %	t $\text{Al}_2\text{O}_3$ %	t $\text{SiO}_2$ M tonna			
Ausztrália									
Aurukun	40	47,0	7,0	330	54	10	15	150	165
Weipa, Andoom	250	49,6	4,2	3700	52	11	120	1740	1860
Ely, Dulhunty	—	45,8	5,2	780	51	11	—	340	340
Mitchell Plateau, Cape Bougainv.	—	33,0	3,5	1300	36	3	60	370	430
Darling Ranges (Alcoa)	700	32,0	1,2	1700	36	22	210	520	730
Mt. Saddleback	400	31,0	1,8	200	37	5	120	60	180
Brazília									
Trombetas, Oriximina	200	49,5	4,0	700	54	6	90	320	410
Jabuti	120	46,0	3,0	500	49	4	50	220	270
Miltonia	150	50,7	4,7	700	54	5	70	330	400
Cameroon									
Minim-Martap, Ngaoundal	200	43,7	1,8	800	48	2	180	360	540
Ghana									
Awaso, Nyinahin	20	47,0	1,2	350	48	3	10	160	170
Görögország									
Parnassos Mts.	120	53,0	5,0	500	56	5	50	200	250
Guinea									
Boké (Sangaredi) Bidi Koum	200	52,1	2,3	750	54	2	95	370	465
Dian-dian-Ourobé	50	48,0	2,0	800	50	2	20	380	400
Ayékoyé	50	48,0	1,7	850	49	2	20	400	420
Fria Kimbo	20	42,4	1,0	300	45	2	10	120	130
Dabola distr.	30	44,0	1,6	1100	47	2	15	450	465
Guyana									
Linden, Berbice	100	51,0	6,0	400	57	7	50	190	240
India									
Gandhamardan	—	41,0	2,0	400	46	2	—	150	150
Panchpatmali	90	42,1	1,8	280	45	5	30	110	140
Chintapalle	100	40,0	2,0	500	46	3	30	190	220
Indonesia									
Tayan (W. Kalimantan)	100	39,8	2,9	800	43	13	40	320	360
Jamaica									
Alexandria	110	45,0	1,2	150	48	1	50	60	110
Nain	100	45,5	1,3	150	48	2	50	60	110
Trelawny	170	43,6	1,7	130	47	2	70	50	120
Venezuela									
Los Pijiguaos	180	48,5	2,2	5000	49	11	80	2300	2380
Vietnam									
Bao Loc, Tan Rai	?	43,0	3,0	300	47	3	—	120	120
Dac Nong	?	44,0	3,0	1250	48	3	—	500	500



- város közelsége, továbbá a környezetvédelmi elvárások igen nagy akadályt jelentenének ilyen beruházás hatósági és lakossági elfogadtatásához.
- Reynolds Metals Saddleback koncessziós területe. Ez a terület az előbb említett Alcoa koncesszió közvetlen keleti folytatása. Kihagyását az előzőekkel megegyező indokok alapján határoztuk el.
  - Fria-Kimbo bányaterület (Guinea). Az itt kitermelt bauxit egészét a friai timföldgyár dolgozza fel. A Fatala folyótól északra lévő területen jelentős bauxitvagyron van, de a kinyerhető  $Al_2O_3$  tartalom kicsi, nincs kiépített infrastruktúra és úthálózat, végül a telepek nehezen megközelíthető hegyes térszínen vannak. Mindez annyira növeli a költségeket, hogy az új timföldgyár nem lehetne gazdaságos.
  - Linden-Berbice bányaterület (Guyana). Az itteni bauxitvagyron jelentős részét tűzállóipari nyersanyagként lehet értékesíteni, ami jövedelmezőbb mint a timfölddé történő feldolgozás. A reaktív  $SiO_2$  még dúsítás után is nagy, a kitermelés a telep fedőrétegének nagy vastagsága miatt költséges. A politikai helyzet instabil, és a helyi közbiztonság sem megfelelő.
  - Awaso-Nyinahin bányaterület (Ghana). A bányák a Scottish Burnt Islandon lévő timföldgyárat látják el bauxittal. Az ásványvagyron az új timföldgyár létesítéséhez elegendő, de megkutatottsága igen kis mértékű. Főként a jelzett magas bauxitminőség igényel további alapos kutatásokat. A bauxittelepek a tengerparttól 100–200 km távolságra vannak, nincsenek kiépített utak és infrastruktúra. Rossz a helyi közbiztonság.
- A szabad területek közül a következőket zártuk ki a további értékelésből:
- Aurucun koncessziós terület, Queensland (Ausztrália). A bauxitot viszonylag nagy reaktív  $SiO_2$  tartalom jellemzi, még dúsítás után is. A megkutatottság alacsony. Jelentős további kutatásra lenne szükség. Teljesen hiányzik az úthálózat és az infrastruktúra. Ez a terület véleményünk szerint az elkövetkező húsz évben gazdaságosan nem tárható fel.
  - Ely, Dulhunty, Ducie koncessziós terület, Queensland (Ausztrália). Ez a terület a weipai előfordulás-

- tól északra terül el. A bauxit reaktív  $SiO_2$ -tartalma a weipainál nagyobb. A terület megkutatásához még további nagyarányú kutatásokra lenne szükség. A területet csak a weipai kikötő, a dúsítómű és az ott kiépült infrastruktúra segítségével lehetne gazdaságosan feltárni. Véleményünk szerint a weipai terület nagy gazdaságossága e koncessziós terület bevonását legalább is a következő húsz évre szükségtelenné teszi.
- Mitchell Plateau és Cape Bougainville előfordulások (Nyugat Ausztrália). Ezek az előfordulások Ausztrália egyik legelhanyagoltabb és teljesen lakatlan részén fekszenek. Egy nemrég elkészült megvalósíthatósági tanulmány szerint a bauxit kitermelése az átlagosnál költségesebb lenne. A Cape Bougainville előfordulás bauxitjának igen nagy vas-oxid- és kinyerhető  $Al_2O_3$ -tartalma erősen megnövelné a feldolgozás költségeit. Az infrastruktúra teljesen hiányzik. Véleményünk szerint ez a két előfordulás az elkövetkező évtizedekben gazdaságosan nem tárható fel.
  - Minim-Martap előfordulás (Kamerun). Igen nagy és jó minőségű készletekkel rendelkezik. A hegyes és erősen tagolt térszín, az infrastruktúra teljes hiánya és az igen nagy szállítási távolság együttesen gazdaságtalanná teszik a terület feltárását, legalább az elkövetkező húsz évre.
  - Dabola előfordulás (Guinea középső része). Jelentős készletei vannak, de ezek közepes minőségűek. A megkutatottság igen alacsony, a bauxit mennyiség és minőség pontosabb meghatározásához további jelentős kutatásokra lenne szükség. Az infrastruktúra teljesen hiányzik. Igen nagy a távolság Conakryig, az egyetlen szóba jöhető tengeri kikötőig. Rendszeres bauxit szállításra a meglévő, elöregedett vasútvonal nem alkalmas.
  - Keleti Ghatok Orissa és Andra Pradesh államok (India). E nagy kiterjedésű területnek igen nagy készletei vannak, de a bauxit kinyerhető  $Al_2O_3$  tartalma többnyire kicsi. A telepek hegyes terepen, meredek platók tetején, eléggé elszórtan helyezkednek el, a tengeri kikötőktől 150–200 km távolságra. Jelenleg négy konzorcium fáradozik azon, hogy különféle előfordulások bányászati feltárását előkészítse. Valószínűnek látszik, hogy közülük leg-

3. táblázat

**A legalkalmasabb előfordulások rangsora**

Sorszám, Név	Ország	Helyzet	Bányatermék	Timd.feld.ért.	av $Al_2O_3$ -vagyron	Vagyon kock.	Bánya-költség	Szállít. költség	Infrastr. költség	Biztons. kock.	Körny. véd. költs.
1. Weipa	Ausztrália	bánya	dúsitm.	közepes	nagy	csekély	alacsony	alacsony	alacsony	csekély	magas
2. Boké	Guinea	bánya	nyers	magas	nagy	csekély	alacsony	alacsony	alacsony	közepes	közepes
3. Los Pijiguaos	Venezuela	bánya	nyers	magas	nagy	közepes	közepes	magas	magas	közepes	közepes
4. Trelavny	Jamaica	szabad	nyers	közepes	kevés	csekély	alacsony	közepes	közepes	közepes	közepes
5. Panchpalmali	India	bánya	nyers	közepes	kevés	csekély	alacsony	közepes	alacsony	közepes	alacsony
6. Trombetas	Brazília	bánya	dúsitm.	közepes	közepes	csekély	közepes	alacsony	alacsony	közepes	magas
7. Ayékoyé Diandian	Guinea	szabad	nyers	magas	nagy	közepes	alacsony	magas	magas	közepes	alacsony
8. Parnassos	Görögország	bánya	nyers	alacsony	közepes	csekély	magas	alacsony	alacsony	csekély	magas
9. Miltonia	Brazília	szabad	dúsitm.	közepes	közepes	csekély	közepes	magas	magas	közepes	közepes
10. Jabuti	Brazília	szabad	dúsitm.	közepes	közepes	csekély	közepes	magas	magas	közepes	közepes
11. Tayan	Indonéz.	szabad	dúsitm.	közepes	közepes	magas	közepes	magas	magas	közepes	közepes
12. Bao Loc	Vietnam	szabad	dúsitm.	közepes	kevés	magas	alacsony	magas	magas	magas	alacsony





alább egynek sikerülni fog új, zöldmezős timföldgyárat létesíteni kb. 1 Mt/év kapacitással. A helyi politikai bizonytalanság, továbbá a megkutatottság alacsony foka arra készítetett minket, hogy a lehetséges előfordulások közül egyedül a Panchpatmali bányaterületet vegyük figyelembe a további értékelésnél.

— Dac Nong előfordulás (Vietnam déli része). A nyilvántartott készletek igen nagyok, de megkutatottságuk igen gyenge. A mintavétel megbízhatósága kérdéses. Jelentős ellenőrző- és továbbkutatásra lenne szükség. Az infrastruktúra teljesen hiányzik. A tengeri kikötőkhöz igen nagy a távolság és nincsenek megfelelő utak. Rossz a helyi közbiztonság, továbbá az általános gazdasági és politikai biztonság sem megfelelő. Mindezek a körülmények együttesen nem teszik alkalmassá ezt a területet a további értékelésre.

## A legalkalmasabb területek rangsorolása

A fennmaradó 13 területet e fentemlített súlyozás segítségével rangsoroltuk. Gazdasági megfontolások alapján összevontuk az Ayékoyé és a Diandian-Outoubé guineai előfordulásokat és így végül is 12 területet értékeltünk ki véglegesen (3. táblázat). Közülük hat működő bánya, hat pedig ún. szabad terület. A működő bányák a rangsor felső, a szabad területek pedig az alsó részét foglalják el.

### Weipa bányaterület, Queensland (Ausztrália).

Számításaink szerint ennek a területnek a gazdasági mutatói a legkedvezőbbek új zöldmezős timföldgyár nyersanyagellátására. A terület készletei elegendőek a jelenlegi termelési szint fenntartása mellett az új timföldgyár ellátására a tervezett 30 éven át. A bauxit viszonylag nagy reaktív  $\text{SiO}_2$  tartalmát és a dúsítás szükségességét kiegyenlíti az igen olcsó kitermelhetőség. A kikötő közelsége, kiépült infrastruktúra és a kellő nagyságú vörösiszaptér a további pozitívumok. A nagy gazdasági és politikai biztonság is hozzájárult az előfordulás első helyezéséhez.

### Boké bányaterülete (Guinea).

A kiválasztott területek közül ennek van a legjobb timföldfeldolgozási értéke. A bauxitkészletek akkora, hogy a jelenlegi termelési szint fenntartása mellett el tudnak látni egy új zöldmezős timföldgyárat az előirányzott harminc éven át. A meglévő infrastruktúra felhasználható, illetve szükség szerint bővíthető. Egyedüli negatív tényező a közepes gazdasági és politikai biztonság.

### Los Pijiguaos bányaterület (Venezuela).

Jelenlegi ismereteink szerint ez a világ legnagyobb bauxitelőfordulása, amelynek azonban csak a töredékét kutatták meg kielégítően. Fontos pozitív tényező a

bauxit nagy kinyerhető  $\text{Al}_2\text{O}_3$  és kis reaktív  $\text{SiO}_2$ -tartalma. Negatívan hat a viszonylag nagy kvarctartalom, továbbá el nem mállott gránittömbök jelenléte az ércben, ami szelektív, költségesebb bányászatot tesz szükségessé. A hosszú és a korábbiakban már ismertetett bonyolult szállítás állandó költségnövelő tényező lesz. Különösen az Orinoco folyón történő ércszállítás jelenthet szűk keresztmetszetet a folyamatos szállításban. A politikai és a gazdasági biztonság közepes, ennek ellenére Venezuela ma Latin Amerika egyik legelfogadottabb beruházási célországának számít.

### Trelawny előfordulás (Jamaika ÉNY része).

Bauxitvagyonra nem sokkal haladja meg a kívánt küszöbértéket, ugyanakkor a bauxit timföldfeldolgozási értéke jó. Az előfordulás a Rio Bueno természetes kikötőhely közelében fekszik (szállítási útvonal 10–25 km). A bauxit olcsón és könnyen bányászható. Pórusos, puha szerkezete miatt igen jól őrlhető. Negatív tényező az igen gyenge infrastruktúra. A projekt kormányzati és lakossági elfogadtatása nem okozna nehézséget, amennyiben nem zavarja az itteni idegenforgalmat.

### Panchpatmali bányaterület (India, Orissa állam).

A bánya a damajodi timföldgyárat látja el bauxittal. A készletek, amennyiben a szomszédos telepeket is termelésbe vonják, elegendőek egy új timföldgyár ellátására. Kedvező körülmény az újonnan felépült infrastruktúra és a viszonylag könnyű bányászati kitermelés. Negatív tényező a bauxit kis kitermelhető  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -tartalma és a hosszú szállítási út a tengerpartig. A vörösiszaptér kialakításánál jelentkező nehézségek új timföldgyár létesítésénél is gondot okozhatnak.

### Trombetas bányaterület (Brazília, Para állam).

Az előfordulást lefedő két koncessziós terület (ABMP és MRN) egyesítése után a bauxitkészletek elegendőek a jelenlegi termelési szint fenntartásán túl egy új, zöldmezős timföldgyár nyersanyagellátására. Igen kedvező körülmény a jól kiépített infrastruktúra, a korszerű Porto Trombetas kikötő és a nagyon rövid szállítási útvonal. Kedvezőtlen a dúsítás után visszamaradó nagy reaktív  $\text{SiO}_2$  tartalom és a vastag fedőréteg. Az Alunorte timföldgyár teljes kiépüléséig valószínűleg nincs lehetőség új zöldmezős projekt megvalósítására. Ezért soroltuk hátrább az egyébként nagyon kedvező területet.

### Ayékpé és Diandian-Ouroubé előfordulások (Guinea).

Ezek igen nagy és jó minőségű készletekkel rendelkeznek. Ugyanakkor megkutatásukhoz igen nagy kutatómunka szükséges. A bányászati körülmények kedvezőek. A HALCO koncessziós terület közelségét sokan korlátozó tényezőnek tekintik. A készletek azon-



ban oly nagyok és jó minőségűek, hogy e két előfordulást egyszerűen nem lehet kihagyni a „toplistából”.

### **Parnassos bányaterület (Görögország).**

A bauxitkészletek jelentősek és jól megkutatottak. A 13 terület közül itt a legmagasabb a bauxit kinyerhető  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tartalma, ugyanakkor viszonylag nagy a reaktív  $\text{SiO}_2$  tartalom is. Az itteni diaszpóros bauxit különleges feldolgozási technológiát igényel. A készletek többsége csak a költséges mélybányászattal termelhető ki. A rendkívül kemény és tömör bauxit jövesztése, aprítása, őrlése költségnövelő tényező. Ezeket kompenzálja a jól kiépített infrastruktúra és úthálózat, valamint Görögország gazdasági és politikai biztonsága. Az ELVA projekt megvalósítása jelenleg szünetel a tervezet nagy beruházási és üzemeltetési költségei miatt. Életképességének eldöntéséhez további sokoldalú műszaki és gazdasági értékelő munka szükséges.

### **Jabuti és Miltonia előfordulások (Para állam, Brazília).**

A két előfordulást együtt mutatjuk be, mert tulajdonságaik nagyon hasonlóak és földrajzi fekvésük is szomszédos. Készleteik nagyok, de a bauxit timföldfeldolgozási értéke csak közepes, részben a dúsítás, részben az ezután is nagy reaktív  $\text{SiO}_2$  tartalom miatt. További negatív tényező az infrastruktúra hiánya és a nagy távolság a legközelebbi tenegeri kikötőig. Ezért egy zöldmezős timföldgyári beruházás gazdaságossága kérdéses és nagyon alapos, további gazdasági értékelést tesz szükségessé.

### **Tayan előfordulás (Kalimantan sziget, Indonézia).**

Az előfordulás készletei igen nagyok, a bauxitot azonban dúsítani kell. A dúsított bányatermék reaktív  $\text{SiO}_2$  tartalma kicsi, de sajnos áll ez a kinyerhető  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tartalomra is. Amint ezt már a 3. pontban említettük, a kutatási eredmények, főleg a mintavétel helyessége megkérdőjelezhető. Ellenőrzése folyamatban van. A bányászkodást majd zavarja el nem mállott gránittömbök jelenléte. Az előfordulás mocsaras terepe mind a bányászkodás, mind az ércszállítás számára nagy nehézségeket okoz majd. Teljesen hiányzik az infrastruktúra, és ki kell építeni a szállítási útvonalakat, Mindent egybevetve erősen kérdéses egy zöldmezős beruházás gazdaságossága. A kérdés csak a folyamatban lévő kutatások befejezése után dönthető el véglegesen.

### **Bao Loc — Tan Rai előfordulás (Vietnam déli része).**

A bauxitkészletek igen nagyok, de megkutatottságuk nem kielégítő. Hatékony dúsítás esetén a dúsítmány minősége elfogadható. Sajnos az eddigi mintavételi és helyszíni dúsítási eredmények megbízhatósága megkérdőjelezhető, ezért valamely beruházás elhatá-

rozása előtt alapos ellenőrző kutatás szükséges. Negatív tényező az infrastruktúra és a megfelelő szállítási utak hiánya. Nagy a gazdasági és politikai kockázat, bár a helyzet fokozatos javulásra lehet számítani. Mindezen negatív tényezők együttes hatására tettük az egyébként jelentős előfordulást rangsorunk utolsó helyére.

## **Következtetések**

1. A tökéletesen integrált nagy alumíniumipari vertikumok létesítése helyett új irányzat figyelhető meg. Alumínium fémet állítanak elő mindenütt, ahol olcsó villamos energia áll rendelkezésre. Új, nagy bauxitbányákat csak ott nyitnak majd, ahol optimális méretű új timföldgyárat lehet ellátni olcsón kitermelhető jó minőségű ércel.
2. A nagyszámú ismert bauxitelőfordulás ellenére viszonylag kisszámú nagy előfordulás alkalmas új, zöldmezős timföldgyárok nyersanyagellátására a nagy minőségi és gazdaságossági követelmények miatt.
3. A zöldmezős timföldgyári beruházások nagyon költségigényesek, és megtérülési idejük hosszú. Ezért nagyon alapos költségelemzés szükséges a beruházások gazdaságosságának meghatározásához, pl. netto jövedelemérték (NPV), belső megtérülési ráta (IRR) stb. módszerek. Ezek bemutatása nem képezte a jelen tanulmány tárgyát. Ezen felül olyan sokváltozós műszaki és gazdasági kockázatelemzésre (risk analysis) van szükség minden egyes projekt esetében, amely messzemenően figyelembe veszi az alumíniumipar különleges szempontjait. E methodika bemutatása külön tanulmányt igényel.
4. A jelenleg ismert 211 bauxitelőfordulás közül fokozatos kizárással kiválasztott 13 legjobb előfordulás között számításaink szerint a weipai koncessziós terület műszaki és gazdasági mutatói a legkedvezőbbek egy új zöldmezős timföldgyári beruházás számára. A sorrendben következő öt előfordulás is gazdaságos megvalósítást ígér új timföldgyári beruházások számára. A fennmaradó hét előfordulás gazdaságossága még kérdéses és egyeseknél nagy kockázati tényezők is jelentkeznek. Mindez arra utal, hogy az elkövetkező egy-két évtizedben az igazi nagy, zöldmezős timföldgyári beruházások alternatív lehetőségei az optimális nyersanyagellátás szempontjából viszonylag korlátozottak.

*Nyilatkozat: A cikkben foglaltak a szerzők személyes véleményét tükrözik, aminek nem kell szükségszerűen megegyeznie a munkaadó cégük véleményével*

## **IRODALOM**

- [1] Bárdossy Gy.—Aleva G.J.J.: Lateritic Bauxites. Elsevier. Developments in Economic Geology, 1990. 27. Amsterdam-Oxford - New York - Tokyo. 624 p.
- [2] Roullier J. P.: Bauxite deposits, mining operations and products of the world. 1990. Aluminium Verlag GmbH. Düsseldorf.



## Felületi edzés CO<sub>2</sub>-lézerrel

TURNER GÁBOR — GAZDAG LÁSZLÓ

**A felületi hőkezelések legmodernebb eljárásai közé tartozik a nagy teljesítményű lézerrel végzett edzés, felületi átolvasztás és ötvözés. Ezek az új technológiák egyre nagyobb teret hódítanak az ipari termelésben. A cikk rövid áttekintést ad a lézeres felületi edzés néhány fontos jellemzőjéről, és két gömbszögű vasöntvény lézeres edzésének eredményeit is közli.**

**A** CO<sub>2</sub>-lézerek fejlődése olyan szintet ért el, hogy ma már több 10 kW teljesítményű berendezések is készülnek ipari alkalmazásra. Az ilyen nagy teljesítményű lézereket elsősorban hegesztési és hőkezelési célokra gyártják.

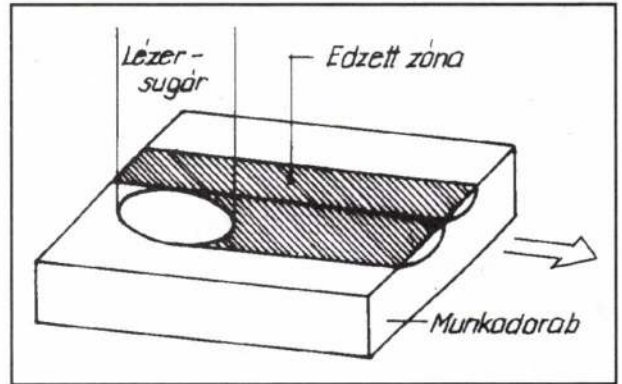
A gépiparban és a kapcsolódó iparágakban egyre nagyobb az igény a tartós, hosszú ideig működőképes és minimális karbantartást igénylő berendezések iránt. Ezek előállításakor elengedhetetlen a megfelelő minőségű alkatrészgyártás. A megfelelő minőség alatt itt természetesen az értendő, hogy az alkatrészek élettartama a lehető legkisebb költségráfordítással érje el a tervezők által leírt értéket. Ezért a nagy koptató hatásnak kitett szerkezeti elemeket tribológiai viselkedésük javítására felületi kezelésnek vetik alá. Ennek egyik új módszere a *lézeres felületi edzés*.

A lézersugárral végzett felületi edzés komoly előnyöket nyújt a hagyományos eljárásokhoz képest. A helyi hőbevitel lehetővé teszi a hőkezelést anélkül, hogy a környező anyagot változást okozó hatás érné. Megfelelő optikai rendszerekkel a lézernyaláb olyan helyekre is eljuttatható, melyek a hagyományos eljárásokkal elérhetetlenek. Mindezek mellett a reprodukálhatóság és az automatizálhatóság teszi alkalmassá a berendezéseket arra, hogy versenyképesek legyenek az eddig meghonosodott technológiákkal.

*A dolgozat a Korszerű technológia c. folyóiratban, 1991/2. számában megjelent anyag rövidített változata.*

*Dr. Gazdag László 1984-ben szerzett gépészmérnöki diplomát a BME-n. 1984–86 ig posztgraduális képzésben vett részt, amelynek végén egyetemi doktori címet szerzett. Fő érdeklődési területe a mérnöki fizika, ezen belül a nagy teljesítményű lézeres technológia fejlesztése és alkalmazása. Jelenleg a Lasram Lézer Technológiai Kft. egyik igazgatója.*

*Turner Gábor 1988-ban szerzett gépészmérnöki diplomát a BME-n. Fő érdeklődési területe a lézeres vágás, hőkezelés. A dolgozat első változatának megjelenésekor az LLT-Kft. elődjével dolgozott, fejlesztőmérnökként.*



1. ábra. A lézeres edzés elvi vázlatja

### Felületi edzés

A lézeres edzés vázlatos elrendezése látható az 1. ábrán. A darabot megfelelő sebességgel mozgatva a nyaláb alatt egy, a nyaláb mérete által meghatározott edzési geometria adódik. Ha nagyobb felületű edzett rétegre van szükség, akkor több sáv is kerülhet egymás mellé.

Mint minden edzési eljárás, a lézeres edzés is alapvetően három szakaszra bontható. Az első szakasz a hevítés, ekkor az anyagot  $A_{c1}$  vagy  $A_{c3}$  hőmérséklet fölé kell hevíteni. A második egy hűtési szakasz, melynek során az alapszövet lehető legnagyobb részének kell auszteniútté alakulnia. A befejező hűtési szakaszban megfelelően nagy hűtési sebesség esetén martenzites szövetszerkezet alakul ki.

Lézeres edzéskor a hevítés sebessége  $10^3$ – $10^7$  K/s között mozog. Ez jelentősen meghaladja a hagyományos eljárásoknál alkalmazott sebességeket. Ezért itt az auszteniúttés hőmérséklet is feljebb tolódik (2. ábra). A magasabb hőmérséklet kedvező az auszteniúttés kialakulása szempontjából. Ez ugyanis diffúziós folyamat, a diffúziós folyamatok sebessége pedig exponenciális összefüggésben van a hőmérséklettel. Ezért lézeres edzéskor az auszteniúttés átalakulás időszükséglete jelentősen lecsökken, tehát kicsi lesz a hűtési idő. A hűtési időt az auszteniúttés diagramokból lehet meghatározni. Ezeket a diagramokat azonban általában csak  $2,4 \cdot 10^3$  K/s sebességig dolgozzák ki. Ezért a lézeres edzéskor gyakran előfordulnak olyan esetek, melyek leírása még nem található meg a szakirodalomban. Hűtéskor a kívánt martenzites szerkezet kialakulásához bizonyos kritikus hűtési sebességnél nagyobb hűtési sebességet kell elérni. Ezek a kritikus hűtési sebességek az anyagok folyamatos átalakulási diagramjaiban megtalálhatók. Lézeres edzés-



nél a bevitt energia olyan kicsi, hogy a lehülési sebességet elsősorban a darab geometriája és hővezető képessége határozza meg.

A hűlési sebesség  $10^3$ – $10^5$  K/s között mozog. A folyamatos átalakulási diagramokat tanulmányozva belátható, hogy ez mindenütt nagyobb, mint a kritikus hűlési sebesség. Ennél az eljárásnál tehát általában nincs szükség külön hűtőközegre, mert önedződés következik be.

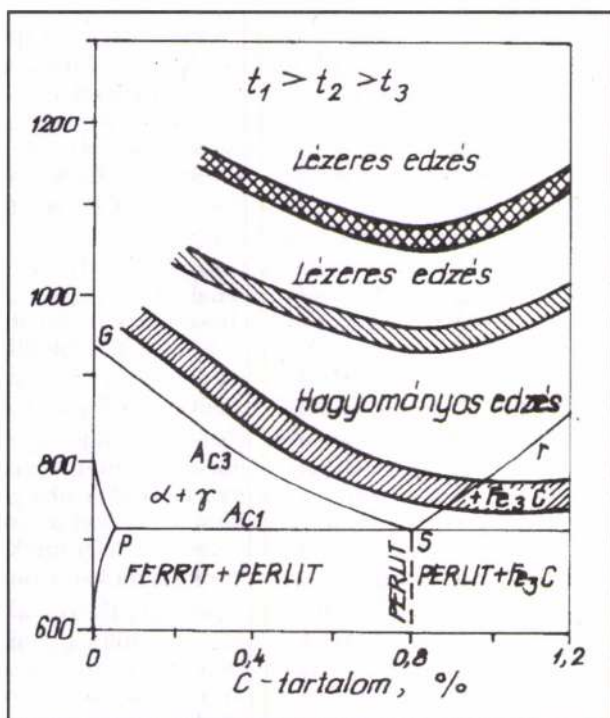
Lézeres hőkezeléssel 0,05–1 mm mélységű edzett kéreg állítható elő. Az eljárás tulajdonságaiból következően az elérhető keménység meghaladja a hagyományos eljárásokkal előállítható értékeket. Az ezzel a technológiával végzett edzésnél a felületen úgynevezett *szuperkemény réteg* alakul ki, mely 3–8-szoros élettartamot eredményezhet. Ez megfelel annak a fejlődési irányoknak, mely szerint az edzett rétegek vékonyak, de a lehető legnagyobb keménységűek legyenek.

## A lézeres edzés néhány fontos paramétere

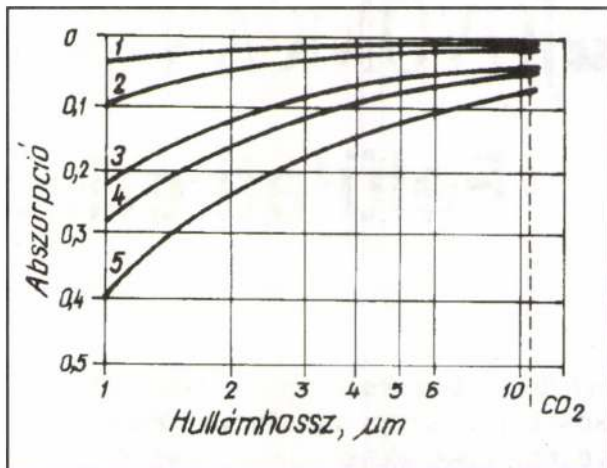
### A lézernyaláb abszorpciója

Ez az edzés egyik legfontosabb paramétere. Az abszorpció együtthatótól függ, hogy a darab felületére fókuszált lézernyaláb mekkora része nyelődik el. Végül is ez határozza meg azt a teljesítményt, mellyel az edzési folyamat lejátszódik. Az abszorpció nagysága függ a lézernyaláb hullámhosszától, a nyaláb beesési szögétől, a felületi érdességtől és a felhasznált bevonatoktól.

A különböző típusú lézerek más és más hullámhosszokon sugároznak. Az anyagok elnyelőképessége



2. ábra. Az átalakulási hőmérséklet eltolódása lézeres felületi edzéskor



3. ábra. A különböző anyagok abszorpciója a hullámhossz függvényében. 1 — ezüst, 2 — réz, 3 — alumínium, 4 — nikkell, 5 — ötvöztelen acél

pedig nagy mértékben függ a sugárzás hullámhosszától. Ezt mutatják a 3. ábrán látható görbék.

Polarizált lézernyalábral történő edzéskor kihasználható az a jelenség, hogy a lineárisan polarizált lézernyalábnak a beesési szög függvényében abszorpciós maximuma van. Szén-dioxid-lézer alkalmazása esetén kb.  $85^\circ$  beesési szögnél adódik a legnagyobb abszorpció. Ez az ún. *Brenster-effektus*.

Edzéskor a darab felületi érdessége is jelentős befolyásoló tényező. Ha a felületi érdesség az alkalmazott hullámhossz-tartományba esik, akkor megnő az abszorpció. Ha a felületi érdesség nagyobb a hullámhossznál, akkor a többszörös visszaverődés miatt az abszorpció még jobban megnövekszik. A gyakorlatban két olyan felülettípus különböztethető meg, melynek abszorpciós tényezőjét nagy biztonsággal becsülni is lehet. Homokszórással kezelt felületeknél az abszorpció általában nagyobb 60%-nál, kőszőrült felületek esetén pedig kisebb 10%-nál. A marással, fúrással, esztergálással készült felületek esetén értéke 20–50% körül mozog.

Az elnyelőképesség növelésére sok esetben kell olyan eljárásokat alkalmazni, melyek nem rontják el a darab felületi minőségét. Abszorbens bevonatként általában félvezetőket és szigetelőket alkalmaznak, melyek a  $CO_2$ -lézernyalábrat legalább 90%-ban elnyelik. A bevonatok por, spray, lakk formájában vagy kémiai úton kerülnek a felületre.

A leggyakrabban alkalmazott bevonóanyagok:

- magnézium- és cink-foszfát,
- molibdén-szulfid,
- vas-szulfid,
- fekete festékek,
- fém-oxidok

### Hővezető képesség

Felületi edzéskor az edzési geometriát a következők határozzák meg: a nyaláb intenzitása, az abszorpció, a hővezető képesség és az anyag átalakulási tulajdonságai. Az abszorbeálódott energia hővezetés útján terjed az anyagban. A felsorolt adatok ismeretében bonyolult összefüggésekkel és megfelelő elhanyagolásokkal

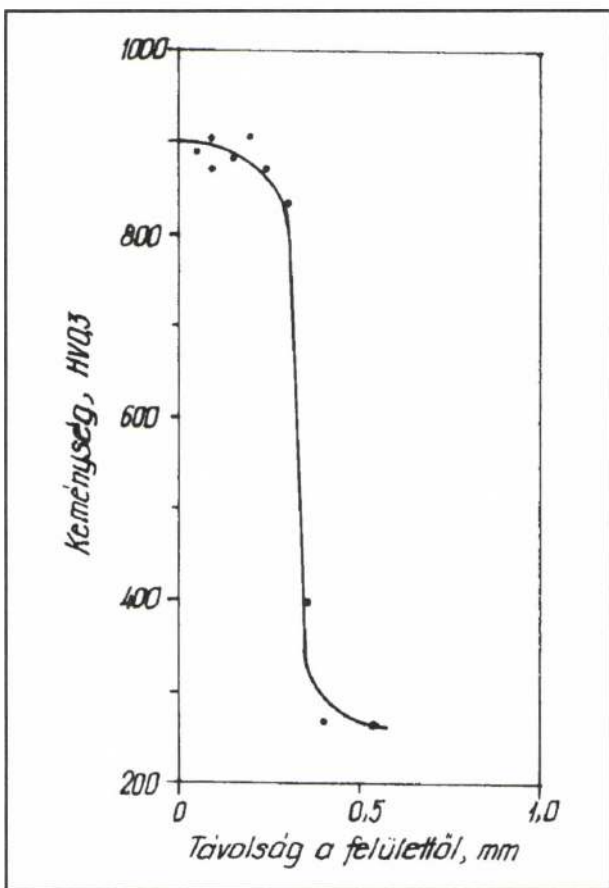




1. táblázat

**400 W-os lézerrel végzett felületi edzés szűrőpróba-szerűen végzett ellenőrzésének eredménye**

Sorszám	Teljesítmény W	Sebesség, m/min	Mélység, mm	Keménység HV03
1/1	400	0,6	0,25	789, 712, 758
1/2	400	0,6	0,25	869, 912, 833
1/3	400	0,6	0,3	934, 876, 758
2/1	400	0,6	0,25	869, 876, 838
2/2	400	0,6	0,25	833, 869, 912
2/3	400	0,6	0,25	869, 876, 833



4. ábra. Göv 600 anyagból készült törőhenger keménységeloszlása a felülettől mért távolság függvényében

az edzési geometria matematikailag leírható. Ezek részletezése nem célunk, mert még ma is több irányzat képviselői próbálják álláspontjaikat egyeztetni.

**Sugárformázás és sugárvezetés**

Lézeres edzéskor a legmegfelelőbb az volna, ha a nyaláb alakja megfelelne az edzési geometriának. Gyakorlatilag ez nem mindig valósítható meg. Mivel azonban a lézersugár is fénynyaláb, így különböző optikákkal a kívánt alakúra formázható. A leggyakrabban alkalmazott nyalábprofilok a kör és a téglalap. Ha az kívánatos, hogy a darab felületén a nyaláb kör alakú legyen, azt kisebb teljesítmények esetében (1–2 kW) lencsével, nagyobb teljesítményeknél Cu-parabolatükörrel lehet elérni. Szegmensekből álló parabolatükörrel állatható elő téglalap alakú nyalábkeresztmetszet. Ezen a keresztmetszeten belül a nagy lé-

zergyártók még a darab profiljának megfelelő intenzitáseloszlást is alkalmaznak.

A lézernyalábot hűtött Cu-tükörrendszerek segítségével juttatják a darab felületére. Így, ha ez szükséges, akkor a nyaláb több méter távolságban vezetve is eljuttatható a kívánt felületrészre.

**Lézeres felületi hőkezelés a Tungfram Lézertechnika Kft.-nél**

Magyarországon először a TLT-nél vált lehetővé, hogy nagy teljesítményű lézerrel végezzünk hőkezelési kísérleteket. Az országban természetesen már eddig is folytak kísérletek, de ezek a szükséges nagyobb teljesítményű lézerek hiányában csak kisebb teljesítménytartományokra korlátozódtak (400–1500 W). Ezek a kísérletek pozitív eredménnyel zárultak, és számos anyagminőség esetében bizonyították a lézeres edzés alkalmazhatóságát. Ipari alkalmazásra azonban nem került sor. Ennek oka elsősorban a lézerek kis teljesítménye, és ezáltal a kis termelékenység volt. Ilyen kis teljesítménytartományokban ugyanis a szükséges intenzitáshoz nagyon kicsi nyalábkeresztmetszet tartozik, és ezáltal az időegység alatt sokkal kisebb felületrész kezelhető, mint a nagy teljesítményű lézerekkel.

A TLT-nél végeztünk hőkezeléseket kis teljesítményű lézerrel is. Ennek következtében módunkban állt a gyakorlatban is tapasztalatokat szerezni a két eljárás közti különbségről. A következőkben két gömbgrafitos öntöttvas alkatrész hőkezelése során elért eredményeinket közöljük.

**Göv 600 anyagból készült darab felületi edzése 400 W teljesítményű CO<sub>2</sub>-lézerrel**

A felületi edzésre került darabok törőhengerek. Ezek kukoricakombájn alkatrészei, melyekből egyidejűleg 8-at építenek be. A darabokon 6 bordafelületet kellett edzeni. A hengerek előzetes hőkezelési állapota: normalizált. A darabok eddig indukciós edzéssel készültek (HRC 55–60).

Az egyenletes minőség biztosítása érdekében a darabokat edzés előtt homokszórással kezeltük. A próbadarabok gyártásához egyszerű befogóberendezést alkalmaztunk. A felhasznált berendezés egy saját gyártmányú, 400 W névleges teljesítményű lézer volt, melyet maximális teljesítményen üzemeltettünk. A nyalábot 127 mm fókusztávolságú lencsével fókuszáltuk. Védőgázként argont alkalmaztunk, melyet a nyalábbal koncentrikusan vezettünk a darab felületére.

Munkánk során különböző intenzitásokkal és sebességekkel végeztünk kísérleteket. A különböző intenzitásokat a fókusztól történő eltávolodással (ún. defókuszálással) állítottuk be. A kísérleti eredmények alapján a következő paraméterek mellett döntöttünk: defókusz 22 mm, védőgáz 0,3 mbar Ar. A próbaszeriából két darabot választottunk ki, melyeken ellenőrző vizsgálatot végeztünk. Ezek eredménye látható az 1. táblázatban. A 4. ábrán látható az 1/2 jelű mintán mért keménységeloszlás a felülettől mért távolság függvényében.

A gyártás során 0,8 mm-es osztással kerültek egymás mellé az edzett sávok. Így lehetett biztosítani az



egyenletesen vastag felületi réteget. Egy bordafelület edzése (kezelt felület 18x460 mm) 17 percet vett igénybe. Egy darab teljes elkészülési ideje 102 perc volt.

### Göv 500 anyagból készült darabok felületi edzése 8 kW-os CO<sub>2</sub>-lézerrel

Az edzett darabok a mezőgazdaságban használt szántóvasak. Ezek a törőhengerekhez hasonlóan igen nagy koptató hatásnak vannak kitéve. Emellett a darabok magjainak a fellépő dinamikus terhelések miatt szívósnak kell lenniük.

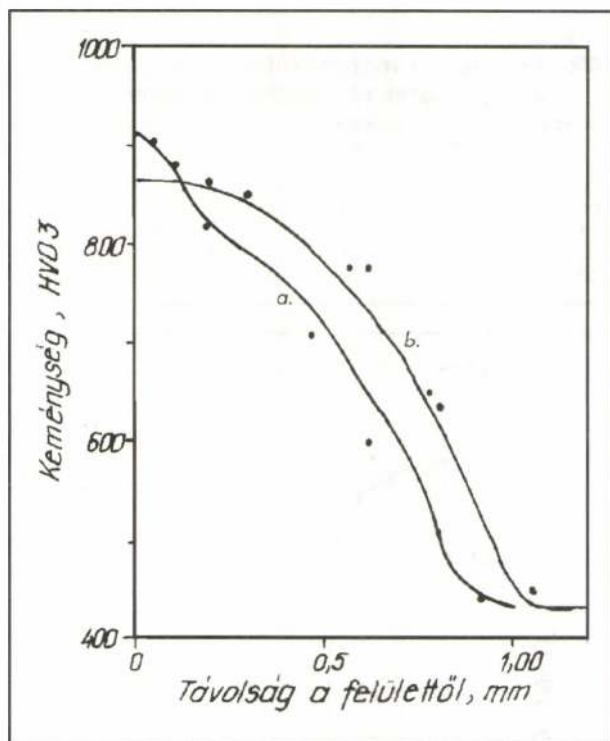
A kísérleteket és a próbagyártást egy 8 kW teljesítményű CO<sub>2</sub>-lézerrel és a hozzá kapcsolódó 3D-s mozgatórendszer segítségével végeztük. A lézernyalábot egy speciálisan a hőkezelésre kialakított optikai rendszer segítségével juttattuk a darab felületére. A nyaláb a fókuszban téglalap alakú, mérete 5x25 mm. Az intenzitáseloszlás a fókuszban egyenletes, nincsenek kiemelkedő teljesítménycsúcsok. Az egyszerre előállítható edzett sáv szélessége 25 mm. Az egyenletes minőség biztosítása érdekében a darabok felületét edzés előtt homokszórással kezeltük. Az előzetes hőkezelési állapot: nemesítve, HRC 45–50. 8 kW-os maximális teljesítménnyel végeztünk kísérleteket különböző sebességekkel. Védőgázként minden esetben argont alkalmaztunk.

Az eredményeket a 2. táblázat tartalmazza. Ezek alapján megrendelőnknek két technológiára tettünk javaslatot és készítettünk próbadarabokat. Az egyik esetben csak felületi edzés történt, a másik esetben pedig felületi átolvasztást is végeztünk. Az eredményeket az 5. ábra mutatja.

## A két eljárás eredményeinek összehasonlítása

Mint az eredményekből látható, a vizsgált gömbgrafitos vasöntvények kis teljesítményű lézerrel is edzhetők. Két fontos dolgot azonban érdemes kiemelni. Az egyik az, hogy kis teljesítményű lézerekkel erősen korlátozott az elérhető rétegvastagság. A másik lényeges dolog a gyártás temelékenysége. Kis temelékenységgel a lézeres hőkezelés nem lehet versenytársa a többi felületkezelő eljárásnak.

Nagy teljesítményű lézerrel végzett edzéskor mindkét korlátot át lehet lépni. Az edzett réteg vastagsága pedig mm-es nagyságrendű lehet. Az eljárás gyorsasága (az edzési geometriától függően) elérheti a kis teljesítményű lézerrel végzett edzés temelékenységeinek 20–30-szorosát. Az előzőekben említett törőhen-



5. ábra. Göv 500 anyagból készült szántóvas keménységeloszlása a.) felületi edzés után, b.) felületi átolvasztás után

gerek hőkezelését 6–8 perc alatt lehet elvégezni nagy teljesítményű lézerrel.

## Összefoglalás

A fejlett ipari országok tapasztalatai alapján indokoltnak tűnik, hogy a lézeres megmunkálások hazánkban is kilépjenek a kísérleti korszakból, és nagyobb szerepet kapjanak az üzemekben.

A lézerrel történő vágás és hegesztés mellett a hőkezelés egy olyan kiemelt terület, melyhez speciális, nagy teljesítményű lézereket és optikai rendszereket fejlesztettek ki. Napjainkban a fejlett ipari országok ezeket a berendezéseket már az ipari termelésben alkalmazzák. A lézeres felületi edzésnek számos olyan előnyös tulajdonsága van, melyek közül néhányat érdemes újból megemlíteni:

- rövid ideig tartó helyi hőbevitel,
- rendkívül kis deformációk, jó mérettartás,
- érintésmentes technológia,
- automatizálhatóság,
- többszörös élettartam.

Reméljük, a lézeres felületi edzés nyújtotta előnyök nálunk is meggyőzik az ipari szakembereket, és ez a korszerű technológia mielőbb megszokottá válik Magyarországon.

## IRODALOM

- [1] Wissenbach, K.—Gillner, A.—Dausenger, F.: Umwandlungshärten mit CO<sub>2</sub> Laserstrahlung. Laser und Optoelektronik, 3/1985 p. 291–296.
- [2] Bauerle, D.: Materialbearbeitung mit Laserlicht. Laser und Optoelektronik, 1/1985 p. 20–36.
- [3] Burger, D.: Optimierung der Strahlqualität beim Laserhärten.
- [4] Meyer, C.—Beshe, E.: Laserstrahlhärten mit dem CO<sub>2</sub> Laser und dem Festkörperlaser.

### 2. táblázat

#### 8 kW-os lézerrel végzett felületi edzés kísérleti eredményei

Sorszám	Teljesítmény W	Sebesség, m/min	Keménység, HV03	Mélység mm
1.	6400	1,2	805, 747, 758	0,2
2.	4000	1,2	*	-
3.	8000	0,8	840, 850, 845	0,3
4.	8000	1	900, 880, 820	0,2
5.	8000	1,2	880, 845, 858	0,2

\* Nincs mérhető eredmény



# EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

## A problémák ismétlődnek?

### avagy százéves párhuzamok

Társlapunk, a BKL-Bányászat *Benke I.* tollából érdekes emlékezést közöl 125 éves lapunk múltjából, konkrétan az 1897—1900 közötti időszakról [1]. A közleményből kitűnik, hogy száz évvel ezelőtt is részben hasonló gondokkal küzdött egyesületünk és lapunk, mint ma, a világméretű recesszió idején. Pedig akkor a „nagy vállalkozások korát” élte a világ. Csak érdekességképpen: a múlt század közepén kezdték el a Duna-Majna-Rajna csatorna építését (amely teljes egészében néhány éve készült el), 1879-ben kezdték meg a La Manche csatorna alagútjának építését (amelyet a közeljövőben fognak befejezni).

„Magyarország — akkor — nem tudott lépést tartani a nyugat-európai rohamos fejlődéssel. Ennek elsődleges oka Bécs iparkorlátozó politikája volt. A másik lényeges ok, hogy Magyarország ebben az időben egyoldalú agrárország volt, a lakosság több mint negyötöde a mezőgazdaságban dolgozott. Csak a textil- és a vasipar számottevő, de elavult rendszerrel...” Ma is hasonló gondokkal küzdünk: országunk nem tudott lépést tartani Európa második világháború utáni fejlődésével az ismert iparpolitika miatt, és bár hirdettük egy időben a „vas és acél országát”, mégis az elmúlt 35 évben a mezőgazdaság vitt jelentősen meghatározó szerepet a hazai gazdasági (és export) életben.

A múlt század második felében is a tőkeszegénység és a közlekedés elmaradottsága okozott problémát. Akkor, a kiegészítés után megindult a vasútépítés —, 1970 után pedig a vasútvonalak megszüntetése! 1867 után alakult ki az akkor modern hitelrendszer, és a magyarok megismerték a részvénytársaság fogalmát. Ma ugyanezt kell újra tanulnunk, csak sokkal gyorsabb élettémpó mellett.

A fejlődés különösen 1880 után gyorsult fel Magyarországon, és országunk műszakilag sok tekintetben Európa élvonalába került. „Ilyen körül-

mények között ... a technikai és tudományos fejlődés információs feltételeinek létrehozása és a magyar szaknyelv megteremtése készítette *Péché Antalt* a Bányászati és Kohászati Lapok megalapítására” [1].

Az egyesületi életet az akkori BKL alapján nem lehet rekonstruálni! A lap nem tükrözi a rendezvényeket, kivéve a „nagyrendezvényt”. Ebben az időben sok vád éri a lap szerkesztőségét, hogy nem foglalkozik szakmai kérdésekkel, csak szervezeti és adminisztrációs kérdésekkel van elfoglalva. A század utolsó éveiben a taglétszám nő, de a lap nem tükröz pezsgő egyesületi életet. Az osztályok gyűléseit kevesen látogatják, sok a tagdíjhátralék, bár az alapító tagdíjak és az egyesületi támogatás biztosítja a lap zavartalan kiadását.

Nem mintha 1993-ban volna?

Pedig akkor a fizetések és a tagdíjak aránya más volt [1]:

- tagsági díj a lap előfizetésével együtt évi 6 Ft,
- alapító tagdíj 120 Ft,
- bányászok napi keresete: 0,4—3,8 Ft,
- kezdő bányamérnök fizetése: 900—1000 Ft+lakás + fűtés + világítás.

Szóval más arányok voltak, mint 1993-ban.

Az egyesületi közleményekben évente közölték a tagok névsorát és a tagdíjhátralékokat! Az egyesületi élet legfontosabb eseményeiről pedig különkiadásban tájékoztatták a tagságot. Ez a BKL oldalszámának több, mint 25%-át tette ki.

Érdekes volt a lap kiadási költségeinek megoszlása is (pl. 1897-ben): a 3877 Ft összköltségből csak 100 Ft volt állami támogatás, 1769 Ft bevételből és 2008 Ft az egyesületi alapból származott. Így a lap évente több mint 500 oldal terjedelemben tudott megjeleni, és — amint a közlemények mutatják — az akkor alig 6 éves OMBKE működése nem volt zavartalan: napirenden van a tagdíjhátralék kérdése, a budapesti osztálynál pl. a 91 tagból csak 18

jár rendszeresen az ülésekre, de a tagok 56%-a még semmilyen rendezvényen nem vett részt.

A lap a selmeci akadémiai közleményeket is publikálja, így pl. megtudható, hogy 1899-ben a bányász és kohász hallgatósága száma 124, a végzett hallgatóké pedig 23. A szigorúságról az a közlemény is tanúskodik, amely leírja, hogy a vizsgák 50%-a eredménytelen volt!

A századfordulón a különkiadásban megjelenő egyesületi közlemények első számában a szerkesztőbizottság kétségbeesett felszólítást közöl a lap megmentése érdekében. Témája hasonló a BKL-Bányászat 1992. évi 11—12. számában megjelent „Ne engedjétek!” c. felhíváshoz. Legyen szabad a 93 évvel ezelőtti anyagból idézni néhány gondolatot:

„Nehéz viszonyok között kezdjük meg lapunk ezen új évfolyamát... mert óriási tagdíjhátralék nyomasztó terhe alatt rá kell szánni magunkat, hogy a terjeszkedés haladó útján megálljunk, hogy takarékoskodjunk ott, ahol a takarékoskodás bűn... Nem rajtunk múlik, hogy szűkebb korlátok közé szoríthatjuk működésünket... Adja az ég a magyar bányászatban régebben tapasztalt lelkesedés újra ébredését... hogy reménnyel tekinthessünk az annyi lelkesedéssel megalakult Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületre és egyedüli magyar szakközlönyünk ma kétségbe ejtő szomorú jövője elé.”

Íme a múlt... mintha ma lenne. Érdemes elgondolkoznunk mindezen, és erőnkhez mérten ma is mindent megtenni egyesületünk és lapunk — most már lapjaink — megmaradása, ill. fenntartása érdekében.

-ko-

#### IRODALOM

- [1] *Benke I.*: BKL- Bányászat 126. No.4. 418—425 (1993).



## ELNÖKSÉGI HÍREK

## Szerkesztőbizottsági ülés

A BKL Kohászat szerkesztőbizottsága 1993. november 4-én a HUNGALU Rt Vigadó utcai székházában ülést tartott. A megjelent szerkesztőbizottsági és szerkesztőségi tagokat dr. Verő Balázs felelős szerkesztő üdvözölte. Tájékoztatta a megjelenteket arról, hogy dr. Mezei József, az MVAE ügyvezető igazgatója bizakodóan nyilatkozott az 1994. évi lapátmozgást illetően.

Első napirendi pontként az 1993-ban eddig megjelent (1–8) lapszámok bírálatára került sor. A Vaskohászat rovattal kapcsolatban Zsámbok Elemér elmondta, hogy a rovattal megjelenő cikkek témájukat tekintve jól követik a vállalatoknál végbemenő változásokat, és a tagság érdeklődési körének változását. A hagyományos metallurgiai, technológiai, anyagvizsgálati stb. témájú cikkek mellett iparpolitikai témájú, valamint vállalat-ismertető cikkek is megjelentek. A 21 megjelent cikk közül 11 vállalat ismertető ill. történeti, 4 technológiai, 3 anyagvizsgálati és 3 iparpolitikai témájú volt.

A kohász vállalatok számára nagyon fontos a szoros kapcsolat a felhasználókkal, a továbbfeldolgozókkal. A lapban is jelent már meg a felhasználók véleményét, problémáit, elvárásait ismertető cikk. Hiányolta a rovatból az üzemek átalakulásáról, jelenlegi helyzetéről szóló tudósításokat, elsősorban a borsodi térség vonatkozásában.

A lap januári számában minden rovatban 1–1 cikk két nyelven jelent meg. Ennek folytatását javasolja. Ugyancsak követendőnek tartja, hogy a jubiláló vállalatok egy-egy célszámot adjanak közre, megismertetve az olvasókat a gyár múltjával, jelenével, eredményeivel és gondjaival.

Javasolta, hogy a lapban számítástechnikai alapismerteket is adjunk közre, ezzel is elősegítve, hogy az idősebb kolégák is helyesen használják ezeket a fogalmakat, illetve jobban meg tudják fogalmazni a számítástechnika segítségével megoldandó problémákat. Végül egy mondat erejéig kitért a fémkohászat rovatra is. A rovatban megjelenő hazai és külföldi híreket rendkívül jónak, aktuálisnak tartja (ez Harach Walter rovatvezető munkájának, soha nem lankadó figyelmének köszönhető. A szerk.)

Az öntészet rovatról Szende György készítette bírálatot. Elmondta, hogy a 8 számban 48 oldalon jelent meg a rovat. Hat cikk kapott helyet, melyek mindegyike színvonalas, aktuális témájú, de megjegyzésre érdemes, hogy közülük csak egynek a szerzői magyarok. Ez jól tükrözi a hazai öntészet helyzetét, ahol a termelés visszaesésénél csak a K+F tevékenység visszaesése nagyobb. A rovatban kisebb közlemények, műszaki-gazdasági hírek is megjelentek, ezek is változatosak, érdekesek. A rovat megléte nagy érték a szakma számára. Törekedni kell arra, hogy megmaradjon.

Az Egyesület Hírmondóról dr. Szeghegyi Árpád úgy vélekedett, hogy a rovat — úgy mint mindig — változatos, színes képet adott az egyesület életéről. A megjelent híryananyagok közül kiemelésre érdemesnek tartotta az Egyesület elnökségének nyílt levelét és állásfoglalását az Egyesület jövőjével kapcsolatban, valamint a Régi egyesület, új törekvések című ismertetőt. A rovatban ötvenötösen nagy számban jelent meg különféle rendezvényekről készült beszámoló, mindhárom szakosztály és három helyi szervezet is tudósított tevékenységéről. Sajnálatos, hogy a hajdan meglehetősen gazdag egyetemi híreket mindössze egy rövid beszámoló képviselte a Selmec-Sopron találkozóról. Minden számban megjelent a mindig érdekes és hasznos nyelvművelési cikk is.

A rovatot egészében jól sikerültnek, színvonalasnak és érdekesnek tartom — zárta beszámolóját Szeghegyi Árpád.

Ezek után dr. Verő Balázs a július–augusztusi számban elindított új rovatról, a Jövők anyagai és technológiáiról szól néhány szót. A rovat a szerkesztőbizottság egyetértésével került a lapba. Remélhető, hogy folyamatosan lesz közlésre érdemes anyag. Felvetődött az az igény, hogy ez a rovat esetenként két nyelven jelenjen meg, hogy a külföldi irodalomban megjelenő új szakkifejezések, betűszavak, rövidítések helyes magyar megfelelőit közreadhassuk.

A felkért bírálók után Selmeci Béla mondott el néhány érdekes statisztikai adatot a lapban megjelent cikkekről, melyekből kiderült, hogy privatizációval és beruházásokkal foglalkozó, ill. oktatási témájú cikk ebben az évben nem jelent meg, ugyanakkor iparpolitikával csak a Vaskohászat rovat, távlati kérdésekkel pedig csak a Fémkohászat rovat foglalkozott.

Élénk vita alakult ki azzal kapcsolatosan, hogy közöljünk-e a lapban számítástechnikai témájú cikkeket. Végül arra a megállapodásra jutott a szerkesztőbizottság, hogy fel kellene mérni az ilyen irányú igényeket, és igény esetén az Egyesület tanfolyamot szervezhetne ebben a témakörben.

Következő napirendi pontként az 1994 elején várható diósgyőri célszám előkészületeivel kapcsolatos helyzetet ismertette Sipos István. A tervezett cikkek közül egy azzal foglalkozna, hogyan privatizálódott, hogy jutott el a felszámoláshoz és hogy él a felszámolás alatt a diósgyőri gyár. Érdekesnek ígérkezik a 125 éves jubileumra való tekintettel tervezett, az alapítás körülményeit taglaló cikk is. Szakmai cikkek várhatók a minőségbiztosítás, a nyersvasgyártás, a folyamatos öntés, a sínhengerlés, a minőségellenőrzés, az öntészet, a kovácsolás területéről. A részletek rögzítésére személyes megbeszélés szükséges a gyár felszámolója és vezetői, valamint a szerkesztőség között.

A továbbiakban a lap aktualitásának fokozásával kapcsolatos állásfoglalás és az 1994 évre tervezhető célszámok megvitatására került sor. A témához Szeghegyi Árpád, Benkovic Ferenc, Klug Ottó, Szalay Gyula és Molnár Gyula szólott hozzá. A szerkesztőbizottság úgy foglalt állást, hogy a laptól a jelenleginél nagyobb aktualitás nem várható el. Fontos, hogy a rendezvényekről időben értesülhessen a tagság a Lapokon keresztül is. Olyan beszámolókat, melyek valamely esemény után 2–3 hónappal érkeznek a szerkesztőségbe, el lehet utasítani. Az egyetemi híreket mindenki hiányolja a lapból, ezért a szerkesztőség Szalay Gyula, az öntészeti tanszék vezetője közreműködésével fiatal doktoranduszokat próbál meg bevonni ebbe a munkába.

A szerkesztőbizottság 1994 évre az alábbi célszámok megjelenését hagyta jóvá: 125 éve alapították a diósgyőri gyárat, 40 éve kezdődött a nyersvas és acélgyártás a Dunai Vasműben, ezeken kívül egy környezetvédelmi és energia-gazdálkodási, valamint egy egyetemi célszámot.

Az egyebek napirendi pontban először Verő Balázs átadta dr. Klug Ottónak megbízólevelét a szerkesztőbizottság elnöki tisztségének betöltésére. Dr. Klug Ottó az elmúlt fél évben szoros kapcsolatot tartott a szerkesztőséggel, megismertte és segítette munkájukat. Most a szerkesztőbizottsági tagok összefogása és tevékenységük irányítása is feladata lesz. Ez után Verő Balázs elmondta, hogy szeretnénk újra bevezetni a cikk Nívódíjakat. Kérte, hogy a szakosztályok tűzzék napirendre ezt a témát. A fémkohászati szakosztály már támogatja az elképzelést. A szerkesztőbizottság is egyetértett a Nívódíj újbóli bevezetésével még akkor is, ha ez — tekintettel az Egyesület anyagi helyzetére — nem jár együtt pénzzalattal.

Végül Verő Balázs megköszönte a megjelentek aktív részvételét, és az ülést bezárta.

-fa-



## EGYETEMI HÍREK

### Ötvenéves valetáns találkozó Sopronban

1943. őszén valetált bányá-, kohó- és erdőmérnökök tartották fél évszázados találkozójukat az őszi Alma Materben 1993. szeptember 8-án.

A nyilvántartásban szereplő 125 főből 42-en jelentek meg a világ minden tájáról (Dél-Afrika, Svédország, Svájc, Ukrajna, Csehország stb.) a vélhetően még elő 57 főből.

A házigazda *Winkler András* (Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron) rektora és *dr. Ormos Károly* valétaelnök meghívására a találkozón első ízben vettek részt a jogutód Miskolci Egyetem vezetői: *Kovács Ferenc* akadémikus, rektor, *dr. Somosvári Zsolt*, a bányamérnöki kar, valamint *dr. Voith Márton* a kohómérnöki kar dékánjai.

A szokásoknak megfelelően — a főépület előtt — a résztvevőkről a hozzátartozókkal együtt csoportkép készült (1. ábra), majd a Soproni Erdészeti és Faipari Egyetem rektora adott fogadást. A megjelentek a meglehangú köszöntés után széles körű ismertetést kaptak a soproni egyetem munkájáról, a jövőbeni tudományos oktatás keretének bővítéséről. A kedves, bensőséges üdvözlésre *dr. Ormos Károly* valétaelnök válaszulva köszöntötte a két egyetem rektorát, dékánjait, az egyetlen élő oktatójukat, a 87. évét taposó tudós professzorukat, *Tarján Gusztáv* akadémikust. „Visszatérünk újra — énekeltük, ígértük 50 évvel ezelőtt. Ígéretünket betartva ma 42-en beléptünk a régi Főiskolánk központi épületének kapuján, melynek homlokzatán az Erdészeti és Faipari Egyetem felirat felett ott ragyog ősi



1. ábra. A valetáns találkozó résztvevői



2. ábra. Az elveszett valétatablő átadása



3. ábra. Az ünnepélyes tanévnyitó tanácsülés elnöksége



4. ábra. Az aranydiplomások csoportja

jelvényünk, a bányász kalapács, hirdette a három ősi szak — a bányász, a kohász és az erdősz — megbonthatatlan egységét.”

A kedves fogadtatás viszonzásaképpen átnyújtotta a háború folyamán megsemmisült valétatablő másolatát (2. ábra), hátán a megjelentek aláírásával — hitelesítésként. Meghatódva emlékezett meg a soproni egyetemnek selmeci hagyományok ápolása érdekében végzett kövenden-dő, példaértékű munkájáról, amikor is a belépő idős embereket a hallgatók az ősi szép köszöntéssel fogadják: „Jó szerencsét!” Búcsúzóul a másik ősi köszöntés hangzott el: „Üdv a erdősznek!”.

Délután vette kezdetét az soproni egyetem ünnepélyes tanévnyitó tanácsulése, amelynek elnökségében évtizedek óta először voltak ott a testvér — Miskolci Egyetem — vezetői is (3. ábra).

A bensőséges ünnep keretében nyújtotta át az EFE rektora, ill. a ME dékánjai évfolyamunk 12 erdőmérnökének, 4 bányamérnökének és 6 kohómérnökének az aranydiplomát. Az aktus újabb hitet tett a három selmeci szak elválaszthatatlan egységéről (4. ábra).

Az aranydiplomások nevében *dr. Szőnyi László* erdőmérnök mélyen szántó elmélkedésében — elsősorban a jelenlévő elsőéveseknek (balekoknak) — a múlt hagyományaihoz való ragaszkodásról, a fiatal mérnökök felelősségéről beszélt, míg *Pohl László* kohómérnök a soproni diploma világviszonylatban való elismeréséről — a távol országokban jutók magas beosztását felemlítve — elemezte a szakok megbonthatatlan egységét, köszöntötte a két egyetem vezetőit, kifejezve a valetánsok óhaját, ezt az első közös együttlétet a jövőben folytatni kell!



A délután folyamán kulturális program keretében az érdeklődők felkeresték *Soproni Horváth József* Munkácsy-díjas festő kiállítását, valamint megtekintették a nyitásra készülő Erdészeti Múzeum helyiségeit.

A valetánsok koszorút helyeztek az egyetem aulájában lévő hősi emléktáblákra, ahol *Nyirádi Lajos* aranydiplomás erdőmérnök emlékezett: „Egyetemünknek is — mindhárom szokról — vannak hősei, olyan diák elődeink, akik hazánk hívó szavára felcserélték a tudomány eszközeit fegyverre, megvédelmezni hazánkat, benne Sopront, főiskolánkat. Közülük sokan az életüket — a legtöbbet, amit adhattak — adták a hazának! Tisztelettel hajtunk fejet a II. világháború hősi halottainak, és az 1956-os forradalom halottai előtt is! Közülük sokat ismertünk, becsültünk, hiszen a mi korosztályunkhoz tartoztak.” Felhívta a figyelmet, hogy ez az egyetlen olyan első világháborús emléktábla, melynek nem 1918, hanem 1921 a befejező száma — emlékeztetve az 1921. évi szeptember 8-i ágfalvai hősi harcokra, melynek emlékművét, a kertben álló Örtüzek-et ugyancsak megkoszorúzzuk. Az emléktáblák azonban hiányosak! Mert nem csak az erdész évfolyamtárs neve hiányzik, hanem az abban az időben az egyetem kötelékébe tartozó bányász és kohász hősök nevei sem lelhetők fel rajtuk. Fel-tétlenül pótolni kell!

Ugyancsak szalagos (fekete, piros, zöld — a szakok színei) koszorú került a kurucdombi emlékműre, ahol Szent István ölelő karjaiban *Szechányi Elemér* bányász-, Ma-

*hatsek Gyula* erdészhallgatóra, Alma Materünk két hősére emlékeztek. A virágok elhelyezésével — jelképesen — tisztelegtek tudós tanáraik és szeretett évfolyamtársaik emlékének.

Az ünnepi összejövetel estéjén közös vacsorán találkoztak a két egyetem vezetői a valetánsokkal, azok hozzátartozóival. Kovács Ferenc rektor méltatta a nap jelentőségét, a két egyetem kapcsolatát, a három selmeci szak összetartozását. Itt került kiosztásra a jubileumi emlékérem, Kutas László szobrászművész (Soproni Horváth József európa-szerte ismert tanítványa) alkotása, a hagyományos szakjelvényekkel és az egyetem épületével díszítetten. Természetesen felcsendültek a régi diák dalok is, amelyeknek éneklésében az évfolyam mindig élenjárt. Szomorúan parentáltak el a legutolsó találkozó óta eltávozott 15 társukat. Emlékeztek a betegség miatt távolmaradókra, akik a távolból (Kanada, USA, Ausztrália, NSZK, Szlovákia stb.) küldték üdvözlőlevelüket.

Befejezőként a következő nap délelőttjén az egyetem által rendelkezésre bocsájtott autóbusszon a történelmi Magyarország egy régi szép várát keresték fel, Lékát. Hazatérőben a ritzingi erdő tisztásán sörözés közben cserélték ki élményeiket azzal a kívánsággal búcsúzva: ne várjuk meg a következő öt évet, találkozzunk hamarabb, mert már rövid az élet...!

*Dr. Ormos Károly*

## ÜTI BESZÁMOLÓ

### A fémkohások Sopronba látogattak

*Puza Ferenc* kollégánk jóvoltából már hagyománnyá váló tanulmányutak keretén belül a fémkohászati szakosztály Kőfém csoportja a kecskeméti szervezettel közösen 1993. június 18–19-én meglátogatta Sopront. A diákhagyományokból ismert helyek megtekintése kellemes érzést keltett valamennyi utazni vágyó tagtársunkban.

A két napos program a kohásokhoz illően a Vasöntőde megtekintésével kezdődött. Itt az iparágra manapság annyira jellemző kép fogadott bennünket: a vállalatot privatizálták, nyugati tulajdonos kezébe került, a kapacitásának csak a felével dolgozik, s a dolgozóknak mintegy 2/3-át elbocsátották. Itt láthattunk kupolót, amelyről elődeink imígyen sóvárogtak „De jó volna, ha sör folyna a kupoló nyílásából!”

Most már lehetőségünk volt Brennebergbányát is meglátogatni. Nem kellett határsávi belépő. Ez annyira igaz, hogy minden inzultus nélkül nyugodtan sétálghattunk a magyar-osztrák határon. Németesen írva Brenneberg egy szét-szórt falu a hegyek között, ahol eredetileg több nemzet bányászai telepedtek le. A bányász gőzgépházban található múzeum adatai alapján Magyarországon 1735-ben nyitottak első alkalommal szénbányát. Sopronban, 1786/87-ben egy órás fejtett szén, majd részvénytársasági keretek között 1789-ben indították be a szakszerű bányüzemet.

Következő állomásunk egykori kollégánknak, *Varjú Péternek* köszönhetően a Sörgyár volt, ahol a Céresnek felajánlott áldozati lé előállításával ismerkedhettünk meg. Ez a gyártási folyamat érdekes volt azoknak is, akik már láttak ilyet, de azoknak is, akik a valóságban most találkoztak vele először. A feltett kérdések mennyisége is bizonyította, hogy milyen érdeklődés volt a sör gyártása iránt. Kísérőnkől

megtudtuk, hogy a Soproni Sörgyár a hat fajta sörével az ország sörgyártásának csupán a 10%-át teszi ki, de az egyik legmegbízhatóbb és legjobb technológiát alkalmazza. Világossá vált számunkra, ha egy sört minősíteni akarunk, akkor többek között az oligoszaharin tartalmát kell megvizsgáljunk.

Ugyan Porter sört friss hurkával nem fogyaszthattunk — ahogy a nótában áll, de az osztrákoktól átvett Steffl-t megkóstolhattuk.

A szakember szerint *Moldova György* véleményével ellentétben a barna üvegben lévő sört kell keresnünk, ugyanis ez jobban megóvja a nemes nedűt a napsgárástól. Persze felhívták a figyelmünket, hogy a sört semmiképpen sem szabad napon tárolni. Magyarazatot kaptunk arra is, miért van 90 és 100 liter között Magyarországon az egy főre eső sörfogyasztás. A magyarazat: a magyarok nem csak különleges eseményeken, hanem akkor is sört isznak (s nem vizet), ha szomjasak. Míg ezzel szemben például a németek csak ünnepi alkalommal, azaz ritkán, még ha ilyenkor sokat is.

Elmagyarázták, hogy a címkén szereplő „12” mit jelent: nos, ez a sör esetében ~6% alkoholtartalmat mutat. Hiszen a jelölés arra utal, hogy a sörgyártás 12%-os cukortartalmú oldatból indult.

Miután az alaphangulatunk kialakult, ezt a kőhattyú melletti Ifjúsági házban tovább növeltük. *Szemerei Tamás* örökös cantus praeses vezetésével új és régi diáknótákat énekeltünk. S egy-egy zsíros kenyér evés közben egyetemi történeteket hallottunk tőle:

#### A kőhattyú története:

Szalag- és korsóavatató szakestélyen a szobrot a negyedik évek feltollazzák. Ugyanis a monda szerint egy vizsgáztatás során az egyik professzor azt mondta a nem remekelő diákjának: csak akkor fog ebből a tárgyból átmenni, ha a kőhattyú





kitollasodik. S másnapra megtörtént a csoda, a hatyú toll-díszben pompázott. Persze a professzor úr is értette a dolgot — a diák átment.

Ez alkalommal éneklük a „Visszaemlékezés”-t.

#### Néhány szó a diáknótákról:

1826-ban jelent meg az első német nyelvű, s 21 nótát tartalmazó dalos könyv, amelyet Bécsben adtak ki, hiszen a könyv szerzőjét éppen itt tartották fogva, akit verekedés miatt büntettek meg. 1869-ben már 88 nótát ismertek, ami mára 145-re duzzadt.

Külön örömünkre szolgált, hogy a rendezvényen több régi barátunk is részt vett. Együtt énekelhettünk *dr. Winkler András* rektor úrral, aki előzőleg a hivatalában fogadott bennünket.

Másnap meglátogattuk az egyetem botanikus kertjét, s megkoszorúztuk a balekvizságról jól ismert ágfalvi emlék-

művet. Hiszen ebben az ütközetben három diák fizetett étével, illetve szabadságával azért, hogy Sopron magyar város maradjon.

A Központi Bányászati múzeumban *Molnár László* igazgató vezetésével nagyon érdekes látogatást tettünk. Itt láthattuk, milyen volt Sopron egy-egy épülete a századfordulón, s milyen most. A XX. század végén tapasztalhattuk, hogy *Agricola Georgius* 1556-ban megjelent „De re metallica libri XXI.” könyve ma is milyen jól érthető, és talán még mindig használható rajzokat mutat be.

Egy szelence felirata alapján azt vélik, hogy a „Jó szerencsét” köszöntés előtt a „Non omnium ratio constat”-ot használták.

Az élvezetes kirándulást hazafelé jövet egy büki fürdőzéssel zártuk.

*Stampel Péter*

## HAZAI RENDEZVÉNYEK

### Beszámoló az V. technikatörténeti továbbképző szemináriumról

(Salgótarján, 1993. október 14–15.)

Az OMBKE vaskohászati szakosztály a Salgótarjáni Kohászati Üzemek közreműködésével 1993. október 14–15-én tartotta Salgótarjánban a X. országos vaskohászati hidegalakító konferenciát és a történeti bizottság V. technikatörténeti továbbképző szemináriumát.

A délelőtti folyamán a program szerint *Borbély Lajos* kohómérnök emléktáblájának avatására került sor az SKÜ főépületén, majd *dr. Mezei József*, a vaskohászati szakosztály elnökének megnyitója hangzott el.

A plenáris előadások között *dr. Rempert Zoltán* „Magyarország vasgyártása a Salgótarjáni Vasfimonító Rt. alapításának évtizedében” című előadása hangzott el, mely lényegében bevezette az ipartörténeti előadások sorozatát. Előadását e következő gondolatokkal fejezte be: „A vasfinomítót a polgárosodó magyar nemesség és a felvidéki bányapolgárság hozta létre, olyan gyárak csoportosulására, akik saját boldogulásukat a népjólét emelésével kötötték össze.”

*Hoppe László* „Az SKÜ 125 évéről” emlékezett meg.

*Szabó Nándor* „A hengermű múltja, jelene és jövője” című előadásában a SKÜ 125 év alatti tevékenységét ismertette, majd kitért a jövőben várható feladatokra.

*Molnár László* „Időszerű gondok, problémák a bányászati és kohászati muzeológiában” címmel visszpillantást tett az iparági múzeumok utolsó 4–5 éves helyzetéről, s a korábbi jövőbeni, várható segítségéről tett említést.

Délután *Horváth István*, a Dunaferri Dunai Vasmű Rt vezérigazgatójának „A vaskohászat helye és szerepe a magyar iparban” című előadása után már két szekcióban folytatódott a meghirdetett program.

A mintegy 40 fő jelenlétében az V. technikatörténeti továbbképző szeminárium sorozatot *Csath Béla*, a történeti bizottság vezetője nyitotta meg, visszaemlékezve az eddig megtartott szemináriumokra, különös tekintettel a 13 évvel ezelőtti éppen Salgótarjánban megtartott első összejövetelre. „Az aktuális feladatok az ipartörténeti, művészeti és építészeti emlékeink és értékeink megőrzése, megmentése érdekében” című előadásorozatát *Jármay Ervin* nyitotta meg,

aki a herendi porcelánművészetben található bányászati témákról tartott diavetítéses előadást.

„Olajipari lakótelepek Zalából” címmel *Tóth János* emlékezett meg előadásával a MAORT területén épült mérnöki, tisztviselői és munkáslakások építéséről. A „MOIM feladatának tekinti a lakótelepek és épületek képi, írásos dokumentálását, és segíti azok eredeti jellegének, állapotának megőrzését” — fejezte be az előadó beszámolóját.

*Dr. Sziklavári János* „A vaskohászati műemlékek védelméről” tartott mindenre kiterjedő, gondosan felépített és jövőbe mutató előadást.

*Laár Tibor* dolgozatát *Kovács Istvánné* ismertette, melynek címe „A magyar alumíniumipari üzemek létesítési helyeinek megválasztása” volt. A dolgozat megemlékezett az alumíniumipar létrejöttéről, a timföldgyárak termelésének megindulását megelőző időkre, majd sorban tárgyalta a magyaróvári timföldgyár, a csepeli gyár, a tatabányai alukohó, az ajkai timföldgyár és alukohó, az almásfüzitői timföldgyár, a kőbányai Lampart Üzem és a várpalota—inotai alukohó megépítését. „A magyar áldozatvállalással létrehozott alumíniumipari üzemekből a Magyar Alumíniumipari Tröszt vezetése alatt három évtizeden keresztül működött a magyar alumíniumipar” — fejezte be az előadást *Kovács Istvánné*.

„A Ganz öntöde sorsáról” *Mikus Károlyné* adott számot. Előbb Ganz Ábrahámról emlékezett meg, majd a Ganz-öntöde munkájáról adott ismertetőt. Az 1969. szeptember 24-én megnyitott Öntödei Múzeum ma végveszélyben van, hiszen az ipartól nem várható semmilyen támogatás. Az előadó bízik abban, hogy az Európában is egyedülálló nemzeti kulturális örökségünk részét képező ipari műemlék sorsát a majd születőben lévő műemlékvédelmi törvény megoldja.

Az előadásorozat utáni vitában többen az elhangzottakra reflektáltak, de egyéb témák is napirendre kerültek.

*Csath Béla*, a történeti bizottság vezetője köszönetet mondott az SKÜ vezetőségének, lehetővé téve az iparági történészeknek az V. továbbképző szeminárium megrendezését, megköszönte az előadók alapos munkáját és berekesztette az V. technikatörténeti továbbképző szemináriumot.

*Csath Béla*



## XI. országos hengerész konferencia

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület vaskohászati szakosztálya és ózdi szervezete a Hatch Consultant Ltd. közreműködésével 1993. szeptember 15–17. között rendezte meg Ózdon a Technika Házában a XI. országos hengerész konferenciát és szakkiallítást. A rendezvényt a következő cégek és intézmények támogatták: *AIME Iron and Steel Society, Dunaferr Dunai Vasmű, Dunaferr—Voest Alpine Hideghengermű Kft., Hatch Associates Ltd., Kőbal Kőbányai Könnyűfémű Kft., Metalimpex Kereskedelmi Kft., Ózdi Acélárugyár Kft., Ózdi Kohászati Üzemek, Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kara, ME Dunaújvárosi Főiskolai Kara, McGill University*

A konferencián 135 belföldi és 21 külföldi szakember vett részt, és az előadásokat végig igen nagy érdeklődés kísérte.

A program nyitányként plenáris ülésre kerül sor, ahol az elnöki teendőket *dr. Mezei József*, az OMBKE vaskohászati szakosztályának elnöke látta el.

Az ünnepélyes megnyitó után *dr. Hanák János*, a hengerész szakcsoport elnöke kívánt eredményes, jó munkát a résztvevőknek.

A délelőtti felszólalók közül három, számunkra, illetve a magyar vaskohászat számára fontos témában előadást tartó szakember véleményét igyekeztünk közelebbről is górcső alá venni.

Elsőként *Becher László*, az Ipari Minisztérium képviselője tartotta meg előadását. Az iparpolitikai koncepcióról szóló eszmefuttatásából megtudtuk, hogy a szakminisztérium tavaly ősszel készítette el a kibontakozásra vonatkozó terveket, amit a kormány januárban fogadott el. Céljai között szerepel többek között: a reális helyzetértékelés, a tennivalók, célok kitűzése, a rendelkezésre álló eszközök felmérése, valamint egy reális jövőkép kialakítása.

Kapcsolódó témakör volt az ezt követő referendum, melynek előadója *Horváth István* elnök-vezérigazgató (Dunaferr) volt.

— A nemzeti jövedelem alakulása a nyugati és a keleti országokban lényeges eltérést mutat — szögezte le előljáróban —, amely az ipari termelés struktúrájára is nagy kihatással van. Nálunk a GDP egyelőre csökkenő tendenciát mutat. Emiatt a további zuhanás megállítása is eredményként lenne elkönnyelhető. A világ acéltermelése — hangoztatta a későbbiekben — jelenleg túlermelési válsággal küszködik. Ennek a folyamatnak a megállítására jelentős, mintegy 30 millió tonnás termelésvisszafogást irányoztak elő a krízisben érintett kormányok. Ebből adódik, hogy a korábban kiépített kapacitások kihasználására a jövőben nincs reális lehetőség.

Előadásának befejező részében az előrelépés lehetőségeit is felvillantotta az előadó. A talpraállítás feltétele — mutatott rá —, a belső piac megélénkülése. Ennek viszont előfeltétele, hogy magyar vállalatok magyar árut vegyenek, amennyiben annak minősége azonos a külföldivel. Az energiafüggettség megszüntetése — hangoztatta — szintén kardinális kérdés, mint ahogy létkérdés a külföldi tőke beáramlásának további fokozása is. Magyarországon — mutatott rá — évi 1,8–2 millió tonna éves acélfelhasználásra adottak a lehetőségek. Ez persze újabb létszámleépítést hoz majd magával — tudtuk meg —, de piacképes vaskohászat csak így, ilyen áron tartható fenn.

*Dr. Szőke Tibor* miniszteri biztos, az Ózdi Kohászat szerkezetátalakításáról tartott előadást. Lényegében szenzációs újdonságot nem igazán tudott mondani, hiszen fő témája a mini acélmű terve már sokak előtt ismert. Néhány gondolatát azonban érdemes újra felidézni.

Beszámolójában a kohászat visszaesésének fő okait a következőkben látta: a belső piac összeomlása, a KGST szétesése, valamint az állami támogatás teljes megszűnése. A borsodi iparvidék válságát végül is — hangoztatta —, az elhibázott fejlesztési koncepció, az elavult ózdi metallurgia és technológia konzerválása, a már régóta esedékes változások „megtorpedözása” okozta.

A mostani gödörből való kilábalás egy nehéz és hosszú folyamat lesz — emelte ki —, aminek első lépcsőfoka egy Ózdra telepített mini acélmű lehet. Ha ez létrejön és a hozzá kapcsolódó hengermű és folyamatos acélöntőmű is megépül, akkor egy modern, jó színvonalú üzem jöhet létre Ózdon, mely dolgozóinak kellő egzisztenciát biztosíthat. A félkész- illetve késztermék-előállító bázisul az RDH szolgál majd, ami azonban csak akkor felel meg e feladatnak, ha az elodázhatalan rekonstrukciójára lehetőség nyílik.

Mivel térségünkben nincs hasonló üzem — összegezte az elmondottakat Szőke úr — lépéselőnybe kerülhetünk a jövőben ezzel a beruházással. Ily módon pedig Ózd továbbra is megőrizheti azt a pozícióját, melyet a hazai vaskohászatban eddig betöltött.

A második napon szekciókban folytatódott a konferencia programja. A lapostermékek szekciójában 19 előadás, a rúd- és idomhengergézés szekciójában pedig 14 előadás hangzott el. Az előadásoknak több mint a fele most is az aktuális technológiai problémákkal foglalkozott, beleértve a kapcsolódó fémtani kérdéseket is. E témakörben ki kell emelni, hogy több előadás is a technológia fejlesztése és a minőségfejlesztés tekintetében jelentős szabályozási rendszereket ismertette. A programnak mintegy a negyede választotta témájául a hengergézés korszerűsítésének, fejlesztésének kérdéseit, illetve a már megvalósult fejlesztések tapasztalatait. Számos előadás szólt a hengergéztárgyártás minőségbiztosításáról és néhány egyéb kiegészítő tevékenység problémáiról.

A hazai szakemberek mellett — a kassai VSZ Ocel Ltd. Kutató Intézetének munkatársai, — a KELK Corporation, — a Waldrich Siegen Corporation — a SMS Schloemann-Siemag AG. — a freiburgi Kohászati Akadémia — a McGill University és mások szakemberei tartottak előadást.

A szakkiallításon a következő cégek mutatták be tevékenységüket:

- a Finomhengermű Munkás Kft. Ózd
- a Fémzöv Kft.
- a HATCH-Associates Consultants Ltd.
- a HILGER Analytical
- a BÉTA-ROLL Hengerfelújító Kft.
- az OMBKE
- a KŐBAL Kőbányai Könnyűfémű Kft.
- az ALCOA-KÖFEM
- az Anyag és Raktárgazdálkodás.

A konferencia 17-én fejezte be munkáját, a rúd- és idomhengergézési szekcióban *dr. Voith Mártonnak*, a Miskolci Egyetem professzorának, a lapostermék szekcióban pedig *dr. J. J. Jonasnak*, a McGill University professzorának zárszavával.

A konferencia résztvevői az alábbi ajánlásokat fogadták el, amelyeket ezúton is ajánlanak a szakma művelői és az iparág vezetői figyelmébe.

1. A hengergéztáru az a kohászati termék, amellyel a kohászat közvetlenül kapcsolódik a felhasználó iparhoz. A konferencia rámutatott arra, hogy a hengergézés mint technológiai fázis, a legérzékenyebben befolyásolja a kohászat teljes tevékenységét és annak megítélését.
2. Kimerültek azok a tartalékok, amelyekkel eddig jelentős fejlesztések és beruházások nélkül eredmények voltak el-





- érhetők. A továbblépés csak jelentős technológiai és minőségjavító fejlesztésekkel lehetséges.
- A hengereltáru-gyártás költségeinek és a termékeik árának a teljes körű minőségi megfelelés mellett is biztosítania kell a feldolgozó ipar versenyképességét.
  - A versenyképesség elérésének elengedhetetlen feltétele a metallurgiai fázisnak a hengerlés követelményeihez igazodó fejlesztése.
  - A vaskohászat teljes struktúrájában a fejlesztések során törekedni kell a legmagasabb technikai és technológiai színvonal elérésére.
  - A borsodi metallurgia átalakításában és fejlesztésében csak azok a megoldások fogadhatók el, amelyek révén teljeskörűen kielégíthető a meglévő hengereltáru-gyártás

- minden követelménye, beleértve a piaci igényekhez igazodó rugalmas alkalmazkodást is.
- A borsodi vaskohászat jelenlegi helyzete megköveteli azt, hogy a fejlesztésekkel kapcsolatos döntések a lehető legrövidebb időn belül megszülessenek, és a fejlesztések megvalósítása elkezdődhessen. Ennek elmaradása, illetve késése esetén elkerülhetetlen a jelentős piacvesztés, és a már kialakult válsághelyzet további mélyülésével kell számolni.
  - A hengerész konferencia úgy ítéli meg, hogy megvan az esélye a magyar vaskohászat előbbi követelményeknek megfelelő, időbeni fejlesztésekkel elérhető átalakításának és ezzel a hosszú távon versenyképes, a kor kihívásainak is eleget tevő szakmakultúra tartós fennmaradásának.

Pintér Gy.

### XIII. magyar öntőnapok

A XIII. magyar öntőnapokat 1993. október 7–8-án tartották meg a Salgótarjánhoz tartozó Salgóházyán lévő Medves Szállóban, szép környezetben. A rendezvényen a világszerte tapasztalható — és hazánkban különösen súlyos — recesszió ellenére 146 szakember vett részt, külföldiek Ausztriából, Csehországból, Jugoszláviából, Nagy-Britanniából, Németországból, Olaszországból, Svájcban és Szlovéniából érkeztek.

Október 7-én Szombatfalvy Rudolf, az öntészeti szakosztály elnöke nyitotta meg a rendezvényt, köszöntve a résztvevőket. Ezután plenáris előadások következtek, amelyek a következő nap délelőttjének első felét is kitöltötték.

Bakó K.: Az öntvénygyártás fejlődésének irányai

Pedersen, P. (DISA, Dansk Industri Syndikat A/S): Költségsökkentés függőleges osztású formák alkalmazásával

Dallmer, H. J. (Keller Lufttechnik GmbH & Co. KG): Levégőtisztítás az öntődékben

Baier, J. (IKO Industriekohle GmbH & Co. KG): A karbon tartalmú bentonitok és a fényszkarbonképzők hatása a formázóhomokok tulajdonságaira

Consoli, G. (IDRA Presse S.p.A.): Az SPC-vezérlésű nyomásos öntőgépek fejlődése

Schemnach, R. (IFE AG): Az IFE nagy teljesítményű mágneses leválasztói az öntődei homokok visszanyerésére; gyakorlati tapasztalatok

Kouba, J. (FOSECO Austria GmbH) — Jaunich, H. (FOSECO GmbH, Borken): Gáztalanítás robotokkal: új környezetbarát módszer az alumíniumolvadékok tisztítására

Hunt, A. (Ashland Chemical Ltd.): Fejlesztések az alumíniumötvözetek kezelése terén, különös tekintettel a minőség és a környezet összhangjára

Wolf, R. (Schunk Kohlenstofftechnik GmbH): Alapkutatás a folyamatos öntéshez alkalmazott grafitok kifejlesztésére

Zielinska, B. (MORGANITE, Thermal Ceramics Ltd.): Az olvasztás előnyei a MORGAN SiC-tégléinek használatával

Braun, J. (Ashland Südchemie Kernfest GmbH): Újabb fejlesztési eredmények az öntődei segédanyaggyártás területén

Szatmári E. (Szatmári Mérnöki Iroda B. T.): Szekrény nélküli formázás függőleges osztósisakkal

Gál Z. (Mars Hungária Kft.): Az olvasztótégelyek élettartamának növelése és összefüggések a kemencerendszerrel

Csoba Zoltánné (vállalkozó): Fehérfémek gumiformás precíziós öntése

Németh T. (SALKER Kft.): Az alumíniumsalakok feldolgozásának és elhelyezésének lehetőségei

A plenáris előadások után október 8-án két szekcióban folytatódott a konferencia. Az A szekcióban a következő előadások hangzottak el:

Vigh L. (Vigh és Tsa. B.T.) — Nándori Gy. (Miskolci Egyetem): A gömbgrafitos öntöttvasak kristályosodás közbeni méretváltozásának vizsgálata számítógépes komplex mérőrendszer alkalmazásával

Sztvórecz J. (AKG Rt.) — Vigh L. (Vigh és Tsa. B.T.): A SOLSTAR számítógépes gyártástervezés technológiai és gazdasági tapasztalatai az Alföldi Kohászati és Gépipari Rt.-nél

Morávek, M. (Motorjikov A. S.) — Slajs, J. (METOS, Chrudim): A munka humanizációja egy szekrény nélküli formázással rendelkező öntődében

Sigut, F. (Verein Österreichischer Giessereifachleute): A környezetvédelem költségei az osztrák öntőiparban

Lengyel K. (Foundex Kft.) — Turjanszky Gy. (Cs.A. Dugattyú- és Dugattyúgyűrűgyártó Leányvállalat): Dugattyúgyűrűk gyártása gömbgrafitos öntöttvasból

Kováts M. (ME KFFK) — Ajtony Cs. (Exqualitas Libri): A minőségbiztosítás tapasztalatai az öntődékben

A B szekcióban a Miskolci Egyetem mutatta be kutatási eredményeit.

Szalai Gy.: Az Öntészeti tanszék oktatási és kutatási koncepciói

Szabó Z.—Szalai Gy.: H—18 minőségű szerszámacél idő előtti repedése nyomásos öntéskor

Dül J.: Öntvények és formák hőmérsékletviszonyainak számítógépes szimulációja

Jónás P. — Beck, G. (Fachhochschule Aalen) — Szalay Gy.: A fémáramlás in situ vizsgálata ALSI ötvözetek dermedése során

Jónás P.—Szalai Gy.—Nagy L.—Czomba I. (DAV Kft.): Nagyméretű, vastag falú gömbgrafitos vasöntvények gyártási tapasztalatai

Jónás P.—Major Z.—Lukács J.—Lenkeiné Bíró Gyöngyvér: Az ausztemperált gömbgrafitos öntöttvas szilárdsági tulajdonságainak vizsgálata, különös tekintettel a törési szívósságra

Tóth L.: A gépparaméterek beállításának néhány feltétele a nyomásos öntéskor

Nándori Gy.: Öntöttvasok olvasztása másodlagos betétanyagok felhasználásával

Az öntőnapok keretében rendezett kiállításon az Ekma Maschinen, Ferrometall, Hilger, Ingersoll, Mars Hungária, Medlin-Naber, SKW Giessereitechnik és Tekcast cégek mutatták be termékeiket, ill. prospektusait.

Október 7-én este a Foundex Kft. pezsgőre hívta meg az öntőnapok résztvevőit. A vacsora után felhangzott a bányász-, kohász- és erdészhimnusz, valamint a selmeci nóták.

K. L.



## BÁNYAI BÁLINT (1912–1993)

Hosszú és változatos életpálya fejeződött be 1993. szeptember 1-jén Bányai Bálint aranyokleveles bányamérnök, egyesületünk tiszteleti tagja halálával.

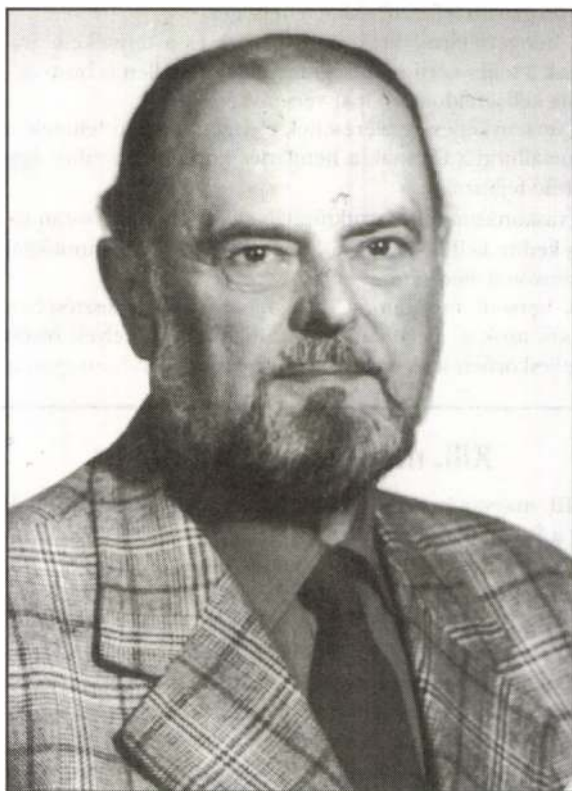
1912. április 17-én született az egykori Abauj-Torna vármegyei Bácsán. Elemi iskolai tanulmányait szülőfalujában kezdte, és Czekeházán fejezte be. Középiskoláit négy katolikus egyházi iskolában végezte: Esztergomban, Miskolcon, Egerben és Budapesten. Egy évig Zircen és Egerben római katolikus teológiai tanulmányokat is folytatott. Érdeklődése azonban a reál tudományok felé vonzotta, és 1933-ban beiratkozott Sopronban a Magyar Királyi Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola Bányamérnöki Karára. Bányamérnöki oklevelét ugyanitt, 1939-ben kapta meg, de már mint a Magyar Királyi József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bányamérnöki Karának végzett hallgatója.

Munkáját a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. Várpalotai bányauzemében kezdte, majd a Kincstári Mélyfúrás üzemmérnökeként Bükkszéken dolgozott. 1940–44 között az Urikány–Zsilvölgyi Rt. Nagybányai bányauzemében teljesített mérnöki szolgálatot. 1944–45 fordulóján a máramarosi Totosbányán, majd 1945–46-ban Dorogon volt üzemvezető. Ezután visszakerült első munkahelyére, Várpalotára, ahol 1951-ig dolgozott üzemmérnöki és üzemvezetői beosztásban. Innen főmérnöként a szentgáli külfejtésű szénbányához, majd az edelényi szövet szénbányához vezetett az útja, s rövid Baross-aknai szolgálat után, 1953–57 között a Halimbai Bauxitbánya Vállalat főmérnöki posztját töltötte be. 1957-ben meghurcolták a forradalom idején a halimbai munkástanácsnak nyújtott szakmai segítségéért több vezető munkatársával együtt, s ennek következtében 1957-ben a Bányászati Tervező Intézetbe került Budapestre. Itt irányító tervező, majd létesítményi főmérnök volt 1964-ig. Ekkor került vissza az alumíniumiparhoz, s az ALUTERV vezető tervezőjeként dolgozott 1974. évi nyugállományba vonulásáig. Nyugdíjasként elvállalta Bugyiban a termelőszövetkezeti kavicsbánya műszaki vezetését, melyet szinte haláláig ellátott.

Szakmai pályafutásának egyik kiemelkedő munkája volt a nedves fúrás bevezetése Nagybányán, tervezőként pedig az urkúti mangánércbánya rekonstrukciója.

Szívesen foglalkozott a szakmai utánpótlással, Nagybányán az aknászképzőben tanított. Sokoldalú nyelvi ismerete segítségével részt vett több nemzetközi konferencia szervezésében. Munkáját számos kitüntetéssel ismerték el.

Mindig igazi barátságos és közvetlen közösségi ember volt. Egyesületünknek 1939 óta tagja és tisztségviselője.



lője: 1960–64 között az egyesület könyvtárosa, 1964–1980 között az ICSOBA szervezési titkára, 1980–1990 között a MTESZ szeniorok tanácsa szociális bizottságának titkára, majd elnöke. 40 éves egyesületi tagságáért 1979-ben a z. Zorkóczy Samu-emlékérmet, 50 éves tagságáért 1989-ben a Soltz Vilmos-emlékérmet kapta meg, és munkásságának nagyrabecsülését jelezte, hogy 1988-ban a 76. közgyűlés tiszteleti taggá választotta.

1990. szeptemberében a Farkasréti temetőben, az ősi liturgia szerint végzett katolikus egyházi szertartás után dr. Fazekas János, a bányászati szakosztály elnöke méltatta az elhunyt életútját, és — többek között — az alábbi szavakkal búcsúzott tőle: „Rettenetes ez az örökös múltidő. Nem találkozunk az egyesület irodáiban, folyosóin, nem halljuk anekdotáidat és nótáidat, nem hallunk tőled több latin idézetet. Nem szoríthatjuk meg kezedet, és nem ölelhetünk át többé barátian, ahogy azt szeretnénk. Szomorúságunkat halvány mosoly enyhíti, hiszen gyönyörű dalunk szerint többször meghagytad: ... ha elmennék is én közületek, fiúk, vigadjatok, ne sírjatok! Bálint bátyó, nyugodj békében, és kíséreljen szeretett köszöntésünk, az utolsó jó szerencsét!

A sírnál a veteránisszimusok nevében dr. Alliquander Endre tiszteleti tag búcsúzott el Bányai Bálinttól.

Dr. Fazekas János



## HAUSKA MIKLÓS (1921–1993)

Szomorúan értesültünk október közepén arról, hogy Hauska Miklós okl. vegyészmérnök eltávozott az élők sorából.

Hauska Miklós az Arad megyei Borosjenőn született 1921. október 10-én. A középiskola (Arad) elvégzése után 1941-ben a kolozsvári Ferenc József T. Egyetem Matematikai és Természettudományi Karának vegyészeti szakára iratkozott be. Diplomáját 1945-ben szerezte meg.

Egyetemi évei alatt a szervetlen kémiai tanszéken dolgozva sokat kísérletezett különféle pirotechnikai termékek (főleg fémporok) előállításával. Gábor Áron utódjának tartva magát — mint hazafi — olyan ködképző anyagot állított elő és próbált ki, amely megnehezítette a Magyarországra bevonuló idegen csapatok (német, orosz) tájékozódási képességét.

Első munkahelye a Metallochemia Vállalat volt, ahol a laboratóriumban beosztott mérnökként kezdte meg tevékenységét.

1948-ban a Bánya és Energiaügyi Minisztérium létrehozta a Színesfémipari Újítási és Kísérleti Műhelyét (a Metallochemia V. területén), amelynek vezetőjévé Hauska Miklóst nevezték ki. Itt elsősorban megbízták a lemezes alumíniumpigment (örölt) és a gömbszemcsés alumíniumpor (porlasztott) kísérleti előállításával.

Feladatává tették a színesfémiparban kísérletre elfogadott újítások félüzemi méretekben való kivitelezését, valamint a honvédelmi jellegű — amerikai és szovjet hírforrásból érkezett (Biosz Riport) technológiák értékelését és szükség szerinti kísérletezését. Pl. ilyen volt a magnéziumpor előállítása, tombaklemek réztelenítése, világító festékek, hőre jelező festékek félüzemi kísérletei stb.

Az általa vezetett kísérleti üzem 1953-ban — annak hadiipari jellege miatt — áttelepítették a Bányagyutacsgyárba. Itt üzemvezetőként irányította a két főtermék termelő üzemének beruházását, a gyártás beindítását és a folyamatos termelést.

Figyelme a minőségi termelés mellett elsősorban a biztonságos (robbanásmentes) gyártásra irányult. Erre dolgozott ki technológiát 1957-ben, és a száraz porrobbanási előállítás helyett bevezette az alumíniumpigment biztonságosabb gyártását ún. nedves örléssel.

Először alkalmazott alapanyagként alumíniumfólia-hulladékokat ehhez, és a robbanásveszélyes alumíniumpor késztermék helyett megvalósította a csak tűzveszélyes alumíniumpaszta gyártását. Közreműködött az új termékek hazai és külföldi alkalmazásának bevezetésében is. A termelés mennyisége évi 2000 t-ra emelkedett, melynek kb. 60%-át tőkés exportra értékesítették.

1958-ban a Bányagyutacsgyár profiltisztítást hajtott végre, minek következtében az alumíniumpigment paszta gyártását a NIM Színesfémipari főosztály felügyelete alá tartozó Kőbányai Könnnyűféműhöz helyezték át. A vállalat ekkor indította be az alumíniumfólia gyártását, ezáltal megoldottnak tekintették a keletkező fóliahulladék leggazdaságosabb felhasználását. Az üzem telepítésére a Fővárosi Tanács Budapesten a XVIII. kerületben, a Lakatos úton biztosított épületet.

Ezen a telephelyen mint üzemvezető irányította a további kísérletek mellett a termelő üzem létesítését, a termelést és a folyamatok fejlesztését. Itt három újabb eljárást vezetett be, és mint szakértő vett részt a termék tőkés piacon való értékesítésében.

A budapesti üzem 1969-ben III. kategóriába sorolták, ezért azt 1970-ben Kecskemétre telepítették. Itt dolgozott mint gyáregységvezető 1970–85-ig, nyugdíjba menetelég. A termelés megszakítása nélkül irányította az üzem áttelepítését, a kecskeméti üzem beruházását és indítását. 1980-ban export fej-



lesztési hitelből kapacitás bővítést hajtott végre, és újabb találmányával bővítette a gyártás nyersanyagbázisát.

1984-ben már évi 3000 tonna alumíniumpasztát sikerült előállítani 6 millió \$ tőkés árbevétel mellett.

1985–88 között mint nyugdíjas műszaki gazdasági tanácsadó tovább segítette a Kőbányai Könnnyűfémű Kecskeméti Gyáregységének műszaki fejlesztési tevékenységét, és ezután is betegségének kezdetéig irodalmi, tanácsadói és szakértői tevékenységet folytatott.

Hauska Miklóst, mint a munka fanatikus megszállottját lehet röviden jellemezni. Egyetemi tanulmányai, szakmai érdeklődése: a hazai fémporok és az alumíniumpigment előállítása határozta meg életpályáját. A laboratóriumi kísérletek beindítása, a félüzemi, majd üzemi megvalósítás, a teljes robbanásmentes technológia kialakítása, a gépek tervezése és kivitelezése, az áru értékesítése, és nem utolsósorban az üzem telepítése mind az ő alkotó szellemének köszönhető. Nem ismerte a fáradtságot, szombaton vagy vasárnap is kísérletezett, és minden nap este irodalmi tevékenységet folytatott. Leghűségesebb gépi-rója a felesége volt.

Munkásságát hét bejelentett szabadalom és 41 publikáció fémjelzi (köztük nívódíjas és külföldi lapokban is megjelent cikkek). 1952-től tagja volt az OMBKE-nek és 1972–76-ig a fémkohászati szakosztály kézzáru szakcsoportjának elnöke is volt. Kezdeményezésére valósult meg 1976-ban Kecskeméten a Technika Házában a I. nemzetközi alumíniumpigment szimpózium (IAPS)=International Aluminium Pigment Symposium

Azóta négy évenként tartják ezt a szimpóziumot számos külföldi és belföldi szakember részvételével. Ezenek mindig előadást tartott, és mindig új fejlesztésekről adott tájékoztatást. Tolnácsra soha nem volt szűksége, mert már ifjú korától németül, angolul, franciául és románul beszélt.

Szüleitől távol aszkéta életet élt. A munka volt életető eleme, nem adott magára, és mindegy volt, mi a tápláléka, de fiatalkori elgondolását megvalósította.

Hamvasztás utáni temetése 1993. október 28-án volt a Farkasréti temetőben. Az OMBKE, a Kőbányai Könnnyűfémű, a Kecskeméti Gyáregység tagjai, az egyetemi évfolyamtársai vettek részt a szertartáson, akik tisztelegve adóztak a nagy alkotónak, és kívánták neki utolsó

Jó szerencsét!

Mayer János



## NYELVMŰVELÉS

## Több figyelmet!

Kicsit agresszív a cím, de vajon csoda-e, ha az olvasóban szunnyadó agresszív hajlam, melyet az intellektus fegyelm-zettsége tart kordában, hirtelen feltámad a hivatásos olvasóban, ha ilyen mondattal találkozunk:

„Mindkét fém gőze jelentős mértékben veszélyes az emberi szervezetre, de gyakorlatilag a tej védőital mellett az emberi szájhoz respirátort használtak, amely a gázok behatolását mérsékelte, lehet védekezni ellene.”

Hogy a mondat rossz, az nem szorul megokolásra. Mégis van benne valami érdekes: aki hallja, megérti. Csak az a baj, hogy ezt a mondatot valaki egy szakmai értekezésbe beírta, tehát nyomtatásban való megjelentetésre szánta. És ez már hiba, mert ha valóban megjelenik, és méghozzá így, akkor a szerzőnek még hosszú évek múlva is számolnia kell a jogos kritikával. A nyomtatott szöveget megváltoztatni nem lehet. Az az örökkévalóságig megmarad (vagy legalábbis ezt hisszük). Ezért a felkiáltójeles cím e kis értekezés élen. Több figyelmet kérünk egyik-másik írni szerető kollégánktól. Gondolják meg, hogy elméletileg az örökkévalóságnak írnak. Megéri tehát, hogy cikküket, mielőtt kezükből kiadják, legalább egyszer, de inkább kétszer olvassák el figyelmesen, és főleg kritikusan. Hogy tanácsunk nem rossz, arra hozunk még az alábbiakban egy-két példát.

Némi önkritikával ez a mondat biztosan nem így került volna be a kéziratba:

„Az új csarnokban való gyártási feltételek kedvezőbbek voltak, mert sikerült az anyag és technológiai folyamatokkal megfelelő hely és szállítás szempontjából előnyösebben kialakítani.”

Erről is ugyanazt mondhatjuk, mint az előbb: ha ezt a mondatot szóbeli előadás során halljuk, valószínűleg megértjük. Elolvasva nehezebb az értelmezése. Írásban talán így lett volna jobb:

„A gyártási feltételek az új csarnokban kedvezőbbek voltak. A technológiai folyamatokat a térkihasználás javításával és a szállítás rövidítésével sikerült előnyösebben kialakítani.”

Másik példa:

„Mintegy három hónapos dezoxidálószerke előállítását kutatása alapján 19.. januárjától folyamatosan (...) anyagot gyártottak exportra.” (A kipontozott részek a szerző ismeretlenségét védik. Mi nem a szerzőt, hanem a hibákat irtjuk.)

Hogy lett volna ez helyes? Valahogy így:

„Három hónapon át dezoxidálószerke előállítására irányuló kutatásokat folytattak, majd 19... januárjától folyamatosan (...)anyagot gyártottak exportra.”

Csattanóként álljon még itt ez a mondat:

„Az X. Y. vállalat így az ötvenes években gyakorlatilag a metallotermikus gyártás profilja maradt.”

Azt hiszem, a szerző éppen fordítva ezt akarta írni:

„A metallotermikus gyártás az ötvenes években az X. Y. vállalat profilja maradt.”

Amit ezúttal mondani akartunk a fenti példákkal: legyen a szakmai értekezés első olvasója és legszigorúbb kritikusa a szerző. Erre int a cím is: Több figyelmet!

P. I.

## FELHÍVÁS

A Miskolci Egyetem öntészet tanszéke felhívja a nyomásos öntészet fejlesztésében érdekelt vállalatok, társaságok ill. mérnökök és technikusok figyelmét, hogy a **TEMPUS JEP 2160 program** keretében 1994. február 21—26. között „**Korszerű nyomásos öntés, III.**” címmel szemináriumot tart a ME Továbbképző Intézetben Miskolc-Tapolcán.

A szeminárium témaköre:

**a minőségbiztosítás elmélete és gyakorlata a nyomásos öntődékben.**

Az előadásokat (összesen 40 óra) a projekt európai partnerintézeteinek professzorai és oktatói tartják. A szeminárium folytatása a korábbi évek hasonló rendezvényeinek, de az előadások önálló egységet képeznek, és külön is hasznosíthatók.

A hallgatóság részvételi díját és a szervezési költségeket a TEMPUS fedezi. A résztvevőknek igény szerint az egyetem kedvezményes szállást és étkezést biztosít.

Jelentkezés levélben, a név, munkahely, lakcím, tel./fax megadásával.

Cím: Miskolci Egyetem öntészeti tanszék

3515 Miskolc-Egyetemváros

Dr. Szalai Gyula tanszékvezető,

projektkoordinátor



## FROM THE CONTENT

**Pettifor, S. I.—Terry, K.: The Development of a Total Quality Initiative at British Steel, Scunthorpe.....353**

Following a period of manpower reduction and increased productivity, Scunthorpe Works management team recognised that the pursuance of Total Quality would further reduce the cost base of the Works and improve quality. A programme was initiated to systematically train the whole workforce in Total Quality Awareness. Throughout the programme the emphasis has been and continues to be demonstrated Leadership for Quality.

*Key words:* manpower reduction, increased productivity, total quality initiative

**Tóth L.—Krasowszky, A. Ja.: Physical Content of the Correlation of the two Parameters at the Two-parametric Connections Used for the Processing of Material Testing Results.....359**

The authors demonstrate, that between the parameters of the two-parametric, exponential connections — often used for the processing of the results of mechanical material testing carried out till failure or total deterioration — exist regular relation. The character and existence of this relation results regularly from the specific features of the thermally activated failure process.

*Key words:* material testing, two-parametric connections, physical content of parameters

**Marton Á.: The Investigation of Zinc Coating Produced by Hot Dip Galvanizing .....364**

The most important method of the corrosion-protection for steel plate products is the hot dip galvanizing. The effect of the technological variants are discussed in respect to the industrial experiences.

*Key words:* hot dip galvanizing, quality of the coating

**Horváth A.: Reminiscence to the History of the Hungarian Ferro-alloy Production.....369**

The occasion to the remembrance was given by the 50th anniversary of the QUALITAL plant, the leading Hungarian ferro-alloy production plant. The author expresses his confident hope, that the continuousness of the Hungarian ferro-alloy production willn't be interrupted.

*Key words:* ferro-alloy production, history, Qualital plant

**Beck, G.—Ms. Laczkó T.: Practice of the Calculation of the Thermal Economy of Pressure Die-casting Dies.....373**

The ThermoWach system—elaborated for the checking of thermal economy of die-casting dies — renders great help in the production of die-casting dies. The period of time necessary for the heating up of the die can be determined and important informations can be obtained concerning the maintenance of the die, the estima-

tion of the economic efficiency of the process and the reproducibility of the production. The possible design failures can be explored, reduced and in the future avoided.

*Key words:* die-casting dies, thermal economy, ThermoWach system

**Szalay G.—Jáger, J.: The Establishing of the Quality Assurance System According to EN 29001/ISO 9001 in the Ajka Foundry .....378**

Short presentation of the foundry and the tool making shop of the Ajka Aluminium Ltd., production data. The steps of the establishing of a Quality Assurance System, the establishment of the certificate TÜV CERT.

*Key words:* Ajka Aluminium Ltd., foundry, Quality Assurance System

**Mrs. Vitézy A.—Fülep I.: The Formation and Development of Precious Metals Assay .....382**

The publication has been written on the occasion of the centenary of the Institute for Assay and Inspection of Precious Metals. It shows the history of the hall-marking in Europe and Hungary. After describing the story of the legal predecessor during the changes of Une legal conditions and showing also the plate-marks, the authors give full details of the laboratory's work and the hall-marking activities.

*Key words:* Precious metals, assay, hall-marking, precious metals' investigation, international assay activities

**Bárdossy Gy. — Dennis J. Bourke: The Comparative Evaluation of the World's Bauxite Reserves from the Point of View of the Establishment of New Alumina Plants.....386**

The authors evaluated 211 bauxite reserves of the world. They choose the 13 best ones and classified them according to the utilizable alumina content, the reactive silica content, the geological and geographical aspects, and other technical characteristics, furthermore to the infrastructure, the political and economical safety.

*Key words:* Bauxite reserves, reactive silica, digestable alumina, mineralogical composition, infrastructure, open pit mining, green-field alumina plant, green field investment.

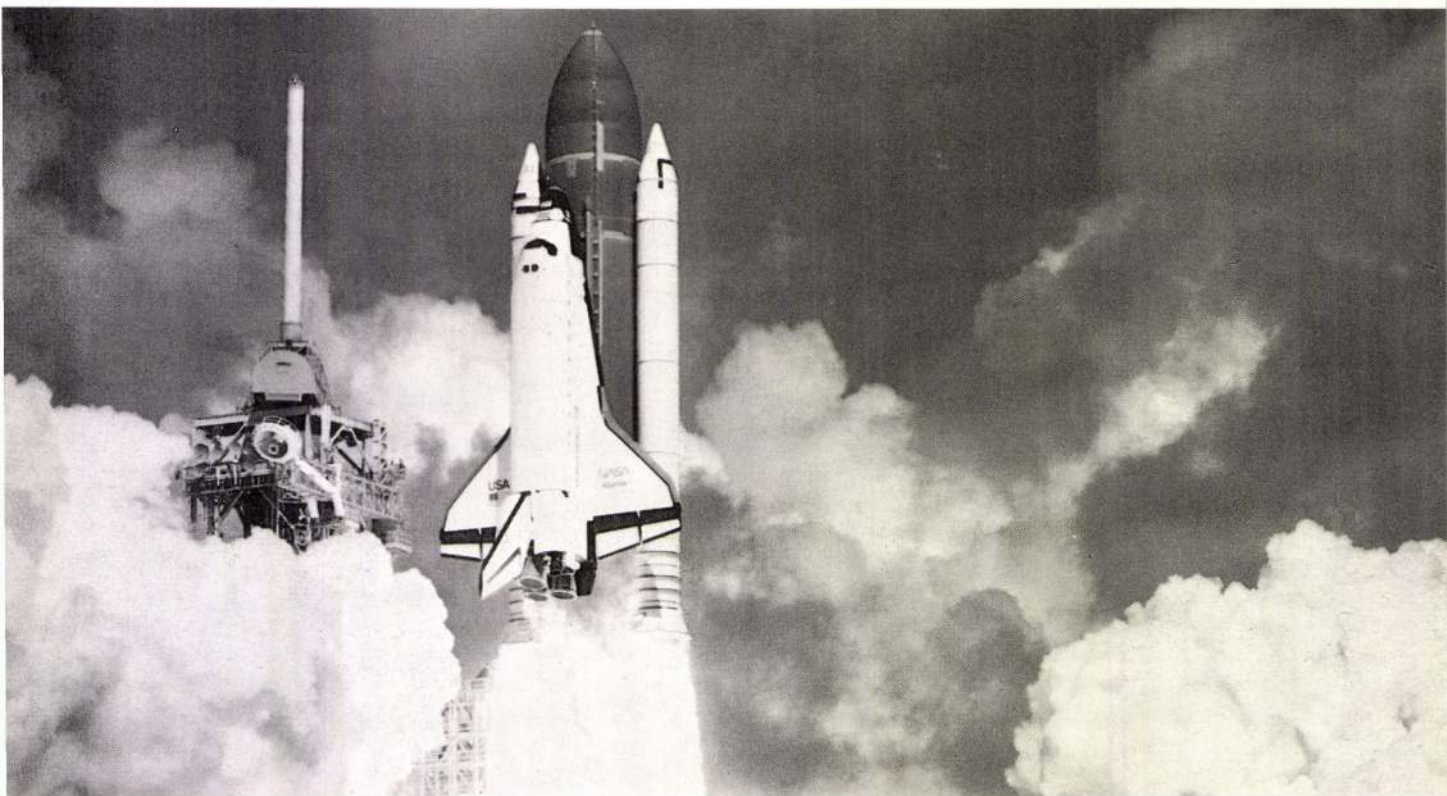
**Turner G.—Gazdag L.: Surface Treatment with CO<sub>2</sub>-laser .....390**

Hardening, surface melting and alloying with high power laser belong to the most modern proceedings at surface treatments. These new technologies gain more and more applications in the industrial production. In the article a short survey is given about some important properties of surface hardening with laser. Some results are also reported in connection with the laser hardening at two cast iron grades

*Key words:* laser, surface treatment, surface hardening, cast iron



# Korszerű technika szárnyán a magasba



Világos perspektívák és iránymutató koncepciók határozzák meg egy magasan fejlett üzletág irányát:

METEC '94, a negyedik Nemzetközi Kohászati Szakvásár és Kongresszus, 1994. VI. 15-től 22-ig ismét ideális terep az új fejlesztési és az innovációs információk átadására. A METEC '94-gyel párhuzamosan a GIFA '94, a Nemzetközi Öntödei Szakvásár és Kongresszus, és a THERMPROCESS '94, az Ipari Kemencék és Hőtechnikai Eljárások Gyártási Szakvására is megrendezésre kerül Düsseldorfban.

Vezérmotívumunk szerint Düsseldorf "NEMZETKÖZI TECHNOLÓGIAI

**"Nemzetközi Technológiai Fórum"**

FÓRUM" -nak ad otthont a három hasonló témájú szakkonferenciával, amelyek mindegyike szakterületén "Nr. 1" a világon.

A METEC-kongresszus "6th International Rolling Conference" és a "2nd European Conference on Continuous Casting" – mindkettő a magas színvonalú kohászati fejlesztés és prognózis jegyében zajlik, beleértve a piaci helyzet elemzését is, 1994. VI. 20-tól 23-ig. METEC '94: startkő a jövőbeli irányhoz. További információ: Német-Magyar Ipari és

Kereskedelmi Kamara, Stefánia út 99, 1143 Budapest XIV, Tel.: 252-2478, Fax: 163-2427.

**Düsseldorf, 1994. VI. 15-től 22-ig**



GIFA '94 – 8. Nemzetközi Öntödei Szakvásár és Kongresszus  
METEC '94 – 4. Nemzetközi Kohászati Szakvásár és Kongresszus

THERMPROCESS '94 – Ipari Kemencék és Hőtechnikai Gyártási Eljárások 6. Nemzetközi Vására



# KOHÁSZAT

---

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



12.

BUDAPEST  
1993. DECEMBER HÓ

126. ÉVFOLYAM



# KOHÁSZAT

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

## ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és  
Kohászati Egyesület lapja

**Szerkesztőség:**

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

**Felelős szerkesztő:**  
dr. Verő Balázs

**A szerkesztőség tagjai:**  
dr. Buzáné dr. Dénes Margit  
dr. Darvas Zoltán  
dr. Fauszt Anna  
Hajnal János  
Harrach Walter  
Kovács László  
Kőhalmi Kálmán  
Lengyelne Kiss Katalin  
dr. Pusztai István

**A szerkesztőbizottság elnöke:**  
dr. Klug Ottó

**A szerkesztőbizottság tagjai:**  
dr. Albert Béla  
dr. Benkovics Ferenc  
Gruber Imre  
dr. Hatala Pál  
dr. Kovács Tibor  
Molnár Gyula  
dr. Schippert László  
Selmeczi Béla  
Stampel Péter  
Szablyár Péter  
dr. Szalai Gyula  
dr. Szeghegyi Árpád  
dr. Szőke Tibor  
Tóth Benjaminszé  
Varga Ferenc  
Zsámbok Elemér

**Tervezőszerkesztő:**  
Verő Boglárka

A rajzokat Held Ildikó készítette.

**Kiadja**

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

**Felelős kiadó**  
Somoskői Gábor  
ügyvezető igazgató

**Nyomja:**

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

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

## TARTALOM

### VASKOHÁSZAT

- Lukácsi István— 409 Interjú dr. Mezei Józseffel  
Szikra Tamás 413 Csökkentett nitrogén-  
tartalmú, különlegesen jól  
mélyhúzható acélok  
gyártása a DUNAFERR  
Acélművében
- Hári László— 417 Új, kis C-tartalmú  
Králik Gyula— mikroötvözött és melegen  
Zsámbók Dénes 417 hengerelt acélminőség  
fejlesztése

### ÖNTÉSZET

- Rusín, K.—Babiček, M.: 423 A bentonitrészecskék  
elektrokinetikus potenciálja  
és ennek összefüggése  
a bentonit minőségével
- Iten, L.: 426 Az SC típusú nyomásos  
öntőgépek működése  
és előnyeik

### FÉMKOHÁSZAT

- Clement Lajos 433 Az Alcoa-Kőfém hengerelt  
üzletág fejlesztési  
elképzelései
- Sziklavári János 435 Becsüljük meg jobban  
ipari műemlékeinket

### JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI

- Lovas Antal— 439 Ötvözetolvadékok  
Buza Gábor gyorsítéke és  
az üvegeképződés, I. rész

### EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

- 447 Az Országos Magyar  
Bányászati és Kohászati  
Egyesület 81. közgyűlése



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



# VASKOHÁSZAT

## Évvégi interjú dr. Mezei Józseffel, az MVAE ügyvezető igazgatójával, az OMBKE vaskohászati szakosztályának elnökével

*Dr. Mezei József 1993. december 17-én interjút adott a BKL Kohászat szerkesztőségének kérésére. Az interjúra dr. Mezei József dolgozószobájában került sor. A BKL Kohászatot dr. Verő Balázs és Kóhalmi Kálmán képviselte.*

**V. B.** — Az év vége közeledtével hogyan lehet értékelni a magyar kohászat egészének helyzetét, a múlt év végi helyzetéhez képest?

**M. J.** — Az 1993-as év jobbnak tekinthető, mint a '92-es volt. Ez nem jelenti azt, hogy a kohászat kímászott a gödörből, de működésének körülményei — elsődlegesen állami segédlettel — javultak.

**V. B.** — Hogyan helyezkedik el a kohászat a magyar nemzetgazdaság kapcsolatrendszerében, erősödtek-e pozíciói?

**M. J.** — Nem lehet javulásról beszélni, persze a kialakult helyzetet nehéz megítélni, mert kevesen nyilatkoznak azok közül, akiknek nyilatkozniuk kellene. Odáig talán eljutottunk, hogy az ipari tárca vezetése már nem nyűgnek nézi a kohászatot. Belátta, hogy a kohászat stratégiai iparág. Az országnak egy nem nagyméretű, de jól funkcionáló kohászatra szüksége van. Ma a kohászat a korábbi termelés 40%-án dolgozik. A számítások azt mutatják, hogy ennél kicsit többre van szükség. Kb. 2 millió tonna körüli acéltermeléssel ki lehet elégíteni Magyarországot acélszükségletét. Az ipari tárca ezt már le is írja, és a kormányelőterjesztésben így is interpretálja a jövőképet.



**V. B.** — A kormányzat álláspontja szerint a kohászati termelésnek önmagában profit-termelőnek kell lennie, vagy megelégednének azzal, hogy a hazai igényeket ellátná a kohászat, és csak nemzetgazdasági szinten lenne eredményes?

**M. J.** — A kormányzat megelégedne azzal, ha a kohászat önmagában nullszaldós lenne. Azt belátják — nemzetközi példákat is alapul véve —, hogy a kohászat nem lehet profittermelő ágazat. Mindenütt örülnek, ahol az eladási árakból a termelés költségeit vissza tudják szerezni. A németországi helyzetre hivatkozom. Egy nemrég itt, ebben a házban megtartott konferencián a német számviteli szakemberek elmondták, hogy valamennyi német vaskohászati vállalat piros ponttal (veszteségesen) dolgozik. Vannak persze ellentétes

példák is. Távol-Keleten, meg Latin-Amerikában például. A dél-koreai kohászat ragyogó nyereséggel tevékenykedik, csodálatos színvonalon.

**V. B.** — Meg lehet becsülni azt, hogy a magyar vaskohászat milyen mértékű támogatásra szorul ahhoz, hogy a működőképességét fenntarthassa?

**M. J.** — A magyar vaskohászat jelenleg minimális termelési támogatást (DNM) kap. A fejlesztéshez elengedhetetlenül szükséges állami segítségen túl különleges állami támogatásra a későbbiekben nem lesz szüksége a magyar kohászatnak. Ha azokat a fejlesztéseket, amelyek az igényeknek jobban megfelelő termékek előállítását szolgálják, végre lehet hajtani, akkor támogatásra nincs szükség. Támogatásra csak ott van szükség, ahol termelő üzemeket, technológiákat véglegesen leállítanak, és a szociális problémákat kezelni kell.

**K. K.** — Az elmondottak szerint a kormányzat magatartásában bizonyos elmozdulás tapasztalható? Milyen szerepet játszottak ebben a folyamatban a szakma képviselői? Milyen csatornákon lehet befolyásolni a döntéshozókat?

**M. J.** — Meggyőződésem, hogy a kormányzatot, pontosabban az irányításban tevékenykedőket, elsősorban személyes kapcsolatok révén lehet befolyásolni. A műszaki vagy gazdasági argumentumok hatástalanok. Csak személyes meggyőzés útján értik meg érveinket. E tekintetben a Dunai Vasmű vezetésének, elsősorban azonban vezérigazgatójának tevékenysége óriási hatással bír. Jó kapcsolatot alakítottak



ki a portástól a legmagasabb szintig, odafigyelnek szavukra. E sikerhez természetesen szükség van a szakma összefogott támogatására. Horváth Istvánt úgy kell informálni, hogy ő olyanokat is tudjon mondani, ami nemcsak a DUNAFERR-t, hanem a többiekét is érdekli. Jelenleg ő az MVAE igazgatótanácsának elnöke, e szervezet apparátusa sokféle információval látja el, hogy ne csak a DUNAFERR-t lássa. Lát is!

**V. B.** — A magyar vaskohászat struktúrája erősen változik. A gyors változások időszakában hogyan lehet a magyar kohászat általános vagy egyetemes érdekeit érvényre juttatni?

**M. J.** — Nagyon nehezen!

**V. B.** — Mennyire partnerei egymásnak az MVAE tagvállalatai?

**M. J.** — Az érdekkülönbségek nagyon erősen kiütözköznek. Erre talán a hosszú, kb. 2 éves munka után bevezetett piacvédelmi intézkedések kapcsán megnyilvánuló vélemények — meg érdekek — mutathatnak rá legjobban. Legélesebben talán Borsodban jelentkezik ez a dolog. Régóta, meg gyakran mondjuk, hogy „a kohászat nagy családja”, meg „kohász testvériség”, de amikor arról van szó, hogy hol mi történjék, abban a pillanatban előbukkannak az érdekek, és a „testvériség”-ről megfeledkeznek.

Ezt mutatja a borsodi térség reorganizációs tervének elkészítése körüli huzakodás. A kérdés úgy vetődik fel, hogy Diósgyőrben '95-ben át kell-e építeni a kohót, és innen kell ellátni Ózdot acéllal, vagy a diósgyőri termeléssel vissza kell menni kb. 450.000 tonnára, és ennek nagy részét elektrokemencében kellene előállítani. A másik oldalon ez azt jelentené, hogy Ózdon ki kellene építeni egy 300.000 tonnás acélgyártó kapacitást. Óriási ellentét feszül itt. Ha megépül az acélmű Ózdon, Diósgyőrben 4000 ember kerül utcára.

Ezek rendkívül kemény érdekelentétek, és ma már ott vagyunk, hogy a szakszervezetek is egymásnak feszülnek.

Az is nyilvánvaló ma már, hogy a kohászatnak nem szabad annyira felaprózódnia, mint ami napjainkra jellemző. A szétválás után most integrálódásnak vagyunk tanúi. Erre megint csak Diósgyőr a példa, ahol a korábbi 42 Kft.-ből ma már ha 8—10 tevékenykedik. A többi összevonásra került, életképtelennek bizonyult.

**K. K.** — Miért nem lehetett a Dunaújvárosban sikeresnek bizonyult koncepciót a borsodi térségre átültetni? Azonos nagyságrendű vállalatokról van végül is szó!

**M. J.** — Ez igaz, de Ózdon is és Diósgyőrben is lebonyolódott egy-egy abszolút sikertelen privatizációs kísérlet. Ózd tönkrement, Diósgyőr sem tudna állami segítség nélkül tevékenykedni. Borsodban a gyártási profilok átlapolódtak, ez mindig is ellentétet szült a két vállalat között. Már régen egy társaságot kellett volna képezni a két, önmagában nem túl nagy üzemből. Amikor ezt meg lehetett volna tenni, nem tették. Most talán ismét megvannak ennek feltételei, bár a felszámolási törvény bizonyos mértékig nehezíti a helyzetet. Két, egyenként fél millió tonna körüli acélgyártás önállóan nem tud megállni a lábán. Egymást kiegészítve ragyogóan tudnának dolgozni. Üzleti alapon azonban ezt nem lehet megvalósítani, mert mindenki nyereséget szeretne termelni, és ekkor a másinak az alapanyag már drága. Valóban drága! A Dunai Vasmű Rt. helyzete szerencsésebb, mert egységesebb, termékstruktúrája egységes. Fontosabb azonban, hogy menedzselése sokkal hatékonyabb, mint a borsodi üzemeké volt. Reméljük, hogy majd Borsodban is lesz egy hatékony menedzsment.

**V. B.** — Melyek a borsodi térség reorganizációs tervének fő vonásai? Milyen további lépések szükségesek vagy várhatók ahhoz, hogy a borsodi kohászati együttműködésből egy tényleg működő nagyvállalat jöjjön létre? Milyen szerep jutott a terv kidolgozásában a MVAE-nek?

**M. J.** — Ez a reorganizációs program jelenleg a „kvázi”-kidolgozottság állapotában van. Azt a választási lehetőséget tárja fel, amiről az előbb beszéltem. A jelenlegi körülmények között nem lehet jól dönteni, mert ha Diósgyőr mellett szavaznak, akkor Ózd lehetetlen helyzetbe kerül, és az RDH ellátása is bizonytalanná válna. Ha Ózdon acélművet építenek, akkor Diósgyőrben egy csomó embert el kell bocsátani. Ez nem választási lehetőség. Az MVAE ezért véleményében kifejtette, hogy ez nem alternatíva. Csak egységes vezetéssel tudunk elképzelni valamilyen épkelés megoldást Borsodban. Hogy ezt hogyan lehetne megoldani, nem tudjuk. Annyit tudunk, hogy ez a reorganizációs program tárgyegetetésre kerül, de lehet, hogy ez a munka már folyik is. Ezután kerül a kabinet elé. Bármelyik megoldást választjuk is, az állam segítségével egyiket sem lehet megcsinálni. Márpedig ebben a reorganizációs programban legfeljebb 3 milliárd forint körüli, ún. reorganizációs alap-rész juthatna a vaskohászatnak, ami az én megítélésem szerint semmire sem elegendő. Ennél sokkal nagyobb állami részvállalás szükséges. A nyugat-európai példák is ezt mutatják. A magántőke bevonása hiú ábrándnak tűnik.

Ha nem változik meg az elképzelés, és ez kerül a kormány elé, a kormány is abba a helyzetbe fog kerülni, hogy nem tud dönteni. Tehát én ezt nem tartom kiútnak a borsodi térséget illetően.

**V. B.** — Az ipar fejlődésének sebességét alapul véve — majdnem történelmi távlatból nézve — mikor volt az a fordulópont, ahonnan kezdve a borsodi térség fejlődése rossz irányba ment? Ez a rosszul sikerült privatizáció volt?

**M. J.** — Már szerintem ezt megelőzően is, akkor, amikor Ózdon a 70-es évek elején a Martin-acélgyártás folytatása mellett szavaztak a kohászati iparpolitika irányítói. Hasonlóan hibás döntés volt a diósgyőri kombinált acélmű megépítése. Ettől kezdve a két vállalat





fejlődése egymástól függetlenné vált. A Martin-kemencéket le kellett állítani mindenhol. Amíg vaskohászati boom volt, 25 Martin-kemence dolgozott, és a 80-as évek közepe tájáig ez nem is okozott különösebb gondot. Ózd 1 millió tonna fölötti mennyiségben termelt acélárut, 3—400 Et-t exportra. Diósgyőr 1,2 Mt acélt állított elő. Amint a haditermelés visszaszorult, felszínre bukkantak a problémák. Alapvetően kevesebb acélra van szükség. A KORF-technológia bevezetése, meg az EOF-kemence ötlete ebben az időszakban vetődött fel Ózdon. Külföldi tőke bevonásával akarták mindezt megvalósítani. Feltehető, hogy *Korf úr* balesete is közrejátszott a sikertelenségben, mert így Ózd egy kereskedő vállalat, a Metallgesellschaft tulajdonába került, amelynek a fejlesztés célja nem lehetett. A kereskedő profitot akar zsebre vágni. Az meg, hogy Diósgyőr egy nehezen megítélhető társaság kezébe került, az pech. Ennél mélyebb értékelésre most nem lehet vállalkozni.

**V. B.** — Ezeknek a rossz döntéseknek a hátterében alapvetően kohászati szakmai körök álltak, vagy ránk erőltetett döntések voltak ezek?

**M. J.** — Ezek egyértelműen az adott vállalat menedzsmentjének hibás döntései voltak. A vállalatok vezetői általában információhiányban szenvedtek. Ezekben a döntésekben állami vagy szakágazati hatás nem érvényesült. Az MVAE fórumain ezek a kérdések nem szerepeltek, ezek vállalati belső ügyek voltak. Ez teljesen egyértelmű.

**V. B.** — Eddigi beszélgetésünk során elég vegyes kép rajzolódott ki a külföldi tőke meg a privatizáció szerepéről. Mi várható: az elkövetkezendő periódusban egyértelműen pozitívvá válhat-e ez a szerep?

**M. J.** — Vannak azért pozitív példák is. Egyrészt a Salgótarján—Ilva közös vállalkozása, a Silco eredményesen működik. Technológiát is hozott, nem csak a piacot vette meg. A dunaújvárosi hideg-

hengermű vegyes vállalata is elfogadható szinten dolgozik.

A jövőt illetően azonban nem vagyok túlzottan optimista. A kohászat hatékonysága alacsony, ha ma valakinek tőkéje van, nem elsősorban a kohászatba fekteti be. A kohászat Európából — beleértve Közép-Európát is — kivonul a harmadik világba, a kohászatnak kevésbé környezetszennyező technológiai maradványok csak meg ezen a területen.

**V. B.** — Majdnem minden térségről beszéltünk, majdnem minden nagyobb kohászati vállalatot említettünk. Nemrégien ünnepeltük Csepel 100 éves jubileumát. Mi lesz Csepellel?

**M. J.** — Ez meglehetősen nehéz kérdés. Csepelen van hazánk egyetlen varrat nélküli csövet gyártó üzeme. Ezekre a csövekre szükség van, de az üzem technikája, technológiája rendkívül elavult. Új csőgyárra lenne szükség, de annak meg akkora a kapacitása, hogy a magyar piac igénye ennek csak töredéke. A gyár vezetése rendkívüli erőfeszítéseket tesz az üzem működőképességének fenntartása érdekében, csak egy rövidtávú megoldás körvonalai látszanak, hosszabb távon semmiféle továbblépésre nincs mód. Várható, hogy a varrat nélküli csövek kiválthatók lesznek varratos csövekkel. További gondot jelent az alapanyag-ellátás és a likviditás hiánya. A tartozások egy részének (TB, APEH, stb.) elengedése Csepelen is segíthetne, átmenetileg.

**V. B.** — A magyar vaskohászat néhány, ma már strukturálódott nagyvállalatból és jó néhány kis- és középvállalatból áll. A középvállalati kategórián belül volt a magyar vaskohászatnak egy kutatóintézete. A VASKUT felszámolás alatt áll, és rövidesen megszűnnek a végső döntés sorsát illetően. A VASKUT megszűnésével keletkezett-e valamilyen űr a magyar vaskohászati vállalatok struktúrájában?

**M. J.** — Ma nehéz megítélni ezt a kérdést, de feltételezésem szerint, igen. Azt is látnunk kell azonban, hogy nemcsak a vaskohászat

kutatóintézete áll a megszűnés küszöbén, hanem más iparágaké is. Úgy gondolom, a mai iparvezetésnek az egyik hibája, hogy ezeknek a kutatóintézeteknek a jelentőségét nem ismerte fel, sorsukra hagyta azokat. Az élet tudomásul fogja venni, hogy a VASKUT megszűnik. A vállalatok maguk fognak berendezkedni kutatásra — fejlesztésre. Szerintem komoly hiba, hogy ez így bekövetkezett, hiszen az a szakmai kapacitás, ami a VASKUT-ban volt, jól hasznosítható lehetett volna a szakma részére, bár a szakma is rosszul állt ehhez a kérdéshez. Ez is benne van keményen. Itt nem sok egymás szemére hányni való van, a szakma, a kutatóintézet, ill. az irányítószervek tevékenységét illetően.

**K. K.** — Én most az Egyesület szerepére szeretnék rákérdezni. Úgy éreztem, hogy beszélgetésünk során kiérződött a vállalati érdeken felül emelkedni tudó szakmai vélemény esetenkénti hiánya. Mi lehet az egyesület szerepe az ilyen vélemények kidolgozásában, érvényesítésében?

**M. J.** — Ez egy nagyon érdekes dolog. A szakmai és az Egyesületi életben óriási az átlapolódás. Gyakorlatilag ugyanazok vannak az egyesületben, mint akik a vállalatoknál játszanak meghatározó szerepet. Az, hogy milyen zászló alatt jelenik meg valamilyen szakmai vélemény, az majdnem hogy indifferens. Az Egyesület ettől függetlenül nem tudja eléggé pregnánsan megjeleníteni a saját véleményét. Ez nem az Egyesület hibája, hanem a miénk, akik dolgozunk benne.

Szerintem az Egyesület életét egy kicsit át kell alakítani, jobban alkalmazkodnia kell azokhoz a változásokhoz, amelyek a szakmában végbementek. Végig kell gondolni, hogy ott, ahol szakmák megszűnőben vannak, milyen módon lehet megteremteni a szakmai összetartozás érzetét.

Arra kell számítani, hogy az Egyesület taglétszáma is jelentősen csökkenni fog. Egy ilyen, nem szakmaspecifikus egyesület szak-



mai kérdésekben milyen súllyal tudja véleményét érvényesíteni, ma nehéz megítélni.

**K. K.** — Ezek szerint az Egyesület szerepe a döntéshozatal folyamatában vissza fog szorulni, és maga az Egyesület élete a civil szerveződés felé tolódik el?

**M. J.** — Igen, ez egyértelműnek látszik. A jelekből erre lehet következtetni.

**V. B.** — Az elmondottakból az következik, hogy a mai szituációban a kettős szerepvállalást nehéz megoldani. Egyrészt egy hivatalos szerv vagy vállalat tagjaként, másrészt egy társadalmi egyesület tagjaként...

**M. J.** — De talán erre nincs is szükség...

**V. B.** — Ez a körülmény az Egyesület vezetőségére, tagságára alapvető szemléletváltozást kényszerít rá. Ezt tudatosítani kellene a tagságban is. Nem kellene ennek eléje menni?

**M. J.** — Nem vitás, és úgy gondolom, hogy ez lesz a jövőben a legnagyobb probléma. Ahhoz vagyunk hozzászokva, hogy az egyesületi élet mögött ott állnak a nagyvállalatok, amelyek anyagiakkal, szellemiakkal segítik az egyesületi tevékenységet. Ez meg fog szűnni. Ki kell találni valamit, hogy az Egyesület mégis működjön.

Vissza kell nyúlni az ősohöz. Ők tényleg civil szerveződést alkotnak, azért, mert azonos szakmában tevékenykedtek, és azzal a céllal, hogy együtt gondolkodjanak bizonyos dolgokban.

Az Egyesület korábban megpróbált valami többletet adni az embeereknek, anyagiakban is. Ez vonzó volt, ez az út azonban most nem járható, ezen az úton nem lehet tovább haladni. A szakmaszeretétnek kellene az összetartó erőnek lennie. Az Egyesületnek ezt az oldalt kellene meglovagolnia. A jövő esztendőben tisztújítás lesz. Én rendkívül nehéz feladatnak tartom egy olyan vezetőség kiválasztását és megválasztását, amelynek szemléle-

tében ez a meghatározó, és ennek érdekében fog tevékenykedni.

**V. B.** — Miért olyan nehéz meghatározni ennek a szituációnak a lényegét? Miért küszködünk ennek kimondásával?

**M. J.** — Mert nem vagyunk ehhez hozzászokva. Mert eddig arra vártunk, hogy majd a METESZ, meg a tagvállalatok... Most saját lábunkon kell megállnunk.

**V. B.** — Úgy is mint az Egyesület egyik tisztségviselője, amikor az Egyesületet kritikával illetted, önmagadat is kritizálad!

**M. J.** — Egyértelműen. Nem érezzük eléggé, hogyan kellene az egyesületi munkát csinálni. Valahogy elveszünk a részletekben, sokfelé elforgácsolódunk, arra hivatkozunk, hogy sok a hivatali munkánk. Bár ez lehet igaz is, az Egyesületről gyakrabban feledkezünk el, mint kellene. A vaskohászati szakosztály a második félévben például csak egyszer ülésezett. Ez egyértelműen a mi hibánk. Azoknak a hibájára, akik vezetők vagyunk. A helyi szervezetek is ott esnek szét, ahol a választott vezetőknek nincs elég erejük a munkához. Nem mennek a dolgok után, az íróasztalukat fogják. Amikor valakinek a kenyere van veszélyben, nem biztos, hogy az első gondolata: Jaj, az egyesület... Ezek a változások mindenesetre rendkívül destruktív hatásúak.

**K. K.** — Milyen szerepe lehet a BKL Kohászatnak az előttünk álló időszakban?

**M. J.** — A lapot jó színvonalú és jól szerkesztett lapnak tartom. Helyes az a célkitűzés, hogy a lap minél többet meg akar mutatni a szakmából, a szakma társadalmi életéből. Ebben is előbbre lehet lépni. Jó ötletnek tartanám, ha a lapok képviselője részt venne az igazgatótanács ülésein, és a vállalatok életéről az itt szerzett információk alapján friss tudósításokkal szolgálna. Ezeket a tudósításokat idegen nyelven is közölni kellene. Ez várhatóan a külföldi partnerek érdeklődését is felkeltené.

**V. B., K. K.** — Köszönjük az interjút. Személyes sorsodat illetően milyen reményekkel, tervekkel nézel a jövőbe?

**M. J.** — Ez az esztendő, 1993. nevezetes esztendő, mert túlléptem a 60. életévemet. Az én munkám is benne van egy kicsit abban, hogy az egyesülés tevékenysége elismerést vált ki a tagvállalatok körében, és kifelé is jól nyilvánul meg. Én 1993-at egyértelműen egy munkás, de eredményes munkás évnak tekintem, és abban bírom, hogy az elkövetkező év is valami hasonló lesz. Látjuk, hogy 1994-ben nem fognak csökkenni a problémák, de talán nem fognak fokozódni, most már ez is egy nagy dolog lenne, bár őszintén szólva nem tudom, hogy a felszámolások, és azoknak a lezáródása hogyan befolyásolja majd a MVAE életét. Ebben az évben, december hónap folyamán megszűnik a Borsodnádasi Lemezgyár, megszűnik az Ötvözetgyár. Jövő év közepe táján megszűnik az Ózdi Kohászati Üzemek és az ÓART, és nem tudjuk, hogy el tudják-e adni, lesz-e új tulajdonos, vagy ha nem lesz, akkor a hitelezők, akiknek tulajdonába megy át a vállalat, azok hogyan fognak hozzáállni, továbbműködtetik-e?

Örvendek, hogy a tegnapi nap pl. új öt tagvállalata lett az egyesülésnek, mert az újonnan létrejött kft-k közül most többen beléptek az egyesülésbe. Ez azt jelenti, hogy január 1-jétől 31 tagvállalata lesz az MVAE-nek. A vállalati felszámolások előre nem látható problémákat vethetnek fel, amiket ma nem tudunk megítélni, de abban bízunk, hogy nem fog tovább romlani a vaskohászati helyzete, ezen belül az Egyesülés helyzete sem, és talán még én is 1–2 évig el tudom ezt a feladatot látni. Az én megbízatásom 1995. végéig szól. Aztán meglátjuk, hogy utána mi lesz.

Végül a kohászok nagy táborának, egyesületünk minden tagjának Boldog Új Esztendőt kívánok!





# Csökkentett nitrogéntartalmú, különlegesen jól mélyhúzható acélok gyártása a DUNAFERR Acélművében

LUKÁCSI ISTVÁN—SZIKRA TAMÁS

**Vállalati és egyetemi kutatók közösen vizsgálták az acélok nitrogéntartalmának változását a gyártás különböző szakaszaiban.**

**A pozitív eredmények mellett új megoldandó feladatok keletkeztek.**

A megrendelők egyre szigorúbb minőségi követelményeknek megfelelő acélok gyártását várják el a Dunaferr Acélművétől. Erre példa lehet az alacsony kísérő- és szennyezőelem-tartalmú acélok gyártási előírásának szigorodása az utóbbi években. Igény mutatkozott csökkentett nitrogéntartalmú, kiválóan mélyhúzható acélok iránt. Az igények kielégíthetőségének megítélésére 1992-ben egy szakirodalmi kutatással egybekötött kísérletsorozat indult az Acélművek és a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kara szakembereinek együttműködésével.

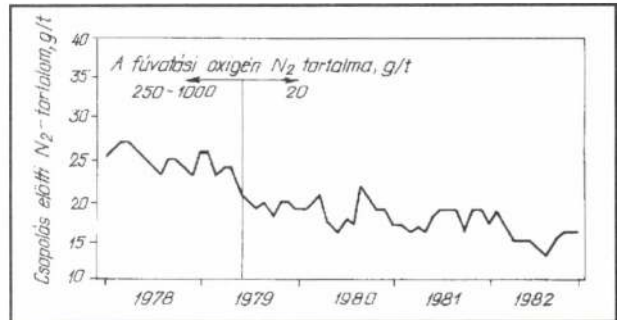
A kísérlet során felmértük az 1992-ben érvényes technológia alapján gyártott acélok nitrogéntartalmát, illetve a nitrogéntartalom változását a gyártás különböző szakaszaiban. Második lépésként a technológiai változások után, azok eredményeit kellett megálapítani.

1993 I. negyedévében nagyobb mennyiségben gyártottunk ilyen acélt görög exportra, az alábbi előírásoknak megfelelően:

	Gyártási előírás, %	Szerződés szerinti előírás, %
C	max 0,050	max 0,080
Mn	max 0,300	max 0,400
Si	max 0,030	max 0,040
P	max 0,015	max 0,025
S	max 0,025	max 0,025
Al	0,020—0,080	0,020—0,080
Cr	max 0,050	max 0,050

**Lukácsi István** 1988-ban a Miskolci Egyetem Kohó- és Fémművelési Főiskolai Karán szerzett metallurgus üzemmérnöki oklevelet, majd 1991-ben a Miskolci Egyetemen kohómérnöki oklevelet. Főiskolai tanulmányait követően három évig a ME KFFK Metallurgiai tanszékén tevékenykedett főiskolai szakoktatóként. Ezt követően a Dunaferr Acélművek Kft. Acélművében vállalt munkát. Először a FAM Üzemnél kormányos I. beosztásban, majd a Konverter Üzemnél acélgyártóként illetve műszakos üzemvezetőként dolgozott. 1993-tól a Konverter Üzemnél üzemvezető helyettes.

**Szikra Tamás** 1988-ban a Miskolci Egyetem Kohó- és Fémművelési Főiskolai Karán metallurgus üzemmérnöki oklevelet, majd a Miskolci Egyetemen kohómérnöki oklevelet szerzett. Főiskolai tanulmányait követően a Dunaferr Acélművek Kft. Acélművében vállalt munkát. A Konverter Üzemnél volt acélgyártó, majd műszakos üzemvezető. 1992-ben műszakos termelésvezetői beosztásban dolgozott. 1993-tól a Konverter Üzemnél üzemvezető.



1. ábra. A fűtési oxigén nitrogéntartalmának hatása a csapolt acél nitrogéntartalmára [2]

Ni	max 0,060	max 0,060
Cu	max 0,060	max 0,060
N <sub>2</sub>	max 0,007	max 0,008

A kémiai összetételnek a fenti határértékeken belül még ki kell elégítenie az alábbi feltételt is:

$$C + Mn/5 + Si/2,5 + P + 5xN \leq 0,165$$

Az 1992-es vizsgálatokhoz képest rendelkezésre álló nagyobb adatállományt felhasználva ismertetjük az elvégzett munka eredményét, illetve rávilágítunk a továbbiakban megoldásra váró feladatokra.

## A nitrogéntartalom változása az egyes gyártási periódusokban

### Kombinált fűtítésű, oxigén konverterben gyártott acélok nitrogéntartalma

A konverteracélok csapolás előtti nitrogéntartalmát — a nyersvas nitrogéntartalma,  
— a fűtítéshez használt oxigén nitrogéntartalma,  
— az utánfűtés gyakorisága és mértéke,  
— az alsó gázöblítés technológiája és a  
— fűtést követő alsó gázöblítés határozza meg.

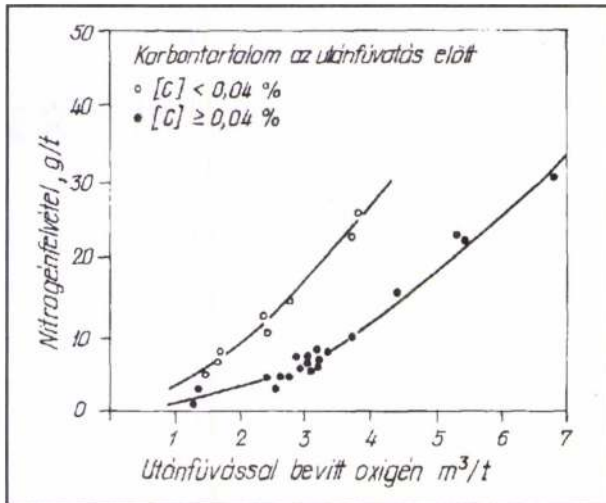
Szakirodalmi adatok szerint a csapolás előtti nitrogéntartalom 15—50 g/t érték között ingadozik.

Az általunk használt nyersvas átlagos nitrogéntartalma 32+7 g/t, ami a szakirodalmi adatokkal (40+10 g/t) összehasonlítva megállja a versenyt.

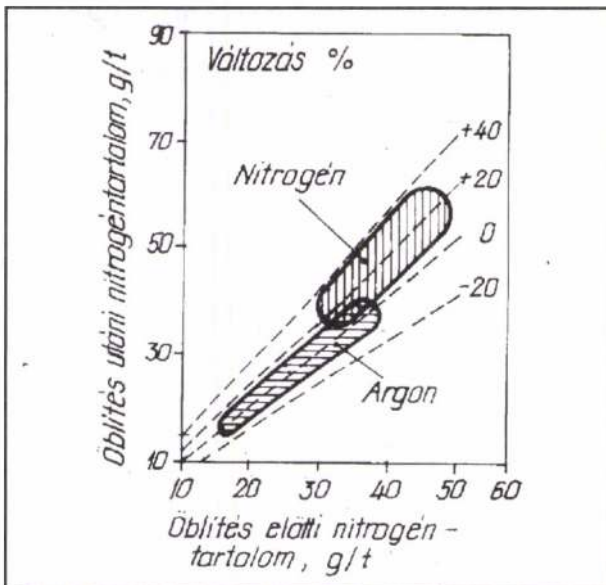
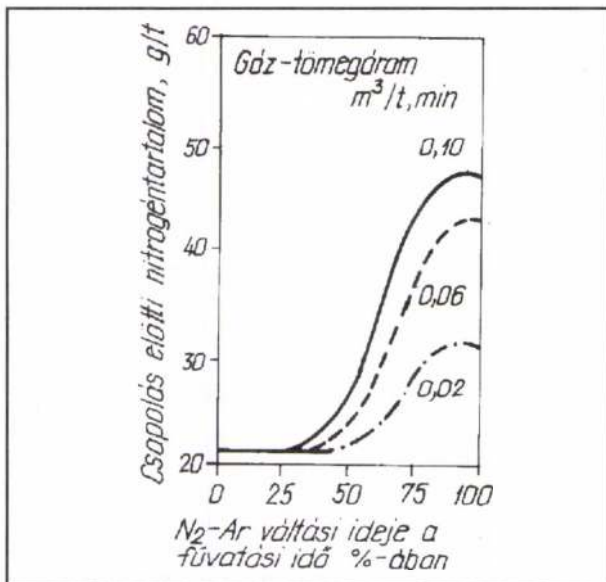
A fűtítéshez használt oxigén hatását mutatja az 1. ábra. A mi oxigénünk tisztasága ingadozik, és sajnos gyakran el sem éri az ábrán látható legrosszabb értéket.

Az utánfűtés, különösen 0,04% C-tartalom alatti fűrdő esetén, jelentősen növelik az acél nitrogéntartalmát. Erre utaló adatok láthatók a 2. ábrán. Szeren-

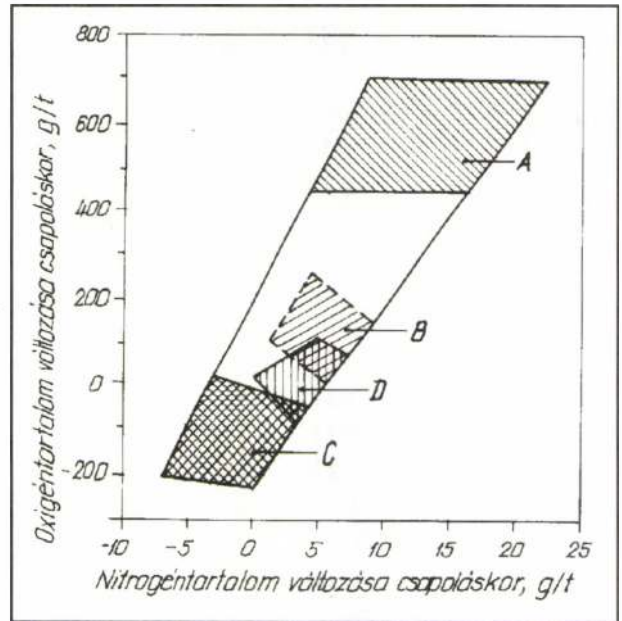




2. ábra. Az utánfúvás hatása a csapolt acél nitrogéntartalmára



3. ábra. A nitrogén-argon váltási idejének hatása a csapolt acél nitrogéntartalmára [4]



4. ábra. Gázfelvétel a különböző dezoxidálási változatok alkalmazásakor

A — Al-os végdezoxidáció csapolásakor; B — 0,2 kg/t Al az üstbe, végdezoxidáció csapolás után Al-huzallal; C — 0,3 kg/t C az üstbe, végdezoxidáció csapolás után Al-huzallal; D — csillapítatlan acél csapolása; dezoxidáció és ötvözés az üstmetallurgiai kezelés során

csére az általunk gyártott 67 adagból csak 6 adagnál kellett utánfúvást alkalmazni. Egy esetben 0,06% karbontartalomnál, 5 esetben pedig 0,04% karbontartalom mellett 1,5—1,6 m<sup>3</sup>/t oxigén befúvásával elérhető volt a szükséges korrekció.

A 3. ábrán a N<sub>2</sub>-Ar váltás idejének és az alsó gázöblítés intenzitásának hatása, valamint a fűtést követő öblítés eredménye látható. Az adag gyártása során a következő öblítési technológiát alkalmaztuk:

Gyártási periódus	N <sub>2</sub> (l/min)	Ar befúvás kövenként (l/min)
hulladékberakás	250	-
nyersvasbeöntés	350	-
fűtás 0—16 percig	500	-
16 perctől	-	700
próbaétel, várás		
6 perc	-	400
2 perc	-	500
acélcsapolás	-	400
salakcsapolás	400	-

Konverterünk hat öblítőkővel rendelkezik, így a nálunk alkalmazott öblítési intenzitás közelítően az ábra alsó görbéjének felel meg. Ez alapján az új öblítési technológiánál a fűtás felétől a csapolás végéig argonöblítést alkalmaztunk. Az öblítési intenzitások nem változtak.

A kísérlet során nem vizsgáltuk a fűtést követő öblítés hatását.

A csapolás előtti nitrogéntartalom alakulását mutatja az alábbi táblázat. A 99,1% oxigéntartalmú fűtő oxigén használatával elért 39+7 g/t eredményt csak tájékoztató jelleggel szabad elfogadni, mivel csak nyolc adag vizsgálatából adódott.

Nitrogéntartalom a csapolás előtt:	
szakirodalomban	25+10 g/t
eredeti technológia szerint	53+6 g/t
módosított technológia szerint	42+4,8 g/t



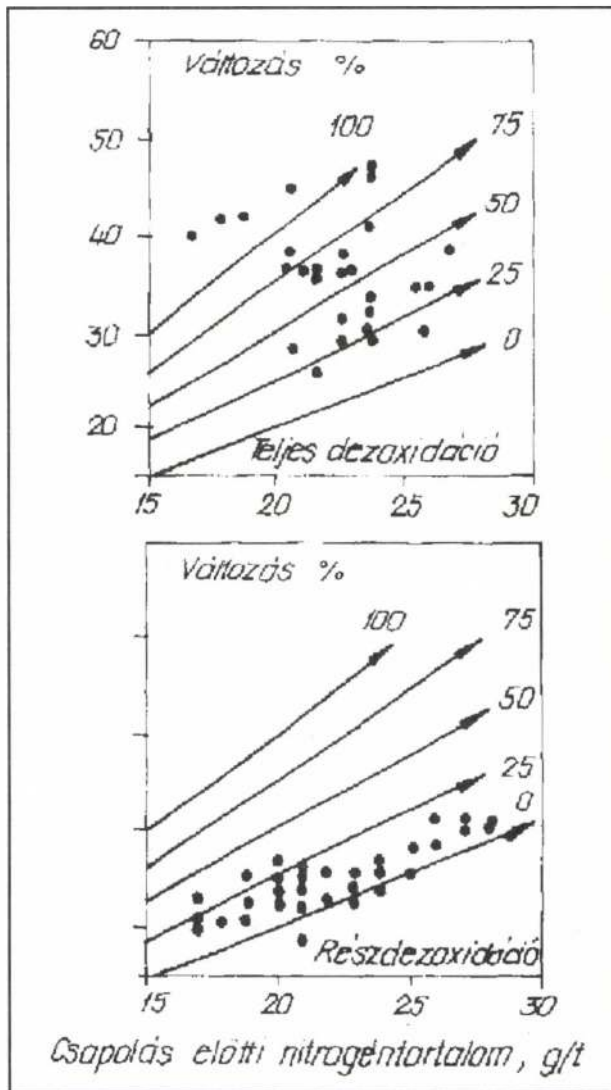


### Nitrogénfelvétel a csapolás közben

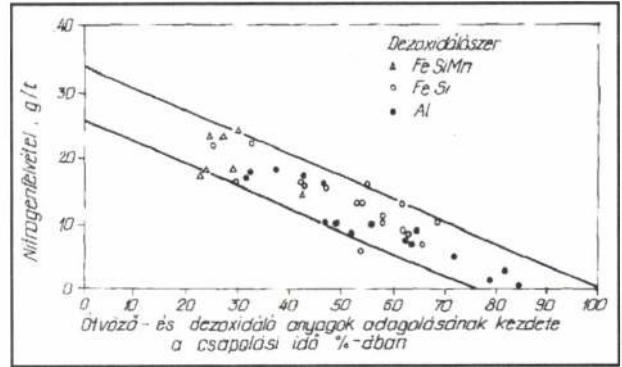
A csapolósugár tömörsége jelentősen befolyásolja a nitrogénfelvételt, de a csapolónyílás megfelelő időben történő javításával jól kézben tartható a folyamat.

Nagyobb figyelmet kell fordítanunk a dezoxidáció technológiájára. A 4. és 5. ábrán a különféle dezoxidációs változatok hatását figyelhetjük meg.

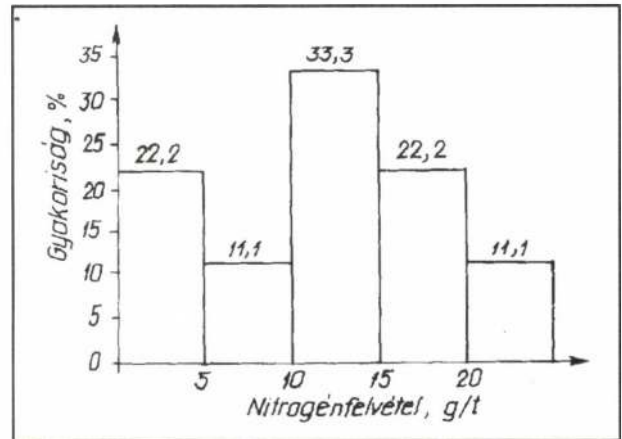
A nitrogénfelvételt csökkenteni lehet a dezoxidáló anyagok adagolásának késleltetésével. Erre utal a 6. ábra. Az előbbieket figyelembevételével módosítottuk a dezoxidációs utasítást. A csapolás elején megkezdett dezoxidáció helyett a csapolási idő kb. 60%-ánál kezdtük meg az ötvöző- illetve dezoxidálóanyagok adagolását. A módosított technológiával 12+6 g/t nitrogénfelvételt értünk el, szemben az eredeti technológiával adódó 20 g/t-val, de ez az eredmény még elmarad a 2,5+7,5 g/t szakirodalmi értéktől. A nitrogénfelvétel eloszlását a 7. ábra mutatja. Az eloszlás-hisztogram szerint bőven akad tennivalónk a gyártási biztonság növelése érdekében.



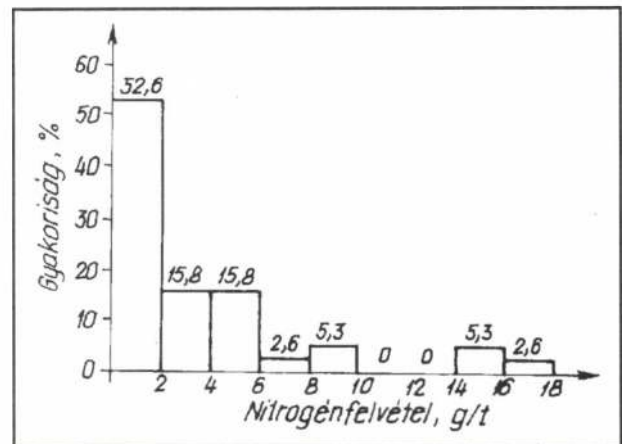
5. ábra. Csapolás alatti nitrogénfelvétel a teljes, illetve a részleges dezoxidáció alkalmazásakor



6. ábra. A csapolás közben bevitt dezoxidáló és ötvözőanyagok adagolási idejének hatása a csapolás alatti nitrogénfelvételre [3]



7- ábra. A csapolás alatt felvett nitrogén eloszlásának hisztogramja a módosított technológia esetén



8. ábra. Az üstmetallurgiai kezelés közben felvett nitrogén eloszlásának hisztogramja

### Nitrogénfelvétel az üstmetallurgiai kezelés közben

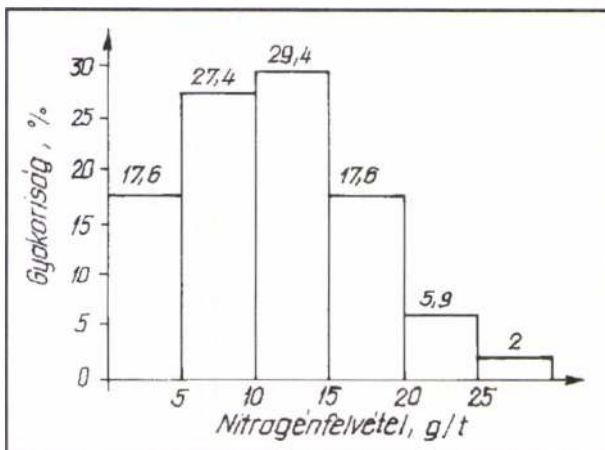
Az üstmetallurgiai kezelés alatt a nitrogénfelvétel a szakirodalom szerint 5+5 g/t, a Dunafermnél elért eredmény 3+4,4 g/t. Az értékek eloszlását a 8. ábra mutatja. Látható, hogy tisztán argonöblítés hatására kb. 5 g/t nitrogéntartalom növekedés következik be. A mi körülményeink között átlagosan kisebb emelkedés várható, de a szórás jóval nagyobb mértékű. Az



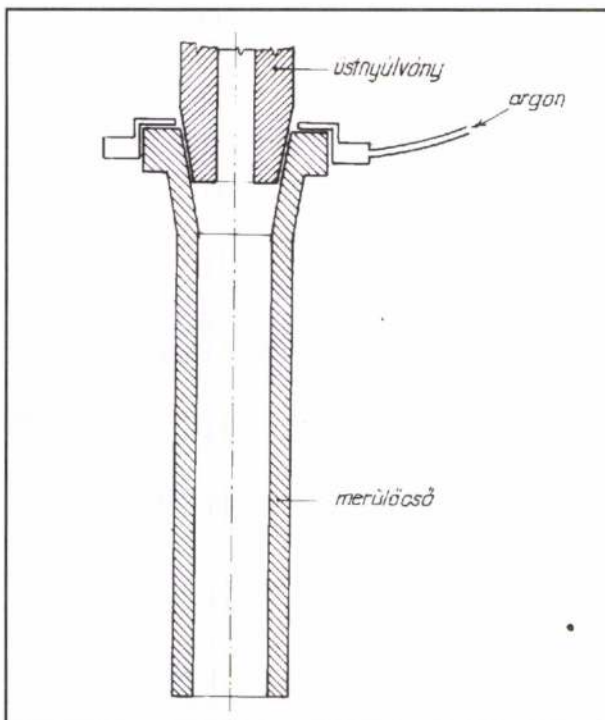
üstmetallurgiai kezelés utáni nitrogéntartalom az öntésig gyakorlatilag változatlan.

### A folyamatos öntés közben bekövetkező nitrogénfelvétel

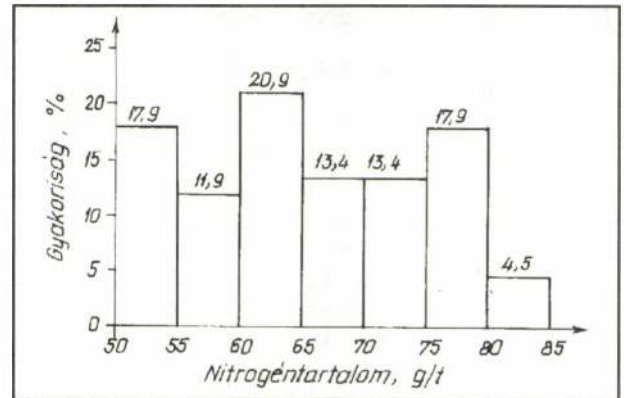
Öntés közben a nitrogéntartalom növekedése jelentős mértékű lehet, ha a reoxidáció elleni védelem nem megfelelő. Az öntősugár hagyományos sugárvédőcsővel történő védelme mellett a nitrogénfelvétel kb. 30 g/t volt. A 10. ábrán látható elven működő sugárvédelem megvalósítását követően a nitrogénfelvétel kb. 10 g/t értékre csökkent. Ez még mindig jóval magasabb, mint a szakirodalmi 1 g/t körüli érték. A 9. ábra alapján megállapítható, hogy nem minden esetben volt hatásos a sugárvédelem.



9. ábra. Az öntés alatt felvett nitrogén eloszláshistogramja argonos sugárvédelem esetén



10. ábra. A folyamatos öntésnél alkalmazott argonos sugárvédő cső



11. ábra. A kristályosítóban mért nitrogéntartalom eloszláshistogramja

A kristályosítóból vett próbák nitrogéntartalma a módosított technológiával 65+6,6 g/t, szemben az eredeti technológiával adódó 102+8 g/t, illetve a szakirodalmi 40+1 g/t értékkel. Ez gyakorlatilag megegyezik a lemezpróbák nitrogéntartalmával. A technológiai módosítások eredményeként kb. 37 g/t-val tudtuk csökkenteni a nitrogéntartalmat. A 11. ábra alapján látható, hogy a nitrogéntartalom széles sávban helyezkedik el. A gyártási biztonság növelése érdekében a nitrogéntartalom szórásának csökkentése szükséges.

### Összefoglalás

Áttekintve a technológiai változtatások eredményét, megállapítható, hogy jelentősen sikerült csökkenteni a nitrogéntartalmat. Különösen az argonos sugárvédő alkalmazása hozott jó eredményt. 99,1%-os oxigéntisztaságot csak nyolc adagnál értünk el, ezért az eredményből messzemenő következtetéseket levonni nem szabad. A technológiai módosításokkal elért eredmények a következők:

argon—nitrogén váltás	11 g/t
oxigén tisztaság 99,1%	3 g/t
késleltetett dezoxidáció	8 g/t
argonos sugárvédelem	20,1 g/t

Az elért eredmények ellenére a csapolás előtti nitrogéntartalom 17 g/t-val, a csapolás közbeni 9,5 g/t-val, az öntés közbeni pedig 8,9 g/t-val magasabb a szakirodalmi adatokból számított átlagnál. A tények azt mutatják, hogy van még tennivaló ebben a témában.

### IRODALOM

- [1] Miskolci Egyetem Vaskohászattani tanszék: Tanulmány „Az LD konverterben gyártott, alumíniummal és szilíciummal részlegesen csillapított acélermékek nitrogéntartalmának korlátozásához az elméleti és gyakorlati feltételek kidolgozása”
- [2] Marigue, C.—Beyne, E.—Plamaers, A.: Sources and Control of Nitrogen in Oxygen Steelmaking Processes. ISM 1988. vol. 15. No. 1.
- [3] Bannenberg, N.—Bergmann, B.: Veränderung der Stickstoffgehalte während der Sekunderbehandlung. Stahl und Eisen 112. 1992. 2.
- [4] Primas, K. et al.: Development and Application of Advanced BOF Steelmaking Technology at VOEST-ALPINE's, Linz Works Austria, Steelmaking Proceeding, Vol. 69. 1986.
- [5] Krieger, W.—Knauder, J.—Pofert, G.—Nakesch, J.: Measurement of Oxygen Activity as Basis for Controlled Dezoxidation and Aluminium Alloying. Elhangzott: Clean Steel Conference, Balatonszéplak, 1993.





# Új, kis C-tartalmú mikroötvözött és melegben hengerelt acélminőség kifejlesztése

HÁRI LÁSZLÓ — KRÁLIK GYULA — ZSÁMBÓK DÉNES

**A DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. Kutatóintézet 1991 közepén megbízást kapott a vállalatcsoport termékcsaládjának bővítésére. Ennek során olyan acélt fejlesztettek ki, melynek kiváló a képlékenysége és a szívóssága, és emellett a hegeszthetőségi tulajdonságai is megfelelőek.**

A fentiekben meghatározott feladatok kivitelezésére először szakirodalmi kutatást és elemzést végeztünk az adott témában fellelhető adatok értékelésére, és ennek alapján javaslatot tettünk a gyártandó acél kémiai összetételére. Ezt követően került sor a kísérleti adag gyártására, a tekercsek kihengerlésére és azok hengerlési főirányok mentén történő részletes vizsgálatára. Az egyes lépésekről rendre kutatási részjelentések számoltak be [1].

## Történeti áttekintés

Napjainkban bármely termék megítélésénél a legnagyobb súlyt a használati érték kapja. Az acéltermékek-nél is így van ez, ahol a technológiának olyannak kell lennie, hogy az acél szerkezete optimális legyen, tulajdonságai a kívánalmaknak megfeleljenek, és a jövedelmezőség érdekében kis ráfordítással lehessen azokat gyártani.

Az 50-es években a nagy szilárdságú, jól hegeszthető szerkezeti acélok megjelenéséig a szilárdságot a C-tartalommal és a fémes ötvözők mennyiségének növelésével biztosították. A szilárdság növelésének ez a módja azonban rontotta a szívósságot és a hegeszthetőséget, ezért más szilárdságmeghatározó mechanizmusok keresése is szükségessé vált.

A történeti fejlődés során, kb. a 70-es évektől kezdve a kutatások súlypontja a szabályozott véghőmérsék-

letű, ill. a termomechanikus hengerlésre helyeződött át. A minőségfejlesztésnek ez a módja hengerlés közbeni szabályozott hőmérsékletvezetést kíván. Ugyancsak előfeltétel olyan elemek ötvözése, melyek a meleghengerlés alatt ill. részben utána finom kiválásokat hoznak létre az acélban. Ez utóbbiakat biztosítják az ún. mikroötvöző elemek, melyeknek szokásos mennyisége néhány század százalék.

A szilárdságnövelés metallurgiai és alakítástechnológiai módszerei természetesen nem zárják ki, sőt feltételezik egymást: közös hatásukra általában ötvözőmegtakarítás érhető el.

Fentiek alapján az 50-es évektől napjainkig az alábbi ismertebb technológiák alakultak ki (a felsorolásnál nem követtük az időrendiséget):

- Hagyományosan hengerelt C-Mn acélok.
- Hagyományosan hengerelt, normalizált C-Mn acélok.
- Hagyományosan hengerelt, normalizált és mikroötvözött C-Mn acélok.
- Szabályozott hengerléssel gyártott, mikroötvözött, kis C-tartalmú acélok.
- Termomechanikus hengerléssel gyártott, mikroötvözött, kis C-tartalmú Mn-os acélok.
- Termomechanikus hengerléssel gyártott, gyorsított hűtésű kis C-tartalmú Mn-os acélok.
- Hagyományosan hengerelt, edzett és megeresztett, kis ötvözőanyagtartalmú acélok [2].

## Kísérleti gyártás

### Acélgyártás, öntés

Az általunk javasolt kémiai összetételek közül egy adag gyártottak le LD-konverterben, 1991. VIII. 29-én.

Az adag argonöblítéssel és üstbe való CaSi-os befúvatással készült. A szennyezők eltávolításának metallurgiai munkáját a 4,4-es bázikuság és a 26%-os FeO-tartalom megfelelően biztosította. Az Ar-os keverés és az ötvözés hatására az acél C-tartalma 0,03%-ról 0,04%-ra, P-tartalma 0,010%-ról 0,017%-ra nőtt, a S-tartalom pedig 0,013%-ról 0,009%-ra csökkent az öblítés végi állapothoz képest. A porbefúvás után kialakult salak FeO+MnO-tartalma 0,51% volt, ami jó dezoxidációs és kéntelenítési viszonyokra enged következtetni.

Az acélt 1545 °C-on öntötték, védőcső és merülőcső alkalmazásával. A végső kémiai összetétel %-os értékei az alábbiak:

**Hári László** 1950-ben született, általános- és középiskoláit Székesfehérvárott végezte. 1974-ben fejezte be a dunaiújvárosi műszaki főiskola, 1979-ben pedig a Kohómérnöki Kar metallurgiai tagozatát. Egyetemi doktori disszertációját 1986-ban készítette nyersvasgyártási témakörben. 1975-től a dunaiújvárosi műszaki főiskola Metallurgiai tanszékén általános kohászattan és nyersvasgyártás című tárgyakat oktatott. 1991-től a DUNAFERR Kutatóintézet főmunkatársa. Szakterületei: vasérczsugorítás, nyersvasgyártás, vaskohászati folyamatok matematikai modellezése.

**Králik Gyula és Zsámbók Dénes** személyi adatait legutóbb lapunk 1993/9. számában közöltük.



C Mn Si P S Al Nb V N  
0,04 1,38 0,37 0,017 0,009 0,033 0,036 0,035 0,017

Ez az összetétel legközelebb a DX60 minőséghez áll. Attól lényegében csak kisebb C-tartalma és 0,012%-kal magasabb V-tartalma különbözteti meg.

### Meleghengerrés

A kémiai összetétel függvényében és irodalmi adatok alapján meghatároztuk a legyártásra került acél  $A_1$ ,  $A_2$  és  $A_3$  átalakulási pontjait. Az átalakulási hőmérsékleti pontok figyelembevételével és az ún. faktoriális kísérlettervezési módszer segítségével dolgoztuk ki a különböző meleghengerműi gyártási paraméter-variánsokat.

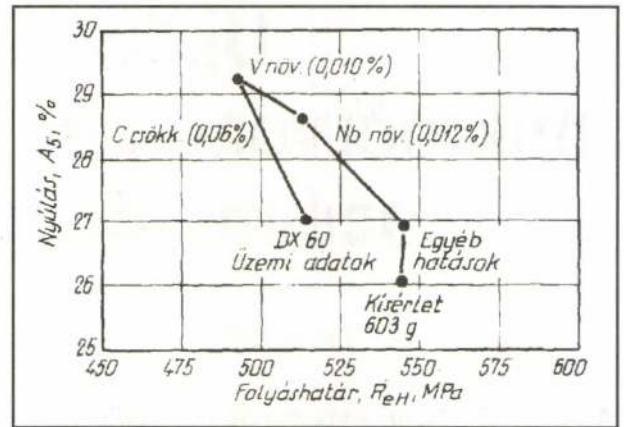
A bugákat 1200 °C-os hőmérsékletre hevítették a tolokemencében, és 8 db 1300x24 mm-es előlemezzé hengerelték ki.

Az előnyújtást 9 szűrásban végezték, minden páratlan szűrásban végrehajtott revétenítéssel és előlemezcsévéelő alkalmazásával. A tervezett véghőmérsékletek biztosítására a darabokat az utolsó szűrás előtt „sétaltatással” hűtötték vissza a megadott értékekre. A hengerlési adatokból az derül ki, hogy mind a 8 tekercs esetében az szűrásokat az ausztenit számított újrakristályosodási hőmérséklete (918 °C) felett hajtották végre, az acél tehát alakításkor dinamikusan vagy statikusan újrakristályosodott.

Az alakítási értékekből (15—32% közöttiek) arra lehet következtetni, hogy az acél főleg statikus újrakristályosodáson ment keresztül, mivel a dinamikus újrakristályosodáshoz szükséges kritikus alakítási fokok nem érték el.

A kétszor 5-ös állványában a lemez hőmérsékletek értékei 835—880 °C közöttiek voltak. Ez valamennyire az  $A_{13}$  (818 °C) fölé esik, tehát alakítás az interkritikus tartományban nem történt, de a hőmérsékletmérés bizonytalansága miatt egy-két esetben nem teljesen kizárt. A csévélés hőmérsékleti tartománya 590—680 °C, ami teljesen a bénites átalakulás hőmérsékletintervallumába esik.

A hengerlési paraméterek közül az utolsó szűrás és a csévélés hőmérsékletét, a lemezvastagság figyelem-



1. ábra. A kísérleti acél folyóhatárának és nyúlásának becsült alakulása az összetételváltoztatás hatására, a hozzá hasonló vegyi összetételű DX60 minőségű acél paramétereire viszonyítva

bevételével, szalagonként szisztematikusan változtatjuk, hogy ezek hatásait is vizsgálhassuk. Ezek közül 3 tekercs konkrét értékei az anyagvizsgálati eredmények mellett az 1. táblázatban találhatóak.

### Anyagvizsgálati eredmények

A tekercsek külső menetéből származó keresztirányú csíkokból, középről, tehát a melegen hengerelt tekercsek középvonalából próbatesteket munkáltunk ki ellenőrző kémiai elemzések, szakító-, ütő- és hajlítóvizsgálatok, ill. metallográfiai zárvány- és szövetszűrés céljából.

### Szakító- és ütővizsgálati eredmények

A szakítóvizsgálatokhoz a tekercs középvonalában a hengerlési irányra merőlegesen tekercsenként 2—2 próbát vettünk ki, az ütővizsgálatokhoz pedig 3—3 db hossz- és keresztirányú próbatestet munkáltunk ki. A szakítóvizsgálati és a különböző (-20, -40, -60 és -75 °C) hőmérsékleteken meghatározott ütőmunkaértékek, valamint az egyes próbatestek átmeneti hőmérsékletei az 1. táblázatban találhatóak.

1. táblázat

#### A tekercsek középvonalából vett próbatestek főbb hengerlési és anyagvizsgálat adatai

Azonosítók		Hengerlési paraméterek		Szakítóvizsgálat					Ütővizsgálat			Átmeneti hőmérs. °C		
Buga szám	MHT szám	Vastagság, mm	Utolsó szűrás, csévélés hőmérséklete, °C	HI poz.	$R_{eH}$ MPa	$R_m$ MPa	$A_5$ %	Z %	KI poz.	-60°C	-40°C		-20°C	
203	83662	8	980	635	B	583	605	26,7	73,6	H	128	175	205	-74
203	83662	8	980	635	B	575	595	28,6	73,7	K	54	109	160	-75 alatt
203	83662	8	900	635	V	544	573	26,4	74,7	H	102	177	213	-75 alatt
203	83662	8	980	635	V	546	575	26,9	72,4	K	63	75	189	-74
204	83663	8	980	660	B	553	599	25,1	68,4	H	36	69	120	-72
204	83663	8	980	660	B	536	598	24,6	70,0	K	39	49	98	-68
204	83663	8	980	660	V	519	580	25,4	66,6	H	66	217	220	-75 alatt
204	83663	8	980	660	V	534	586	24,0	69,8	K	45	88	218	-71
205	83657	6	1040	640	B	611	641	26,7	63,4	H	34	38	46	-75 alatt
205	83657	6	1040	640	B	586	635	26,7	67,9	K	25	39	35	-74
205	83657	6	1040	640	V	572*	616	25,7	76,8	H	89	97	104	-75 alatt
205	83657	6	1040	640	V	576*	625	25,8	76,7	K	59	78	85	-75 alatt

B=tekercs belseje  
V=tekercs vége

\*= $R_{p0,2}$

H=hosszirány  
K=keresztirány





## Zárványvizsgálatok eredményei

A megvizsgált tekercsek kismértékű zárványosságot mutattak. Szulfid, soros oxid és képlékeny szilikát jelentéktelen mennyiségben fordult elő. A pontszerű zárványok mennyisége is kismértékű volt (max. 0,5 fokozat). Jellemző volt a nem alakítható (gömbszerű) zárványok megjelenése, de csak egy helyen fordult elő max. 4,5 fokozatú gömbzárvány. A gömbzárvány-fokozatok tekercsenkénti átlaga kismértékű volt (max. 1,1).

## Szemcse- és szövétvizsgálatok

A ferrit szemcseméret vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a mikroötvözők hatására finomszemcsés, 10–11-es szemcsefokozatú melegen hengerelt lemezeket gyártottunk.

A csiszolatok széleinél a felülethez közeli részekben egyenletesebb szemcsenagyságú, finomszemcsés, főleg ferrit-perlites szövetszerkezet alakult ki (néha kevés bénittel). A csiszolatok középrészén a szemcsenagyság változó értékű volt, a finom szemcsék mellett durvább szemcsék is előfordultak, melyeknél 4:1-hez szemcsenyújtottság volt megfigyelhető.

## Technológiai vizsgálatok

A továbbiakban megvizsgáltuk az acél hajlíthatóságát és hegeszthetőségét is. A próbatestek 180°-os, 0-ra történő hajlításánál egyetlen esetben sem tapasztaltunk repedést. Ugyancsak megfelelt az acél az előmelegítés nélküli hegesztés feltételeinek. Ezt támasztja alá a kémiai összetételből számítható alacsony karbon-egyenérték, valamint a varratban és a hőhatásövezetben mért keménységeloszlási vizsgálat is.

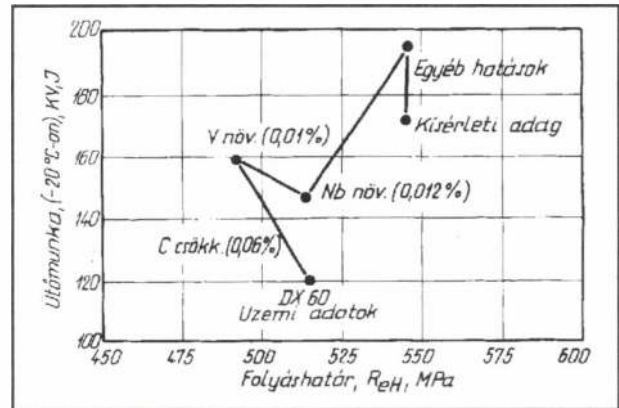
## A kísérleti acél és a járatos mikroötvözött minőségek összehasonlítása

A DV-ben gyártott mintegy 1000 mikroötvözött tekercs adatait tartalmazó adatállományt először lemezvastagság, majd folyáshatár alapján, csökkenő nagyság szerint rendeztük sorba, miközben az MSZ 3770 szabvány szerinti szilárdsági kategóriákat képeztük. Ezután a felvett 10–12,5; 7,5–10,0; 5,0–7,5 és a 3,0–5,0 mm vastagságú és adott folyáshatárú adatbázis-szegmensekben további válogatást végeztünk. Kiválogatásra került az adott csoportokban lévő, a legjobb nyúlást, ill. a legjobb ütőmunkát mutató adatok kb. 1/3-a. Az ehhez tartozó vegyi összetétel, az adott tulajdonságok biztosítása szempontjából optimálisnak fogható fel.

A fenti módon meghatározott adatok a 2. táblázatban találhatóak, összehasonlítva a hasonló vastagsági és szilárdsági paraméterű kísérleti adag adataival.

A táblázat adataiból is kiderül, hogy a kísérleti acél jó szilárdsági és szívóssági tulajdonságokat mutat, ugyanakkor költsége valamivel magasabb, mint a többi járatos minőségé.

A táblázat ugyanakkor azt is kimutatja, hogy bizonyos mérettartományban ugyanazon szilárdság több-



2. ábra. A kísérleti acél folyáshatárának és  $-20^\circ\text{C}$ -on mért keresztirányú ütőmunkájának becsült alakulása az összetételváltoztatás hatására a hozzá hasonló vegyi összetételű DX60 minőségű acél paramétereirel viszonyítva

féle kémiai összetétellel elérhető. Erre példa a 7,5–10,0 mm vastagsági és az 500–550 ill. a 460–500 MPa folyáshatárú tartomány, ahol az előbbi kategóriát egyszer 0,034% V-mal és 0,022% Nb-mal, másszor pedig 0,003% V-mal és 0,029 Nb-mal biztosítják, az utóbbi esetben mintegy 500 Ft/t költséggel olcsóbban. Mindkét esetben az előírt nyúlást nagy biztonsággal meghaladják.

A 460–500 MPa folyáshatárú esetre hozzávetőleg ugyanez érvényes, vagyis a mikroötvözők mennyisége kb. a felére csökkenthető, a Mn-tartalom kb. 0,2%-os csökkentésével párhuzamosan. További pontosításhoz figyelembe kell venni a hengerléstechnikai paramétereket is.

Az eredmények alapján tehát megállapítható, hogy a kifejlesztett termék a hidegalakításra szánt, kiválóan hegeszthető, növelt szilárdságú szerkezeti acélokhoz, a perlitzegény csőacélokhoz és HSLA-acélokhoz hasonló tulajdonságú. A kapott eredményeket a nemzetközileg jól ismert API és SEW előírásainál is szigorúbb DVSZ 197–87 (növelt követelményű durvalemez hegesztett szerkezetekhez) minőségi előírásaival összehasonlítva azt kapjuk, hogy annak követelményeit az általunk kifejlesztett acél messzemenőig kielégíti. Ugyancsak összehasonlítást tehetünk a Dunai Vasműben gyártott Nb- és V-ötvözésű acélokhoz is. Ez utóbbiak közül DX60-as minőséget választva hasonló nyúlás mellett a kísérleti adag átlagosan 100 MPa-lal nagyobb folyáshatár értéket mutat. A kísérleti gyártáshoz a kémiai összetételből elméletileg becsült és a DX60 minőségű folyó gyártásból vett lemezek folyáshatárának és nyúlásának értékeit az 1. ábra, a folyáshatár és a  $-20^\circ\text{C}$ -on becsült és mért ütőmunka értékek alakulását a 2. ábra szemlélteti.

Az alacsony hőmérsékleteken meghatározott tényleges ütőmunka vizsgálat értékei a 3. ábrán láthatók. Az ábrából megállapítható, hogy a kísérleti adag átmeneti hőmérsékletei átlagosan  $30\text{--}40^\circ\text{C}$ -al alacsonyabbak, mint a folyó gyártásból vett DX60 minőségű mintalemezeké.



## 2. táblázat

**A melegen hengerelt acélok legjobb nyúlás és ütőmunka szerint kiválasztott adatai szilárdsági és vastagság szerinti bontásban**

Folyáshatár és (nyúlás)			vastagság (mm)																kísérleti adatok 6 és 8 mm			
sor-sz.	kigyűjtött adatok	szempont	10,0—12,5				7,5—10,0				5,0—7,5				3,0—5,0				C A <sub>5</sub>	Mn KV	V T	Nb Kts
			C A <sub>5</sub>	Mn KV <sup>3</sup>	V T <sup>4</sup>	Nb Kts <sup>5</sup>	C A <sub>5</sub>	Mn KV	V T	Nb Kts	C A <sub>5</sub>	Mn KV	V T	Nb Kts	C A <sub>5</sub>	Mn KV	V T	Nb Kts				
1.	600 felett (16)	N <sup>6</sup>	nem járatos minőség				nem járatos minőség				nem járatos minőség				nem járatos minőség				C	Mn	V	Nb
		U <sup>7</sup>	nem járatos minőség				nem járatos minőség				nem járatos minőség				nem járatos minőség				A <sub>5</sub>	KV	T	Kts
2.	550—600 <sup>2</sup> (18)	N	nem járatos minőség				nem járatos minőség				nem járatos minőség				nem járatos minőség				C	Mn	V	Nb
		U	nem járatos minőség				nem járatos minőség				nem járatos minőség				nem járatos minőség				A <sub>5</sub>	KV	T	Kts
3	550—600 (18)	N	100 27,3	1322 212	40 0	26 1685	98 25,2	1327 142	37 -10	26 1646	kevés adat				79 32,0	1180 -	5 -	38 1255	C	Mn	V	Nb
		Ü	99 26,2	1329 243	36 8	24 1609	92 24,4	1350 166	41 -10	27 1729	kevés adat				40 24,6	1400 170	36 -20	36 2538	A <sub>5</sub>	KV	T	Kts
4	500—550 (20)	N	100 27,3	1322 212	40 8	26 1685	97 28,7	1263 138	34 -10	22 1517	94 29,9	1147 77	6 -20	29 1139	101 32,6	1223 -	5 -	30 1164	C	Mn	V	Nb
		U	99 26,2	1329 243	36 0	24 1609	98 26,9	1262 160	33 -10	23 1526	91 27,8	1177 87	6 -20	30 1169	40 26,2	1400 197	36 -20	36 2538	A <sub>5</sub>	KV	T	Kts
5	500—550 (20)	N					116 23,3	1070 117	3 -20	29 1050									C	Mn	V	Nb
		Ü					116 23,3	1070 117	3 -20	29 1050									A <sub>5</sub>	KV	T	Kts
6	460—500 (23)	N	105 28,1	1170 144	5 -20	29 1143	96 30,9	1274 165	34 -10	23 1535	106 30,3	1173 68	6 -20	30 1163	90 28,7	1177 -	5 -	29 1152	C	Mn	V	Nb
		Ü	107 27,7	1206 174	5 -20	29 1161	97 30,0	1279 172	32 -10	34 1645	82 27,1	1210 80	6 -20	29 1177					A <sub>5</sub>	KV	T	Kts
7	460—500 (23)	N					99 29,0	1180 138	4 -20	26 1095									C	Mn	V	Nb
		Ü					102 27,8	1184 154	5 -20	27 1123									A <sub>5</sub>	KV	T	Kts

## Megjegyzések

1 DVSZ 197-87 szerint (a 2—9. sorokban); 2. %:1000-ben kifejezve; 3 ütőmunka értéke (J); 4 ütőmunka mérési hőmérséklete (°C); 5 ötvözők költsége (F/t acél); 6 legjobb nyúlási adatok; 7 legjobb ütőmunkájú adatok; 8 MSZ 3770 szerint (az 1. és 10 sorokban); = összehasonlítható kategóriák (soroként)

## A kísérleti acél lehetőségek felhasználási területei

Világszerte nő az igény a korszerű acélok iránt. A korszerű acél fogalma meglehetősen általános, ezért a következőkben összefoglaljuk ennek kritériumait.

— A tulajdonságok javítására fordított gyártási többletköltségek a felhasználónál többszörösen megtérülnek.

— Hasznosítható, kiváló tulajdonságaik a konstrukciókban jelentős anyagmegtakarítást eredményeznek.

— Alkalmazásuk elősegíti a felhasználók műszaki haladását, növeli a versenyképességét, javítja a korszerűséget és a gazdaságosságot [3].

Immár sok év tapasztalata alapján megállapítható, hogy a HSLA-acélok ebbe a kategóriába tartoznak. Ezek használati tulajdonságai kiemelkedőek és harmonikusak.

Hozzávetőlegesen a 70-es évektől számíthatjuk annak az új technológiának a kezdetét, melynek során kihasználjuk a hengerlés alatti szabályozott hőmér-

séklet-vezetéssel biztosított lehetőségek [4]. Ez a módszer lehetőséget ad — az egyidejű ötvözőmegtakarítás mellett — új tulajdonságok gazdaságos biztosítására, sok esetben pedig feleslegessé teszi a normalizáló hőkezelést is. Ez a technológia alkalmazható az alumíniummal csillapított, nem mikroötvözött acéloknál is, hatása azonban nióbbium jelenléte esetén, annak az ausztenit átkristályosodási viszonyaira való erős hatása miatt lényegesen erősebb. Az ily módon gyártott acélok felhasználása sokrétű. A javult mechanikai tulajdonságoknak köszönhetően a használati érték növekedése olyan nagymértékű, hogy a gyártás költségtöbblete megtérül.

A növelt folyáshatárú szerkezeti acélokat általában olyan területeken alkalmazzák, ahol elsőrendű szempont az önsúly, a kopások és az ütések hatására keletkező horpadások csökkentése. Az önsúly csökkentése maga is pl. a hegesztett szerkezetek önfeszültségének a csökkentéséhez vezet, és ennek következtében nagyobb biztonsághoz a ridegtöréssel szemben. A nagy-szilárdságú, ill. növelt folyáshatárú anyagok alkalmazása a jelenlegi árarányok mellett csak olyan esetek-





ben kerül előtérbe, ahol a szerkezet tömegének csökkenéséből még járulékos előnyök is származnak. Ilyen eset pl. az, hogy a gémes daruknál a gém tömegének csökkenésével még csökkenthető az ellensúly tömege, valamint a mozgatáshoz szükséges villanymotor teljesítménye is.

Ugyancsak anyag- és energiamegtakarítást eredményez az, hogy a melegen hengerelt, hidegen jól alakítható acélok kifejlesztése kiküszöböli az utólagos izzítást, a vele járó revésedési veszteséget és az élómunkát [5].

A perlitsezegény acélok hidegalakíthatósága ma kiemelt jelentőségű kérdés, mert ezek az acélok bonyolult alkatrészek forgácsmentes és hőkezelés nélküli, általában sajtolás útján történő kialakításához előnyösen felhasználhatók.

A HSLA-acélok alkalmazásánál általános tapasztalat, hogy az acélszerkezetekben 20–25%, a csővezetékben 25–30%, a vasbeton szerkezetekben pedig 40–50% anyagmegtakarítás érhető el. A fejlett ipari országokban a HSLA-acélok felhasználása a szerkezeti acélok 25–35%-át teszik ki.

Szerkezeti acélként való felhasználásakor a következő területek jöhetnek szóba:

- szállító berendezések alkatrészei,
- kőfejtő gépek,
- rakodógépek,
- bunkerek, silók, ciklonok,
- magas épületek, tornyok,
- nehézárművek vázszerkezete, rakfelülete,
- autódaruk, teherautóra szerelt rakodódaruk, (vázszerkezet, gém, talplemez),
- raktári állványrendszerek,
- függőszínpályák,
- csővezetékek.

Előnyösen használhatók spirálvarratú csövekhez. Ennek a terméknek spirállá történő hajlításakor és lefektetésekor a képlékenység játssza a főszerepet. Az üzemeltetésekor viszont a nyomásfokozó egységek miatt, a nagy szilárdság a mérvadó. Ezt kíséri az éghajlati viszonyoktól függő, a hőingadozásból fakadó nagy

szívóssági igénybevétel. Ezen komplex igénybevételek elviselésére a DV-ben kikísérletezett izotróp acél alkalmas.

Az acél — kémiai összetételéből következően — hegesztésre kiválóan megfelel. Közismert azonban az is, hogy a HSLA-acélok mechanikai tulajdonságai a hengerelt állapothoz tartoznak, és tulajdonságaik a hőkezelés hatására erősen megváltoznak. Ezért a hegesztési övezet szilárdságváltozását mindig figyelembe kell venni. A perlitsezegény acél túlnyomóan ferrites alapszövetét a hegesztési folyamat gyakorlatilag nem befolyásolja. A hőhatásövezet jóval keskenyebb, mint a hagyományos acéloké. Az átmeneti zóna finomszemcsés, tű alakú kiválás csak helyenként észlelhető, beedződés nincs. A hőátmeneti zóna és az alapanyag szívóssága csaknem megegyezik [6].

Fontos tulajdonsága a perlitsezegény HSLA-acéloké, hogy kifáradási határük lényegesen nagyobb, mint a hagyományos ötvözetlen acéloké.

Mindezek a tulajdonságaik teszik őket alkalmassá az automata gépsorokon történő hidegalakításra is.

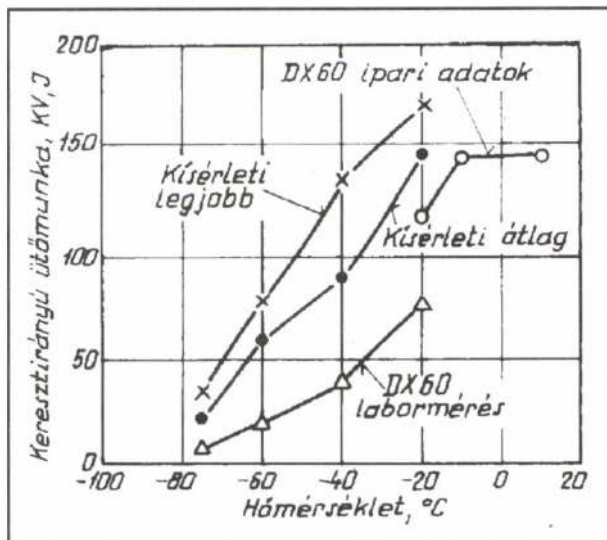
## Összefoglalás

A DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. Kutatóintézet — gyártmányfejlesztésre irányuló kutatásra kapott megbízása szerint — egy nagyszilárdságú s emellett kiváló képlékenységgű és szívósságú, jól hegeszthető acéltípus kísérleti kialakítását koordinálta ill. végezte. Az intézet javaslata alapján kísérleti gyártás történt, majd vizsgálatok és elemzések készültek az eredmények értékeléséhez.

A kutatóintézet által vizsgált tekercsek mechanikai és metallográfiai vizsgálati adatai alapján megállapítható, hogy egy nagy szilárdságú, de igen szívós, kis átmeneti hőmérsékletű, finomszemcsés, tiszta acélt eredményezett a kutató-fejlesztő munka. A kutatásban résztvevő szakemberek véleménye szerint a kémiai összetételen belül a N- és a P-tartalom további csökkentése, a V-tartalom esetleges alacsonyabb szintre hozása az ütőmunka és nyúlási értékeket még tovább javíthatja. A gyártás óta telepített 6. állvány megléte, a hengerléstechnikai paraméterek tudatos változtatása a mechanikai és technológiai tulajdonságokat még tovább javíthatja ill. finomíthatja.

## IRODALOM

- [1] Hári L.: Melegen hengerelt, max. 0,05% C-tartalmú, mikroötözött növelt folyáshatárú acélok kifejlesztése a képlékenység és a szívósság növelésével. DUNAFERR Dunai Vasmű Kutatóintézet, 11110391 sz. jelentés I., II., III., IV. kötet. 1991.
- [2] Lederer, A.: Influence of Thermomechanical Rolling on the Technology Production and Design of Plate Mills. International Steel and Metall Magazine, 1988 vol. 26. No.8. p. 693–708.
- [3] Hegedűs Z.: Gondolatok a korszerű acélok alkalmazásáról. Szabványosítás. 1984. 11.sz. p. 327–330.
- [4] Baumgard, H.—de Boer, H.—Heisterkamp, F.: Herstellung und Eigenschaften mikrolegierter Stähle Schweizer Maschinenmarkt. 1985. ápr. 15. sz. p. 90–93.
- [5] Ismeretlen szerző: Az acél használati tulajdonságainak javítása a kristallitok deformációjával. KG-Informatik 1982.
- [6] Sage, A. M.: Vanadium in Structural Steel Journal of South African Inst. Min. Metall. 1989. Vol. 84. No5. p. 138–146.



3. ábra. Az alacsony hőmérsékleten meghatározott ütőmunka tényleges értékei



## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

## Az Egyesült Államok acéliparának dömpingvádjai

A Stahl und Eisen közlése szerint [1] egy év alatt az USA acélipara 21 ország ellen 84 esetben nyújtott be kereskedelmi vádat. Ennek megfelelően a Kereskedelmi Minisztérium értékelte a dömping és szubvenció támogatás mértékét. A németek elleni vádatokat nem lehetett bizonyítani. Más országoknál, főleg ahol 100% fölötti mértékű volt a dömping, a minisztérium ezt nem fair kereskedelemnek ítélte. Csak ez év augusztusában várható a Nemzetközi Kereskedelmi Bizottság kiértékelése, hogy a dömping és a támogatásos termékek az USA acéliparának milyen károkat okoztak.

A táblázatban összefoglaltuk az USA acéliparának kereskedelmi vádjainak összegét az egyes országokra nézve.

A vádatokat azután nyújtották be, hogy 1992 márciusában az Egyesült Államok bejelentette az önkorlátozási megállapodás megszűnését és a GATT keretében a sokoldalú, acélkereskedelmet felszabadító szerződéshez való csatlakozását. Ez utóbbi szerződés tárgyalásai azonban eredménytelenek voltak, és ezért már 1992. június 30-án 21 ország ellen megtették a vámjelzési indítványt. Ezt röviddel előzte meg a táblázatban összefoglaltan közölt marge-értékek elfogadása. E marge-értékek túllépése dömpingvám büntetésének kiszabását vonja maga után.

Jelenleg számos USA importnál vizsgálják, hogy az amerikai termelőt ez az import milyen mértékben sújtotta. Ha beigazolódnak a vádak, akkor a vádolt termékmennyiségeket várhatóan egy időre kitiltják az USA piacairól: éves szinten

összesen 6 millió tonna termék forog kockán, amiből az Európai Közösségekre 2 millió tonna jut. A jelenlegi helyzetben ez dupla terhet jelent az EK acéliparára: a hiányzó export mellett egyre nagyobb import-nyomás áll a harmadik országok irányából (mivel az USA által be nem fogadott termékeiket a szabadon megközelíthető EK piacon akarják értékesíteni).

Az EK acélipari szakértői szerint az amerikai vádak mondvasináltak, és a belső amerikai helyzetből erednek. Ugyanis:

— az USA-ba áramló hengereltáru import nem nőtt, hanem csökkent: az

1984-ben még 27%-ot kitevő import 1992-ben 18%-ra, 1993. I. negyedévében pedig 15%-ra redukálódott;

— az USA-ban nem volt érezhetően nagy ár alákínálás, ez import oldalról nem is megy;

— az amerikai acéltermelés volumene pedig 1992-ben az 1991. évhez viszonyítva 10%-kal nőtt, és a kapacitások kihasználtsága is 82%-ra emelkedett.

Mindezek alapján remélhető, hogy az alapos vizsgálat ejti a vádak java részét, és az amerikai acélfelhasználók ismét kellő mennyiségű nyersanyaghoz fognak jutni.

—klug

## IRODALOM

[1] Pfeiffer, H.: Stahl u. Eisen 113. 116—118 (1993)

## Az USA acélipara részéről tett kereskedelmi vádak a végleges szubvenció- és dömpingellenes marge-értékek összegének %-ában

Ország	Melegen hengerelt szél, szalag	Hidegen hengerelt finom lemez	Bevonatos lemez	Durvalemez
Németország	30,08	20,36	5,47	50,20
Franciaország	95,03	90,82	59,89	68,36
Nagybritannia			118,98	
Olaszország		123,06		126,79
Spanyolország		79,98		142,47
Hollandia	30,70	20,009		
Belgium	41,98	14,73		6,75
Argentína		51,58		
Ausztrália			24,96	
Ausztria		24,15		
Brazília	101,84	91,63	73,36	97,15
Korea	12,83	18,29	20,22	11,53
Kanada	20,84	36,19	22,29	61,95
Finnország			32,25	
Lengyelország			61,98	
Románia			75,04	
Svédország		4,27	28,50	
Mexikó			70,50	69,50
Japán	26,51	32,18	40,19	
Új-Zéland			36,57	

## HÍREK A MVAE-BŐL

## Tájékoztató az Igazgatótanács 1993. december 16-i ülésén hozott határozatairól

A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés Igazgatótanácsa december 16-án tartotta évzáró ülését. Ennek fő témája a vaskohászat nemzetközi és hazai helyzetének áttekintése, a szakma 1993. évi tevékenysége és eseményei voltak.

A résztvevők megállapították, hogy a világméretű acélipari recesszió, túltermelési válság és a ebből fakadó világpiaci kereslethiány 1993-ban tovább rontotta a magyar kohászat külső piaci lehetőségeit. A Kis-Jugoszláviával szemben elrendelt ENSZ-embargó hatása nem várt csapást jelentett a diósgyőri és dunaújvárosi üzemekre. Ezért létfontosságúvá vált a belső piac megtartása. Ezt a felismerést szolgálták a július 1-jével bevezetett piacvédelmi intézkedések és a kohászati vállalatok fokozott marketing- és kooperációs tevé-

kenysége. Hatásukra a második félévben már a múlt évi értékeket meghaladó eredmények mutatkoztak a termelésben és a hazai értékesítés mértékében.

A témát záró határozati javaslatok megfogalmazták az iparág válságócait, és a magyar kohászat fennmaradása érdekében felelősségteljes együttműködésre, támogatásra, döntésre szólították fel a szakmával kapcsolatot fenntartó irányító szervezetet és személyeket a következők szerint:

— Sürgősen olyan kormányzati döntés szükséges a vaskohászat reorganizációs programjához kapcsolódóan, amely megakadályozza a gyors leépülést, és hozzájárul egy versenyképes, túlélésre alkalmas magyar kohászat kialakításához.

— Tekintve, hogy a kohászat fejlesztésére vonatkozó programok megvalósítására csak a tulajdonosi viszonyok tisztázása után kerülhet sor, az erre vonatkozó döntések gyors meghozatala szükséges.

— Fel kell készülni a jelenleg érvényben lévő kvótarendszert felváltó, piacokonform védelem kiépítésére.

— El kell érni az ENSZ embargó negatív hatásait viselő magyar kohászati vállalatok kártalanítását.

— Az ország energia-tartalékait is veszélyeztető acélhulladék kereskedelem gyakorlatát gyors beavatkozással módosítani kell.

— A környezetvédelmi törvényben foglalt követelmények megvalósításához a reorganizációs program keretében kell forrásokat biztosítani.

Mindezen állásfoglalásokat bővebben kifejtve az Igazgatótanács az illetékes szervezetekhez eljuttatja.

Dr. Szalai Gyuláné



# ÖNTÉSZET

## A bentonitrészecskék elektrokinetikus potenciálja és ennek összefüggése a bentonit minőségével

KAREL RUSÍN — MICHAL BÁBÍČEK

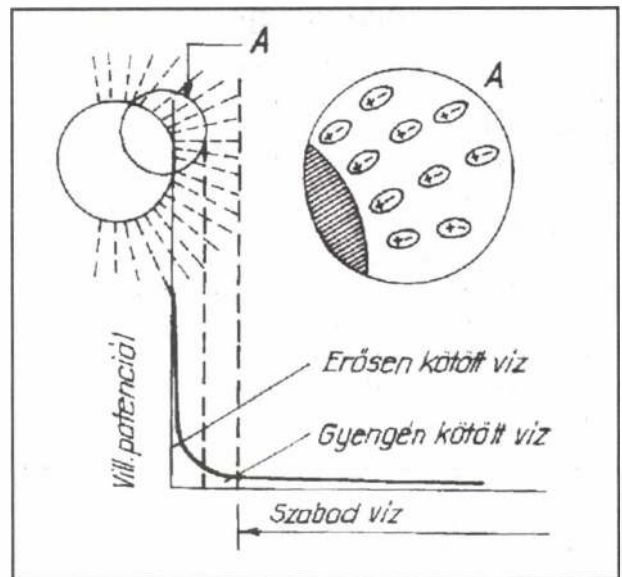
**A bentonitsuszpenziók villamos vezetőképessége és elektromotoros ereje mindenekelőtt az aktív ionok hidratációjától függ. Így — a metilénkék-adszorpciós módszerrel kombinálva — alkalmas a bentonitok kötőképességének jellemzésére, és közvetve a formázókeverékek technológiai tulajdonságainak ellenőrzésére.**

**A** bentonitok bonyolult anyagok, gyakran több agyagásványt tartalmaznak, és más adalék anyagokkal keverékszerkezetet képeznek. A bentonitok tulajdonságainak tanulmányozására csak egyetlen laboratóriumi módszer nem kielégítő, általában több módszer eredményeit kell kombinálni és egybevetni. Az öntészeti bentonitok értékelésekor az alábbi tényezőket kell figyelembe venni: nedvességtartalom, őrlési finomság, vegyi összetétel, kationcserre, kationmegkötés, festékanyag-adszorpció, a szuszpenzió villamos vezetőképessége, ülepedőképesség, a termoanalízis, röntgenanalízis eredményei, stb.

A következőkben a vizes bentonitsuszpenziók elektrokémiai tulajdonságait vizsgáljuk meg.

A víz poláris kötésű vegyület, a molekulában a hidrogén- és oxigénatomok aszimmetrikusan helyezkednek el, aminek következtében a pozitív és negatív töltések egymástól el vannak távolodva, és dipólust képeznek. Ha egy elektrolit desztillált vízben van oldva, akkor a vízdipólusok körülveszik az elektrolit ionokat. Ezt nevezik ionhidratációnak, amelynek következtében nő az oldat villamos vezetőképessége (1. ábra).

Ha bentonitot desztillált vízzel összekeverünk, akkor a bentonitban lévő ionok veszik át az elektrolit funkcióját. Ebben a folyamatban a kaolinit és az illit esetében csak a kristály felületén megkötött ionok vesznek részt, a montmorillonit kicserélhető ionjai-



1. ábra. Az ionhidratáció

nak egy része viszont a kristályrács belsejében található. Ezt a képességet a bentonit minőségének meghatározásához is felhasználják.

Munkahelyünkön két elektrokémiai módszert vizsgáltunk: a konduktometriát (a villamos vezetőképesség mérése) és a potenciometriát (az elektromotoros erő mérése).

### A villamos vezetőképesség mérésének metodikája

A mérés lépései a következők:

- A bentonitpróba átszítálása 0,6 mm csokorméretű szítán a durva részek és a szennyezők eltávolítása végett.
- A próba kiszárítása tömegállandóságig, 105 °C-os kemencében.
- A próba bemérése (optimálisan 20 g) és 400 ml desztillált vízbe szórása.
- Az oldat keverése elektromágneses keverővel 5 percig. A keverés után 5 perc várakozás.
- A mérőszonda behelyezése a főzőpohárba 100 mm mélységben, a főzőpohár tengelyében (minden

A XIII. magyar öntőnapokra bejelentett előadás anyaga. Az előadás a szerzők távolléte miatt a rendezvényen nem hangzott el.

Dr. Karel Rusín egyetemi tanár, Brno Műszaki Egyetem Anyagtudományi Intézete.



mérésnél a szondának ugyanolyan pozícióban kell lennie).

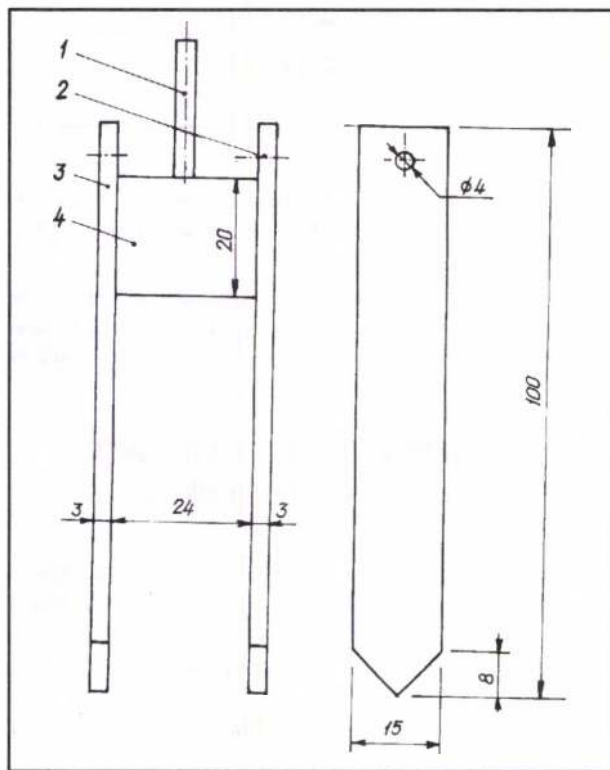
—A mérési eredmény leolvasása a konduktométer skáláján.

A Radelkis OK 104 típusjelű konduktométere az elektroliton átfolyó váltakozó áram mérésén alapul. Az áram nagyságát egy sorba kapcsolt ellenálláson fellépő feszültségkülönbség mérésével határozzák meg. A műszer előnye a kielégítő pontosság, a gyors mérés, és hogy az eredmény a skálán közvetlenül leolvasható. A szonda a konduktométer tartozéka. A mérőfelületek platinaréteggel vannak bevonva, amely nem reagál a mérendő oldattal.

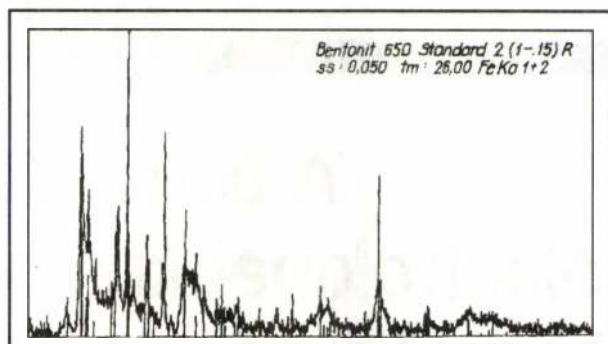
## Az elektromotoros erő mérésének metodikája

A bentonitszuszpenzió előkészítése ugyanúgy történik, mint a villamos vezetőképesség mérésekor. A mérés további lépései:

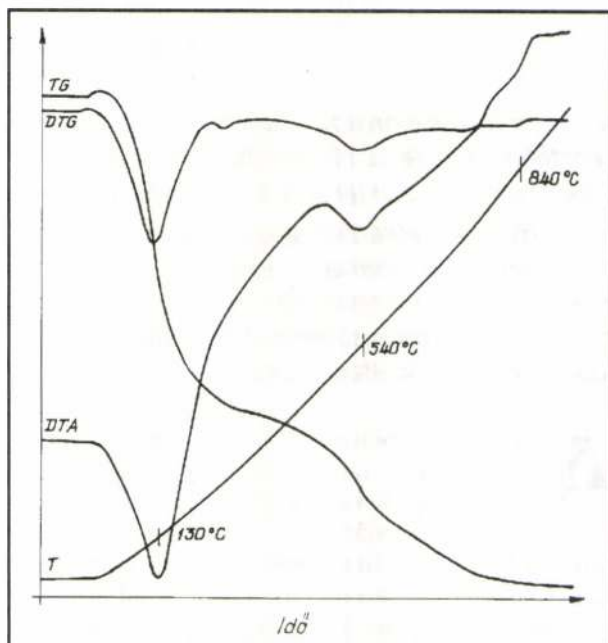
- A mérőelektrodokat az azokon feltüntetett jelig az oldatba merítik. A mérés alatt a elektrolitot megszakítás nélkül, állandó fordulatszámmal keverni kell, hogy az elektromechanikai reakciók következtében keletkező termékek az elektrodok környezetében ne gyűlhessenek össze, s az elektrodok mindig új, aktív részecskével érintkezzenek.
- A galvánáram értékét az ampermérőn lehet leolvasni.



2. ábra. Mérőszonda az elektromotoros erő méréséhez  
1 — szondatartó, 2 — ezüstelektrod, 3 — magnéziumötötvözetből készült elektrod, 4 — szigetelés



3. ábra. A 650 STANDARD bentonit röntgenográfiai eredménye



4. ábra. A 650 STANDARD bentonit differenciáltermoanalitikai görbéi

— Minden mérés után a főzőpoharat desztillált vízzel ki kell mosni, és az elektrodokat csiszolópapírral meg kell tisztítani.

Az elektromotoros erő — a galvánáram — mérésére a DU 20—Metra Blansko univerzális mérőeszközt használtuk. Ennek előnye a kis feszültségesés és az 1% mérési pontosság.

A mérőszonda elektrodjait a maximális potenciálugrás figyelembevételével választottuk meg. A szonda keramikus szigetelővel elválasztott, ezüst- és magnéziumötötvözet lemezből áll (2. ábra).

## Kísérleti eredmények

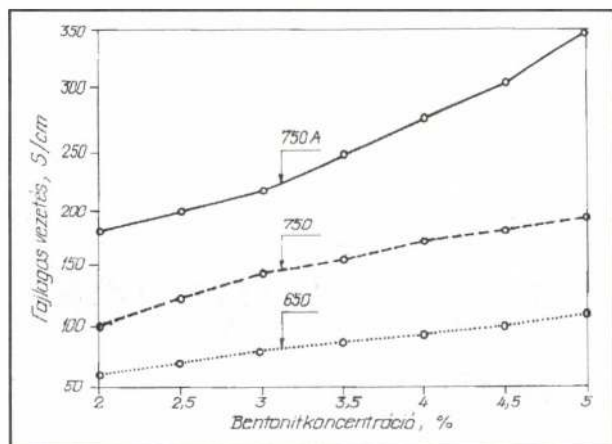
A bentonitok elektrokémiai tulajdonságainak tanulmányozásához négy mintát választottunk ki, ezeket röntgenográfiai és differenciáltermoanalízisnek, valamint metilénkék-adszorpciós vizsgálatnak is alávetettük. Az 1. minta a 650 STANDARD Ca-Mg-bentonit volt, amelynek röntgenográfiai vizsgálata a következő alkotókat mutatja ki: montmorillonit, illit, kvarc és kalcit (3. ábra). A DTA szerint a hevítéskor



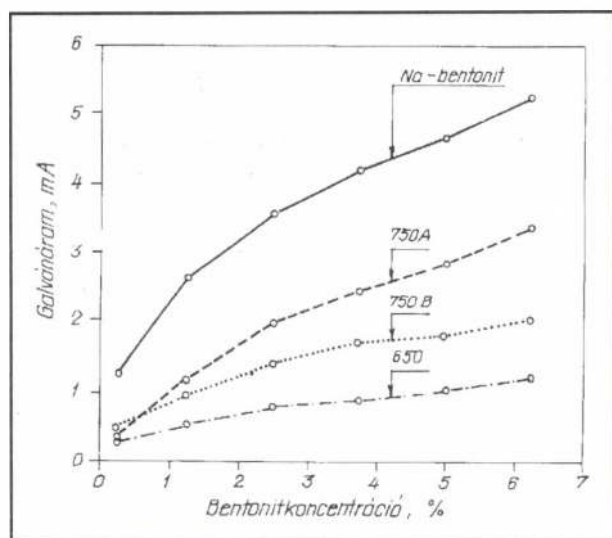


az adszorbeált víz 130 °C-on távozik (első endotermikus változás), a hidroxilcsoport 540 °C-on távozik (második endotermikus változás). 840 °C fölött bomlik el a montmorillonitrács (első exoterm változás; 4. ábra).

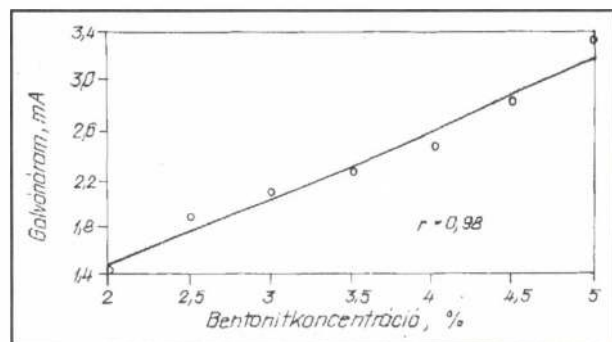
Hasonló vizsgálatokat végeztünk el a többi mintával: a 2. és 3. számú 750 SPECIAL, a 4. számú akti-



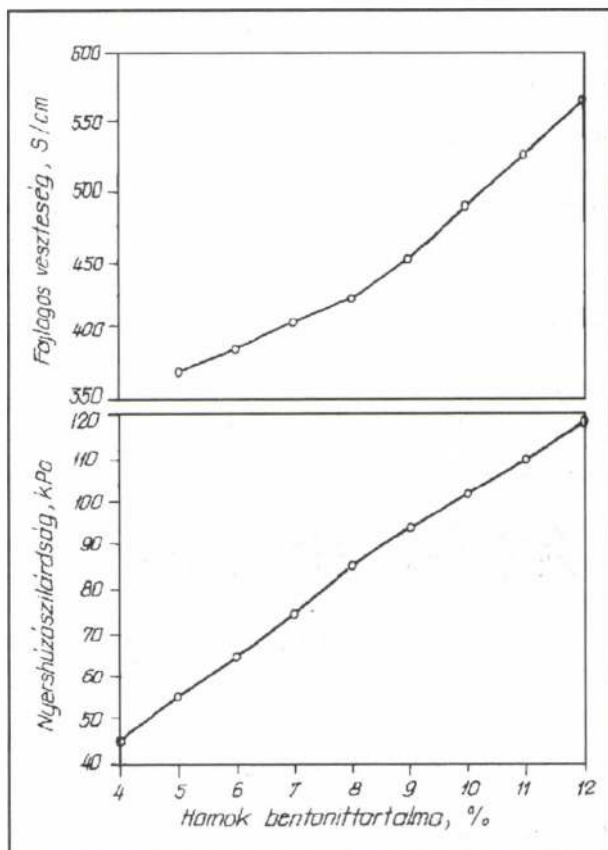
5. ábra. Különbéféle bentonitokkal készült szuszpenziók villamos vezetőképessége a bentonitkoncentráció függvényében.



6. ábra. Különbéféle bentonitokkal készült szuszpenziók galvánárama a bentonitkoncentráció függvényében



7. ábra. A 3. sz. bentonitval készült szuszpenzió galvánárama és a bentonitkoncentráció közötti regressziós egyenes



8. ábra. A 750 SPECIAL bentonitból és kvarchomokból készült keverék villamos vezetőképessége és nyershúzószilárdsága a bentonittartalom függvényében

vált SABENIL Na-bentonit volt, valamennyit a ČSN 72 1350 szabvány szerint állították elő.

A villamos vezetőképesség változása a bentonit-suszpenzió koncentrációjának függvényében az 5. ábrán látható. A fajlagos villamos vezetés a bentonitkoncentráció növekedésével nő. A regressziós elemzés során 0,98—0,99 korrelációs tényezőt állapítottunk meg. A mérés szempontjából optimális bentonitkoncentráció 5%, az ennél nagyobb koncentrációjú szuszpenziók besűrűsödnek, és az elektródra ráakadnak. Ugyanakkor nehezebbé válik a szuszpenzió alapos átkeverése.

A víz és bentonit, valamint az elektródok által alkotott galvánelem áramának mérésével kapott eredmények alapján az egyes bentonitfajták sorrendje ugyanaz, mint a villamos vezetőképesség mérésével kapott (6. ábra). A 2. és 3. minta mérési pontjaiból számított korrelációs tényező 0,96 és 0,98 (7. ábra).

A villamos vezetőképesség és a galvánáram mérésével kapott eredmények megfelelnek a különféle bentonitok minőségének. A legolcsóbb, 1. sz. bentonitnál (650 STANDARD) kaptuk a legrosszabb elektrokémiai tulajdonságokat, és a 4. sz. bentonittal (SABENIL) a legjobbkat, ami összhangban van azzal, hogy ennek a bentonitnak a legjobb a technológiai tulajdonságai is.



## Összefoglalás

A bentonitszuszpenziók villamos vezetőképessége és elektromotoros ereje mindenekelőtt az aktív ionok hidratációjától függ. Ebből következően valószínű, hogy a bentonit kötőképessége a formázókeverékben szoros összefüggésben van a bentonitszuszpenzió elektrokémiai tulajdonságaival. Ezt megerősítették a kísérleti vizsgálatok. A 8. ábra a 750 SPECIAL bentonitból és a T2S tiszta kvarchomokból álló keverék villamos vezetőképességét és nyershúzószilárdságát mutatja a bentonittartalom függvényében. Ezek a görbék természetesen csak az adott bentonittípusra, kvarchomokra és nedvességtartalomra érvényesek.

Az elektrokémiai vizsgálómódszerek a metilénkék-adszorpciós módszerrel kombinálva alkalmasak az öntészeti bentonitok minőségének laboratóriumi ellenőrzésére, és közvetve a formázókeverék technológiai tulajdonságainak meghatározására.

Fordította: Kovács László

## IRODALOM

- [1] Šatava, R.: Fyzikální chemie silikátů. VSCHT Praha, 1991.
- [2] Rusín, K.: Slévárenské formovací materiály. SNTL Praha, 1991.
- [3] Regner, A.: Technická elektrochemie. ČSAV Praha, 1967.
- [4] Brdicka, R.: Úvod do fyzikální chemie. SNTL Praha, 1972.
- [5] Bábíček, M.: Diplomamunka. VUT FS Brno, 1993.
- [6] ČSN 72 1350 Bentonit pro slévárenské účely.

# Az SC típusú nyomásos öntőgépek működése és előnyeik

LEO ITEN

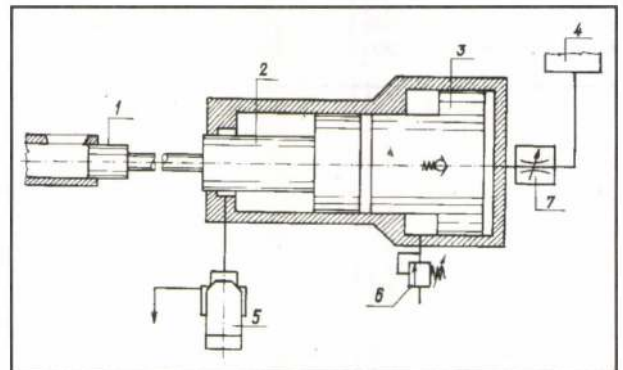
**A Bühler cég új, SC típusjelű nyomásos öntőgépeihez tartozó, igen gyors működésű, folyamatosan állító szeleppel a nyomódugattyú összes mozgása — multiplikátor nélkül — beállítható. Ezáltal nő az öntési teljesítmény, javul a folyamat reprodukálhatósága, csökken az öntvények gázporozitása és lunkeressége. Az SC típusú gépekkel félig szilárd ötvözetek (semi solid metal) és kompozit anyagok is önthetők.**

A nyomásos öntés technológiai és gazdasági előnyei meghatározzák alkalmazásának területeit. Az új öntészeti anyagok, az újszerű szerszámalkalakítások (pl. egyszer használható magokkal) és az egyre növekvő követelmények (pl. hőkezelhetőség, hegeszthetőség, az eddigieknél kisebb falvastagságok) olyan területekre is kiterjesztik a nyomásos öntést, amelyeket más eljárásokkal nem lehet kiszolgálni. Ha a ma ismert és a jövőbeli követelményeket egyetlen koncepcióval kívánjuk lefedni, akkor univerzális nyomásos gépet kell kifejleszteni, amelynek nagy a technológiai rugalmassága. Az öntőegységnek igen nagy, a minőséget meghatározó feladatot kell ellátnia. A Bühler cég új gép- és vezérlési koncepciója jelentős

technológiai előnyöket biztosít, amelyek a nyomásos öntés előtt új távlatokat nyitnak.

## Hagyományos öntőegységek

A gyártótól függetlenül a hagyományos nyomásos öntőgépek öntőegységeit rendszerint a következők jellemzik (1. ábra). A szerszámöltéshez szükséges erő a nyomóhengerben alakul ki. Az utánnomás fázisában működésbe lép a multiplikátor. A töltőszakasz vezérlőelemét a nyomóhenger hozzáfolyási oldalára szerelik. Az utánnomást és a nyomásnövekedés sebességét, illetve a multiplikátor késleltetését szabályozó szelep a rendszertől függően a gyűrű alakú térre vagy a hozzáfolyási oldalra kerül. Az úttól függő kapcsolásoknál a multiplikátor indulási pontja is programozható.

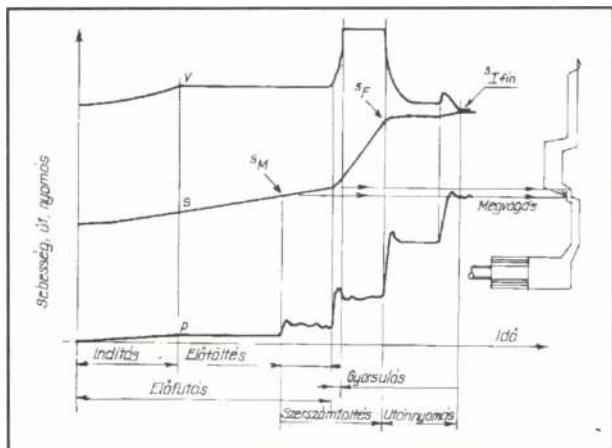


1. ábra. Hagományos, multiplikátoros öntőegység  
1 — lövődugattyú, 2 — nyomódugattyú, 3 — multiplikátor, 4 — akkumulátor, 5 — kétutas szelep, 6 — nyomásszabályozó, 7 — sebességszabályozó

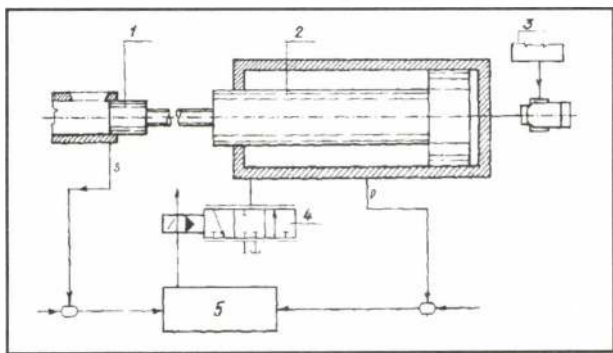
A Bühler AG 1993. július 8-i nyomásos öntészeti szemináriumán elhangzott előadás rövidített változata.

Leo Iten okl. gépészmérnök a Bühler AG vezető fejlesztőmérnöke.





2. ábra. Hagyományos (Parashot) öntőegység sebesség—idő, út—idő és nyomás—idő görbéje  
 $S_M$  — megvágási pont,  $S_F$  — lefékezési pont



3. ábra. SC-öntőegység  
 1 — lövedégdugattyú, 2 — nyomódugattyú, 3 — akkumulátor, 4 — folyamatosan állító szelep, 5 — szabályozó

A nyomásos öntés sebesség—idő, út—idő és nyomás—idő diagramját a 2. ábra mutatja. Jellemző a lassú előfűtés, amely indítószakaszra és ezt követő, külön programozható szakaszra osztható.

Ez utóbbi gyakran a megvágástól kezdődő lassú előtöltésre használható. Ezek a fázisok arra szolgálnak, hogy a káros levegőbezáródást csökkentsék. Ezenkívül az előfűtés szakaszában a szerszám töltését is bizonyos keretek között befolyásolhatjuk, pl. oldalirányú megvágással a szerszámfeleket jobban megtölthetjük. Ezzel a töltési elvel az öntvénytől és a megvágástól függően gyakran ki lehet javítani a szerszámtöltés és a levegőeltávolítás bizonyos hibáit.

Az utátnyomás növekedését késleltetve is be lehet állítani: az öntési kéreg képződése céljából kis nyomás, ezt követően a jó szövetminőség érdekében nyomásnövekedés kívánatos. Ez a módszer óvja a szerszámot (különösen, ha oldalsó magjai vannak), és megnöveli az eljárás biztonságát (a sorjaképződés elkerülhető).

## SC-öntőegység

A hagyományos öntőegységek technikai lehetőségei túl korlátozottak:

— a nyomásgörbe nem illeszthető a szerszámtól függő követelményekhez,

— nem kielégítő a dinamikus öntőtéljesítmény,  
 — a töltés függ a térfogatos fémadagolás szórásától,  
 — az öntési folyamat reprodukálhatósága nem kielégítő.

A Bühler új, SC (squeeze casting) jelű öntőegységével ezek a hátrányok elkerülhetők, de legalábbis nagymértékben csökkenthetők (3. ábra). Az öntési görbék nagyobb mértékű változtathatóságára irányuló követelményt egy igen gyors működésű, folyamatosan állító szeleppel valósították meg, amely a nyomódugattyú összes mozgásának beállítóeleme. Az állítószelvet, amely a valós idejű szabályozást lehetővé teszi, a proporcionális és szervoszeleppel együtt speciálisan a nyomásos öntés céljára fejlesztették ki. A nyomódugattyú elfolyási oldalának kialakítása szintén lehetővé tesz késleltetett mozgásokat, pl. a töltés vége előtti lefékezést nagy töltési sebességek esetén is nyomáscsökkenés nélkül. Az öntődugattyú megfogása ez esetben hidraulikus.

A töltőszakaszban a folyamatosan állító szelep sebességszabályozóként működik. A sebességet a lövedégdugattyú helyzetének függvényében programozzák. Erre a célra maximum 10 görbepont (útpontra és a hozzá tartozó sebesség) áll rendelkezésre: két pont között a sebességet lineárisan interpolálják. Így minden öntőszerszám számára megkereshető a töltési folyamat (elő- és szerszámtöltés) ideális út—sebesség görbéje.

A töltő- és az utátnyomás szakasz közötti átmenetnek nagy figyelmet kell szentelni. Az átkapcsolás kritériumai egy útpont, egy sebesség és a gyűrűtér nyomása, e három kritérium értékei programozhatók. Csak az átkapcsolási útpont túlhaladásakor válik a másik két paraméter (a nyomás és a sebesség) hatékonyra. Ha az összes kritérium teljesül, akkor következik be a sebességről a nyomás szabályozására való átkapcsolás. Az új fémfrontérzékelővel is át lehet kapcsolni (lásd később).

Az utátnyomási szakaszban a folyamatosan állító szelep nyomásszabályozóként működik. Az utátnyomás időbeli folyamata maximum 7 görbeponttal (idő és a hozzá tartozó nyomás) változtatható. Ezáltal a programozás optimálisan az öntvényhez, illetve a szükséges öntési görbéhez igazítható.

Ennek az öntőegységnek a különlegessége a töltésvizsgálat, amelynek során a programozott öntési görbe tetszés szerinti helyen megszakítható, hogy a töltési folyamat a valóságban elemezhető legyen. A megszakítás szükség szerint lehet lassú és gyors. A lassú megszakítás lehetővé teszi a fémfront helyzetének jó becslését. A gyors megszakítás megmutatja a fémáramlásának irányát, és felvilágosítást ad a problémás helyekről, pl. az áramlási holtterekről.

A két program és a különböző megszakítások kombinálásával sokkal jobban megismerhető a töltési folyamata, a görbék optimalizálásához vonatkozó pontok nyerhetők, és utalások a megvágás, a túlfolyó és a levegőelvezetés javítására.

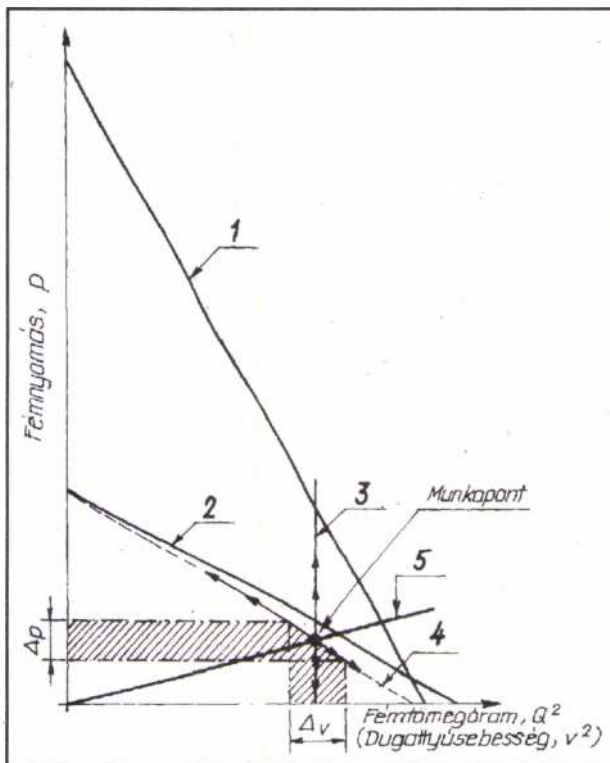


Az öntés meghajtása abban különbözik egy hagyományos nyomásos öntőgépetől, hogy *nincs multiplikátor*. Ezt az elvet azért választották, hogy már a töltési szakaszban nagyobb legyen a teljesítmény, ami különösen a rosszabb formatöltő képességű anyagok öntésekor előnyös, mint pl. a tixotrop vagy kompozit fémek. Így pl. 5 m/s dugattyúsebességgel az öntési teljesítmény még mindig kétszerese a multiplikátoros gépének (4. ábra).

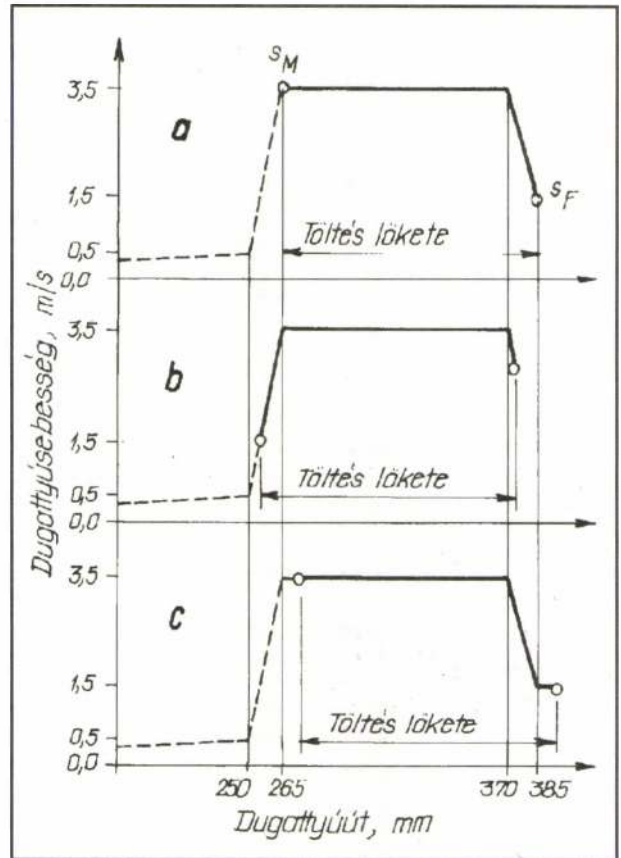
**Az adagolás szórásától való függés**

A hagyományos követelményeknek a mai fémadagoló rendszerek adagolási szórása sok esetben megfelel. A töltési folyamat nagyfokú reprodukálhatóságához azonban ez a szórás túl nagy. Az 5. ábra a töltés profiljának eltolódását mutatja nem kompenzált adagolási szórásnál. Megfelelő adagolásakor a  $s_M$  megvágási és az  $s_F$  lefékezési pont optimálisan van beállítva. A túl- és aluladagolás (pl. a sajtolási maradvány vastagságának eltérése  $\pm 10$  mm) megengedhetetlen mértékben tolja el a töltés profilját: a megvágásban túl korán vagy túl későn lesz a felgyorsítás, és a töltés után túl korán vagy túl későn indul meg a lefékezés.

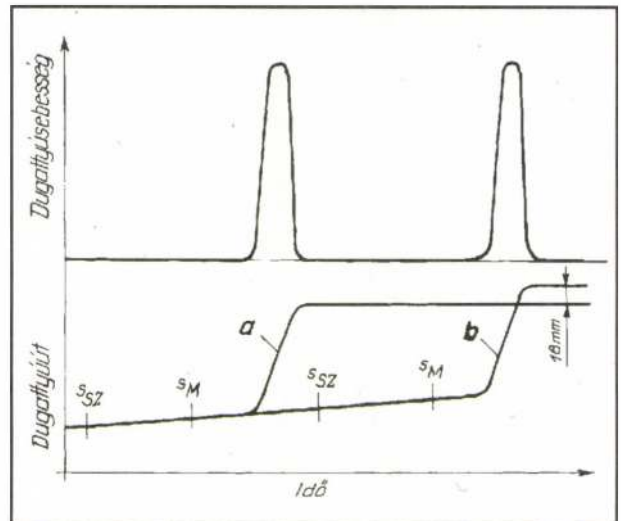
Hogy az adagolási ingadozások problémáját megoldjuk, az adagolt fém mennyiségét mérni kell. A számtalan lehetőség közül most csupán a fémfrontnak *űrérzékelővel* (fémfrontérzékelővel) való meghatározását mutatjuk be. Az ilyen érzékelőket ma már a nyo-



4. ábra. Különböző öntőegységek  $p/Q^2$ -diagramja  
1 — SC-öntőegység, 2 — multiplikátoros öntőegység, 3 — szabályozott eltolás, 4 — irányított eltolás, 5 — a szerszám jelleggörbéje



5. ábra. A töltés löketeinek eltolódása az adagolási szórás következtében  
a — megfelelően adagolt, b — túladagolt, c — aluladagolt

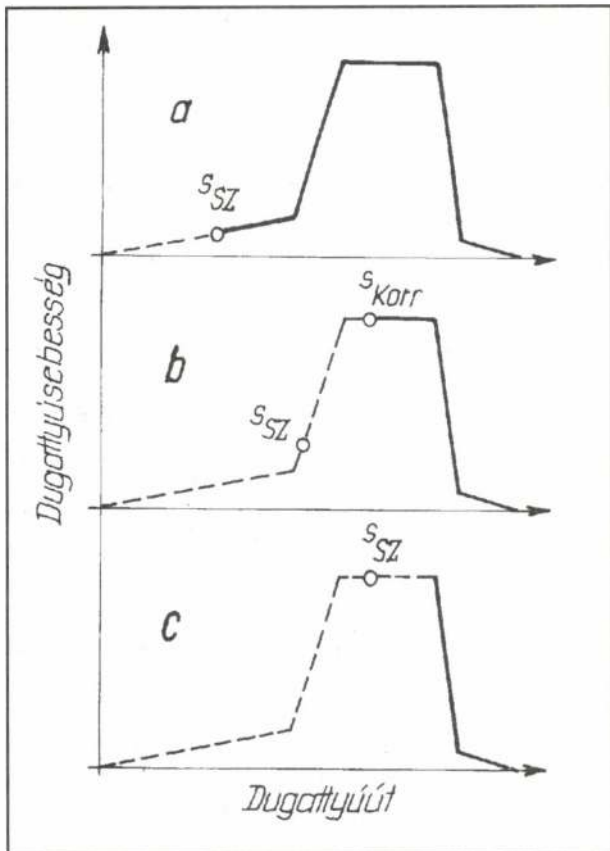


6. ábra. Az érzékelőjellel szükség szerint korrigált öntési görbe  
a — túladagolt, b — megfelelően adagolt

másos öntészetben használható kivitelben állítják elő, és azok a mindennapos használatban is jól beváltak.

A teljes szerszámöltés reprodukálhatósága szempontjából optimális, ha a fémfrontot még a megvágás elérése előtt meghatározzuk, majd a terv szerinti görbét az adagolás szórásának függvényében korrigáljuk. Így a töltési folyamat lövésről lövésre azonos lesz. A





7. ábra. Az út—sebesség görbe korrigálása az érzékelőjellel (a), késleltetett útponttal (b) és a fékezési profillal (c)

lövődugattyú löketének az  $s_{SZ}$  érzékelőjellel való korrigálását a 6. ábra mutatja.

További lehetőséget kínál a nyomásérzékelő alkalmazása. Választhatunk a szerszámüregben lévő nyomásérzékelő vagy a kilökő alatti nyomásmérő nyelv közül. A nyomásérzékelőket akkor használjuk, ha a fém viszonylag gyorsan halad át a megvágáson, és legalább 20 bar nyomáskülönbség lép fel a torlónyomás következtében. Még nagyobb nyomásváltozások várhatók a túlfolyó- és a vákuumcsatorna megvágásában. Ezeket azonban csak akkor használhatjuk ki, ha a túlfolyó- és a vákuumcsatorna térfogata kielégítően nagy. Ennek a koncepciónak a feltétele a megvágások pontos méretezése.

Amennyiben az érzékelőjel szerszámtechnikai kényszerűségből a lövődugattyú erősen gyorsuló fázisába esik, akkor ésszerűbb a görbét nem az érzékelőjellel, hanem késleltetve, az állandó sebesség tartományába helyezett  $s_{Korr}$  útponttal korrigálni; ez a speciális útpont programozható. További lehetőséget jelent a fékezés profiljának korrigálása (7. ábra).

A görbe korrekcióján kívül a sebességszabályozásról a nyomásszabályozásra való átkapcsolás pontja is leszakaszolható az érzékelőjeltől (idő- vagy útpont). Ez az átkapcsolás megfelel a folyamatosan állító szelep leggyorsabb zárásának, ami lehetővé teszi a legrövidebb fékezést dinamikus nyomáscsúcsok nélkül, amelyek különösen rövid töltési idejű, vékony falú

öntvények gyártásakor jelentkeznek. A 8. ábra erre a programozási módszerre mutat be példát.

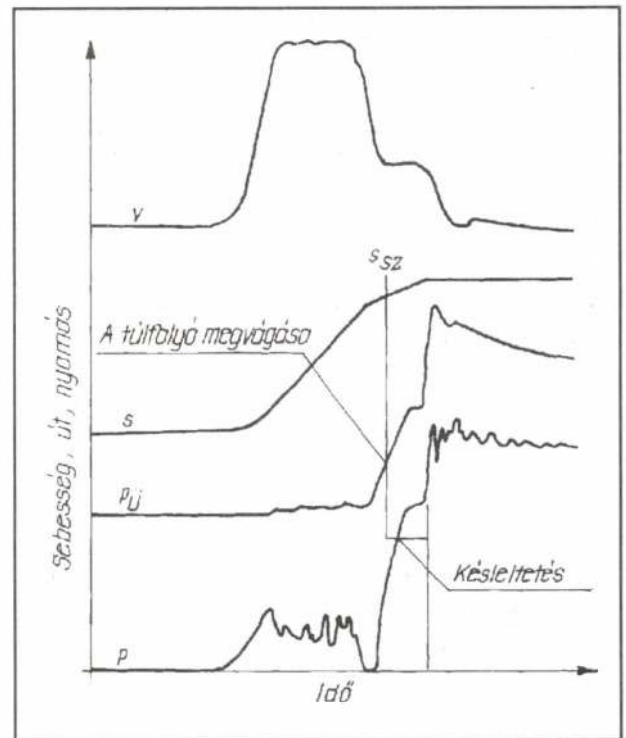
A nyomás- és hőmérséklet-érzékelők a fémfront-érzékelőkként való felhasználásukon kívül igen értékesek az elmélyült folyamatelemzés és a minőségbiztosítás céljára is, hiszen a tényleges eseményeket mérik az alakuló nyomásos öntvényben.

### Az öntési folyamat reprodukálhatósága

A fizikai mértékegységekben (s, m/s, bar) kifejezett öntési paraméterek és ezek valós idejű szabályozásának programozásával az eredmények reprodukálhatóan átvihetők gépről gépre, akkor is, ha a gépek mérete különböző, ami nagy segítséget nyújt a gépek rugalmasságának növelésében, azaz a gépek kihasználásában.

A reprodukálhatóság további fontos tényezője a valós idejű szabályozás. Egy szabályozó kör összeállításakor az a cél, hogy a vezetőtényező változása, a zavaróhatások jelként gyorsan átkerüljenek a szabályozóelemre, és a zavarótényezőket a rendszer gyorsan lehatárolja. A teljesen számszerűsített, digitális szabályozó gondoskodik arról, hogy a szabályozás jellege éveken át azonos legyen. A görbepontok segítségével programozott öntési görbét nagy teljesítményű számítógépben dolgozzák fel, és online-módon adják át a rendkívül gyors jelprocesszornak. A tulajdonképpeni szabályozást a számítógép hajtja végre.

A szabályozó figyelembe veszi a teljes öntési folyamat különböző követelményeit (9. ábra). A nyomás, a sebesség és a helyzet számára három különböző típusú



8. ábra. Az öntési görbe korrigálása a sebességszabályozásról a nyomásszabályozásra való átkapcsolással



sú szabályozót használnak. Annak érdekében, hogy a nyomásszabályozó optimális körülmények között működjék — például a folyamatosan szabályozó szelep igen csekély, de mégis meglévő kopását kompenzálják —, a szelep nyomásgörbéjét automatikusan kimérik.

A reprodukálhatóságot lényegesen elősegíti a fémfrontérzékelőkkel végrehajtott — a fentiekben leírt — görbekorrekció. A jel meghatározása, ezt követően a szükséges görbekorrekció kiszámítása, a szabályozó megfelelő reakciója (s mindez online!) olyan feladatok, amelyek a hard- és szoftverrel szemben a legnagyobb követelményeket támasztják.

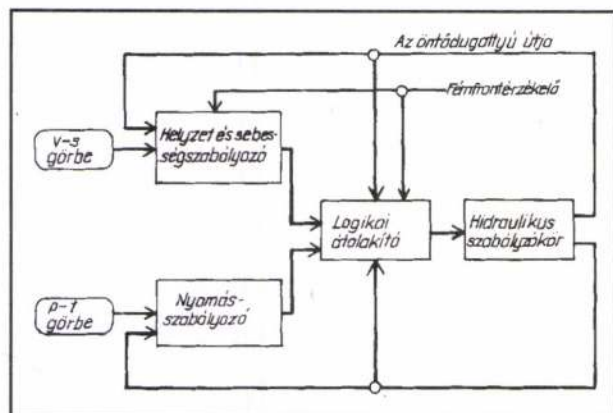
## Az SC típusú gépek alkalmazása

A ma üzemelő több mint 30 SC típusú nyomásos öntőgépet egyrészt azzal a céllal használják, hogy a már gyártott termék minősége még jobb legyen, másrészt, hogy a nyomásos öntvények számára új felhasználási területeket keressenek.

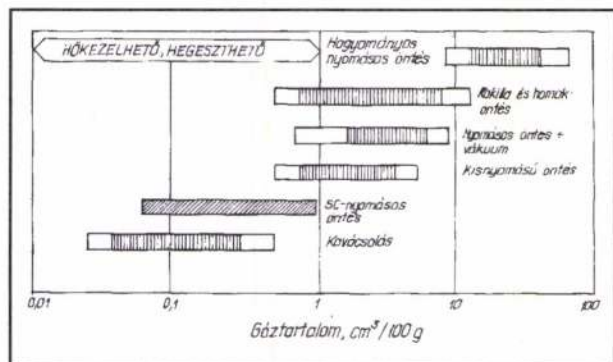
### A meglévőt jobban

Néhány példán mutatjuk be az SC típusú gépek alkalmazásának előnyeit.

Egy 2990 g-os, vékony falú (a legkisebb falvastagság 2,5 mm) lámpatestet korábban a hagyományos, 7 MN



9. ábra. A szabályozófunkciók összefüggése



10. ábra. A különböző alakadási módszerekkel elérhető gáztartalom

záróerejű nyomásos öntőgépen öntötték. Az öntvények 3—4%-a repedések és hidegfolyások miatt selejt volt. A gyártást egy Bühler H—630 típusú gépre áthelyezve, megszűntek ezek a selejtokok, és általában javult a minőség. Mindezt a gyors szerszámtöltéssel, a megnövelt szerszámhőmérséklettel és a szabályozott utánnomással érték el. A névleges záróerőnél a kifröccsenés határa csupán 470 bar.

Egy háziöntvényt, amelynek legkisebb falvastagsága 1,2 mm, legnagyobb falvastagsága 22 mm, régebben a hagyományos H—630 és H—800B gépeken öntöttek. A lunckerességből eredő selejt 15% volt, és a tolatyúvezeték telefröccsentése állandóan gyártási zavarokat okozott. A gyártást egy Bühler H—630 SC gépre tették át, s ezzel a selejt 1%-ra csökkent, a gép műszakonkénti kihasználtsága pedig 1,5 órával nőtt. Mindezeket a szerszámtöltési idő csökkentésével, speciális utánnomási profillal és a fékezési pont egzakt beállításával érték el.

Egy 4050 g-os kormányműházat azelőtt H—800B gépen öntöttek, a nem tömör darabok aránya a szerszámtól függően 10—50% volt. A gyártást Bühler H—630 SC gépre áthelyezve, a nem tömör öntvények hányada az egyik próbasorozatban 0%, a másikban 2,3% volt. Ezt az eredményt a szerszámtöltési idő lerövidítésével érték el.

### Új felhasználások

Az új felhasználási területek közül mindenekelőtt két eljárást kívánunk ismertetni, mivel az első eredmények a jövőt illetően ígéretesek.

Az SC-gépek kifejlesztésének egyik fő indítéka az volt, hogy a nyomásos öntészeti szakemberek évtizedes álma megvalósuljon: *gázporozítás és lunckerképződés* nélkül lehessen öntvényt gyártani. Az előbbi hibák oka egyrészt a lövődugattyú mozgása következtében kialakuló fémörvénylés, ami miatt gázzárványok keletkeznek, másrészt a nem kielégítő táplálás a dermedéskor, amely fogyási üregeket (lunkereket) hoz létre.

Az SC-technológiának köszönhetően először lehet örvénymentes fémáramlást, s ezáltal nyugodt szerszámtöltést megvalósítani. A lövődugattyú mozgásának sebességprofilja, amelyet az öntvénytől függően határoznak meg, megakadályozza a levegő- és gázzárványok ismert kialakulását. Így az öntvények hőkezelhetőek és hegeszthetőek (10. ábra).

A megfelelő nyomásprofillal — amely ugyancsak az öntvénytől függ — kiküszöbölhetőek vagy minimális szinten tarthatók a szívódási üregek. Ezáltal javul a nyúlás (11. ábra).

Az SSM-eljárás (Semi Solid Metal = félig szilárd fém), amelyet rheocastingnak vagy thixocastingnak is neveznek, egy új eljárás, amelyet a Bühler az új SC-gépek rugalmasságára és vezérlésére alapozva fejlesztett

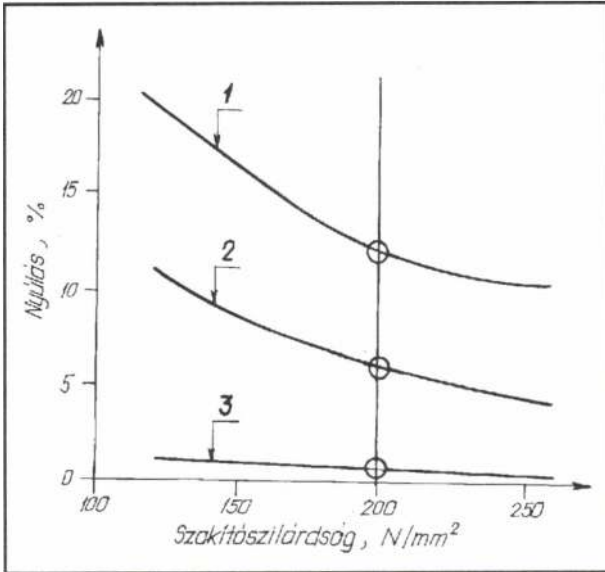




1. táblázat

## SSM-eljárással öntött öntvény szilárdsági tulajdonságai

Hőkezelés	Szakítószilárdság N/mm <sup>2</sup>	Egyezményes folyáshatár N/mm <sup>2</sup>	Nyúlás %
T5: izzítás 4 órán át 170—180 °C-on	265	190	10
T6: 4 órás oldatba vivő izzítás 520 °C-on, 4 órás megeresztés 160 °C-on	309	245	11



11. ábra. A különböző eljárásokkal készült öntvények szakítószilárdságának és nyúlásának összefüggése

tovább. Az eljárás leegyszerűsítve három lépcsőből tevődik össze. Először a speciális anyagú rudakat kis darabokra aprítják, majd meghatározott hőmérsékletre hevítik, amelyen szilárd és folyékony fázisok egyaránt jelen vannak. A meglágyult rudacskákat, amelyek fogóval megtarthatók, és amelyeket késsel vajként vágni lehet, a nyomásos öntőgép lövés kamrájába adagolják, majd az ötvözetet a szerszámüregbe lövik. Az eljárással kiváló minőségű és hőkezelhető öntvények gyártathatók.

A különleges SSM-ötvözeteket leginkább központiag készítik elő elektromágneses keveréssel kombinált folyamatos öntéssel. Ez az eljárás megakadályozza a dendritek kialakulását, amelyek normális körülmények között képződnek. Így a kristallitok gömböcskékké, szferoidokká alakulnak. A szferoidok az ötvözetnek a részben olvadt állapotban különleges tulajdonságokat kölcsönöznek: a felhevített rudacska külső alakjukat megtartják, de nyomás hatására folyadékként folynak.

Habár ma még csak az AlSi7Mg összetételű SSM-ötvözet szerezhető be, az SSM-eljárás minden eutektikumot tartalmazó ötvözet esetében alkalmazható ésszerű dermedési hőmérséklet-tartományon belül. Az alumínium-szilícium ötvözetcsaládban a kb. 10%

szilíciumtartalom a maximális. Az AlSi7Mg ötvözetet a nyomásos öntődék legnagyobb konkurencsei, a kokillaöntődék kb. 80%-a alkalmazza.

A legtöbb SSM-alumíniumötvözet feldolgozási hőmérséklete a szokásos öntési hőmérsékletnél legalább 100 K-nel kisebb. A különleges szövet következtében a folyékonyság a lövéskor megnő, az anyag viszonylag kis nyomáson jól folyik, így a bonyolult üregeket (vastag és fékony falak egyidejű jelenlétében is) kifogástalanul kitölti. Az SC-hidraulika lehetővé teszi a megfelelő nyomóteljesítményt és az eljárás vezérelhetőségét, amelyekre a jó öntvény előállítása érdekében van szükség.

Mivel az SSM-ötvözet a műanyaghoz hasonlóan folyik, a szerszámüregtet lamináris áramlással tölti meg. A fémszáműreg mozgása lövésről lövésre pontosan reprodukálható, ennek következtében a gázzárványok képződése kizárt. Mivel az SSM-ötvözetnek csak mintegy 40%-a van olvadt állapotban a lövéskor, a lunkerképződés is csökken. Nincs leégés. Kis vastartalmú ötvözetek is gond nélkül feldolgozhatók, mert a szerszám felületét a kisebb hőmérséklet következtében a fém kevésbé támadja meg. A ciklusidő 25%-kal is rövidíthető, mindenekelőtt az elvezetendő kisebb hőmennyiség következtében.

Az SSM-eljárás közelebb áll a műanyagok fröccsöntéséhez, mint a klasszikus nyomásos öntéshez. Az eljárással lényegesen jobb minőségű nyomásos alumíniumöntvények (a jövőben magnéziumöntvények is) gyárthatók. Az SSM-eljárással öntött öntvények gázmentesek, hegeszthetők, hőkezelhetők, tömörök és funkcionális tulajdonságaik jobbakként, így sikeresen versenyezhetnek a kokillaöntvényekkel és bizonyos esetekben a kovácsolt darabokkal. Az SSM-eljárás alkalmas nagy falvastagság-különbségű, bonyolult öntvények gyártására.

Bár az SSM-öntvények a T6 szerint hőkezelhetők, gyakran gazdaságosabb a T5 hőkezelés: edzés közvetlenül a szerszámüregből való kivételkor, majd megeresztés pl. 4 órán át 180 °C-on. Az így hőkezelt SSM-öntvények tulajdonságai előnyösebbek a kokillába öntöttéknél (1. táblázat).

Az SSM-ötvözetek különleges előkészítést és a rudacska felhevítésére megfelelő berendezést igényelnek. Ezzel szemben áll viszont az öntvények csekély utólagos megmunkálása, ami sok esetben azt jelenti, hogy a teljes gyártási költség a nagyobb beruházási és anyagköltség ellenére kisebb, mint a kovácsolt darabok és a kokillaöntvények költsége.

A jövőben az SSM-eljárással magnézium is feldolgozható lesz. A bővülő gyakorlati tapasztalatok hatására az eljárás mind fontosabbá válik, az anyagköltségek csökkennek, különösen akkor, ha a másodlagos ötvözetek felhasználására is sor kerülhet.



## A CAEF gömbgrafitos vas- és temperöntvényekkel foglalkozó bizottságának ülése

A Comité des Associations Européennes de Fonderie (CAEF — az Európai Öntődei Egyesületek Szövetsége) gömbgrafitos vas- és temperöntvényekkel foglalkozó bizottsága 1993. október 18-án Amszterdamban ülésezett. A Magyar Öntészeti Szövetség, amely a Német Öntődék Szövetségének (VDG) tagjaként vesz részt a CAEF munkájában, először képviseltette magát a gömbgrafitos vas- és temperöntvény gyártásának helyzetét tárgyaló tanácskozáson, amelyen H. Niedersüss (A); a Reformwerke Bauer u. Co GmbH ügyvezetője elnökölt.

K. Urbat (D), a szekció titkára megnyitójában elmondta, hogy az egyes nemzetgazdaságok válsága mélyebb, mint korábban gondolták. Norvégia és Nagy-Britannia kivételével 1993-ban csökken a nemzeti össztermék (1. táblázat). A fellendülés kezdete elhúzódik. A fellendülést a kisebb országokban az export meglődulása hozhatja, főleg azokban, amelyek leértékelik valutájukat.

J. W. Parker (GB) szerint a gyárbezárások üteme lelassult, és bár lassan, de biztosan nő az ipar teljesítménye, a recesszióból való kilábalás tudata azonban még nem járta át a gazdaság vezetőit. Svédországban a GDP csökkenésének végét várják 1994-től, míg Ausztria szerény növekedéssel számol annak ellenére, hogy az ipar várhatóan 6%-kal kevesebbet termel 1993-ban, mint a megelőző évben. Általában segíti az öntvénygyártást a nemzeti valuták leértékelése: Svédországban az öntvényimport nagyon megrágtult, az öntvénygyártás így nekilendülhetett.

Svájc csak 1995-től vár szerény mértékű növekedést, addig a munkanélküliség növekedésével (az 1992. évi 4,8%-ról 5,5%-ra), az infláció 3,2—3,4%-ra való

emelkedésével számolnak. Az ipari termelés növekedése is 1995-től várható, az új gépek, berendezések fejlesztése, a gyártás felszerszámozása ekkorra prognosztizálható. Svájcban az öntődei létszám 1992-ben 20%-kal csökkent. 1993 I. félévében az öntvénymegrendelés 1992 hasonló időszakához képest 50%-kal esett vissza, a termelés 20%-kal, a gömbgrafitos vasöntvényeké 34%-kal csökkent. A munkaadók és a munkavállalók között megállapodás született, hogy azonos bér mellett 10%-os munkaidő-növelés is bevezethető. A tárgyalások eredményeként a munkavállalók valószínűleg elfogadják a 13. havi bér elmaradását is.

A munkaidőalap védelmét szolgálják a további tervezett vagy már megvalósított intézkedések. Svédországban az egynapos távolmaradásokért (betegség) semmilyen bér vagy táppénz nem jár. Egy vizsgált öntődében 50%-kal csökkent az egynapos (többnyire hétfői) betegségek száma. P. H. J. Ket (NL) elmondta, hogy a nehéz helyzetben lévő holland jármű- és gépipar is úgy tervezi, hogy az igazolt távolléti első napjára nem adnak hért vagy egyéb juttatást. A hivatalos táppénz összegét a bér 80%-áról 50%-ra kívánják csökkenteni, de a munkavállaló a hiányzó 30%-ra saját biztosítást köthet. Németország hasonló intézkedéseket fontolgat, bár a szakszervezetek egyelőre hallani sem akarnak ilyesmiről.

L. Bauwens (B) beszámolt a belga gazdaság nehéz helyzetéről: a korábban óriási mennyiségű öntvényt exportáló ipar termelése 1992-ben 10%-kal csökkent, 1993 I. félévében pedig az acélöntvénygyártás 12%-os növekedésével szemben a vasöntvények gyártása 17%-kal, a fémöntvényeké 5%-kal csökkent. Franciaország-

1. táblázat

### A GDP várható változása, %

Megnevezés	1993	1994
Ausztria	-1,0	+1,0
Belgium	-1,5	0,0
Dánia	-0,5	+1,5
Finnország	-2,0	+1,0
Franciaország	-1,0	+0,5
Hollandia	-0,5	+0,5
Nagy-Britannia	+1,5	+1,5
Németország	-2,0	+0,5
Norvégia	+2,0	+2,5
Olaszország	-1,0	+0,5
Portugália	-0,5	+0,5
Spanyolország	-1,5	0,0
Svájc	-0,5	+1,0
Svédország	-2,5	-0,5
Nyugat-Európa	-0,8	+0,6
USA	+2,5	+2,5
Kanada	+2,0	+2,0
Japán	0,0	+1,0
Összesen	+0,6	+1,4
Csehország	-1,0	+3,0
Magyarország	-0,5	+3,0
Lengyelország	+2,0	-

ban 1993 II. félévére megfordulni látszik az ipari termelés változása, szerény mértékű emelkedés várható, bár az öntvénygyártásban nincsenek biztató jelek. Olaszországban csökken a hazai felhasználás, csökken az export.

A járműipart az európai átlagnál komolyabb recesszió sújtja. A vasöntvények termelése 1993 I. félévében 8,8%-kal, ezen belül a gömbgrafitos vas-, ill. a temperöntvények gyártása 16,6%-kal, ill. 30%-kal csökkent. A csökkenéssel szemben az öntvények ára az eltelt 8 hónapban átlagosan 8%-kal nőtt.

Az öntvénygyártás magyarországi helyzetéről a CAEF prágai tanácskozásának (1993. október 11.) anyagában található. A következő értekezlet helyszíne Győr, időpontja 1994. május 24.

Bakó Károly

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az amerikai öntőipar 2002-ig évente átlagosan 0,8% növekedésre számíthat a prognózisok szerint. A gömbgrafitos vasöntvények termelésének átlagos évi növekedése 1,5% lesz, az autóipar igénye 37%-kal fog nőni. A lemezgrafitos vasöntvények gyártása évente 0,7%-kal csökkenni fog az acélműi kokillák iránti kereslet csökkenése és a lemezgrafitos vasöntvényeknek a gömbgrafitos vasöntvényekkel és alumíniumöntvényekkel való helyettesítése miatt.

Az alumínium motorblokkok részesezésének növekedése és más konstrukciók módosítások révén a benzinüzemű gépkocsikban a vasöntvények tömege az 1978. évi 270 kg-ról 2002-ig 90kg-ra fog csökkenni. A dízelmotorokban az öntöttvas meg fogja tartani a helyét. A temperöntvénygyártás tovább fog csökkenni. Az ötvözten és a gyengén ötvözött acélöntvények iránti kereslet egy rövid növeke-

dés után stagnálni fog. A precíziós acélöntvények, mindenekelőtt a korrózióálló öntvények termelése 2002-ig évente mintegy 2,2%-kal nőni fog. Az alumíniumöntvények gyártásának évi növekedése átlagosan 4,5% lesz. A személygépkocsikhoz és könnyű haszonjárművekhez felhasznált alumíniumöntvények tömege 65 kg-ról 1998-ig 80 kg fölé fog emelkedni, ennél mintegy 60%-a nyomásos öntvény lesz.

Nagy fejlődés várható a szál- és rézszeckeerősítésű alumíniumöntvények felhasználásában. A magnéziumöntvények termelésében évi 5,1%-os növekedés várható, de ez függ a magnézium és az alumínium árának különbségétől. A réz- és a cinkalapú öntvények gyártásában évi 0,2%-os növekedés, illetve stagnálás valószínű. (K. L.)

Modern Casting, 1993. 1. és 2. szám

Öntészeti folyamatok számítógépes szimulálására szolgál a castrop-rauxeli Ingenierbüro Lipa (Németország) THEL-rendszere, amelyet most a Mercedes-Benz AG bevezet üzemébe. A programot már 12 éve eredményesen alkalmazzák az öntőiparban. A Mercedes-Benz a programot elsősorban a nyomásos öntőszerszámok és a kokillák számítógépes optimalizálására kívánja használni. A hőhátartás optimalizálása mellett nagy súlyt fektetnek a szerkezet és az öntvény alakváltozására, mivel a korszerű vákuumtechnológiák a legnagyobb illesztési pontosságot követelik meg. Ennek számítása a THEL-rendszerrel külön gondot nem jelent. A geometria gyors bevitelére érdekében a munkahely letapogatásával van ellátva. A geometria a CAD-adatokból is átvehető. A hőhátartás számításához a THEL-rendszer hatékony változata személyi számítógépen is futtatható. (K. L.)

Giesserei-Praxis, 1993. 3—4. szám



# FÉMKOHÁSZAT

## Az Alcoa-Köfém hengerelt üzletág fejlesztési elképzelései

CLEMENT LAJOS

**A Köfém egyes vállalattá történt átalakítása szükségessé tette a gyártási profilok szerkezetének megváltoztatását és a minőség beállítását a nyugati színvonalra.**

**A szerző ismerteti az Alcoa hengerelt üzletágának minőségpolitikáját és a 15 legfontosabb intézkedést.**

A nemzeti iparágunknak tekintett hazai alumíniumgyártás legnagyobb vállalata az Alcoa-Köfém korábbi története érdekes módon kezdetől fogva jelentős külföldi kapcsolatokat tartott fenn. A vállalat jogelődjét, a németek hozták létre Székesfehérváron 1941-ben hadiipari termelésre *Achenbach* hengerállványok és egy francia (*Moran*) prés telepítésével.

1945-től a vállalat háborús jóvátétel fejében MA-SZOBAL néven, orosz—magyar közös részvénytársaságként működött tovább, orosz igazgatók irányítása alatt.

1961-ben a Köfém a megalakult Magyar Alumíniumipari Tröszt tagvállalata lett.

1963-ban a magyar—szovjet timföld—alumínium-egyezmény megkötését követően a vállalat gyors növekedésnek és jelentős fejlődésnek indult.

A hengerműben 1965–1971 között állami nagyberuházás keretében a korábbi táblalemez hengerlésről áttértek a szélesszalag formában történő gyártásra. Ezt orosz technológiai tervek alapján, döntő többségben orosz és kelet-európai gyártmányú berendezések vásárlásával és telepítésével hajtották végre.

A 70-es évek elején műszaki-tudományos együttműködési szerződést írtak alá a francia CEGEDUR társasággal, melynek tető alá hozásában döntő szerepe volt a MAT akkori vezérigazgatójának, dr. Dobos Györgynek, aki egy ciklusban egyesületünk elnöki tisztét is betöltötte.

A francia együttműködés — ami szakemberek cseréjéből, francia üzemekben történő betanulásból, know-how vásárlásból állt — során sikerült a székesfe-

hérvári tuskógyártás, hengerlés és sajtolás műszaki színvonalát jelentősen emelni, és ezeken a területeken a térségben vezető szerephez jutni. A következő állami nagyberuházás, amely a 80-as évek elején fejlődött be, már nem mennyiségi növelést, hanem minőség- és hatékonyság javítást irányzott elő. Ennek eredményeképpen a Székesfehérvári Könnyűfémű a nyugat-európai, japán és észak-amerikai piacokon is versenyképessé vált.

Az ország gazdasági helyzetének romlásával párhuzamosan elapadtak a MAT fejlesztési pénzei is, aminek következtében fejlesztések hiányában a 90-es évek elején a Székesfehérvári Könnyűfémű is nehéz gazdasági helyzetbe került. Amíg 1990-ben az előző évek során 4500 munkavállaló alkalmazására felfutott vállalat 100 MFT nyereséget tudott felmutatni, ez 1992-ben már 712 MFT veszteségbe csapott át, miközben a vállalat Kft-vé alakult át.

Ez tette szükségessé a privatizációt, illetve a külföldi tőke bevonását.

A *Hungalu Rt.* azon stratégiai céljából kiindulva, hogy a szükséges korszerűsítésekhez pénzalapokat teremtsen, kapcsolatba lépett azokkal a potenciális befektetőkkel, akiknek már jelentős érdekeltségei voltak az alumíniumiparban.

Az *Aluminium Corporation of America (Alcoa)* a világ egyik legjelentősebb, multinacionális alumíniumgyártója, terjeszkedési célkitűzései részeként befektetési vagy társulási lehetőséget keresett Európában. Ennek során 15 közép- és kelet-európai üzemet vizsgáltak meg és mértek fel. Közülük a *Hungalu Köfém-et* tartották olyannak, amelyben megvoltak azok a tulajdonságok, amiket az Alcoa egy kölcsönösen előnyös vállalkozás számára szükségesnek tartott. A két törekvés találkozásának eredményeként 1993. január 1-jével létrejött az Alcoa többségi tulajdonú (50,1%) *Alcoa-Köfém* vegyes vállalat.

A tulajdonosok ötéves fejlesztési tervet dolgoztak ki, melynek célja, hogy az Alcoa-Köfém az Alcoa normáknak megfelelő színvonalú, egész Európában versenyképes alumíniumgyártóvá váljék. Ez a terv 146 M USD-t irányoz elő az Alcoa prioritásainak megfelelően a munkavégzés biztonságának és a termékek minőségének javítására, környezetvédelemre, a technológiai működtetési rendszerek fejlesztésére, valamint az alkalmazottak képzésére. A terv végrehajtása megteremtí a vállalat sikeres növekedésének alapjait.

**Clement Lajos** okl. kohómérnök az Alcoa-Köfém Kft. üzletág igazgatója 1965-ben szerzett diplomát a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem kohómérnöki karán. 1966 óta dolgozik a Köfém-ben. 1966 óta tagja egyesületünknek. Érdeklődési területei a hengerlésmélet és a szalaghengerlés, továbbá a szakmatörténet.



A világszínvonalú hatékonyság megteremtése egyúttal magával hozza az alkalmazottak létszámának megfelelő mértékű csökkentését is, ami 1993 második felében 2200 munkavállaló foglalkoztatását jelenti.

Az Alcoa a világ legnagyobb alumíniumgyártója, tagja az 500-asok klubjának. 1992 évi forgalma 9,5 mrd USD volt. Eszközeinek értéke 11 mrd USD. Az alumínium szektoron belüli termelése 2,8 Mt/év, 20 országban 146 működő üzeme van, amelyben 63.600 munkavállalót foglalkoztat.

Az Alcoa termelése hengerelt termékekből 1992-ben 1,323 Mt volt, 3,189 Mrd USD értékben.

## Az Alcoa küldetése és értékrendszere

Az Alcoa nagy jelentőséget tulajdonít annak, hogy üzleti tevékenységét részvényesei egyetértésével megfogalmazott küldetése és értékrendszere alapján végezze.

Az Alcoa világméretben terjeszkedő vállalkozás, a minőség révén megszerzett tökéletesítés elkötelezettje. Technológiai és vezetési szakértelmével hoz létre értéket felhasználói, munkavállalói és részvényesei számára.

### Az Alcoa értékei

**Egység:** Az Alcoa alapítvány a benne résztvevő emberek egysége. Becsületesen és felelősséggel kezeljük vásárlóinkat, szállítóinkat, munkatársainkat, részvényeseinket és azokat a közösségeket, amelyekre hatásunk van.

**Biztonság és egészség:** Biztonságosan dolgozunk olyan környezetben, amely elősegíti az egyén egészségét és jólétét.

**Minőség és tökéletesség:** Olyan termékeket és szolgáltatásokat biztosítunk, amelyek megfelelnek vásárlóink igényeinek, illetve felülműlják azokat. Fáradhatatlanul keressük a folyamatos fejlesztés és innováció lehetőségét minden területen annak érdekében, hogy jelentős előnyre tegyünk szert a világszínvonalhoz képest.

**Emberek:** Az Alcoa sikereinek kulcsa embereiben van. Minden alcoásnak egyenlő esélye van egy olyan környezetben, amely elősegíti a kommunikációt és a részvételt, miközben elismeri és jutalmazza az egyéni és csapatteljesítményt.

**Nyerességesség:** Elköteleztettek vagyunk az iránt, hogy olyan mértékű eszközarányos megtérülést termeljünk, amely lehetővé teszi a növekedést, és növeli a piaci értéket a részvényesek számára.

**Elszámoltathatóság:** Elszámoltathatóak vagyunk — egyénileg és csapatban is — tevékenységünkért és eredményeinkért.

### Az Alcoa minőségpolitikája

Mindenben, amit teszünk a minőség elkötelezettjei vagyunk. Az Alcoa minőségpolitikája az, hogy — erőforrásai hatékony felhasználásával olyan termékeket és szolgáltatásokat nyújtson, melyek megfele-

lelnek külső és belső vevőink igényeinek, illetve felülműlják azokat;

- minden alcoást bevonjon a termékek, a folyamatok és a szolgáltatások minőségének szüntelen javításába;
- minden alcoás részére biztosítsa a képzést és azokat az eszközöket, melyek révén hozzájárulhatnak a minőségi erőfeszítésekhez;
- sikerünk mértéke vásárlóink elégedettsége.

Céljaink megvalósítása érdekében interaktív kapcsolatot építünk ki és tartunk fenn belső és külső felhasználókkal.

A balesetmentes munkahelyhez vezető célunk felhaladva jelentősen csökkentjük a munkahelyi baleseteket.

A működés és technológia területén a világ legkobbjához mérjük helyzetünket és dolgozunk a különbség lefaragásán.

### Szervezet

A társaság négy üzletágra tagolódik:

- hengerelt termékek,
- sajtolt termékek,
- késztermékek,
- tuskóöntöde.

Bevezetjük az ötszintes irányítási rendszert.

Az üzletágakat a vezérigazgató alá tartozó igazgatók vezetik. Minden üzleti egységnek saját, a vállalati terv integráns részét képező terve van.

A továbbiakban a hengerelt termékek üzletág fejlesztési terveit ismertetem.

A hengerelt termékek üzletág márciusi átszervezését követően hozzálátott saját fejlesztési elképzeléseinek kidolgozásához. Az üzletág az elkövetkező öt évben 40-50 M USD-t költ környezetvédelemre, a munkakörülmények és a munkabiztonság javítására, elmaradt karbantartási munkái pótlására, termelő berendezési korszerűsítésére, termékei minőségének javítására, valamint szervezetének és működésének tökéletesítésére.

A legfontosabb teendőket 15, egymással összefüggő és egymást kiegészítő projektre bontottuk.

Ezek a következők:

1. A meleghenger-pince szigetelése.  
A meleghengerállvány pincéinek rozsdamentes acél védőburkolattal való ellátását jelenti a hengerlési emulzió okozta betonkorrózió megakadályozására. Környezetvédelmi jelentősége az elszivárgó emulzió talajba jutásának megakadályozása.
2. A tuskómaró rekonstrukciója.  
Ez a munka a minőségjavítási program része.
3. A meleghengerson görgősorának hosszabbítása.  
Az utolsó szűrásokban fogyások csökkentése, és ezen keresztül a jobb szalagprofil biztosítása.
4. A felületi minőség komplex javítása. Homogén tiszta felület létrehozása, „olajráégs”, „hengerlési kopadék” lerakódásának és az „egyenletességi sávosság” kiküszöbölése.
5. Görgősor tisztítás és kenés a meleghengerson.





- Alumínium feltapadások eltávolítása és keletkezésének megakadályozása.
6. Szalagmosó berendezés létesítése a vastag darabolósoron
  7. A csarnokpadlózat felújítása és folyamatos tisztítása
  8. A szalagprofil és síkkifekvés javítása
  9. Hideghengerlési olaj és meleghengerlési emulzió-olaj fejlesztése és cseréje

10. Szélezőollók és széltördelőollók cseréje a meleghengersoron, darabolósorokon a minőségjavítás és zajcsökkentés céljából
11. A hasítósorok rekonstrukciója
12. A tűzvédelem (CO<sub>2</sub> és sprinkler) hatékonyságának növelése a hideghengersorokon
13. Targoncák cseréje
14. A csarnokvilágítás korszerűsítése
15. Tuskó homogenizálás és előmelegítés fejlesztése.

## Becsüljük meg jobban ipari műemlékeinket!

SZIKLAVÁRI JÁNOS

**Az ipari műemlékek az emberiség múltbeli termelő technológiáinak megőrzött tanúi. Ilyen tanúkra minden társadalomnak szüksége van. Nélkülük nincs kulturális múlt, nincs az elődök szorgalmát sugárzó örökség. Nélkülük egy társadalom legfeljebb a jelen modern, néha nagyon is rideg, személytelen technikájával büszkélkedhet.**

**M**i magyar kohászok is jobban megbecsülhetnék ipari emlékeinket. Lehangelő volt *Kiszely Gyula* megállapítása 1989-ben Dunaujvárosban elmondott előadásában: hazánkban e század közepéig gyakorlatilag nem került sor a kohászati műemlékek gyűjtésére, védelmére, bár ezt 1914-ben *Edvi Illés Aladár* vezetésével külföldi példák alapján már a század elején tervezték.

Arra azért büszkék lehetünk, hogy hazánk első ipari műemléke az Újmassa XIX. századbeli vasművének kohóromjaiból 1952-ben helyreállított nagyolvasztó volt. Noha technikai okok miatt az eredeti dokumen-

*Technikai okokból rövidítve, de a javaslati pontok teljes szövegének leközlésével adjuk közre Sziklavári János kollégánknak 1993 október 14-én Salgótarjánban elmondott gondolatait. Ezekhez és az egyesület megújításával kapcsolatos egyéb javaslatokhoz örömmel közöljük kedves olvasóink hozzánk beküldött véleménynyilvánítását. Szerk.)*

**Sziklavári János** okl. kohómérnök, a műszaki tudományok doktora 1950-ben kapott diplomát Sopronban, a Műszaki Egyetem kohómérnöki karán. 1967-ben kandidált fizikai kémia terén írt disszertációjával. Nagydoktori címét 1984-ben védte meg. Pályáját Diósgyőrben, az acélkohászatban kezdte, a KGMTI-ben folytatta, majd 1978-tól nyugdíjazásáig az OMFB-ben dolgozott, mindenütt vezető beosztásban. Érdeklődési területei a kohászat fizikai kémiája, a kohászat kapcsolata a gépiparral és a mezőgazdasággal és a szakma történeti emlékeinek védelme.

tációtól eltérő formában építették újjá, mégis méltó emléke a Fazola-korszak bükki vasgyárainak.

Ezt követően — egyesületi csoportjaink lelkes munkájának köszönhetően — szépen alakultak a helyi kohászati múzeumok, gyártörténeti gyűjtemények, skanzenek. Kiszely Gyula előadásának arra a felvetésére kívánok visszatérni, hogy a további feltáró munkához célszerű tanulmányozni *Kovács F. Lajos* selmecbányai polgár bányászati és kohászati topográfiáját, amelyben a felvidéki terület közel 1000 bányászati és kohászati létesítményét dolgozta fel leírással, fényképekkel, térképpel.

Kiszely javasolja, hogy a történeti munkabizottság — összefogva gyárainkkal, bányáinkkal, az azokban működő múzeumok és gyűjtemények munkatársaival — hasonló módszerrel dolgozza fel a hazánkban még fellelhető ipari emlékeket. Tegyük azokat közkinccsé, megőrizve őket az utókor számára.

E felhívás megvalósítására szándékozom javaslatot tenni Kovács F. Lajos példája és más országok kohászati műemléket megőrző módszerei alapján.

A műemlékgyűjtés és -megőrzés nemcsak munkát, időáldozatot, hanem anyagiakat is igényel. Itt kezdődnek a gondok. A magyar vaskohóipar ma már nem vezényelhető központilag, piaca és termelése nem szervezhető. Sok kft.-re aprózódott, önállóan — és öncélúan — gazdálkodó egységekből áll. Néhányuk már nem működőképes, mások csődeljárás vagy felszámolás alatt állnak. Van olyan, ahol a tulajdonjog sem egyértelmű. Vajon mit tehetnek a pusztá lét problémáival küszködő üzemeket az anyagi ráfordításokat is igénylő műemlékvédelemért? Nem sok várható tőlük.

Az sem valószínű, hogy vaskohászatunk műemlékvédelmének fejlődése állami szervezet irányításával hatékony lehetne. Talán még akkor sem, ha az a szervezet elegendő anyagiakat tudna nyújtani, de ezen a



címen központi forrás megszerzése nem is reális. Konkrét egyedi műemlékvédelmi feladatokhoz azonban esetenként nyerhető támogatás.

Kohászati emlékeink megmentése és megőrzése elsősorban társadalmi kötelesség, mindnannyiunk kötelessége. Nem a gyárak vezetésén, hanem munkásainak és alkalmazottainak kulturális elhivatottságán és hazaszereteten múlik a műemlékvédelem mozgalma.

Sokunk véleménye, hogy e szakmai-társadalmi mozgalom megszervezése az OMBKE vezetőségének kötelessége! Vezetőségünknek tisztában kell lennie azzal, hogy mai tevékenységét a szakmai utókor nem a megrendezett konferenciák számával, a külföldi egyesületekkel felvett kapcsolatok, az iparág műszaki-technológiai vagy gazdálkodási helyzetének alakulásába történt beleszólása alapján fogja megítélni, hanem elsősorban aszerint, hogy meg tudta-e védeni a termelésből kivont, és évek múltával műemlékszámba menő műszaki tárgyakat és létesítményeket.

Nem szándékom alábecsülni vezetőségünk tevékenységét. Szükség van az előbb említett tevékenységekre, de egyesületünknek mint társadalmi egyesülésnek, a szakma egyetemes képviselőjének mégis csak a szakmai termelő kultúra emlékeinek és a szakma hagyományainak megőrzése lenne legfőbb kötelessége. Hiszen a technikai emlékek hazánkban amúgy is csak sokadik sorba sorolhatók a humán és művészeti emlékek mögé.

Az ipari műemlékvédelem nemzeti érdek, közreműködésünk társadalmi-szakmai kötelesség, és ebben egyesületünk szervező tevékenysége nem nélkülözhető.

Javasolom teendőink csoportosítását a következők szerint:

1. Kovács Lajos példája nyomán gyáraink közelebbi és távolabbi környezetében keressünk, kutassunk ipari, kohászati emlékeket: gyárromokat, épületrömeket, mívés kovácsolt vaskerítéseket, rácsokat vagy maradványokat, öntött szobrokat, temetői emlékeket. Nyomozzuk eredetük után, rögzítsük helyüket térképen, készítsünk róluk fényképeket, kezdeményezzük megóvásukat.
2. Másik fontos módszer lehet — több ország gyakorlatának mintájára —, hogy gyártelepeinken a termelésből már kivont, elfekvő, de megőrzésre érdemes műtárgyakat ideiglenesen egy csarnokba vagy szérűbe gyűjtjük, és időnként — amint arra lehetőség nyílik — elosszuk őket. Múzeumoknak vagy gyártörténeti gyűjteményeknek adjuk át megőrzésre, gyáraink és ipari kultúránk emlékeként.
3. A harmadik típusú gyűjtés a legnehezebb, legkörültebb de egyben legsürgetőbb feladatokat rója ránk: üzemeinkben tekintünk át és írjuk össze, mit javasolunk a soron következő technikai fejlesztés vagy netán a teljes felszámolás után is megőrzendő ipari emlékeknek. A kijelölt műtárgyak alakjá-

tól, méreteitől, helyhez kötöttségétől függően a megőrzés módjai lehetnek:

- jelenlegi környezetében elkülöníteni,
- múzeumba, gyártörténeti gyűjteménybe, skanzenbe, gyári vagy városi köztérre áthelyezni,
- ideiglenes tárolóban elhelyezni,
- makett alakban megmintázni,
- fényképekkel, videofilmekkel megörökíteni,
- leírások, építési, átépítési dokumentumok megőrzéséről gondoskodni,
- feljegyezni a tervezők, építők, építetők és kezelők neveit, a termelési és technológiai adatokat, a termékek tulajdonságait, a vevőket és más érdekes adatokat.

Mindehhez hozzátartozik, hogy most helyi szervezeteink tevékenységében is első helyre kell sorolni az aktuális ipari műemlékgyűjtést és védelmet; megosztva a munkát a helyi múzeumok, gyártörténeti gyűjtemények és gazdálkodó szervek humán hivatalainak munkatársaival. Élniök kell a propagandával és publikációkkal. Tanulmányozniok kell a külföldi módszereket. Pályázniok kell különféle anyagi források (pl. Soros alapítvány, múzeumi támogatási keret stb.) igénybevételére.

Hármas feladatunk közül

- környezetünk ipari emlékeinek felkutatása és gyűjtése,
  - gyártelepeinken elfekvő értékek szelektálása és megőrzése
- elsősorban szorgalmat, rátermettséget és szakértelmet követel tőlünk, de a harmadikért,
- a még működő és majdan leállításra kerülő létesítmények és berendezések műemlékértékű darabjainak megmentésért

lehet, hogy harcosnak, jószándékból eredően erőszakosnak is kell lennünk. Mert nem várhatunk el nosztalgiát sem az Állami Vagyonügynökségtől, sem az Állami Vagyonkezelő Rt.-től, a felszámoló ügynököktől (a bibliai „vámstedőktől”) és még az Ipari Minisztériumtól sem, de különösen nem az új technikát is magukkal hozó esetleges új tulajdonosoktól. De bennünk és kohász utódainkban meg kell maradnia a nosztalgiának, és e nemes érzésből fakadó szakmaszeretet legyen egyesületünk és tagtársaink emlékmegőrző és ipari kultúránkat gazdagító mozgalmának hajtóereje.

*Kedves kollegák!*

*A BKL Kohászat szerkesztősége a fémkohászati történeti bizottság ösztönzését magáévá téve megkezdi olyan írásos vagy szóban elmondott történeti anyagok gyűjtését, amik eddig nem jelentek meg nyomtatásban. Várjuk kedves olvasóink jelentkezését.*

*A kiadandó anyagnak ezt a címet szántuk: Ami a hivatalos megemlékezésekből kimaradt.*





## Kupferbergwerk Fischbach — a fischbachi múzeum-rézbánya

### Példa a német nyelvtérület bányászati és kohászati múzeumaiból

A Fischbach melletti Hosenberg, Birfink, Sumpfhannesberg és Taschenberg bányák már 1400 óta ismertek rézércbányászatról. A saarvidéki Türkismühle és a rheinland-pfalzi Bad Kreuzach között kb. 60 km hosszú és hét km széles rézérc-tartalmú lávamező terül el, amely az ismételt vulkáni tevékenység eredményeképpen Idar-Oberstein és Fischbach térségében 13 ércréteget tartalmaz. Ezekben a — későbbi geológiai zavaró hatások következtében — sokszor erősen pórusos kőzetekben találunk achátokat, zeolitokat, ametisztet, kalcitot és réz-szulfidot.

A fischbachi lelőhely ércrétegvastagságai 0,7—1,4 m közöttiek, a telérek dőlése 65—80°. Ércalkotó ásványok a bornit ( $\text{Cu}_2\text{FeS}_3$  v.  $3\text{Cu}_2\text{S}\cdot\text{Fe}_2\text{S}_3$ ), kalkocit ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ), malachit  $\text{CuCO}_3\cdot\text{Cu}(\text{OH})_2$ , és azurit ( $\text{CuCO}_3\cdot\text{Cu}_2(\text{OH})_2$ ).

Az érc-tartalom a bányászkodás ideje alatt 0,5—37,5% között ingadozott.

A bányászkodás a rómaiak előtti időktől 1792-ig folyt. Az első írásos emlék 1472-ből való. Mivel a bányászkodás már korábban sem volt mindig gazdaságos, a fischbachi bányát is utolérte a gazdasági leromlás. A társaság adóssága 1776-ban meghaladta a 20.000 aranyforintot. 1825-ben a bányát és berendezéseit elárverezték, és folyamatos bányászkodásra már nem került sor. 1916—17-ben a németországi háborús rézhányás miatt újból kísérleteztek rézkitermeléssel a hadiipar nyersanyagellátásának megtámogatására. 1934—36 között (ismét háborús hangulatban) újabb kutatásokat végeztek.

Schneiderhöhn és Kautzsch, a Freiburgi egyetem professzorai 72.000 tonna ércet becsültek meg 1200 t színérc-tartalommal. Ez a készlet azonban már nem tekinthető művelőnek.

A fischbachi ércet a helyi rézkohóban dolgozták fel.

A múzeum má átalakított bányában a látogatók a kamrás fejtés technológiáját ismerhetik meg élethűen elhelyezett, a bá-



nyászkodás különféle munkafázisait bemutató életnagyságú bábuk segítségével. A látogatók az egyórási bányalátogatás keretében láthatják a középkori bányászkodás módszereit, gondjait és nehézségeit. A bányász-figurák 16—17. század bányászviselésében és eszközeivel láthatók. A geológiai szempontból cseppmókorukat élő mesterséges üregekben kialakult cseppkövekből lehet következtetni a cseppkőképződés sebességére.

nek a balesetvédelmi előírásokon belül, ami számukra különösen érdekessé teszi a bánya és kohó megtekintését.

A múzeum megközelítési lehetőségeit a térkép, egy korabeli vájat képét az ábra mutatja.

A bánya, amely Deutsche Edelsteinstrasse (német drágakőút) egyik létesítménye, naponta 10 és 17 óra között, óránkénti vezetéssel látogatható, és igen nagy látogatottságnak örvend. (Felvilágosítás Hist. Kupferbergwerk Fischbach, D-55743 Fischbach/Nahe, vagy Tel.: 49-6784/2304)

Ilyen múzeumlátogatás után felvetődik a magyar látogatóban a kérdés: elég-e, hogy csak siránkozunk a hazai műszaki múzeumok sorsáról, vagy szóval, tettel, ismertető kiadványokkal próbálunk segíteni a helyzeten? Lapunkban szívesen adunk helyt ilyen célú írásoknak.

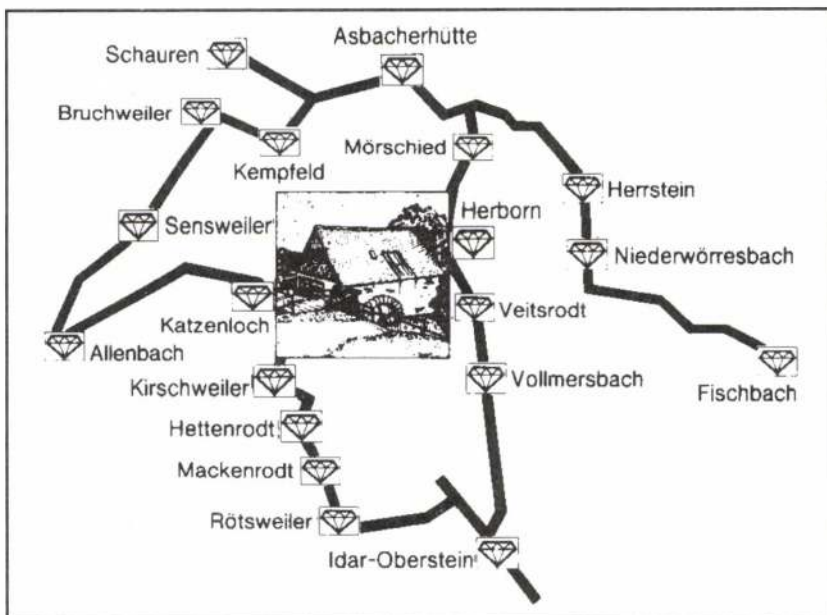
### IRODALOM

(Kérésre személyesen is megtekinthető Harlach Walter rovatvezetőnél):

Heinz Walter Wild—Hans-Eugen Bühler: Das mittelalterliche Kupferbergwerk Fischbach (Nahe). Kiadta: Förderverein Historisches Kupferbergwerk Fischbach e. V. és a Didier-Werke AG. Wiesbaden. 1993.

Heinz Walter Wild: Schau- und Besucherbergwerke (Deutschland, Österreich, Schweiz)

(Az ismertető befűző mondataira a választ Sziklavári János kollegának lapunk más helyén közölt felszólalása adja meg. Fűszer.)





## A Magyar Alumíniumipari Múzeum rövid története

(A fémkohász szakosztály vezetőségi ülésén Székesfehérvárott 1993. október 27-én elhangzott előadás kivonata)

1971. november 5-én a 3,5 milliárdos nagyberuházás, a Szélesszalag-hengermű avatási ünnepségére a vállalat kollektívája egy, az alumíniumipar teljes vertikumát átfogó kiállítást készített. A kiállítás látogatottsága alapján *Juhász János*, a Könnyűfémű akkori igazgatója úgy döntött, hogy azt állandó kiállításként megtartja. Ennek elősegítésére szervező irodát hozott létre *Fekete Ferenc* gazdasági tanácsadó vezetésével és a Magyar Alumíniumipari Trösztökhöz tartozó vállalatok képviselőinek bevonásával. A munkák szakmai támogatására a Könnyűfémű *Kovács Jánost*, az István Király Múzeum muzeológusát kérte fel. A MAT vállalatoknál folyó ipartörténeti munka koordinálására, valamint a Múzeum megszervezése érdekében a MAT 1974-ben ipartörténeti bizottságot hozott létre. A múzeummal való szervezés tevékenységét patronálta a Műszaki Múzeumok Főigazgatósága is, és a kiállítást 1975. december 31-ével, működési engedély kiadásával múzeumnak nyilvánította.

A Kőfém vezetősége 1975 végén a Zombori út 12. alatti épületet teljes egészében a kulturális intézmények rendelkezésére bocsátotta, és ezen belül az épület kb. háromnegyed részét múzeumi célokra adta át.

Már a hetvenes évek második felében megfogalmazódott az a gondolat, hogy a magyar alumíniumipar jubileumát kellő tisztelettel megünnepeljék. A monográfia kiadásával egyidőben jubileumi kiállítás gondolata is megszületett. A kiállítás megrendezését, a monográfia megjelenését a hazai tíföldgyártás megindulásának 50. évfordulójára (1984.) időzítették. Közben a gánti bauxitbányászat 50 éves jubileumán a *Fejér Megyei Bauxitbánya Vállalat*, mint jogutód, az első külfej-

tésű bauxitbánya területén szabadtéri múzeumot alakított ki a korabeli berendezések és felszerelési tárgyak bemutatásával. A mélyművelésű bauxitbányászat fejlődésének ismertetésére pedig bányaváratot épített ki. Itt helyezték el a bányaeépítés, világítás, szállítás, fejtés, hírközlés fejlődését bemutató írott és tárgyi emlékeket.

A gánti Bányamúzeum 1978. május 1-jei működési engedéllyel a MAT fenntartásában működik. Az elmondottak mellett Tapolcán lértrehozották a Bauxitbányászati Gyűjteményt, amely a Magyar Alumíniumipari Múzeum állandó kiállításaként kapta meg a működési engedélyt 1982 szeptemberében.

Az ipari hagyományápolás és ipartörténeti emlékvédelem hatékonyabbá tételére születtek meg egyes miniszteri rendeletek az 1980-as évek elején. Ezeknek célja az adott szaktárca egész területéhez tartozó szakágazatokban leletfigyelő és bejelentő aktívahálózat létrejötte volt a múzeumi célú értékmentés érdekében. A 112. sz. ipari miniszteri rendelet nagyban hozzásegítette a múzeumokat az ipartörténetileg értékes emlékek begyűjtéséhez.

Ezeket a rendeleteket 1989-ben visszavonták azzal az indokolással, hogy a hagyományvédelem nem tartozik az Ipari Minisztérium profiljába. Ennél viszont sokkal nagyobb a veszély a privatizáció miatt. Sok esetben nem lehet elég időben érkezni az átalakulási folyamatát élő vállalatokhoz. Így előfordulhat a muzeális értékek elvesztése, mivel az alumíniumipart sem kerülte el az a változás, amely az elmúlt években átrendezte az egész magyar gazdasági életet.

Az 50 éves jubileumi állandó kiállítás ma is megtekinthető. Az 1984-ben szinte naprakész kiállítás ma már muzeális értékű.

A kiállítás elkészülte után nagyobb, de mégis korlátozott lehetőségek adódtak arra, hogy az iparág területéről a muzeális értékeket biztonságosan be lehessen gyűjteni a múzeumba, és MAT ipartörténeti bizottsága tagjainak segítségével sikerült is a gyűjtést folyamatosan végezni. Közben egyre szorosabb kapcsolat alakult ki az OMBKE történeti bizottságával és ezen belül a fémkohászati szakosztály tagjaival, akik tevékenyen vettek részt az ipartörténeti munkában. Kezdeményezésükre kezdődött az alumíniumipari „ki kicsoda” gyűjtése.

1992. március 4-én meghalt a múzeum igazgatója *dr. László Gábor*, aki 1979-től volt az intézmény élén. Elvesztésével négy főre apadt a múzeum kollektívája, amely már nehezen tudja ellátni azokat a feladatokat, amik egy országos gyűjtőkörű múzeumra nap mint nap hárulnak.

A múzeum mindenkori fenntartója a MAT volt, gazdasági ügyeit a Székesfehérvári Könnyűfémű intézte. A *Kőfém egyes vállalatok történeti átalakulása után a partnerecég nem vállalta a további szerepet a múzeum fenntartásában*. Így az a Hungalu Rt. tulajdonába került. A felgyorsult átalakulási folyamatok igénylik, sőt kötelezően helytállásra kényszerítik a múzeum kollektíváját. A megszűnő vagy átalakuló vállalatoktól lehetőleg maradéktalanul be kell gyűjteni a dokumentációs és tárgyi, muzeális emlékeket, mivel azt a tapasztalat szerint a keletkezés helyén nem őrzik meg.

A Hungalu Rt. maximális támogatását érezve igyekszünk eleget tenni annak az elvárásnak, amely a magyar technikatörténet részeként nyilvántartott alumíniumipari emlékek összegyűjtését és megőrzését kéri az iparban dolgozóktól.

Ehhez kérjük az OMBKE érdeklét és lelkes tagjainak segítségét. Csak reménykedni lehet, hogy a jövőben is lesznek olyan szakemberek, akik a nehéz gazdasági helyzetben is támogatói maradnak a magyar ipari emlékek gyűjtésének és megőrzésének.

*Kovács Istvánné*  
a Magyar Alumíniumipari  
Múzeum igazgatója

## MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

**Az Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bank (EBRD)** Jacques Attali lemondása óta első nagy befektetését tervezi. A bank 125 M USD kölcsönt nyújt a szlovákiai ZSNP alumíniumkombinátnak a Ziar nad Hronomban (Garamszentkereszt) lévő kohó korszerűsítésére. A hitelnyújtás nagy feltűnést keltett, mert a kohó rendkívül kedvezőtlen földrajzi és gazdasági környezetben van. Nincs energiaforrása, és a bauxitleőhelyek is messze vannak. Az EBRD saját közlése szerint a kölcsönrel a Szlovák Köztársaság egyik fontos iparágának fennmaradásához kíván hozzájárulni, mert a modern kohó létesítése

biztosítja a Slovalco (az új, a tervet megvalósító vállalat) versenyképességét alacsony világgpiaci árak esetén is. A vállalat a hazai vevők ellátásán kívül Csehországba, Németországba, Ausztriába és Lengyelországba kíván alumíniumot exportálni. A 119 M USD értékű kölcsön mellett a beruházás 15 M USD tőkerészesedést is tartalmaz a Slovalco-ban, további 15 M USD-t a norvég Hydro Aluminium fektet a szlovák vállalatba.

Az összeget a már 65%-ban elkészült kohó befejezéséhez és még üzemelő régi üzemrészeinek lecseréléséhez és környezetvédelmi intézkedésekhez használják

fel. Cél továbbá a 108,5 kt/év kapacitására tervezett új kohó privatizálása és a két régi, kb. 70 kt/év kapacitású kádsor leállítása. A vállalat teljes kapacitása a saját öntödéből és egyéb forrásokból származó hulladék feldolgozásával 132 kt/év-re növelhető. A bank szerint a nagyobb termelés csak kb. 10% többletet jelent az energiafogyasztásban.

Egy 2002-ig érvényes tízéves szerződés alapján a Szlovák Elektromos Művek változatlan áron ad villamos energiát a Slovalco-nak. Ezt követően az új szerződésben várhatóan az LME alumíniumárhoz kapcsolódó díjszabásban állapotodnak meg. (OK)

(Metal Bulletin, 1993. szept. 6. p. 5.)



# ■ JÖVŐNK ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁI ■

## Ötvözetolvadékok gyorshűtése és az üvegképződés, I. rész\*

LOVAS ANTAL — BUZA GÁBOR

**A gyorshűtés technológiájának (RS-technology — rapid solidification) számos változata ismert. Segítségükkel igen változatos állapotú, tulajdonságú és alakú termék állítható elő. A gyorshűtési technológia egyik legérdekesebb kérdése a szalagképződés mechanizmusa, amelynek elméleti hátterével ismertet meg a dolgozat. A kétrészes cikk jelen első része tehát a hűtési technikákkal és a hűlési mechanizmus leírásával foglalkozik, a következő pedig az amorf állapotú ötvözetek képződésére koncentrálnak.**

Az elmúlt két évtized alap- és alkalmazottkutatási eredményei, illetve az utóbbi idők ipari tapasztalatai egyaránt bizonyítják, hogy fémötvözetünknek nem csak az egyensúlyi, és az egyensúlyihoz közeli állapotaiból következő tulajdonságai lehetnek számunkra hasznosak. Legismertebbek a gyorshűtési technikákkal létrehozott új anyagok. Az új anyagok megismerése új szemléletet kíván, ugyanis egy anyag egyensúlytól eltérő, metastabil állapotához rendelhető tulajdonságai, az egyensúlyihoz közeli állapot adatainak ismeretében egyszerű extrapolálással nem határozhatók meg, ilyen alapon nem tervezhetőek. Gyakori, hogy az állapotváltozás az egyes tulajdonságok ugrásszerű megváltozásával jár együtt, koráb-

\*Ez a cikk az OMF B támogatásával készült.

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

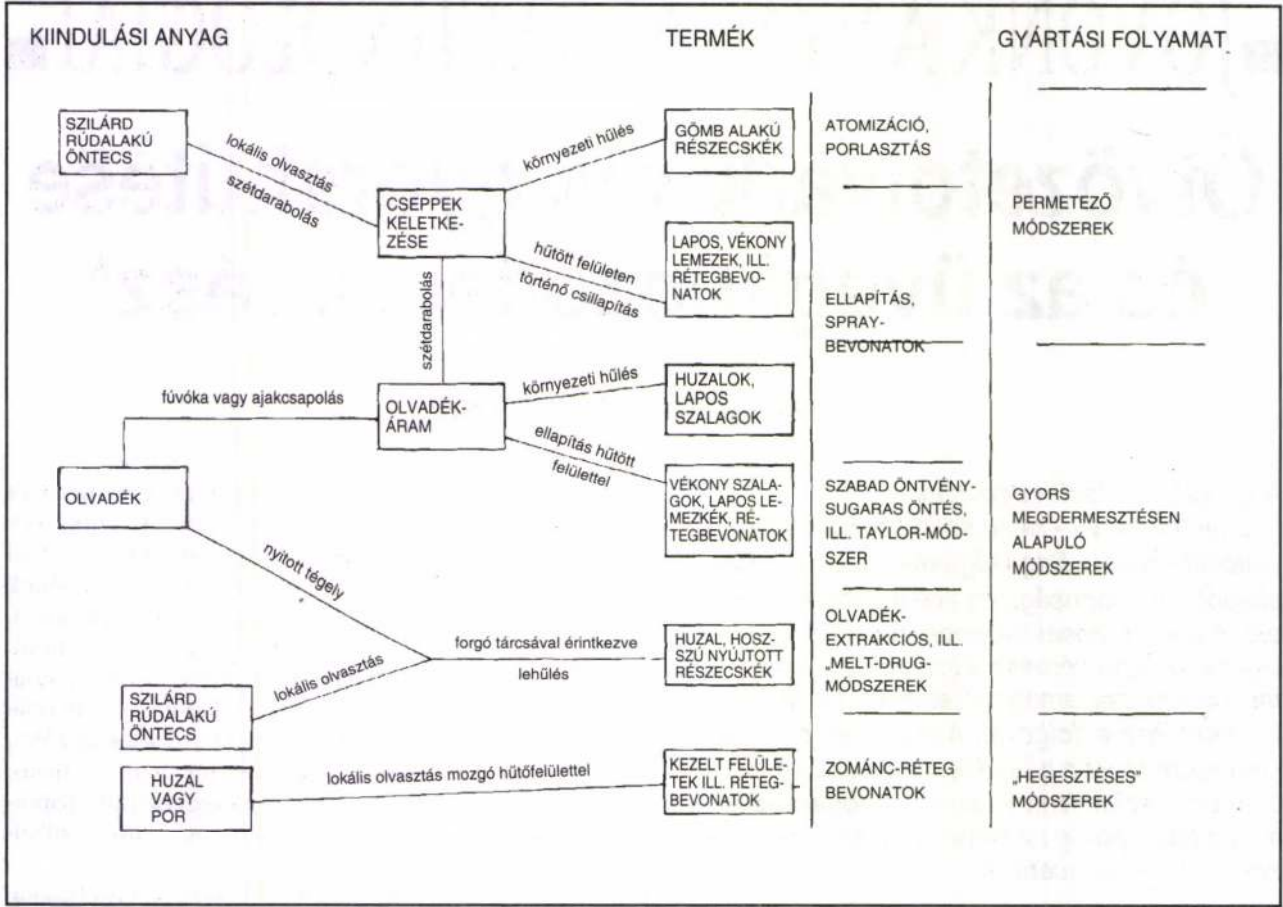
**Lovas Antal** egyetemi tanulmányait az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának vegyész szakán fejezte be 1967-ben. Azóta az MTA Központi Fizikai Kutató Intézetében dolgozik különféle anyagkutatási témákon (fémgykristályok növesztése, híg ötvözetek kutatása, ötvözetekben lejátszódó szilárdfázisú reakciók vizsgálata). 1976 óta foglalkozik fémolvadékok gyorsmegszilárdításával. Ezen témában írt munkájával szerezte meg műsz. tud. kandidátusa fokozatot 1992-ben.

ban számba sem vett jellemzők válnak a termelés és felhasználás optimalizálásának alapjává. Azt, hogy egy ötvözet metastabil állapota milyen mértékben tér el az egyensúlytól, a vegyi összetétele és képződésének körülményei határozzák meg. A metastabil állapot eléréséhez azonban mindig szükséges, hogy az egyensúlyinál, de a metastabil állapotnál is magasabb energiaszintű legyen az anyag kiinduló állapota. Az energiatranszfer módja már tetszőleges: lehet olvasztás, gőzölés, oldás, nagyenergiájú besugárzás, mechanikai hatás, kémiai reakció stb. A nagyobb energiaszintű állapotból a kisebbbe való átmenet módja ugyanilyen sokszínűséget mutat.

Ebből a sokféleségből csak egy rész az olvadékalapotból való gyorshűtés. Az áttekintést segíti az 1. ábra, amely összefoglalja a módszerek jellemzőit mind a kiinduló anyagok, mind a lehetséges keletkező termékek szempontjából [1]. A gyorshűtésre kerülő olvadék eszerint egyaránt lehet folyamatos olvadéksugár, melyet kis nyíláson áramoltatnak ki, de lehet lokális olvasztás eredményeként keletkező töcsa, olvadék-csepp, vagy ezek sokasága. A megszilárdulás eredményeként hőelvonás megvalósulhat valamely hűtőközeget, -közegben, vagy magán a lokálisan megolvasztott darabon (ún. „self substrat” technika). A keletkező termékek alakja ennek megfelelően lehet vékony szalag, huzal, csepp alakú granulátum vagy vékony felületi réteg stb. Geometriai megjelenésüket tekintve tehát igen nagy változatosságot mutatnak. Egy közös vonásuk azonban feltétlenül van: legalább egy méretben korlátozottak, ugyanis csak így érhető el a kb.  $8 \text{ Jcm}^{-2}\text{s}^{-1}$  nagyságú hőelvonás, ami a gyorshűtés általában elfogadott, de fizikai tartalom nélküli határértéke.

A dimenzionális korlátozottság tehát abból a követelményből adódik, hogy a nagy hőmérsékletű olvadék hőtartalmát olyan rövid idő alatt kell elvonni, hogy a részecskék a mozgásuk során, a hűlés ideje alatt ne tudják létrehozni a kis hőmérsékleten stabil egyensúlyi fázisokat. Ilyen gyors hőelvonás úgy valósulhat meg, ha a hőenergiát gyakorlatilag konvekciómentesen, hővezetéssel csatoljuk ki a rendszerből. Ennek feltétele, hogy az egymással hőkontaktusban lévő anyagok mindegyike rendelkezzen megfelelő hővezető képességgel, vagyis a konvekciómentes hővezetés





1. ábra. A gyorshűtési eljárások összefoglalása

$$dq = -k \frac{du}{dx} dt \quad (1)$$

definíció egyenletében szereplő  $k$ , a belső hővezetési együttható mindkét anyagban elegendően nagy érték legyen ( $dq$  az a hőmennyiség, amely felületegységen  $x$  irányban  $dt$  idő alatt átáramlik;  $u$  a test hőmérsékletét  $x, y, z$  pontban leíró függvény). Számos vizsgálat szerint a metastabil fémes fázisok létrehozásához a  $k$  állandó nagyságrendje  $10^5 \text{ m}^2 \text{ K}^{-1}$  kell, hogy legyen. A nagy hővezető képességen kívül a hőenergia gyors elvezetéséhez a jó hőkontaktus is szükséges, vagyis a határfelület tulajdonságai is lényegesek. Ennek alapján különböztetjük meg egymástól a newtoni és az ideális hűlés típusát. A newtoni (vagy felületkontrollált) hűlés a

$$\dot{T} = A_0 \frac{h}{s} \quad (2)$$

szerint jellemezhető, ahol  $\dot{T}$  a hűlési sebesség,  $h$  a hűtendő anyag és a hűtőközeg határfelületére jellemző hőátadási együttható,  $s$  a hűtendő minta vastagsága. Az  $A_0$

$$A_0 = (T - T_A) / (\rho \cdot c) \quad (3)$$

szerint anyagi állandókat tartalmaz ( $\rho$  a sűrűség,  $c$  a fajhő). Feltételezik, hogy a hűtőközeg  $T_A$  kezdeti hőmérséklete a hűtendő közeg  $T$  hőmérsékletétől független.

Az ideális hűlés feltétele a

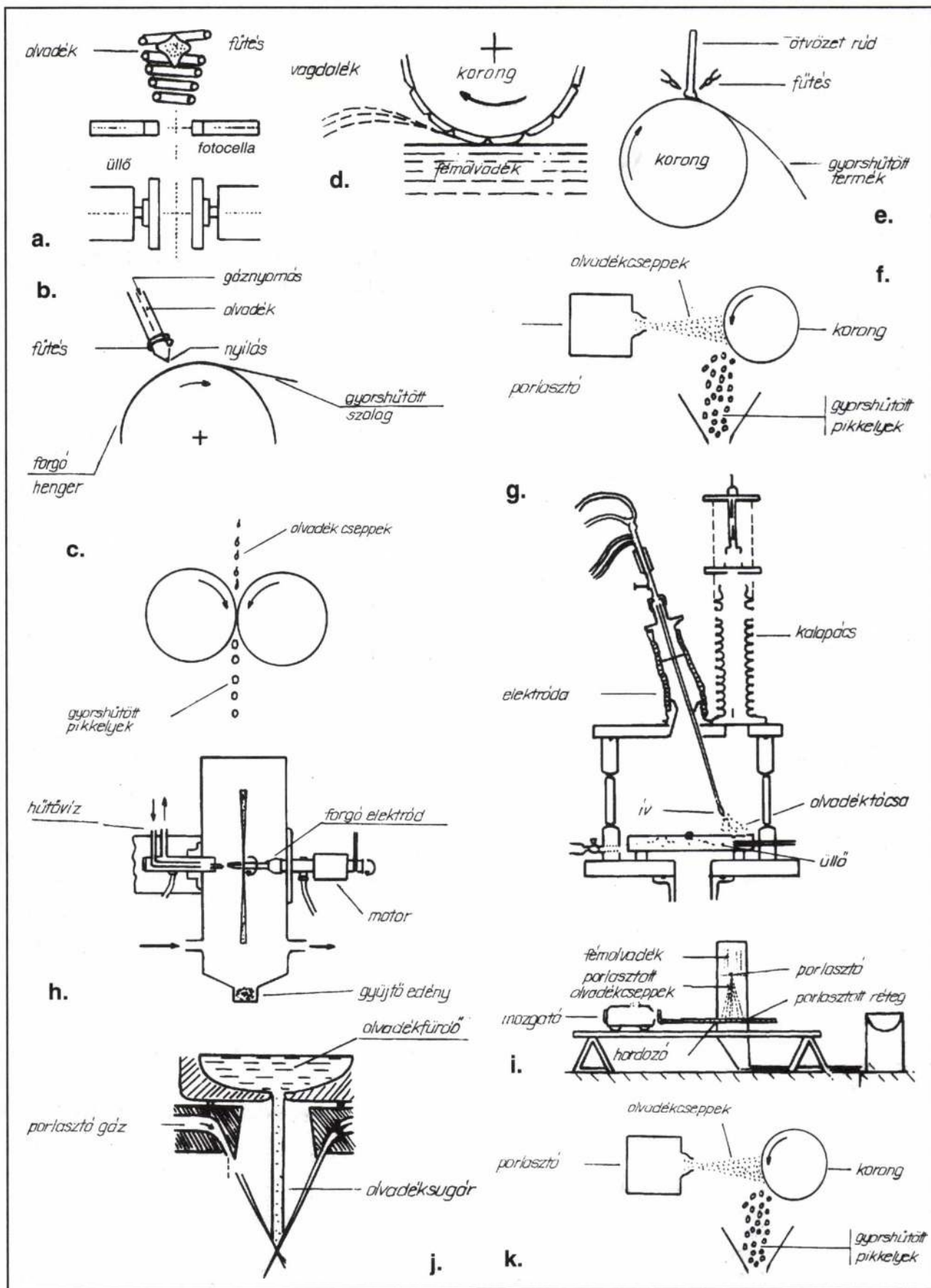
$$\dot{T} = A/x^2 \quad (4)$$

összefüggéssel írható le, ahol  $x$  a határfelülettől mért távolság, és az  $A$  ugyancsak anyagi állandókat tartalmaz. Látható, hogy a Newton-féle hűlés képletében szerepel a felület hőellenállása. A hőfluxus arányos a határfelületen uralkodó hőmérséklet-gradienssel, míg a hűtendő- és a hűtőközegben a gradiens elhanyagolható. A kétféle hűlési mechanizmus megkülönböztetésére használják az ún. Nusselt-féle számot:  $N = hs/K$  ( $K$  a hűlő közeg hővezetési együtthatója).  $N \ll 1$  esetén newtoni,  $N \rightarrow \infty$  esetén ideális hűtésről van szó. Ruhl [2] számításai szerint az  $N = 0,015$  körüli érték már gyakorlatilag newtoni hűlést jelent, az  $N=30$  pedig igen jó közelítéssel ideális hűlési viszonyoknak felel meg. Ez utóbbi gyakorlatilag csak az ún. „self-substrat” technikák alkalmazásakor teljesül (a felületen impulzusszerű hevítéssel keletkező olvadákhártya, vagy tócsa és az alatta lévő szubsztrát közötti kontaktus tekinthető tökéletesnek).

## A legismertebb gyorshűtési technikák gyakorlati megvalósítása

E területen a közlemények és a szabadalmak száma oly nagy, hogy még rövid áttekintésükre sem vállalkozhatunk. Ehelyett a legfontosabb módszerek kivitelezésének elveit mutatjuk be a 2. ábrán. A megoldások több szempont szerint is csoportosíthatók: pl. folyamatos huzal vagy szalag alakú termék előállítására al-



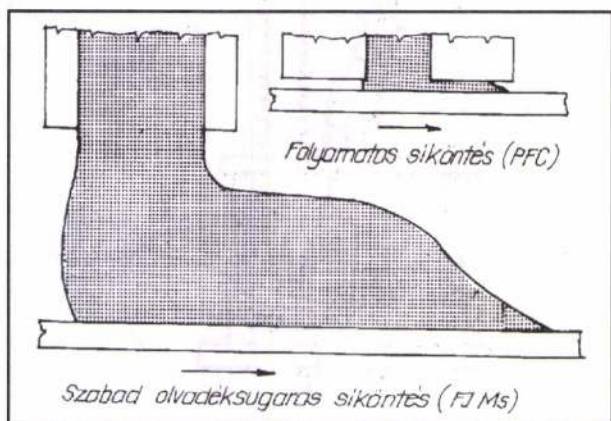


2. ábra. A gyorsítési eljárások legismertebb kivitelezési formái

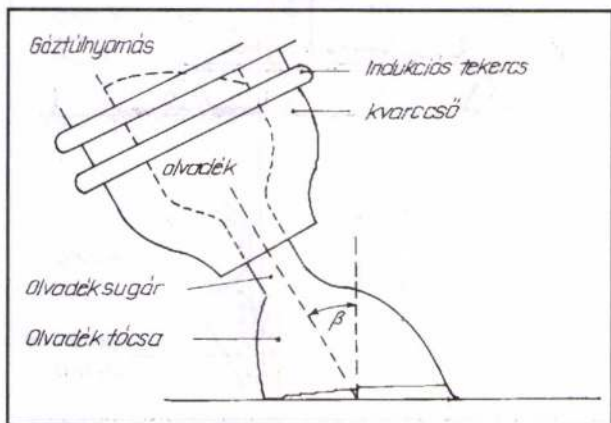


kalmak (*b, f*), vagy apró részecskék (porok, forgács) előállítására szolgáló berendezések (*d, h, i, j, k*). Közel párhuzamos oldalú lapocskák keletkeznek, ha a megszilárdulás során az olvadékcseppet mechanikai alakításnak is alávetik (*splat cooling*). A 2.a és g ábrán látható az ún. üllő—kalapács módszer, amely a legrégebbiek egyike. Ezeknek úgyszólván csak történeti jelentőségük van, ugyanis a vele előállított anyagminták vastagsága nem egyenletes, így a hűlési sebesség a pikkelyen és a mintán belül is változó [3, 27, 28].

Folyamatos szalagok, huzalok előállítására alkalmaznak pl. az *b, f ábrákon* látható berendezések. Az ipari méretű alkalmazások bevezetése során elsősorban ezek terjedtek el. Alapvetően különböznek egymástól aszerint, hogy az egyoldalú, vagy a kétoldalú hűtés elvét alkalmazzák. A kétoldalú hűtés elvben egyenletesebb keresztmetszetű és jobb felületi minőségű szalagokat eredményez. Az első ipari méretű berendezések mégis az egyoldalú hűtés elve alapján valósultak meg, annak egyszerűsége miatt (2.b ábra). A kétoldalú hűtésnél — a hűtőközzel való rövid idejű érintkezés miatt — az elérhető hűtési sebesség kisebb, ezen kívül műszakilag is nehezen kivitelezhető. Az előállított szalagok fizikai állapotának homogenitása sem elégséges [4]. A 2. *b, c, d, e* és *f ábrákon* látható eljárások abban különböznek, hogy mozgó hűtőfelületet hoznak érintkezésbe vagy egy olvadékkal, olvadékcsep-



3. ábra. Szabad olvadéksugaras (FJMS) és folyamatos síköntés (PFC) elvének sematikus rajza



4. ábra. Az FJMS módszer szögbeállítása

pel, vagy egy olvadékfürdő felületével. Ezáltal a mozgó felület vékony (esetleg már részben megszilárdult) olvadékréteget ragad magával. A nagytömegű gyártás a FJMS (*free jet melt spinning*), valamint a PFC (*planar flow casting*) módszer elvei alapján terjedt el. Mindkét eljárás fúvókán át adagolt olvadéksugarat alkalmaz, különbség közöttük az, hogy a PFC-módszernél a fúvóka a forgó hűtőkoronghoz közel helyezkedik el (0,1—0,3 mm), így a keletkező olvadéktócsába — mintegy beleérve — stabilizálja azt (3. ábra).

## A szabad olvadéksugaras és folyamatos síköntéses eljárások

A szabad olvadéksugaras eljárás [5] kifejezés arra utal, hogy az indukciósan (vagy ellenállásfűtéssel) megolvasztott ötvözetolvadékot körkeresztmetszetű fúvókán keresztül forgó korong palástjára fecskendezik, alkalmasan megválasztott túlnyomás segítségével (4. ábra). Az olvadéksugár a korongnak ütközve tócsát képez és a hengerrel határos részén folyamatos szalaggá szilárdulva — részben a centrifugális erő, részben a lehűlésből adódó összehúzódás miatt [6] — lerepül a korongról. Lényeges, hogy az eljárás nem korlátozódik fémüvegek készítésére. Az üvegállapot keletkezése ugyanis az olvadék tulajdonságaitól függ. Ez a későbbiek során még részletes tárgyalásra kerül. Most csak a folyamatos szalagképződésnek feltételeiről és a hűtési folyamat mechanizmusáról van szó.

A folyamatos szalagképződésnek feltétele a

$$A_r = A_j v_j / v_r \quad (5)$$

ahol  $A_r$  és  $v_r$  a képződő szalag keresztmetszete és továbbhaladási sebessége (azonos a hűtőkorong kerületi sebességével),  $A_j$  az olvadéksugár keresztmetszete,  $v_j$  pedig az áramlási sebessége. A Bernoulli-egyenlet felhasználásával:

$$A_r = \frac{\sqrt{2} \Phi^2}{4Ds} \cdot \left(\frac{p}{d}\right)^{1/2} \quad (6)$$

látható, hogy a szalag keresztmetszetét elsősorban a kerületi sebesség, ( $D$  a henger átmérője,  $S$  a szögsebesség) és a kiömlő nyílás  $\Phi$  átmérője határozzák meg, a  $p$  túlnyomásnak csak kisebb szerepe van ( $d$  az olvadék sűrűsége). Liebermann [7] kísérleti adatai az 5. ábrán láthatók.

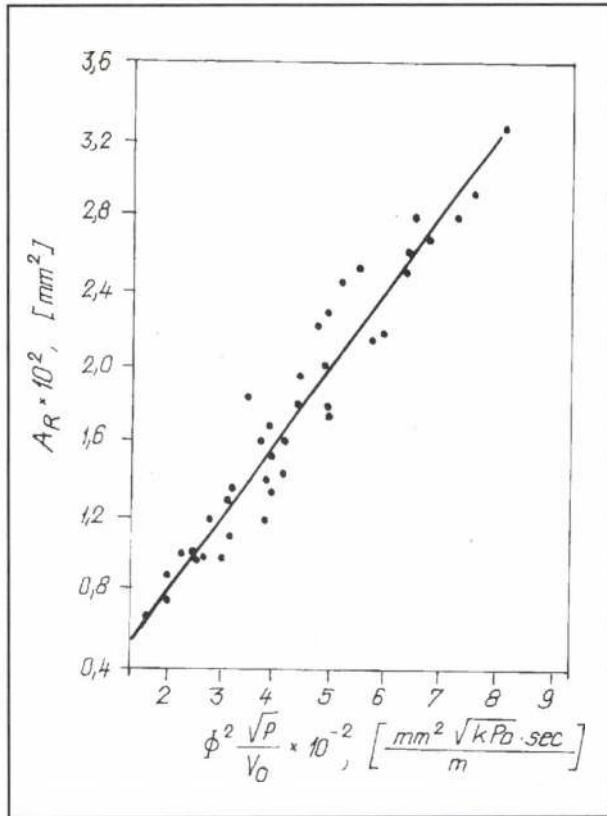
Még a folyamatos szalagképződés feltételeinek teljesülése esetén sem magától értetődő, miként függ a szalag vastagsága az eljárásnál alkalmazott paramérektől. Ez vetette fel a szalagképződés elméleti és kísérleti vizsgálatának szükségességét.

## A szalagképződés mechanizmusa

A szalagképződés mechanizmusának megértésében alapvető annak tisztázása, hogy milyen szerepet játszanak benne a hővezetési és hidrodinamikai folyamatok. Kétféle határeset képzelhető el:

1. Hővezetés által vezérelt szalagképződés: a szalag vastagságát a tócsa alatti megszilárdulás sebessége határozza meg. A hőtranszport sokkal gyorsabb, mint a momentumtranszport (az olvadék hődiffúziója sokkal nagyobb, mint a viszkozitása, a konvek-





5. ábra. A Bernoulli-egyenlet teljesülését mutató kísérleti adatok

ciós hőterjedés elhanyagolható). A tócsa alól tehát már szilárd állapotú réteg lép ki.

2. Hidrodinamika által vezérelt szalagképződés: a hűlés a tócsa alatt lassú, emiatt a mozgó henger lényegében egy olvadákréteget ragad magával, amely a tócsán kívül szilárdul meg.

Várható, hogy a valóságos eset a kettő között van. Az elméleti vizsgálatok abba az irányba fejlődtek, hogy az első határeset érvényesülésének feltételezése mellett — korrekcióként — figyelembe vegyék a ténylegesen létező, változó viszkozitású határreteg szerepét a szalag tényleges vastagságának kialakításában.

Adott hűlési (megszilárdulási) mechanizmust feltételezve a  $\delta$  szalagvastagság, a tócsa alatt eltöltött idő valamilyen hatványával arányos:

$$\delta = c_0 t^m \quad (7)$$

ahol  $c_0$  és  $m$  konstansok hordozzák a megszilárdulás mechanizmusára vonatkozó információkat. Célszerű a tartózkodási időt a tócsa paramétereivel kifejezni. Ha a tócsa hosszúsága  $l$  és szélessége  $w$  (azonos a szalag szélességével) a kontinuitási egyenlet

$$Q = K_0 c_0 \left(\frac{1}{v_0}\right)^m w v_0 \quad (8)$$

alakban írható fel ( $K_0$  dimenziótlan állandó).

A fent említett megfontolások képezik *Kavesh* [8] számolásainak kiindulópontját. Az ellipszis alak bevezetésével, paraméterezve a tócsa formáját, a szalag vastagságára és szélességére a

$$\delta = K \frac{Q^A}{v_0^B} \quad \text{ill.} \quad w = \frac{1}{K} \frac{Q^{1-A}}{v_0^{1-B}} \quad (9.)$$

összefüggéseket vezetett le, ahol  $A$  és  $B$  állandók értéke rendre 0,75 ill. 0,25. A hűtési mechanizmus vizsgálata során *Kavesh* [8] a hidrodinamika szerepét elhanyagolta, és feltételezte, hogy a sugárzás és a levegővel való érintkezés útján történő hőleadásnak nincs jelentősége.

*Kavesh* számolásával kapcsolatban *Gránásy* [9] és *Davies* [10] kimutatták, hogy matematikai hibákat tartalmaznak, tehát elvileg sem használhatók. A megszilárdulás mechanizmusát más szerzők is tárgyalták. *Anthony* és *Cline* [11, 12] a hidrodinamikai jelenségeket szintén elhanyagolhatónak tartják, leírásaikban indokolatlan matematikai egyszerűsítéseket alkalmaznak [9].

*Vincent*, *Davies* és *Herbertson* [13] a határreteg-elméletből ismert ún. elmozdulási vastagság definíciójából kiindulva származtatták a megszilárdulás sebességét és a

$$d = 1,72 \sqrt{\theta} \left(\frac{1}{v_0}\right)^{1/2} \quad (10)$$

összefüggést vezették le, ahol  $\theta$  a viszkozitás. Az összefüggés alkalmazhatósága szintén korlátozott.

Az eddig ismertetett megszilárdulási elméletek lényegében hőmérséklet-független olvadáviszkozitásból indulnak ki, így az impulzusbehatolási mélység lényegesen alábecsüléséhez vezetnek. Ezeknél jobb konstrukciót javasolnak *den Decker* és *Drevers* [14], akik már a hőmérsékletfüggő viszkozitással és a konvekciós hőterjedéssel is számolnak. Itt a csepp alján levő anyag szilárd, főként meghatározott sebességeloszlást mutató olvadákréteg helyezkedik el, amely fokozatosan felveszi a hűtőhenger felületi sebességét. A modell a cseppméret és a képződő szalag vastagságára vonatkozóan kvantitatív előrejelzésekre képes.

A hőtranszport-vezérelt mechanizmust feltételező elméletekkel szemben az újabb irodalom a hidrodinamika lényeges szerepét emeli ki. Az újabb, ún. határreteg-elméleti modellek figyelembe veszik a túlhűtött olvadékok viszkozitásának hőmérsékletfüggését és a nem-ideális hőátadást [15, 16]. *Gránásy* [17] arra a következtetésre jutott, hogy a szalagképződés mechanizmusa hidrodinamika-kontrollált, vagy vegyes mechanizmusú lehet, és a hőtranszport által vezérelt eset kizárható. Az olvadáktócsa hatását vizsgálva megmutatta, hogy a hűlési sebesség szalagvastagság menti eloszlásának négyféle típusa lehet: a hűlési sebesség minimumot mutathat a hűtőhenger felőli oldalon, a szabad felszín felől, vagy közepén, de lehetséges az egyenletes hűlési sebesség is.

## A szalagképződés kísérleti vizsgálata

Az  $l$  tócsahossz,  $v_0$  kerületi sebesség és  $\delta$  szalagvastagság közötti kapcsolatról az első kísérleti eredményeket *Hilmann* és *Hilzinger* [18] publikálták és a következő empirikus összefüggést találták az  $\text{Fe}_{40}\text{Ni}_{40}\text{P}_{14}\text{B}_6$  ötvözet megszilárdulására:

$$\delta_m \approx \frac{1}{v_0^{0,8}} \quad \text{ill.} \quad l = \frac{1}{v_0^{0,5}} \quad (11)$$



Ebből azt a következtetést vonták le, hogy a henger és a tócsa közötti hőátadás ideálisnak tekinthető. Liebermann [19] szerint ugyancsak félempirikus formulák adhatók meg a szalag  $w$  szélessége,  $\delta$  vastagsága,  $Q$  térfogatáram, valamint a  $v_0$  kerületi sebesség között,

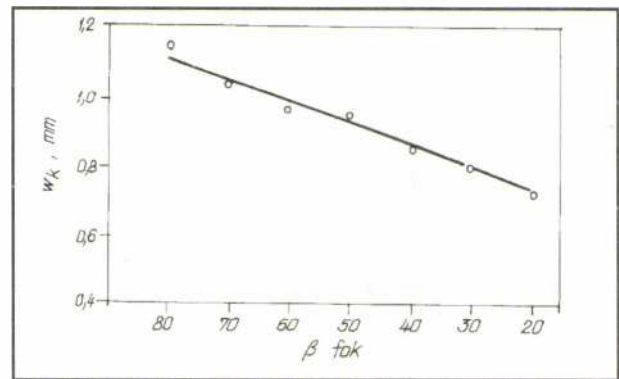
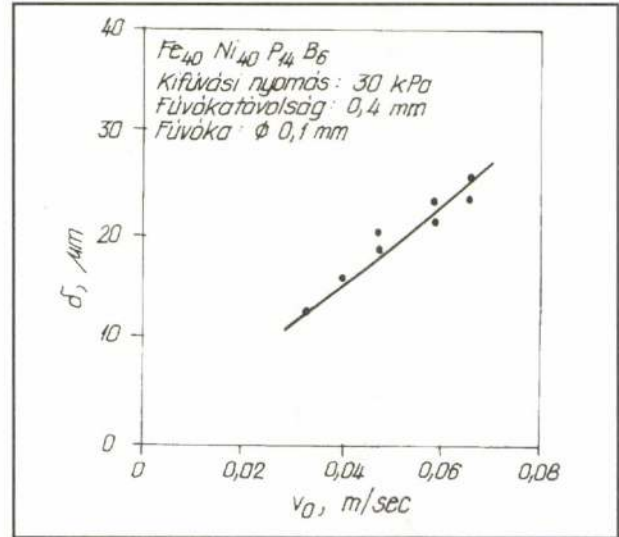
$$w \cong \Phi + \frac{Q - Q_{\min}}{v_p} (1 - \beta/2) \quad (12a)$$

$$\delta \cong \frac{Q}{\Phi + \frac{Q - Q_{\min}}{v_p} (1 - \beta/2)} \cdot \frac{1}{v_0} \quad (12b)$$

ahol  $\Phi$  a fúvóka átmérője,  $Q_{\min}$  a minimális térfogatáram, amely a felületi feszültségből származtatható. Szerepelnek még a  $v_p$  viszkozitás dimenziójú, valamint a  $\beta$ , az olvadáksugár beesési szögének nagyságát mutató illesztési paraméterek is. A (12b) összefüggés alapján látható, hogy a szalagvastagság és a hengerfelület kerületi sebessége között fordított arányosság van. A 6. a és b. ábra mérési adatok alapján mutatja be a szalagvastagság, a szalagszélesség, a hűtőhenger kerületi sebessége és a fémolvadék-sugár beesési szöge közötti kapcsolatot. Ezek alapján nyilvánvaló, hogy bizonyos korlátok között változtatható a szalag  $w/\delta$  aránya is [19].

A gyorsított szalagok geometriai tulajdonságai és a gyorsítás paramétereinek közötti kapcsolat felderítése tekintetében a legszisztematikusabb vizsgálatokat Fiedler és munkatársai [20] végezték. Az eredmények PFC-vel előállított szalagokra vonatkoznak. Alapvető kijelentéseik összhangban vannak a korábbi vizsgálatok eredményeivel, ezen kívül számos — a gyakorlati felhasználás szempontjából is fontos — információt is tartalmaznak. Eredményeik azért is figyelemre méltók, mert első alkalommal közölnek adatokat olyan kísérletekről, amelyeket félüzemi méretű (0,5—1 kg adagtömegű) előállító berendezéssel hajtottak végre, ennél fogva az eredmények stacioner állapotokat tükröznek. Legfontosabb kijelentéseik a következők:

- Egyezésben Liebermann eredményeivel, a szalagvastagság és a felületi sebesség között inverz kapcsolat van;
- Amint az a Bernoulli-egyenlet alapján is várható, a vastagság lineárisan változik a túlnyomás négyzetgyökével. A teljesen azonos körülmények között előállított szalagok vastagsága azonban összetétel-függő, kisebb viszkozitású olvadékból vékonyabb szalag keletkezik, jelölül annak, hogy a viszkózus határretegnek szerepe van a végleges szalagvastagság kialakulásában;
- Közel lineárisan változik a szalagvastagság az alkalmazott fúvókanyílás szélességével (amivel arányos az olvadéktócsa hossza). Figyelemre méltó azonban, hogy a szalag vastagsága — azonos nyílásszélesség esetén is — lényegesen változik a fúvóka-hűtőhenger távolsággal, aminek elvben két oka lehet: a fúvóka nagy tömege (és közelsége) következtében az olvadéktócsa által közvetített hőutánpótlás miatt a tényleges megszilárdulás lassabban megy végbe akkor, ha a fúvóka közelebb van a hűtőhengerhez. A nagyobb távolság esetében tapasztalt vastagságnövekedést az is okozhatja, hogy a Vicent-



6. ábra. a. Szalagvastagság a hűtőhenger kerületi sebességének függvényében. b. Szalagszélesség az olvadáksugár beesési szögének függvényében

- Davies által bevezetett elmozdulási vastagság (a viszkózus réteg hatótávolsága) jobban kitolódik. Mindkét hatás hasonló változást eredményez a képződő szalagvastagságban. A végleges szalagvastagság kialakulásának és a szalag szabad felszín felőli részének viszkózus állapota kapcsolatára utal az a tény is, hogy a fúvóka-hűtőhenger távolság növelésével a felszín érdessége lényegesen nő és a szalag szélei felé közeledve a vastagság lényegesen lecsökken.
- A szalagvastagság az olvadékhőmérséklet növelésével csökken.

## A hűlési mechanizmus és a hűlési sebesség vizsgálata

A hűlési folyamat direkt megfigyelésének műszaki nehézségei miatt csak a legutóbbi időkben sikerült az olvadéktócsa és közvetlen környezetének hőmérséklet-eloszlásáról kísérleti információkat szerezni infravörös termovíziós felvételek segítségével. Figyelemre méltóak Stephani [21], Cremer [22] valamint Vogt [23] megfigyelései. Stephani és munkatársai megfigyelték az olvadéktócsa és a belőle képződő, különböző vastagságú mikrokristályos acélszalagok vastagság szerinti hőmérsékleteloszlását. A tócsa mentén felvételt készítve a hengertől 50, 100 és 150  $\mu$ m távolságban, vilá-





gosan látszik, hogy a hőmérséklet csökkenése leggyorsabban a hengerhez közelebb eső rétegen következik be, jeléül annak, hogy leghamarabb a henger közelében kerül a likvidusz görbe alá az anyag hőmérséklete. Felvételeik alapján azt a következtetést is levonták, hogy a csepp alól kikerülő szalag szabad felszínéhez közel eső rétege még olvadék állapotban van, ennek megszilárdulása tehát a tócsán kívül fejeződik be. Ezek a kísérleti eredmények tehát a hidrodinamikai hatások lényeges szerepére utalnak, egyezésben Gránásy számolásaival. Cremer [22] termovíziós hő-térképeket közöl a képződő amorf szalagok szabad felszínéről és megadja a szalagokon található izotermákat. Eredményei alapján az alábbi következtetésekre jutott: az olvadéktócsától azonos távolságban a szalagfelszín hőmérséklete a szalagszélesség mentén nagymértékű fluktuációt mutat, a szalag közepén szisztematikusan alacsonyabb hőmérséklet mutatható ki. Ez azzal értelmezhető, hogy a szalag hűlése során történő összehúzódás miatt a szélei lassabban hűlnek. Ugyancsak megfigyelte, hogy a vastagabb szalag átlagos hűlési sebessége kisebb, emiatt a rajtuk mérhető relaxációs entalpia értéke is alacsonyabb [26., 22].

Mind az elméleti, mind a kísérleti eredmények azt mutatják tehát, hogy a szalagképződés nem tisztán hővezetés által vezérelt folyamat. A szalag vastagságának kialakításában lényeges szerepet játszanak a hidrodinamikai tényezők is. A tócsa alatt képződő szalag viszkózus (változó viszkozitású) határrejteget ragad magával, s ez a réteg a tócsán kívül szilárdul meg. Az említett mechanizmus miatt a szalag vastagsága mentén eltérő hűlési viszonyok teljesülnek. A különböző rétegekre vonatkozó hűlési sebességek (termikus előélet) tehát eltérőek [24., 25].

### Az üveggépződésről röviden

Az előzőekben ismertetett gyorsított eljárások nem szükségszerűen eredményeznek amorf állapotot. Különböző hűlési sebességek eltérő metastabil szerkezetet hoznak létre [27, 28]. Növekvő hűlési sebességgel a durvaszemcsés fázisoktól és szövetelemektől a finomszemcséken át jutunk a túltelített szilárd oldatokhoz, a metastabil kristályos fázisokhoz, végül az amorf állapothoz. Ha megszűnt az atomoknak, atomcsoportoknak ill. ionoknak a szigorú rend szerinti elhelyezkedése a térben, nincs sem rövid, sem hosszú távú rendezettség, akkor elértük az amorf állapotot (a kristályos állapot definíciója szerint bármelyik rácsponton elhelyezkedő atomnak, atomcsoportnak, ill. ionnak teljesen azonos környezete kell hogy legyen ideális, hibamentes rács esetén). Ennek többek között az is a következménye, hogy megszűnnek az atomsíkok, amelyek a röntgensugarak diffrakcióját okozzák. Az amorf anyagokról készített röntgendiffrakciós felvételekről hiányoznak a kristályos anyagokra jellemző csúcssorozatokat, helyettük egy, nagy szögterületre kiterjedő diffúz „domb” látható.

Legújabb ismereteink szerint a kettő közötti állapot is létrejöhet, amely szerint rövid távú rendezettséggel nem rendelkezik az anyag, tehát nem igaz, hogy minden rácsponton elhelyezkedő atomnak azonos a környezete, de mégis felismerhetőek a hosszú távú rendezettség bizonyos jelei. Ezeket nevezik kvá-

zistikristályos anyagoknak. A hosszú távú rendezettség tényét igazolja, hogy röntgendiffrakciós vizsgálatokkal a kristályos anyagokra jellemző intenzitás-csúcsokat tapasztalhatunk, de ezeket kiértékelve egyetlen Bravais-féle rács típusal sem azonosítható. A diffrakciós vizsgálatok eredményei alapján reprodukált térbeli alakzat nem egyeztethető össze a kristályos állapothoz rendelő szimmetriaviszonyokkal (pl. a kristályos anyagok — ha tetszik, akkor azok elemi cellái vagy kristályai — ún. párosfogsúak). Ez azt jelenti, hogy nem érvényes a rácspontok környezeti azonossága, tehát nincs rövid távú rend.

Amorf állapot akkor várható, ha az olvadék hűlése során a kristálycsírák kialakulásához és növekedéséhez nincs elegendő idő (valójában a kristálycsírák sem jöhetnek létre, hiszen azokon belül az atomok már rendezett állapotban vannak). A tapasztalatok azt mutatják, hogy a kristályosodás megindulásához szükséges időigény anyagonként változik, nagyságrendi különbség van közöttük. A PdCuSi-ötvözet például már  $10^3$  K/sec hűlési sebesség esetén kristályosodás nélkül dermed, de a leggyakrabban vizsgált FeNiB típusú ötvözetek csak  $10^6$  K/sec fölött. Jelenleg nem ismert olyan hűtési technika, amellyel minden ötvözet amorf állapotba hozható. Színfémekből még nem sikerült amorf anyagot előállítani.

### IRODALOM:

- [1] Jones, H.: (1984) J. Mat. Sci. 65 p.:145-156.
- [2] Ruhl, R.: Mater. Sci. Engr. 1 p.:313-320.
- [3] Fiedler, H.—Konczos G.: BKL Kohászat (1988.) 121. p.: 538—541.
- [4] Shibuya, K. et al.: (1988) Mater. Sci. Engr. 98 p.: 25—28.
- [5] Liebermann, H., Graham, C.: (1976) Trans. Magn. MAG-12 p.: 921.
- [6] Cremer, P., Bigot, J.: (1988) Mat. Sci. Engr. 98 p.:95-98.
- [7] Liebermann, H., Graham, C.: (1976) Trans. Magn. MAG-12 p.: 921.
- [8] Kavesh, S.: (1976) in Metallic Glasses, ed.: Gilman, J., Leamy, H.J. ASM p.:36.
- [9] Gránásy, L., Egyetemi doktori értekezés, KFKI (1981)
- [10] Davies, H. A.: (1985) „Rapid Quenched Metals S. Steeb, H. Warlimont (eds) Elsevier Science Publishers B.V., vol. 1. p.: 101.
- [11] Anthony, T. R., Cline, H. E.: (1978) J. Appl. Phys. 49 p.: 829.
- [12] Anthony, T. R., Cline, H. E.: (1979) J. Appl. Phys. 50 p.: 239.
- [13] Vincent, J. H. et al.: in Continuous Casting of Small Cross Sections, eds: Murty, Y.V., Molard, F.R.: The Metallurgical Society AIME (1981) p.: 103.
- [14] den Decker, P., Dreviers, S.: Conf. Met. Glasses, Science and Technology, ed.: Hargitai, C., Bakonyi, I., Kemény, T. vol. 1. p.: 181.
- [15] Takeshita, K., Shingu, P. H.: (1983) Trans. JIM 24 p.:529.
- [16] Gránásy L.: (1986) Trans. JIM 27 p.:51.
- [17] Gránásy L.: Kandidátusi értekezés, KFKI (1988)
- [18] Hüllmann, H., Hilzinger, H.R.: in Proc. Rapidly Quenched Metals III. vol. 1. p.: 22.
- [19] Liebermann, H.: (1980) Mater. Sci. Engr. 43 p.: 203—210.
- [20] Fiedler, H., Mühlbach, H., Stephani, G.: (1984) J. Mater. Sci. 19 p.: 3229.
- [21] Stephani, G. et al.: (1988) Mater. Sci. Engr. 98 p.: 29—33.
- [22] Cremer, P., Bigot, J.: (1988) Mater. Sci. Engr. 98 p.: 95—98.
- [23] Vogt: Tézisek (disszertáció)
- [24] Greer, A. L.: (1982) Act. Metal. 30 p.: 171.
- [25] Lovas A. et al.: (1987) J. Mater. Sci. 22 p.: 1535.
- [26] Gránásy L., Lovas A.: (1984) Magn. Magn. Mater. 41 p.: 113.
- [27] Hauska, M.: BKL Kohászat (1988.) 121. p.: 225—232.
- [28] Verő B., Fauszt A., Tardy P., Takács J.: BKL Kohászat (1988.) 121. p.: 233.



## A K+F ÉLET HÍREI

## A műszaki fejlesztés útjai Magyarországon

A témában 1993. december 8-án *Pungor Ernő* akadémikus, miniszter, az OMFB elnöke tartott igen nagy érdeklődés mellett előadást a MTESZ üzemi és szaklapok újságíróinak egyesületében. A tájékoztató rámutatott, hogy míg 1989-ben 35000 kutató dolgozott intézeteinkben, addig 1990 után ez a szám mintegy 17000 főre csökkent. A felszabadult kutatói munkaerő egy része (kb. 4500 fő) külföldre ment dolgozni, nagyobbik része pedig a vállalkozói szférában működik. És ez utóbbiakra kell elsősorban számítanunk, mert ők tudják a termelés magas szinten tartani.

Megszűnt az OMFB pénz(adomány)-osztó szerepe. A megfelelő témák költségének támogatását a már megindult szabad pályázati rendszerben lehet elnyerni. Ez nem érinti az oktatást, hanem a kutatási témák felvetésekor, a tématervek alapos kimunkálásával lehet pályázni. Az értékelést egy független szakértői zsűri végzi. Elszomorító azonban, amit az eddig betervezett mintegy 4000 pályázat mutatott: elfogadtak közülük 1147 pályázatot, amelyek közül 800 témát Budapestről és Pest megyéből nyújtottak be, és mindössze 300 témával pályáztak vidékről.

A kutatási témák finanszírozását az OMFB úgy végzi, hogy a témát felvetőnek kell saját eszközeivel megkezdeni a munkát, és az első eredmény után lehet a költség 50%-ára terjedő támogatásra számítani. Tehát előre nem lehet pénz „kiszivattyúzni” és valamilyen jelentéssel a témát megszüntetni. Ez kemény, de a K+F munka reformjához elengedhetetlen feltétel.

Már 1993-ban több mint 18 milliárd Ft-ot fordítottak a K+F tevékenység támogatására, amiből 11 milliárd Ft alapkutatási témáknak és az MTA költségfedeztetére jutott.

Az alkalmazott kutatás céljára létesült, és felsőoktatási intézmények közelében működik a Bay Zoltán kutatóintézet hálózat, amelynek egyes intézetei csak igen kis (6–10 fő) állandó létszámú vezetővel működnek, és doktorandus, ill. más posztgraduális képzéshez csatlakozó kutatást végeznek. Egyelőre három ilyen intézet működik, kettő pedig szervezés alatt áll. A kutatók általában 2-3 évet tölhetnek valamelyik Bay Zoltán intézetben az egyes témák kidolgozásával, utána tapasztalataikat az iparban, ill. a vállalkozói szférában kell kamatoztatniuk.

A K+F témák kidolgozásánál nagy figyelmet kell fordítani az együttműködés adta lehetőségekre. Az ország nagyműszerparkjának kihasználtsága még ma is csak 50% körüli, ezeket együttműködés révén jobban ki kell használni. Ugyanakkor a környező országokban lévő nagyműszerek használatára is lehet építeni, és a kutatás kivitelezésekor ezeket célszerű tervezetten felhasználni. Nem engedhetjük meg az autarchikus törekvéseket.

Nagyon lényeges a kutatás-fejlesztés eredményeinek jogvédelme. Főleg az alkalmazott kutatásnál szükséges az eredmények szabadalmaztatása, vagy ipari területen ezeket know-how-ként megfelelő védelemben kell részesíteni. Az eredményeket reklámozni, hirdetni lehet, publikálásukat azonban csak az iparjogvédelem megléte esetén, és csupán előnyléírási szinten célszerű közzétenni. E területen is van még mit tennünk.

Végül néhány szó a kutatók javadalmazásáról. Európában is, nálunk is a kutatók fizetésénél többet lehet az iparban keresni. Ez áll a Bay Zoltán kutatóintézetek vezető (állandó) munkatársaira is. Ezen nem szabad csodálkozni, egyezik a nemzetközi trendekkel.

Az OMFB gyakorlatilag elzárkózik attól, hogy szakmai folyóiratokat támogasson, ez nem feladata. A szakmai lapok támogatását az adott iparág vállalatainak kell megoldaniuk — hangoztatta végül az OMFB elnöke.

Buzáné Dénes M. — Klug O.

## MŰSZAKI ÚJDONSÁGOK

**Szilikonbevonattal javítja** az ABB, Baden (Svájc) az általa gyártott túlfeszültség-levezetőket. A Silopren LSR márkanévű szilikonkaucszukkal (korábban porcelánnal) borított levezetőknél a túlfeszültség (pl. közeli villámcsapás) levezetésekor a belső fém-oxid anyagban történő felmelegedés miatti robbanászerű szétválás veszélye nem áll fenn. Ez a rugalmas szilikonanyagoknak köszönhető. A szilikonanyagot szóróeljárással viszik fel a porcelánra. Az így kezelt túlfeszültség-levezetőket 4–36 kV feszültségtartományra kínálják. (A Silopren LSR a Bayer cég védett márkaterméke. Szerk.)

(Bayer Presse-Information, 1993. okt.)

\*\*\*

**A hét évvel ezelőtt megkezdett** National AeroSpace Plane közös kutatási projekt célja hiperszonikus űr-szállítóeszköz építése. Ez új anyagok felhasználására koncentrálnak. A kiadott kutatási jelentés szerint hat anyagra összpontosítanak, közöttük a titán-aluminidre és a gamma-titán-aluminidre.

(Amer. Metal Market, 1993. 8. 11. p. 6.)

\*\*\*

A NASA 77 millió USD értékű kutatási szerződést kötött nagysebességű magánrepülőkhöz használható új anyagok és megmunkálási technológiák kutatására. Ennek keretében magas hőmérsékleten álló

anyagok és azok megmunkálási technológiáját kutatják, továbbá a szerkezeti alkatrészek tartósságát vizsgálják. A vizsgált „nyersanyagok” között szerepel az alumínium és az alumínium-lítium ötvözet is.

(Amer. Metal Market, 1993. 8. 16. p. 4.)

\*\*\*

**Kopásálló bevonatokat fejlesztett ki** a VIT, Finnország műszaki kutatóközpontja. A gyémántról kötődött, hogy a legkeményebb természetes anyag a világon. A VIT és a Helsinkii Egyetem kooperációjában fejlesztett ki egy olyan berendezést, amivel a hagyományos eljárásoktól eltérően tudnak felvinni gyémántfelületet gépkatrészek, szerszámok felületére.

Kis nyomáson működő berendezést fejlesztettek ki, amellyel gyémántszerű bevonatot tudnak létrehozni. Az eljárás során a bevonókamrába metángázt juttatnak, amely ott szén- és hidrogénatomokra bomlik a rádiófrekvenciás forrás által gerjesztett plazmasugárban. A keletkezett atomok a bevonandó tárgyon hidrogén-zett szénfilmet alkotnak, melynek tulajdonsága hasonló a gyémánthoz.

A gyémántbevonat javítja a sűrűdési tulajdonságokat és a kopásállóságot még mindössze néhány mikrométer filmvastagság esetén is. A bevonat kopásállósága jobb, mint az eddig ismert mesterséges anyagoké, pl. a titán-nitridé. Sűrűdési té-

nyezője mindössze egyharmada a bevonatlan acélfelületnek.

Mivel a reakciókamra hőmérséklete kicsi, egyes esetekben szobahőmérsékletű, a módszer számos anyag bevonására alkalmas. Így bevonhatók kerámiák, acél és műanyagok is. Az acél és az új anyag közötti adhézió lényegesen javítható, ha a gyémántbevonat és az alap között szilícium-karbid közbenső réteget és ionbomlást alkalmaznak. A további kutatások a gyémántszerű bevonatok adhéziójának optimalizálását tűzték ki célul, új ipari alkalmazások céljából.

(A VIT 1992. évi beszámolója alapján)

\*\*\*

**1993. július 12–16. között** nagy sikerű nemzetközi konferenciára került sor Madridban a kompozitokról. A konferencián számos érdekes előadás mellett elhangzott a VIT fémkohászati szakosztálya négy munkatársának előadása, „Alumíniumöt-vözet-mátrix kompozitok eróziós tulajdonságai” címmel. Az előadást, melynek közzétételét a BKL Kohászat egy későbbi számában tervezzük, beszámoló melegen sajtolt és zömített porkohászati AA6061/SiCp és AA6061/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>p, továbbá öntött AlSiMg/SiOCp kompozitokkal fluidágyas eróziós-korróziós berendezésben 100 °C és 150 °C hőmérsékleten végzett kísérletekről.



# EGYESÜLETI HÍRMONDÓ

## Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 81. közgyűlése

*Kecskemét, 1993. szeptember 25. — Technika Háza*

1993-ban Kecskemét városa adott helyet Egyesületünk közgyűlésének. A közgyűlési anyag ismertetése előtt álljon itt néhány sor Kecskemét megyei jogú város, és a közgyűlés helyszíne, a Technika Háza, a volt Zsinagóga történetéről, mintegy megköszönve a város vendégszeretét. (A Szerk.)

Egyesületünk hagyományaihoz híven újabb vidéki várost választott ki, hogy tagjaink ott, méltó környezetben rendezék dolgaikat és határozzák meg további teendőiket.

Kecskemét „Hírös Város”-át először 1386-ban említi mezővárosként egy Nagy Lajos-oklevél. Ezt megelőzően a kunoknak a környéken történő letelepedéséig faluként szerepel az oklevelekben. Dolgos népe mindig magán viselte a sztyeppei hagyományokat.

Címerében a két lábón álló kecskealak értelmezésének egész irodalma van. Legvalószínűbb az a változat, mely szerint mint a Bak csillagképből eredő állatövi jelkép és mint ősi totemállat-ábrázolás a honfoglalás előtti korok hatásként rögzítődött a tudatos jelképválasztáskor, 1654 körül.

A település kulturális fejlődését a római birodalom határának közelsége, a népvándorlás alatt időszakosan meghonosodott kultúrák, majd Attila hun birodalma, valamint az avarkori kagáni szálláshely (Kunbáony) közelsége befolyásolta.

Első középülete a többször átépített Ferences-templom, amelyet az 1400-as évek közepén emeltek és fallal vettek körül. Építőanyaga a környékről kitermelt terméskő és a helyszínen bányászott anyagból égetett téglá.

A reformáció is meghatározó a város életében. Kecskeméti Vigh Mihály főbíró idején, a török hódoltság alatt szultáni városi jogot kap III. Mohamedtől, aki díszes kaftánt adományoz a városnak, amelyet a város vezetősége többször sikerrel használ fel a martalóc hadak fosztogatásai ellen (Mikszáth Kálmán: Beszélő köntös). A céhes ipar és a nagyállattartás gazdasági eredményeit javítja az 1853-ban megnyitott vasútvonal, amely Kecskemétet bekapcsolja az ország vérkeringésébe. Ekkor a vasút belső szolgáltatási rendelke-





zése következtében lehetővé válik a magyar szolgálati nyelv használata, ami a Bach-korszakban jelentős helyi eredmény.

1796-ban kerül sor az első magyar nyelvű színelőadásra Kelemen János Játékszíni Társaságának tolmácsolásában. 1833-ban a város szülötte, Katona József Bánk bánjának előadásával nyitják meg az első színházi épületet. A szerző ezt már nem élhette meg, mert 1830-ban hivatalába menet a Városháza előtti köemlék felirata szerint „szíve megszakadt Kecskemét nagy fiának”.

1840-ben városi könyvomda létesült, 1866-ban megjelenik az első nyomtatott újság, a Kecskeméti Lapok. 1864-1871 között felépül a nagyzinagóga, amely 1974-től a Tudomány és Technika Házáként része a város művelődéstörténetének.

1882-ben a városban születik Kodály Zoltán, a zenei oktatás nagy reformere. 1950-ben kezdi működését az első Énekzenei Iskola. Ma az egykori Ferences-kolostorban működik a világhírű Kodály Zoltán Zenepedagógiai Intézet és a Reformátusok Újkollégiumában a Kodály Zoltán Általános Iskola és Gimnázium, valamint a Zenei Szakközépiskola.

A Millenniumra kőépületek sora épül fel, melyek közül az 1896-ban megnyitott Katona József Színház és a Városháza országosan ismert építészeti remekmű. A református Jogakadémia kivételével a városban nem volt felsőoktatás. Kecskemét a két világháború között fejlődik iskolavárossá. Ma három főiskola, számos gimnázium, szakközépiskola, továbbá szakmunkásképző intézet és különböző oktatási formákat választó általános iskola működik a városban.

A város ipara átalakulóban van. A piacváltás, a piaczgazdaságra való áttérés és a privatizáció időlegesen visszaesést okozott, főleg a nehézipar vonalán. Ma már látszik az alagút vége. Legnehezebb helyzetben a Kecskeméti Zománc- és Kádgégyár van, melynek privatizációját nehezíti a két éve húzódó felszámolási eljárás. Ez a 86 éves múltra visszatekintő öntőde és gépgyár meghatározója volt a helyi nehéziparnak. Jogelődjét, a Kecskeméti Gazdasági Gépgyár és Vasöntőde Rt.-t 1907-ben alapították. (Csepelen csak 1911-ben indítják az első 600 mm átmérőjű kupolókemencét.)

A részvénytársaság elnöke Wéber Ede, aki a város délnyugati határát megvásárolván rendezte újra a nagy filoxérapusztítás után a máig is híres szőlő- és gyümölcsstermesztés alapjait. A Gépgyár 1907. október 29-én megnyitásának tiszteletére öntötték ki a munkások vasból a ma is érvényes feliratot: „Éljen a honi ipar!”.

1927-ben vezették be a zománcozást és a későbbi, híres termék, a fürdőkád gyártását. Napi 10–12 db kád öntésével indult a termelés, amely 1966-ban elérte 103 972 db-os rekordszintet. 1949–1967 között egymillió kádat gyártottak.

A fémkohászat szempontjából nem szabad megfeledkezni a Kőbányai Könnyűfémmű 1971-ben Kecskemétre áttelepített alumíniumpigment-üzeméről, amely a magyar alumíniumipar egyik érdekes exporttermékét állítja elő. Az üzem 1984-ben 2688 t alumíniumpasztát, 3296 t alumíniumflittert és 483 t festéket termelt.

#### A Tudomány és Technika Háza

A kecskeméti zsinagóga néven ismert épületet 1867–1871 között építették fel Ifj. Zitterbarth János pesti műépítész tervei alapján moreszk—romantikus stílusban. A romantizmus érdekes irányzatának hazai kialakulása egybeesik az 1848-49-es szabadságharc leverését követő diktatúra által elfojtott szabadságvágy érvényesülésével. A polgárságot fogalkoztatta a középkori miszticizmus, az építészet ugyanennek a kornak a kötetlenebb lehetőségeiben kereste a sajátos kifejezési formákat.



Az épület eredeti funkciójának megfelelően egyetlen nagy belső térként alakult ki, amelyben a kétoldali, fából készült női karzatot két emelet magasságban öntött vasoszlopok tartották. Ezekből az 1971-74 évi átépítés során az Ybl díjas Kerényi József építész néhányat meghagyott a földszinti termek díszítésére. Az eredeti hagymakupola az 1911. évi földrengés alkalmával félrebillent és le kellett bontani. Az új kupolát már a nílusi lótuszvirág bimbójára mintázták az építők. Ekkor épült a toldaléképület, amely ma szervesen kapcsolódik a helyiségegyüttesbe. Az 1944-ben hadi célokra használt épület 1966-ig folyamatosan pusztult. Ekkor a város tanácsa megvásárolta a romos ingatlant a zsidó egyházközségtől és a MTESZ kezelésébe adta.

Az átépített épületben van egy 120 fős tanácsterem, továbbá előadó- és olvasóterem és munkabizottsági helyiségek.

Az épületben kialakított Michelangelo-galéria szoborműsolatait a Szépművészeti Múzeum bocsátotta rendelkezésre. Legutóbb 1926-ban volt hasonló kiállítás Magyarországon, akkor több mint 200 középkori és reneszánsz művet mutatnak be. E másolatok egy része került Kecskemétre, mintegy jelképezve a tudomány és képzőművészet örökös egységét és kölcsönhatását.

A Tudomány és Technika Háza és az ebben működő MTESZ-klub kulturált lehetőséget nyújt kötetlen formájú megnyilvánulásoknak.

A MTESZ Bács-Kiskun megyei szervezetének munkatársai keresik az együttműködési lehetőséget az országos tudományos egyesületekkel, akikkel színvonalas rendezvényeket hoznak a Tudomány és Technika Házába, kiállításokat, cégbemutatókat, konferenciákat tartanak. Az OMBKE szervezésében négy alkalommal itt rendezték meg a nemzetközi alumíniumpigment szimpóziumot is.

1994 májusában itt rendezzük a II. környezetvédelmi konferenciát és a szabadalmi ügyvivők országos továbbképzését.

A ház nevéhez méltóan a jövőben is önzetlenül kívánja szolgálni a tudományt és a technikát.

Dánfy László





## Az OMBKE 81. közgyűlésének napirendje

1. Az ARS NOVA énekegyüttes köszöntő műsora
2. Megnyitó  
Dr. Tóth István, a OMBKE elnöke
3. Üdvözlés  
Merész József, Kecskemét megyei jogú város polgármestere
4. Előadás: A erdő és az ökológiai kapcsolat megteremtése a erdőben  
Smotzer András, a OEE elnöke
5. Az elnökség előterjesztése az egyesületi élet megújítására  
Dr. Tardy Pál, a OMBKE főtitkára
6. Az ellenőrző bizottság jelentése
7. Az OMBKE alapszabályának módosítása
8. Hozzászólások, indítványok
9. Határozati javaslat
10. Kítüntetések, egyesületi érmek átadása
11. Elnöki zárás

### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Tisztelt Közgyűlés! Tisztelettel köszöntök mindenkit, különösen azokat, akik a társegyesületeket képviselik, azokat a társegyesületeket, amelyekkel az elmúlt években is nagyon szoros együttműködést építettünk ki. Engedjék meg, hogy őket külön is köszöntsem:

Smotzer András, aki az Erdészeti Egyesületet képviseli, akivel a mi régi hagyományainknak megfelelően szoros kapcsolatot tartunk; Lellen Dezsőt, a FATE főtitkárát; dr. Jászai Tamást, a METE elnökét és dr. Vitális Györgyöt, a Magyar Honi Földtani Társulat elnökét. Örülök annak, hogy elfogadták meghívásunkat, s itt vannak közöttünk. Természetesen, legalább ilyen nagy szeretettel köszöntjük tiszteletbeli tagjainkat, arany- és gyémántdiplomás mérnökeinket, valamint a közgyűlés valamennyi résztvevőjét.

Mielőtt megkezdենék programunkat, szeretném, ha a közgyűlés elfogadná a napirendet. Miután a meghívóból mindenki megismerhette napirendi javaslatunkat, megkérdezem, van-e ezen kívül valakinek más javaslata. Úgy látom nincs, ha elfogadják a napirendet, akkor kézfeltartással szavazzanak.

Köszönöm szépen. *(A közgyűlés egyhangúlag elfogadta a napirendet. A szerk.)*

Tehát a meghívóban megjelölt napirendnek megfelelően fogjuk lebonyolítani közgyűlésünket.

Ismét eltelt egy év, mely nyugodtnak egyáltalán nem volt mondható. Sajnos, az elmúlt években nagyon sok tagtársunk került veszélyeztetett helyzetbe. Tudjuk azt is, hogy tagtársaink nem egyszer elégedetlenek az egyesület munkájával is. Egyesületünk elsősorban a szakmát, a hozzám tartozó szakmai vállalatokat képviseli. Sajnos arra nem vállalkozhattunk, hogy az egyesület tagjainak egyéni érdekvédelmét is megfelelően elláthassuk. Az elmúlt években az egyesületünk a minisztériumok által elkészített különböző szakmai törvények vitáinál rendszeresen részt vett, a minisztérium érdekegyeztető tanácsában képviseltettük magunkat, ott elmondtuk véleményünket, megkíséreltük véleményünkkel befolyásolni a törvények előkészítőit. Ez esetenként sikerrel járt, esetenként — mint az ilyenkor lenni szokott — csak kompromisszumokkal valósulhatott meg. Tudjuk azt is, hogy az egyesületünk tagságára és elnökségére igen fontos feladat hárult az elmúlt évben. A múlt évi közgyűlés az a feladatot fogalmazta meg, hogy kíséreljük meg kidolgozni erre a közgyűlésre az egyesület megújulásának programját. A meghívóból azt is láthatják, hogy ez a mi közgyűlésünknek egyik igen fontos feladata lesz.

Szeretnénk azt, ha a közgyűlés befejezése után egyértelművé válna, hogy egyesületünknek, amely most már több mint 100 éves, a következő 100 évre is megfelelő programja van. A jelenlegi időszakban igazodnunk kell azokhoz a nagy átalakulásokhoz, melyek az országunkban végbemennek. Erre csak akkor van lehetőség, ha a tagság érzi, tudja, hogy mit akar csinálni, az egyesület elnöksége pedig végrehajtja mindazt, ami a tagság akarata. Abban reménykedünk, hogy a kiadott programban megjelölt feladatokat kellően áttanulmányozták, ehhez a hozzászólásaikkal segítséget nyújtanak a következő évekre. Szeretném azt hinni, hogy az egyesületünknek nemcsak múltja, jelene, hanem jövője is van. Ehhez viszont mindenképpen szeretnénk a tagság segítségét kérni. Tudom, hogy a tagságban van annyi erő, energia, hogy a helyes utat meg tudja választani, és a jelenlegi körülményekhez fogja igazítani a programját. Ilyen reményekkel készültünk erre a közgyűlésre. Remélhetőleg a közgyűlés befejezésekor a jól végzett munka megnyugtató tudatával fogunk innen távozni.

Ezeknek a gondolatoknak jegyében szeretném fölkérni polgármester urat üdvözlésének megtartására. Nagyon köszönjük, hogy lehetőséget biztosított Kecskemét városa, hogy itt, az országnak — ahogy ő fogalmazta — ebben a homoktengerében is megtalálja a bányászat, kohászat a maga helyét, ezzel is bizonyítva, hogy az országnak ma nincs olyan városa, faluja, ahol ne lenne képviselve valamilyen formában az egyesületünk.

### Merész József, Kecskemét megyei jogú város polgármestere

Köszönöm szépen a lehetőséget. Nagyon sok szeretettel üdvözölöm az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület küldöttközgyűlésének minden megjelent küldöttét. Valóban, amikor megkaptam ezt a fölkérést, hirtelen elgondolkodtam, hogy amikor Kecskemétről beszélünk, mindig a szőlővel meg gyümölcscsel kezdjük, és most meg a kohászok és a bányászok tanácskozásának ad otthont. Rájöttem azonban arra, hogy mégis predestinált erre ez a város, hisz környékén bányászat folyik, olajbányászat; a városban sok fémipari üzem működik. Ezek között kiemelkedő az alumíniumipar. Korábban acélöntöde is működött itt Kecskeméten. Valóban Kecskemét azok közé a települések közé tartozik, ahol az önök munkája jelen van. A gazdasági fejlődésben a bányászok és a kohászok az elmúlt évszázadok során meghatározó szerepet játszottak. Az önök közössége büszke, már megjelenésében is ünnepélyes közösség. A város számára egy ilyen közösség tanácskozása mindig kítüntető, megtisztelő esemény. Én bízom abban, hogy olyan környezetet, keretet tud Kecskemét biztosítani az önök munkájához, amely emlékezetes marad, amellyel meg lesznek elégedve, és talán erre a tanácskozásra úgy fognak visszaemlékezni, hogy itt újult meg az önök mozgalma, és találtak kitérés pontokat azokból a problémákból, nehézségekből, amelyben az önök szakmája van. Kecskemét egyre több rangos rendezvénynek ad otthont. Köszönetet szeretnék mondani a szervezőknek, hogy ebben az évben második alkalommal is a mi városunkat tisztelték meg. Munkájukhoz nagyon sok sikert kívánok, kívánom azt, hogy kellemes élményekkel távozzanak Kecskemétről, és térjenek mindig újra vissza, látogatásukkal tiszteljék meg városunkat.

### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Köszönöm szépen polgármester úr üdvözlő szavait. Most pedig hagyományainknak megfelelően tisztelettel kérem a közgyűlés résztvevőit, hogy énekeljék el a bányász- és kohászhimnuszt.

*(A himnuszok elhangzása után folytatódott a közgyűlés.)*

Most pedig fölkérem Smotzer András, az Országos Erdészeti Egyesület elnökét előadásának megtartására.



**Smotzer András, az OEE elnöke**

Nagy megüszteletés ért, amikor az egyesületük fölkért engem ennek az előadásnak a megtartására. Elgondolkodtam, hogy miért is esett rám a választás? Az első ok talán az, hogy a két egyesület hosszú évtizedeken, hovatovább évszázadokon keresztül nagyon szoros kapcsolatot épített ki. Ebben a változó világban ez azonban csak az egyik tényező lehet. A másik talán az, hogy az ilyen egyesületi rendezvények alkalmas fórumok a rokon szakmák problémáinak, gondjainak, sikereinek megismerésére. Engedtessek meg nekem, hogy nagyon röviden fölvezöljam azokat az eseményeket, amelyek ebben a szakmában történtek az elmúlt 3—4 évben. Előadásom címe „Az erdő és az ökológiai kapcsolat megteremtése az erdőben”. Innen indítanám tulajdonképpen a mondanivalómat. Nem akarok hosszú évszázadokra visszamenni, de törvényszerű, hogy az emberiség fejlődésével egyre inkább igény támad a természeti erőforrások kiaknázására, vagyis fogyasztó társadalmat élünk, és ez a fogyasztói társadalom hovatovább érinti a természeti értékeinket is. Ennek megfelelően a bányászat megindulásával szükség volt az erdőgazdálkodás kifejlesztésére is. Természetesen a fakitermelésre gondolok. Sajnos, ez a szoros kapcsolat megszűnni látszik. Hiszen a bánya a magyar erdőgazdaság termékeinek felhasználói köréből hovatovább eltűnik. Ez szomorú, mert mind a két ágazatot érinti. A környezetvédelem fogalma nagyon érdekes, mert ez ma nagyon divatos fogalom, a 20 évvel ezelőtti értelmező szótárban még meg sem jelent. Ma mindenki környezetvédelemről, ökológiai tényezőkről beszél. Rájöttünk, hogy végül is egy Földünk van. Az erdőszélesedőnek elemi kötelessége, hogy az utódoknak is valamilyen örökséget adjon a világ erdeiből.

Az erdők védelmére a világ összefogott, és 1992-ben létrejött a riói konferencia, amelyen a világ 153 nemzete vett részt. Tulajdonképpen többet várt az emberiség a riói konferenciától, mint amit az aláírt dokumentum tükröz, de tudomásul kell venni, hogy a jóléti társadalmak esetében az Észak és Dél problémája nagyon élesen vetődik föl. A riói konferencia határozata szerint a nemzeti jövedelem 0,7%-át befizetik abba a közös alapba, amelyből környezetvédelmi és természetvédelmi akciókat finanszíroznak. Mivel Magyarország jelenlegi állapotában a fejlődő országok közé sorolható, ez alól a 0,7%-os befizetés alól mentesül. Szeretném azonban elmondani azt, hogy a világ ezen táján is sok minden változás történt. A környezeti ártalmak hovatovább Magyarországon is súlyos gondot jelentenek. Szeretném azt elmondani, hogy évente kb. 22—25 millió tonna hulladék képződik hazánkban, és ebből kb. 3,5—4 millió tonna a veszélyes hulladék. Nem kívánom ezt részletesen kifejteni, de megemlítem, hogy gyakran veszélyes hulladékokra bukkanunk ásatásaink során. Ez tragédia!

Azt viszont világosan látni kell, hogy a környezetvédelmet pénz nélkül csinálni nagyon nehézkes. Gondoljunk csak a bányászatra. Én abban a szerencsés helyzetben vagyok, hogy Heves megyében a mátrai erdőgazdaságot igazgatom, és területünkön van a Mátraaljai Szénbányák. Tessék Visontára gondolni! Ugye mindenki óhajtja a rekultivációt! Ennek kezdeti, ill. nagyon intenzív szakasza indult meg a 60-as évek végén, a 70-es évek elején, ebből még Állami Díj is született, ha jól emlékszem. Nem lebecsülve természetesen az ott folyó munkát, de mégis csak úgy tűnik, hogy ennek a rekultivációs programnak a teljes befejezése időben igen elhúzódik. Magyarországon nagyon intenzíven in-



1. ábra. A közgyűlés résztvevőinek egy csoportja, előtérben a kitüntetettekkel





dult a természetvédelmi mozgalom. Egyes kérdésekben ma többféle vélemény alakul ki. Európa-szerzte fölerősödtek a zöldmozgalmak. Sajnálatos módon ezek politikai felhanggal is párusulnak, szélsőséges mozgalmaknak tekintik őket általában. Megítélésem szerint a természetet féltő és a természetet óvó mozgalmaknak igen is helye van a társadalomban, mert az lenne a legegyszerűbb, ha ezeknek a mozgalmaknak nem kellene szerveződniük, hanem ez a szemlélet minden ember elemi ösztönéből, tudatából fakadna.

Csak arra utalnék, hogy Magyarország már nem a környezeti tiszta országok közé sorolandó. Végig kell menni az országutakon, akár pályaudvarokon, akárhol Bács megyétől Heves megyéig, ez az ország egy nagy-nagy szemétdomb. Sajnálatos módon az önkormányzatoknak is el kell mondaní, hogy nem minden önkormányzatnak van kijelölt szemétkerakó helye. Ha rendelkeznek is ilyennel, trehányáságunk, emberi felelőtlenségünk gyakran oda vezet, hogy nem a szemétkerakó helyre visszük általában a szemetet. Könnyebb az erdőbe vinni — az erdőbe — a TV-től a gumibruncsokig mindent. Tehát feléljük a saját jövőnket! Erre nekünk nagyon oda kell figyelni.

A magyar természetvédelem az 1935-ös törvényalkotásban fogalmazódott meg először, amikor *Kaán Károly* hosszú szívós munka után kidolgozta a javaslatát. A 35-ös erdőtörvény az erdőről és a természetvédelemről szól. A ma is érvényes 1961-es 7-es törvényünk az erdőről és a vadgazdálkodásról szól. Ma bizonyos konfliktushelyzetek alakulnak ki az erdészek és a természetvédők között. Nagyon furcsa, hogy hovatovább a természetvédők az erdésztől féltik az erdőt. Van is indokom, hogy miért. A másik pedig, az erdészet és a vadászat közötti, illetve az erdőgazda és a vadgazda közötti konfliktus. Ma elsősorban a nagyvadász-területeken ádáz csata folyik. Hatalomátmentésnek vagyunk a tanúi. A vadgazdálkodás és az erdőgazdálkodás szét lett választva, és így konfliktushelyzet alakult ki. A vadásznak más az érdeke. Ő az erdő ökoszisztémájának egyetlen elemével, a vaddal akar gazdálkodni. Az ökoszisztéma azonban több ezer élőlényt tartalmaz. Gondoljunk csak a talaj flórájára. Áll a bál, és lobbizunk és ki-ki győz alapon próbáljuk rendezni a sorainkat. Hittünk abban, hogy az új parlament meg fogja alkotni az alapvető gazdasági törvényeket. Közbevetőleg, ezúton szeretnék gratulálni a bányász testvéreimnek, hogy volt erejük, volt tehetségük, volt bátorságuk — számtalan üzletekört megfutva — az új bányatörvény keresztülvitelére. Mi ennél sokkal ügyetlenebbek voltunk — ha szabad így mondani —, mert az erdő törvényt nem sikerült ezzel a parlamenttel elfogadtatni.

Pedig az erdő törvény tervezete, egy ökológiai szemléletű erdő törvény-tervezet már kész van, és miniszteri egyeztetés folyik. A csomagterv egyik elemeként került volna be a parlamentbe az erdő törvény, mégpedig szoros, szerves egységet képezve a föld-, a környezet- és természetvédelmi, az erdő törvényvel és a vadászati, vadgazdálkodási törvényvel. A logikai sorrendje is ez a törvényalkotásnak. Legújabb információ szerint a parlament jövő év tavaszára napolta ezeket a kérdéseket — a földtörvény kivételével — a meg tárgyalását. Én azt hiszem, hogy hiú remény lenne azt hinni, hogy ez a parlament meg fogja alkotni a hosszú távú erdő törvényt.

Szeretném elmondani azt is, hogy a rendszerváltozás kapcsán mi is nagy sebbel-lobbal elkezdtünk azzal foglalkozni, hogy mi is lenne jó a magyar erdőnek és a magyar erdészeknek. El kell mondanom, hogy az elképzeléseinket nem tudtuk maradéktalanul megvalósítani. A ciklus vége felé jutunk el abba a stádiumba, amelyből indultunk. Hatalmi kérdésekről van szó. A rendszerváltás előtt az FM-en belül működött egy Erdészeti és Faipari Hivatal, amelynek vezetője miniszterhelyettesi rangú volt. A rendszerváltás utáni első

földművelésügyi miniszter úr ezt a hivatalt felszámolta, főosztállyá degradálta. Egyébként az erdészeti hivatalt és a vadgazdálkodást, vadászatot leválasztotta, és külön főosztállyaként működtette. Tehát, az ország közel 1/5-nyi területének nincs kormány szintű képviselője. Rendkívüli módon sértett bennünket, hogy bizonyos szakmai kérdésekben nélkülünk döntenek. Azt hiszem, hogy egy modern polgári társadalomban ez sem a társadalmi szervezetek, sem a szakemberek oldaláról nem viselhető el. Ma eljutottunk odáig, hogy az egyesület és a Magyar Tudományos Akadémia erdészeti bizottsága kezdeményezésére ez év február 24-én létrejött az Országos Első Erdészgyűlés, amelyet megtisztelt *Antall József* miniszterelnök úr is. Határozatként elfogadta, hogy önálló Erdészeti Hivatal létesül. Akkor még nem tudtuk, hogy országos hatáskörű szervezet lesz-e, vagy a minisztériumon belül működik majd. Ma már tudjuk, hogy május 1-jén létrejött az Országos Erdészeti Hivatal a FM berkein belül. Alapvető törvényalkotások híján az erdőgazdálkodás átalakuló tulajdonosi formák között tevékenykedik. Ma köz tudomású, hogy 67% az állami erdő Magyarországon. Kb. 2/3 rész volt az úgynevezett termelőszövetkezetek tulajdonában, néhány százaléknál még vízügyi, honvédelmi tulajdonban. Azt világosan látjuk, hogy az erdők kb. 50%-a maradhat középtávon állami tulajdonban. Sajnálatos módon érintette az erdeinket az első kárpótlási törvény. Nem politikai szempontból kritizálom a kárpótlás tényét és mikéntjét. Sajnálatos módon azonban az erdőállomány értéke nem került a kárpótlási értékek kategóriába. Ma Magyarországon legjobb erdőre licitálni, csak a termőföldet kell megvenni, a rajta lévő faállomány hozomány. Nem lenne semmi baj, ha Magyarországon reprivatizáció lett volna. De, hogy szatócsbolt helyett vagy egy cséplőgépet helyett ma erdőt lehessen kárpótlásként kapni, az súlyos hiba. Különlegesen nálunk, a hegyvidéken, ahol az erdők aranykorona értéke rendkívül alacsony, 1 1/2—2 aranykorona között van. Hegyvidéki szántókon nemigen lehet versenyképes mezőgazdasági termelést folytatni. Ma kérem, őrvongás van az erdők kárpótlása iránt. Sajnálatos ez a tény, de tudomásul kell vennünk, és végrehajtjuk. Ez a mátraaljai cégnek kb. 1/4-ét érinti majd a kárpótlás során. Ezeket a kárpótlási területeken a további üzemeltetés szempontjából rendkívül fontos lenne, hogy létrejöjjön az erdők üzemeltetésére, a magán-erdők vagy a közbirtokossági erdők üzemeltetésére a készülő közbirtokossági törvény. Ugyanis bizonyára többen emlékeznek rá, hogy a háború előtt és a háború után közbirtokosságok működtek a magán-kistulajdonosok esetében. Ütemterv szerint kellett gazdálkodni. Az állományban ma mindenki csak a faanyagot látja, nem foglalkozik senki azzal, hogy hogyan kell majd ezt az erdőt fölújítani. Én azt hiszem, hogy ezeknek a problémáknak a megoldásában nagyon nagy szerep jut a szakmai közvéleménynek. Hallatunk kell hangunkat!

Szeretnék egy kicsit az ökológiára még visszatérni. Nagyon helyesen azt határoztuk el a rendszerváltozás kapcsán, hogy mértékkel kell értékelni a múltat és perspektívakusan kell fölvezetni a jövőt. Úgy látom — kicsit kajánul fogalmazva —, genetikailag valami probléma van velünk. Ugyanis mi általában csak a szélsőségekben tudunk gondolkodni. Ez csak az erdészekre vonatkozik, a bányászok meg a kohászok nem ilyenek természetesen.

Kérem, nem igaz az, hogy mi ebben az országban 40 évig csak rablógazdálkodást folytattunk. Magyarország erdőterülete 1/3-dal növekedett, 12%-ról 18%-ra. 45 előtt Bács-Kiskun megyében, a Duna-Tisza közén milyen táj fogadta az ideérkezőt? A futóhomok volt a jellemző. A fásítással indult az a mozgalom, amelynek — azt hiszem — ebben a században a harmadik periódusához most érkezünk éppen. Közvetlenül a világgazdasági válság után indult meg az első Al-



föld-fásítás, az 50-es években ez politikai és foglalkoztatási kérdés volt. Ma elérkezünk oda, hogy a magyar mezőgazdaság átrendeződése nyomán számtalan olyan szabad terület áll majd rendelkezésünkre, amellyel valamit majd kezdeni kell. És tudomásul kell venni, hogy differenciálódik a társadalom: nő a szegénység és a szegénységgel az erdőtelepítés mindig összekapcsolódik, nemcsak Magyarországon, hanem Európában is. Ismereteim szerint ebben a században a legnagyobb erdőtelepítést nagyon furcsa módon a spanyolok hajtották végre Franco diktátor uralma alatt. Félreértés ne essék, nem a Franco-diktatúrával akarom magunkat összevetni, de tudomásul kell venni, hogy ezekkel a területekkel valamit kezdenünk kell. Ilyen célra már lehet pénzügyi támogatásokat kapni! Tegyük végre egy kicsit zöldebbé, kulturáltabbá szép hazánkat, Magyarországot. Ezt programként is meg lehet fogalmazni.

Még egy kicsit visszatérve az átalakulásra, megemlítem, hogy négy gazdám volt. Tavaly februárig még vállalati tanács által irányított vállalatként működöttünk, akkor gyorsan az FM államigazgatásba vett bennünket. Ekkor parkolópályán voltunk júniusig az FM keretén belül. Júniusban átadtak az ÁVÜ-nek. Megértük a november 1-jét, és november 1-jén megalakult az Állami Vagyonkezelő Részvénytársaság, és azóta ott tengetjük az életünket. Részvénytársasággá fogunk alakulni hamarosan. Nyilvánvaló, hiányzik egy nagyon alapvető és fontos törvény, mert ha azt mondom, hogy az erdő egy többszörösen hasznosítható jószág — legyen bár egyéni tulajdonban, közösségi tulajdonban — a 10,5 millió állampolgáré a magyar erdő. De nem csak a magyaroké, hanem a határon túl élőké is, mert a környezet globális kategória. Legújabb információm szerint másfél hónappal előtt megalakult — alulról jövő kezdeményezésként — a Magyar Erdőkért Egyesület. Ez már nemcsak az Országos Erdészeti Egyesület szakembereit gyűjti össze. Számít az ifjúságra, számít az önkormányzatokra, számít az idősebbekre és az aggokra, mert aki fát ültet, az bízik a jövőben. Kérem a lakóhelyileg illetékes bányász-kohász testvéreket, hogy ültessünk minél több fát, s legyen zöldebb ez az ország.

Választások előtt vagyunk. Nem politizálni akarok, de nagyon fontosnak tartanám és reménykedem benne, hogy a második független magyar parlamentben nagyobb lesz a műszaki értelmiség aránya. Ma ismereteim szerint ez 17—18% között van, az agrár-műszaki szakemberekkel együtt. Országunk sorskérdéseinek nagy része eldőlt, de bizonyos kérdések még hátravannak, és ezek egyértelműen a gazdaságpolitikai kérdések. Nagyon-nagyon kemény és jó, céltudatos gazdaságpolitikát kell folytatni a következő időszakban, a szakemberek bevonásával, mert nélkülük ez nem igazán megy. Tehát én, személy szerint Smotzer András mindenkit arra bátorítok, hogy lakóhelyén — ha van módja és lehetősége, van ilyen elhivatottsága — akkor igen is, meg kell mérettetni. Kerüljön egyre több műszaki szakértelmiségi a magyar parlamentbe!

És befejezésül engedjék meg, hogy — mivel mi, erdészek ebben az évben tartottuk Kaposvárott a 127. évébe lépő egyesületnek a közgyűlését — egy-két mondatot hadd idézzek professzorunknak, az erdőművelési tanszék vezetőjének nyugdíjas éve alatt nagy szorgalommal és tehetséggel összeállított, Az erdő poézise című könyvéből, mely a magyar költők erdővel kapcsolatos verseivel van teli, s nagy sikert aratott. A professzorság terhét azóta letette, a szépség szolgálatát azonban máig nem. Ennek jele ez a kötet is, amelyet már nem csak a hajdani hallgatóinak szánt, bár ők sincsenek kevesen, hanem minden olyan olvasónak, aki hozzá hasonlóan a versek, erdők örök szerelmese lehet.

Ilyenek vagyunk néhányan, sőt, sejtethetleg igen-igen sokan. Mégsem hinném, hogy ez a kötet, mely magamnak is

oly sok örömet szerzett, ne tartogatna bármely kézbevevőnek újabb és újabb meglepetéseket.

Elnézést kérek a tisztelt publikumtól, hogy ebből a kötetből egy nagyon rövid verset fölolvassok. Időszerű, hiszen Kiss Tamás írta, és Mátrai ősz a címe. Annyit szeretnék még elmondani, hogy egyetlen szerző vagy szerző utódja sem kért jogdíjat a megjelenő versekért. Ez nagyon nemes gesztus.

#### Mátrai ősz

*Oly egyedül állnak már a fák,  
sudár tölgyek, megtépett koronák,*

*rajtuk, mint feszes húrokon zenél  
ég-föld-közi nagy hárfán a szél.*

*Ne járj ide, mert ha ide jössz,  
elborít a hamvas, lila ősz.*

*Nem jó neked magadhoz ily közel,  
vadként avarban vérezni el.*

*Menj csak magasra. Ahol a fenyők  
lombos, örökzöld túsátora nőtt.*

*Menj, míg bírod, mindig fölfele,  
fölbizsereg tán még a szív belé,*

*mint, ifjan sátorral — ha várt a vadon —  
eredj nehéz évekkal válladon.*

*Fent zöld a fény, s még ifjúságra vár  
a fákön átszúrt gyógyító sugár.*

Jó szerencsét!

Üdv az erdészek!

Engedjék meg, hogy e szép kötetet az elnök úrnak tisztelettel az Erdészeti Egyesület ajándékaiként megajánljam. Elnézést kérek, nem reklámot akarok csinálni a könyvnek, de az Országos Erdészeti Egyesületben, a Bp. Fő u. 68 sz. alatt bárkinek rendelkezésére áll.

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Nagyon szépen köszönöm a könyvet is, de főleg azokat a szavakat, amelyeket itt elmondta. Van egy magyar közmondás: a szomszéd rétje mindig zöldebb, mint a miénk. Amikor közeledünk hozzá, nem biztos, hogy mindig olyan szépnek látszik! Mi, bányászok és kohászok nagyon örülnénk annak, ha a mi szakmáinkat is úgy felértékeltek volna, mint az erdészekét. A környezetvédelem miatt az erdészeknek nemcsak munkájuk, hanem feladatuk is van bőven. Tudom azt, hogy az erdészek a következő évtizedekben meg fogják találni annak a lehetőségét, hogy ebben az átalakulásban a pozitív irányba vigyék az erdőgazdálkodást. Én ehhez kívánok sok szerencsét, és én is azt mondom, hogy „Üdv az erdészek!”

#### Ezután dr. Jászai Tamás a Magyar Energetikai Társaság nevében köszöntötte a közgyűlést.

Megilletődötten állok a pódiumon egy hároméves szakmai társaság nevében egy 101 éves társasághoz beszélve. Ükunokának, vagy szépunokának valók lennénk. Szilárd meggyőződésem: mi bányászok, kohászok és energetikusok egy hájójában evezünk. Sok támadás éri mindhárom szakmát, de nyugtasson meg bennünket az, hogy egyszerűen nélkülözhetetlenek vagyunk, bárki bármit is mondjon. A bányászokra, a kohászokra és az energetikusokra a legmodernebb technikában is szükség van. Úgy kell azonban kielégítenünk egy mai nemzedék igényeit, hogy ezzel ne veszélyeztessük az utánunk következő nemzedékek életminőségét. Utódaink éljenek legalább úgy, mint mi, de adja Isten, hogy sokkalta jobban. Végezetül szeretném külön üdvözölni a





2. ábra. Dr. Tardy Pál főtítkári beszámolóját tartja

Magyar Energetikai Társaság és a Műegyetem Energetikai Tanszékének nevében azt a Miskolcra indult kezdeményezést, hogy energetikával foglalkozó oktatási program és szak indul. Ehhez szeretnénk a legmesszebbmenő támogatásukat följánlani. Nagyon szépen köszönöm.

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Köszönöm szépen az METE elnökének üdvözlő szavait. Engedjék meg, hogy elmondjam, hogy néhány egyesület elnöksége írásban köszöntötte a közgyűlést: a Gépipari Tudományos Egyesület, a Hidrológiai Társaság elnöke. A többiek viszont személyesen is képviseltetik magukat.

Most pedig felkérem főtítkárunkat, hogy mielőtt megtartaná beszámolóját, a hagyományoknak megfelelően ismeresse azon kollégáink névsorát, akik már nem lehetnek közöttünk.

#### Dr. Tardy Pál, az OMBKE főtítkára

Tisztelt Közgyűlés! Halottaink listája most is hosszú és tragikus, kérjük, hallgassák meg tisztelettel.

A bányászati szakosztály halottai: *Arató Gusztáv* okl. bányamérnök, Tatabánya. *Dr. Baán János* jogi doktor, Salgótarján. *Balogh Sándor* bányatechnikus, Oroszlányi Szénbányák. *Dr. Bartal Ernő* általános mérnök, Budapest. *Bányai Bálint* aranyokleveles bányamérnök, tiszteleti tag, Budapest. *Bencsó Miklós* okl. bányamérnök, Tatabányai Szénbányák. *Bubics György* aranyokleveles bányamérnök, tiszteleti tag, Budapest. *Dr. Csillag Pál* okl. geológus, Budapest. *Erdős Jenő* gépészmérnök, Oroszlány. *Dr. Fehér Leontin* okl. geológus-mérnök, Mecseki Szénbányák. *Dr. Gerber Pál* okl. geológus, Tatabánya. *Havrán István* okl. bányamérnök, Veszprémi Szénbányák. *Hidasi István* okl. bányamérnök, Várpalota. *Horváth István* gépész- és villamosipari technikus, Veszprémi

Szénbányák. *Jáni Gyula* okl. bányamérnök, Borsodi Szénbányák. *Jóska Henrik Gyula* okl. könyvizsgáló, Bakonyi Bauxit. *Kálomista Imre* mélyépítő üzem mérnök, Bakonyi Bauxit. *Kocsis Nándor* építésmérnök, Budapest. *Korçyl Béla* okl. bányamérnök, Tatabánya. *Kovács Péter* bányatechnikus, Tatabánya. *Mészáros Sándor* bányagépésztechnikus-tervező, Dorogi Szénbányák. *Mónos János* okl. bányamérnök, Borsodi Szénbányák. *Nánássy Tibor* tervező-beruházó üzem mérnök, Oroszlányi Szénbányák. *Papp Tivadar* okl. bányamérnök, Bakonyi Bauxit. *Polzner Bertalan* okl. villamosmérnök, Dorogi Szénbányák. *Puzsik János* okl. bányamérnök, Borsodi Szénbányák. *id. Reményi Viktor* okl. bányamérnök, tiszteleti tag, Borsodi Szénbányák. *Sas Endre* okl. geológus, Tatabánya. *Schönig József* okl. bányamérnök, Veszprémi Szénbányák. *Id. Siska Vince* okl. bányamérnök, Budapest. *Sífkovics Nándor* okl. bányamérnök, Budapest. *Solti Sándor* bányatechnikus, Tatabányai Szénbányák. *Török Zoltán* okl. bányamérnök, tiszteleti tag, Budapest. *Urbanics János* bányatechnikus, Dorogi Szénbányák. *Várkonyi Rezső* okleveles bányamérnök, Bakonyi Bauxit. *Vízé Tibor* okl. bányamérnök, Fejér megyei Bauxit.

A kőolaj- földgáz- és vízbányászati szakosztály halottai: *Csatlós Balázs* vízkutató csoport, Gyula. *Csiszár Gábor* gépészmérnök, Budapest vízkutató csoport. *Hajdú Miklós* Pusztaszabolcs, ÁFOR-csoport.

A vaskohászati szakosztály halottai: *Dr. Bene Edit* okl. fizikus, Budapest. *Martin Imre* okl. kohómérnök, Budapest. *Némethy László* okl. kohómérnök, Kanada ill. Budapest. *Dr. Schummel Rezső* okl. kohómérnök, Dunaujváros. *Szeless László* okl. kohómérnök, tiszteleti tag, Budapest. *Vágvölgyi Tivadar* gépészmérnök, Salgótarján. *Vörös Tibor* okl. vegyész mérnök, Budapest.

A fémkohászati szakosztály halottai: *Baranyai György* okl. könyvizsgáló, Budapest. *Dr. Baránszky-Jób Imre* rubindiplomás gépészmérnök, Budapest. *Kóder Frigyes* aranydiplomás kohómérnök, Budapest. *Orbán Mihály* okl. kohómérnök, Székesfehérvár. *Szabó Ottó András* okl. kohómérnök, Székesfehérvár. *Weiszengruber Ferenc* okl. gépészmérnök, Almásfüzitő.

Az öntészeti szakosztály halottai: *Bíró Sándor* technikus, Budapest. *Budinszky Tibor* okl. kohómérnök, Budapest. *Czímeth László* fémöntő technikus, Budapest. *Katona Rezső* okl. gépészmérnök, Sátoraljaújhely. *Pintér Ferenc* okl. gépészmérnök, Sopron. *Szabó Lajos* mintakészítő technikus, Mende. *Tóth Pál György* gépészmérnök, Törökszentmiklós.

Kérem, emlékezzünk rájuk néma felállással.

Tisztelt közgyűlés!

Amikor 1990-ben megválasztották ezt az elnökséget, meg voltunk győződve arról, hogy legnagyobb és legnehezebb feladatunk a centenáriumi ünnepségeknek az eseményhez méltó színvonalú megszervezése és lebonyolítása lesz. Rövid idő alatt rájöttünk, hogy a múlt értékelése és ünneplése megtisztelő, szép kötelesség és feladat, amit az ünnep által meghatározott időpontban illő formában meg kell tenni; az egyesületnek azonban nemcsak múltja van, hanem jelenéke és főleg jövőjének is lennie kell.

Historia est magistra vitae — mondaná most Bányai Bálint barátunk, tiszteleti tagunk, akit nemrég kísértünk el utolsó útjára. Egyesületünk 100 éves történelmének egyik legfontosabb tanulsága, hogy mindvégig az alapítók célkitűzését követve, de a változó körülményekhez igazodva működött; túlélésének ez volt a feltétele.

Az OMBKE jelenlegi szervezete, tevékenysége, munkamódszere az elmúlt évtizedekben alakult ki; szükségszerűen tükrözi azokat a gazdasági és társadalmi lehetőségeket, amelyek a magyar bányászatot és kohászatot ebben az idő-



szakban jellemezték. A világgazdaságban már korábban végbement súlypontváltás, valamint az országban és környezetünkben zajló gazdasági átrendeződés lényegesen beszűkítették lehetőségeinket. A nemzetközi fejlődési folyamatok alapján azzal kell számolnunk, hogy a bányászat és a kohászat súlya a várt és remélt stabilizálódás után is kisebb lesz gazdaságunkban, mint korábban volt.

A gazdaság folyamatban lévő átalakulása teljesen átrendezi azt a közeget, amelyben egyesületünk él és dolgozik. A korábban fő bázisainkat jelentő és számunkra is anyagi biztonságot nyújtó tőkeerős nagyvállalatok legnagyobb része átalakult, csőd- vagy felszámolási eljárás alatt van; helyükbe kisebb, mozgékonyabb, a költségekre érzékenyebb, különböző tulajdonformájú vállalkozások lépnek. Ennek a szférának az egyesülethez való viszonyát várhatóan inkább az erkölcsi és anyagi érdek, mint az érzelmi elkötelezettség fogja meghatározni.

Lehetőségeink beszűkülése már a rendszerváltás előtt, a 80-as évek második felében megindult; az országunkban és környezetünkben zajló gazdasági átrendeződés pedig fegyelmsítette ezt a folyamatot.

Taglétszámunk 1986 és 92 között 8500-ról 6000-re, azaz 30%-kal csökkent. Az egyesületünket 1986-ban anyagilag is támogató pártoló tagjaink 70%-a akkori formájában megszűnt. Az 1992-ben befolyt jogi tagdíj és egyesületi támogatás összege 50%-a az 1986-osnak. Lapjaink megjelenésének rendszeressége a szükséges anyagi fedezet időszakos hiánya miatt többször is csorbát szenvedett.

Egyesületünk a nehézségek ellenére mindmáig működőképes maradt. A fentiekben vázolt alapvető változások azonban arra ösztönözték az elnökséget, hogy szigorú önvizsgálatot végezve határozza meg, hogy jelenlegi tevékenységünk, szervezetünk, módszereinkből mi az, ami változtatás nélkül fenntartandó, mit kell a megváltozott körülményekhez igazodva másképp csinálni, mit kell mint idejét múltat elvetni, és milyen új elemeket kell bevinni tevékenységünkbe.

Elnökségünk a centenáriumi ünnepségeket követő első ülésén elhatározta, hogy a tagság segítségét és véleményét is kérve elvégzi ezt az önvizsgálatot, és hozzákezd az új helyzetnek megfelelő stratégia kialakításához.

Az OMBKE szűkebb elnöksége 1992 őszi megfogalmazta azokat a kérdéseket, amelyekre az önvizsgálat során választ keres. Több esetben különböző, részben ellentétes alternatívákat állítottunk egymással szembe; a tagság körében korábban elhangzott vélemények szerint mindegyik változatnak voltak képviselői. A kérdéseket tartalmazó nyílt levél ez év tavaszán jelent meg mindhárom szaklapunkban. A levélben tagjaink egyéni és szervezeti egységeink (szakosztályaink, helyi szervezeteink stb.) testületi véleményét, állásfoglalását egyaránt kértük.

A nyílt levélre harminc válasz érkezett; valamennyi szakosztályunk, négy helyi szervezetünk, két szerkesztőségünk, két elnökségi bizottságunk testületi állásfoglalása mellett egyének és csoportok írták le véleményüket. A testületi vélemények kialakításában és vitájában a résztvevők számát is figyelembe véve kijelenthetjük, hogy a beérkezett válaszok tagságunk meghatározó részének véleményét tükrözik.

Külön kiemelendő, hogy a kérdéscsoportot tiszteleti tagjainkkal is megvitattuk, és közülök többen írásban is benyújtották véleményüket. Tapasztalásuk, higgadt gondolkodásuk, egyesületi elkötelezettségük ezúttal is nagy támaszt jelentett számunkra.

Az elnökségi állásfoglalás kialakításánál alapvetően a beérkezett írásos véleményekre és a különböző üléseken elhangzottakra támaszkodtunk. A kérdések egy részére egyhangú, vagy csaknem egyhangú volt a válasz; előterjeszté-

sünkben ezt írtuk le. Számos esetben jobban megoszlottak a vélemények; ezekben az esetekben a felmerült, nagyobb támogatást kapott alternatívákat is ismertetjük.

Néhány esetben annyira megoszlottak a vélemények mind a hozzászólók, mind az elnökség körében, hogy a közgyűlés résztvevőinek az állásfoglalását is kérjük. A regisztráció során kiosztott kérdőívek tartalmazzák ezeket a kérdéseket. Ahogy leírtuk, ezeket a szünetben kérjük a regisztráló helyen leadni. Feldolgozásukra a közgyűlés alatt nincs lehetőség; a válaszokat az elnökség következő ülésén fogják értékelni, és erről a lapokban fogunk tájékoztatást adni. Az írásos anyag és a szóbeli előterjesztésem az elnökség többségi álláspontját tartalmazza.

Az első kérdéscsoportban az egyesület célját és tevékenységi területeit próbáltuk újra megfogalmazni. Az elnökség állásfoglalása a felvetett kérdésekre a következő:

Az egyesület célja a magyar bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek szolgálata, a szakmai-tudományos tevékenység és a hagyományápolás elősegítése.

A válaszolók döntő többsége ezt a hármas feladatot jelölte meg célkitűzésként. Néhány vélemény szerint ez meghaladja egyesületünk lehetőségeit, és az utóbbi két területre célszerűbb koncentrálni erőinket.

Felhívom azonban a figyelmet arra, hogy ez a hármas feladatkör nem új az egyesület számára, hiszen eddig is gyakorlat volt. Gondoljunk csak azokra a tárgyalásokra, amelyeket elnökségünk kormányzati személyekkel folytatott szakmáinkról; rendezvényünk bevezető előadásai, a szaklapjainkban megjelenő dolgozatok egész sora tárgyalja a bányászat és kohászat helyzetét, kilátásait, átalakulását.

*A vállalkozási tevékenységről.*

Az egyesület vállalkozási tevékenysége nem cél, hanem eszköz az előző pontban leírt feladatok teljesítéséhez, és az egyesület pénzügyi alapjainak biztosításához.

A vállalkozási tevékenységgel szemben támasztott két fő követelmény:

- az egyesülethez méltó etikai és szakmai színvonal
- nyereségesség.

A vélemények jelentős része fenntartását is kifejezte a vállalkozási tevékenységgel szemben; óvott attól, hogy az egyesület közkereseti társasággá váljék. Mervé tiltást, teljes elzárkózást nem tapasztaltunk.

A fenntartások elsősorban az egyesület nevét kihasználó, de alapvetően egyéni haszonszerzésre irányuló vállalkozási tevékenységre vonatkoztak; ezt az etikai és szakmai színvonal megtartásának követelményével ki lehet zárni. Jelenlegi vállalkozásaink többsége egyébként is a bányászat és kohászat szakmai-tudományos tevékenységi területére esik: konferenciák szervezése, információs előadások, információs kiadványok készítése és forgalmazása stb.

A vállalkozási tevékenységből befolyó bevételek nélkül egyesületünk pénzügyi helyzete alapvetően megrendülne, és nem lenne mód a bevételt nem hozó tevékenységek jelenlegi szintű, szerény kiadásainak finanszírozására sem.

*Az érdekvédelemről.*

Az egyesület feladata a szakmák érdekeinek feltárása és képviselete; egyéni érdekvédelmet vagy érdekképviseletet ne vállaljon.

Az állásfoglalások döntő többsége egyértelműen kizárta az egyéni érdekképviseletet, amely a szakszervezetek feladata.

Az állásfoglalások egységessége meglepőnek tűnhet ma, amikor bánya- és kohómérnökök kerülnek az utcára. A válaszadók azonban jól látták, hogy egyesületünk nincs felkészülve az egyéni érdekvédelemre; ehhez sem személyzete, sem anyagi forrása, sem gyakorlata nincsen, így a szakszer-





vezetekkel nem tudja, ezért nem is kívánja felvenni a versenyt.

E három válasz további, más helyen feltett kérdésekre is kiterjeszhető. A bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek szolgálatát vállalva egyesületünk nem képviselhet parciális (vállalati, egyéni) érdekeket, ha azok sértik az egyetemes érdeket. Ugyanígy ne foglaljon állást egyesületünk a pártoló és egyéni tagjai között kialakuló vitákban. Erre a két kérdésre egyértelmű választ adtak az állásfoglalások.

A 2. kérdéscsoport az egyesület egyéni tagjaival és az egyéni tagdíjakkal foglalkozott. Az elnökség állásfoglalása szerint az egyesület tagja lehet mindenki, aki elfogadja alapszabályát, célkitűzéseit és fizeti a tagdíjat.

Jelentős arányban javasolták szigorúbb megfogalmazást (pl. iskolai végzettség). Célszerű ezért az új felvételeknél az ajánlások komoly ellenőrzésére és figyelembe vételére visszatérni.

Az elnökség javaslatát több szempont is motiválta. A legfontosabb az volt, hogy valamifajta numerus clausussal ne zárjunk ki senkit jelen tagjaink sorából; a szűrést az élet ügyis elvégzi. Hosszabb távon viszont érdemes gondolkodni egy határozottabb profilú, egységesebb tagság kialakításának lehetőségéről.

#### A tagdíjakról.

Az egyéni tagdíj összege legyen összhangban az egyesület lapok kiadási és terjesztési költségeivel, amit a tagok alanyi jogon megkapnak.

Az elnökség ezen az alapon saját hatáskörében minden év végén döntse el a következő évi tagdíjat, és azt tegye közzé a lapokban. 1994 januárjától a javasolt tagdíj 240 Ft/hónap legyen.

A kisjövedelműek (diákok, katonák, munkanélküliek, nyugdíjasok) tagdíja 1994-ben 50 Ft/hónap legyen.

A válaszok többsége szerint mindenki fizessen tagdíjat. Többen javasolták, hogy az kötődjön a lapköltségekhez.

A befizetés módjára több javaslat volt (pl. előre, egy összegben fizetendő; a vállalatoknál történő levonást szüntessük meg stb.), ezek egyike sem kapott kellő támogatást, ezért nem javasoltunk egységes befizetési módot: mindenki a számára legmegfelelőbb módszert alkalmazza.

Az egyéni tagdíjak nagyságáról és a kivételezettek köréről széles körű vita alakult ki, az elnökség ezért az általa most javasolt mellett más alternatívákat is elfogadhatónak tart. A közgyűlés résztvevőinek kiosztott kérdőív több pontban foglalkozik ezzel a kérdéskörrel; az elnökség a legtöbb szavazatot kapó változatokat kívánja érvényesíteni.

A harmadik kérdéscsoport az egyesület szervezeti felépítésével foglalkozott. Az elnökség állásfoglalása ezzel kapcsolatban a következő:

Az elnökség létszámában és összetételében nem javasolunk változást. A válaszadók egy része a taglétszám csökkenésére hivatkozva javasolta az elnökség létszámának csökkentését. Ezt azért nem tartjuk indokoltnak, mert az egyesület működési költségeit az elnökség létszáma nem befolyásolja, ugyanakkor az alelnökké választáson keresztül a gazdasági és társadalmi élet több vezetője megnyerhető egyesületünk számára.

Néhányan felvették azt is, hogy az elnökség helyett állítsuk vissza a választmányi rendszert, amely a MTESZ-be való belépés előtt működött.

Mivel a hozzászólások alapján az alelnökök számát illetően egyik alternatíva sem kapott meghatározó többséget, az alelnökök számára vonatkozóan is kérjük a közgyűlés állásfoglalását a kiosztott kérdőlapok felhasználásával.

#### A szakosztályokról.

A szakosztályok számát ne kössük meg szigorúan; indokolt esetben az érdekelt szakosztályok közös akaratából legyen mód a rokon területen működő szakosztályok összeolvasására.

A válaszok többsége mint lehetőséget felvetette a szakosztályok számának csökkentését; az elnökség a vélemények alapján ezt nem javasolja előírni, csak lehetővé tenni.

Az állásfoglalás kellő rugalmasságot biztosít; ily módon nagyobb nehézség nélkül — közös akaratból — összeolvadhatnak pl. rokonterületű szakosztályok. Ez távlatibb alternatívaként felmerült ugyan, de rövidtávú, konkrét javaslatként még nem.

#### A helyi szervezetekről.

Az egymáshoz közel élő és dolgozó tagjaink a helyi viszonyokhoz és lehetőségekhez legjobban igazodó szervezeti és működési formát válasszák és alakítják ki.

Az eddigi formák mellett (ahol ezek működőképeseek, meg kell őket tartani) kialakíthatók a több szakmát átfogó egyesületi területi szervezetek.

Az ez irányú kérdésekre kapott válaszok meglehetősen változatosak voltak. Tekintettel arra, hogy a bányászat és kohászat, ill. a hozzájuk tartozó vállalati szféra átalakulása még folyamatban van, az optimális működési és szervezeti formákat ma még nem lehet meghatározni. Az elnökségi állásfoglalás tehát itt sem kívánja megszüntetni az eddigi szervezeti formákat kötelező jelleggel; vannak még ugyanis olyan helyi szervezetek, ahol a hagyományos megoldás jól funkcionál; ilyen pl. Dunatújváros, ahol a stabilan működő kohászati nagyvállalat és a főiskola rég kialakult, jól működő együttesét kár lenne egy újítással megzavarni. Másutt viszont — ahol szétesnek a nagyvállalatok — célszerűbb lehet a több szakmát átfogó területi szervezetek kialakítása.

A negyedik kérdéscsoport a pártoló tagokkal foglalkozott. Az elnökség állásfoglalása ezzel kapcsolatban a következő:

Az egyesület elnöksége a szakosztályok közreműködésével tegyen meg mindent annak érdekében, hogy a szakterületéhez tartozó, ill. azzal együttműködő vállalatok, vállalkozások, intézmények legyenek pártoló tagjaink. Külön figyelmet kell szentelni az új vállalkozásoknak és az eddig elhanyagolt területeknek.

A pártoló tagoknak kedvezményes áron fel kell ajánlani egyesületünk sokoldalú szolgáltatásait, és fel kell hívni a figyelmüket a pártoló tagsággal járó előnyökre.

Az elnökség 1993 elején megfogalmazta a pártoló tagok számára nyújtandó szolgáltatások és előnyök körét, ezt körlevélben foglalta össze, és a szakosztályok címlistája alapján küldte szét a potenciális tagok között. A körlevél szövegét szaklapunkban közzétettük; ez a levél az említetteknek kívül az egyesületről rövid, átfogó tájékoztatást is ad, elsősorban az új potenciális partnerek informálására.

A körlevél eredményeképpen eddig 39 új pártoló taggal írtuk alá a kölcsönös megállapodást. A munka még folyamatban van, és várjuk szakosztályaink, tagjaink további javaslatát a megkeresendő vállalatokra.

Az ötödik kérdéscsoport szaklapjainkra vonatkozott, amelyek kiadásának anyagi fedezetével többször is voltak, ma szerencsére nincsenek alapvető nehézségek: a kiadás költségeit jelenleg lényegében a három szaklap profiljának megfelelő vállalatok, vállalatcsoportok biztosítják. A helyzet azonban változhat. Az elnökség javaslatát a következők:

Szaklapjaink jelenlegi rendszere (három függetlenül szerkesztett szaklap) mindaddig fenntartandó, amíg ezt a pénzügyi lehetőségek megengedik.

A pénzügyi lehetőségek szűkülésével sor kerülhet a terjedelem kényszerű csökkentésére, lapok összevonására, de a megszűnésére nem.



Az OMBKE tagjai továbbra is alanyi jogon, térítésmentesen kapják a szaklapot.

A válaszolók döntő többsége ezzel értett egyet.

Tagjaink legnagyobb részére ez a legfontosabb (gyakran az egyetlen) kapocs az egyesülettel.

Mivel többen felvetették, más egyesületnél pedig bevált gyakorlat, javasoljuk, hogy az elnökség vizsgálja meg annak lehetőségét, hogy a tagság a szaklapok mellett Hírmondó jellegű, az egyesület és a pártoló tagok életével foglalkozó közös kiadványt is kaphasson térítésmentesen.

E kérdésben erősen megoszlottak a vélemények. Többen hangsúlyozták, hogy egy ilyen közös Hírmondó kiadása több előnnyel is járna: frissebb híreket közölhetne a pártoló tagvállalatok átalakulásáról, privatizációjáról, beruházásairól, jelentősebb üzletkötéseiről, a bányászat és a kohászat aktuális kérdéseiről, a hagyományápolásról, az egyesület különböző szervezeti egységeinél folyó munkáról stb. A közösen olvasott Hírmondó emellett közelebb hozná egymáshoz a 3 független lapon keresztül is elkülönített szakmákat, egyesületi tagokat.

Az elnökség a jónak tartott megoldás realizálhatóságát alapvetően pénzügyi kérdésnek tartja: egy színvonalas hírmondóhoz arra alkalmas, mozgékony szerkesztőségre van szükség, amellel a nyomtatási és terjesztési költségek sem kicsinyek. Kérdőívünkön ezért arra kérünk választ, hogy az elnökség egyáltalán foglalkozzon-e ezzel a javaslattal. Többen ugyanis a témával való foglalkozást sem tartották időszerűnek.

Ugyancsak többen javasolták, hogy szaklapjaink a megjelenő dolgozatok egy részét idegen nyelven (németül, angolul) közölgessék, ami mind lapunknak, mind a szerzőnek, rajtuk keresztül pedig egyesületünknek is nagyobb nemzetközi nyilvánosságot biztosítana. Az elnökség állásfoglalása a következő:

Mivel az idegen nyelven való közlés marketingértékű annak, aki közé teszi (nagyobb nyilvánosságot kap), ezért úgy tegyük lehetővé, hogy a többletköltségeket a publikáló vállalja.

Itt is megoszlottak a vélemények; legtöbben a felmerülő többletköltségek miatt elleneztek. A javasolt megoldás ezt a problémát megoldja.

A hatodik kérdéscsoport az egyesület *pénzgazdálkodására* vonatkozott. A bevezetőben említettem hogy iparágaink, hagyományos tagvállalataink pénzügyi helyzete nagymértékben csökkentette lehetőségeiket egyesületünk támogatására, szolgáltatásaink igénybevitelére; pénzgazdálkodásunk helyzete ezért visszatérő téma az elnökség ülésein. Javaslatoikat kértünk mind a bevételek növelésére, mind a kiadások csökkentésére.

A bevételek növelésére tett legfontosabb javaslatok a következők:

- a tagdíj növelése,
  - a pártoló tagok körének bővítése,
  - nyereséges konferenciák, kiállítások szervezése,
  - egyéb nyereséges vállalkozások,
  - alapítványok működtetése, propagálása bel- és külföldi szakemberek, intézmények között,
  - hirdetések megjelentetése szaklapjainkban,
  - pályázatok benyújtása.
- A kiadások csökkentésére tett fontosabb javaslatok:
- az adminisztrációs kiadások csökkentése (létszám, postaköltségek stb.),
  - a reprezentációs kiadások csökkentése (kávék, üdítők stb. fizetés ellenében),
  - a tagdíjfizetés, tagdíjnyilvántartás és a kiküldött szaklapok összhangba hozása,
  - a kitüntetésekkel járó kiadások csökkentése,

— a külföldi utazásokra csak kivételesen kerülhessen sor egyesületi költségen,

— a kifizetendő bérleti díjak csökkentése.

Jogos és visszatérő követelmény, hogy az egyesület pénzgazdálkodását átláthatóbbá, ellenőrizhetőbbé kell tenni; a közelmúltban bevezetett számítógépes pénzügyi rendszer erre véleményünk szerint alkalmas. Az egyszerűen gyűjtendő adatok segítségével könnyen azonosíthatók a fő kiadási tételek és a takarékosági lehetőségek. Mivel az egyesületi munka igen nagy részét a szakosztályok, helyi szervezetek végzik, továbbá az egyesület bevételeinek és kiadásainak legfontosabb forrásaihoz (a pártoló tagvállalatokhoz, a különböző, bevételt hozó vagy nem hozó egyesületi rendezvényekhez stb.) is ők állnak legközelebb, biztosítani kell számukra a működésükkel, ill. bevételeikkel arányban lévő összegeket, amivel gazdálkodni tudnak. Megbízottaikon, a titkárokon és gazdasági felelősökön keresztül elsősorban nekik kell együttműködni az egyesület pénzügyekben illetékes munkatársaival. Indokoltnak látjuk a szakosztályok képviselőiből kialakítandó gazdasági bizottság működésének felújítását is.

Körlevelünkben felszólítottuk tagjainkat, hogy a felvetett kérdéseken kívül nyilvánítsanak véleményt, adjanak javaslatot bármilyen más, az egyesületet érintő témában. A beérkezett javaslatok közül az elnökség az alábbiakat tartja a legfontosabbnak:

- a) Az egyesület alakítson ki állásfoglalásokat, javaslatokat a szakmák helyzetéről, jövőjéről; ezeket juttassa el az irányító szervekhez és a pártok, illetve a parlament megfelelő bizottságaihoz. Ezt a munkát a pártsemlegesség szigorú betartása mellett végezze, azaz ne váljék egyetlen pártnak sem a tanácsadó-jává; nem pártokat, hanem a bányászat és a kohászat ügyét támogatjuk.
- b) Javítani kell a tagság naprakész informáltságát az egyesületben folyó munkáról. Ezt a célt jól szolgálná a javasolt Hírmondó.
- c) Az egyesület Budapesten és vidéken egyaránt biztosítsa a klubszerű működés, a baráti összejövetelek lehetőségét is.
- d) A gazdasági mértékben visszaesett a fiatal bányász- és kohómérnökök érdeklődése egyesületünk iránt. Ennek okát fel kell deríteni, és megfelelő programot kell kidolgozni aktivizálásukra.

Az elnökség a beérkezett írásos anyagok, hozzászólások és a tagság köréből érkezett reflexiók alapján úgy ítéli meg, hogy valamennyi megnyilvánulás az egyesületért érzett felelősséget, a segíteni akarást, a jobbító szándékot tükrözte. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy időszerű volt az egyesület jövőjével kapcsolatos kérdéseket felvetni, és azokra a tagság bevonásával megkísérelni a válaszadást.

Realizálni kellett ugyanakkor — és erre a hozzászólók közül is többen felhívták a figyelmet —, hogy a magyar gazdaság (benne a magyar bányászat és kohászat) átalakulása megindult ugyan, de korántsem fejeződött be: iparágaink, vállalataink még átalakulóban vannak. A felvetett kérdések egy részénél ez lehetetlenné tette a hosszú távra érvényes válaszadást.

Egyesületünk megújulási programját ezért az elnökség egy hosszabb — valószínűleg több éves — folyamatként javasolja kidolgozni és végrehajtani, amely párhuzamosan halad az ország gazdasági átalakulásával. A jubileumi közgyűlés óta végzett munka és az annak alapján készített jelen előterjesztés ennek a munkának az első — és már ezért is fontos — lépése.

A felvetett kérdések és a rájuk adott válaszok a fentiek figyelembevételével két csoportba sorolhatók:



- a) Az egyesület folyamatos működőképességét érintő kérdések. Ezekre azonnal határozott intézkedéseket kell hozni.
- b) Az egyesület hosszú távú stratégiáját érintő kérdések. Ezek elsősorban az egyesület tevékenységének megfogalmazására, szervezeti felépítésére vonatkoznak, és természetükön fogva nagyobb mértékben függenek iparágink és vállalataink helyzetétől, felépítésétől; ezekre időtálló választ ma nehéz lenne adni.

A kérdésekre adott válaszok tartalmaznak olyan kérdéseket is, amelyek az alapszabályt érintik. A fent leírtak alapján az elnökség új, időtálló alapszabály kidolgozását ma nem tartja lehetségesnek; ehelyett a meglévő alapszabály módosítását javasolja. A módosításnak elsősorban arra kell irányulnia, hogy a jelenlegi alapszabályban oldja fel azokat az esetleges kötöttségeket, amelyek a javasolt szervezeti változtatásokat megakadályozzák. Alapvetően egy átmeneti korszakra érvényes, ezért rugalmas alapszabályra van ma szükség, amely nagyobb bonyodalom nélkül lehetővé — de nem kötelezővé — teszi az adottságoknak legjobban megfelelő változtatásokat.

Végül az elnökség nevében szeretném megköszönni mindazoknak a munkáját, akik szóban vagy írásban kifejtették véleményüket a felvetett kérdésekről, és közreműködtek a válaszok feldolgozásában, értékelésében.

Kérem a tisztelt közgyűlést előterjesztésünk megvitatására, továbbá a kérdőíven feltett kérdésekben a jelenlévők átlásfoglalását.

Jó szerencsét!

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Köszönöm szépen főtűkárunknak a szóbeli kiegészítését. Az írásbeli betérjesztés és a szóbeli kiegészítés képet adott az elnökségnek az elmúlt egy évben folytatott munkájáról.

Mielőtt a szünetet elrendelném, engedjék meg, hogy köszöntsem a körünkben lévő *dr. Emőd Gyulát*, akinek éppen a mai napon van a 85. születésnapja.

Nagyon örülök annak, hogy itt ünnepli születésnapját, kívánok neki egyesületünk tagsága nevében nagyon sok erőt, egészséget és azt, hogy a 100 éves születésnapját is az akkor megtartandó közgyűlésen ünnepelhesse.

*(A szünet után hozzászólásokkal folytatta munkáját a közgyűlés.)*

#### Kiss Csaba, okl. bányamérnök

Régóta és rengeteget beszélünk egyesületünk megújítási kényszeréről. A célt segítő hozzászólás tehát csak akkor lehet hasznos, ha újat mond. Újat mondani azonban képtelenség vagy méltatlan nagyképszerűség, ezért jó szívvel és a résztvevők türelmességét tisztelve csupán egy-két résztéma másként történő megközelítésére, kíméletlen, de jó szándékú kiemelésére vállalkozom röviden, 9 és fél percben.

Szeretett egyesületünk létének, jövőjének egyik legnagyobb ellensége a szakmai gondjainkból következő közöny, elkeseredettség, fásultság, befelé fordulás minden olyannal szemben, amely nem függ össze szorosan a személyes megélhetéssel. Általánosan megfogalmazott helyes cél van bőven, konkrétumot kitűzni valójában igen nehéz. Az alap nem lehet más, mint hogy ne feladatokat adjunk tagságunknak, hanem egyesületünket tegyük vonzóvá számukra. Roppant könnyű mondani, mérhetetlenül nehéz a megfelelés. Nézzünk egy rész témát: egyik fő deklarációnk, hogy be kell vonni a fiatalokat az egyesületi életbe. Fordítsuk meg, megéri-e annak a fiatalnak hozzánk tartozni. Egyébiránt, mi az, hogy fiatal? Tudunk kell, hogy legtöbbször lekezelőnek tartják ezt a titulust. Mondjuk inkább úgy, vizsgáljuk úgy, mit lát a tőlünk fiatalabb. Ne a külső, részünkről



3. ábra. Kiss Csaba okl. bányamérnök hozzászólása

jobbára befolyásolhatatlan körülményeket vizslassuk és ne szépítsünk, a tőlünk fiatalabb általános kilátástalanságot, bizonytalanságot, és ami rosszabb, bizonytalankodást lát. Mondjuk ki, a nálunk fiatalabb azt látja, hogy az idősebbek, a még dolgozó idősebbek megtartásának meghatározója túlnyomórészt az, hogy hány évet kell még kihúzni a nyugdíjig, és mi készíthető elő az addigi és az azon túli életre. Remélem nem tévedek, ha azt mondom, a kivételek egytől-egyig vállaltak és vállalnak valamiféle felelősséget, részvételt az OMBKE ügyeinek vitelében és ezek jórésze itt is van a teremben.

A tőlünk fiatalabb megítélésén az erőművekkel való ügymond házasságaink jöttányit sem javítanak, többek között azért sem, mert általában az összes cikkezés és előadás dacára, nincs módja megérteni a dolgok logikai elkerülhetetlenségét. Nem érti meg azt sem, hogy saját cégeink között és cégeinken belül ténylegesen miért hiányzik a valódi együttműködés, együttgondolkodás. Nem érti mi végre van, hogy mindig mindenkiről feltételezzük, szándékai között több a másodlagos, mint az elsődleges. Mindenki mást mond, mint amit gondol, mást hirdet, mint ahogy cselekszik, egyszerűen nem érti a totális bizalmatlanságot. Megjegyzem, mi sem értjük, csak sajnos együtt élünk vele.

A nálunk fiatalabb nem érti, hogy sokszor egy-egy konkurens vagy üzletfél, akinek pedig keményen elszedjük a pénzt, jobban bízik bennünk, többre tart minket, mint számunk saját kollégánk. Azt sem érti, hogy létezik az, hogy egy ilyen fórum oldalbeszélgetéseinek a büfében, vagy hál' Istennek, a még előforduló fehérszatos délutánokon oly szépen megegyezünk, oly szépeket ígérünk egymásnak, aztán a hivatali időben újra csak a bizalmatlanság jellemzi lépéseinket. Lehetne sorolni, amit a nálunk fiatalabbnak irgalmatlanul nincs módja megérteni, egészen addig, ami után már nem is törekszik rá, hanem hozzáfog mindezekről függetlenül lehetőleg másutt keresni a saját boldogulását. Nem érti, hogyan érdekvédhetünk, dolgozhatunk úgy, hogy ugyanaz a cég egyszer elfogadja és hirdeti is a behozatal szabadságát, a piaci viszonyok elsődlegességét (amikor szemet importál), mászor pedig ugyanez a cég mellszélességgel képviseli, hogy az előbbi torz, korlátozni kell, mert egy élő szakmát, bányakultúrát, réteget öngyilkosság meg gondolatlanul koncepciózusan letörölni az ország testéről. (Amikor a saját szénét mások importja miatt nem tudja eladni.) És így tovább, és így tovább. A nálunk fiatalabb nem igazán érti, hogy nálunk még mindig csak szavakban első a piac. Nem érti egyesületi jobbító törekvéseinket sem, mert ha annyira akarjuk, miért nem csináljuk úgy, hogy azt ő is a saját bőrén érezze. És azt sem érti ám, hogy miért fizessen 1200 forint éves tag-



díjat arra, hogy mások publikáljanak, vagy utazzanak. Nincsen semmi sötét abban, hogy ha azt mondom, egyfajta szakadék kezd nyílni köztük és köztünk. Ez baj! Ne legyünk se-reg nélküli tábornokok. Ugyanakkor ez az egyesületi munka szolgálat, ami nem egyenlő a kiszolgálással, és különösen nem a kiszolgáltatottsággal. Segíteni, bevonni csak azt lehet, aki adja is magát hozzá.

Akkor most végül is kiknek csináljuk az egyesületet? Magunknak, akik hisszük, valljuk, értékeljük. Legyünk sokan, ha vállaljuk egymást, de mindebből következik, hogy óhatatlanul kevesebben leszünk. Ebből következik, hogy óhatatlanul kisebb apparátus, hivatal, felépítmény kell. Az egyesületi élet bemutatásában pedig szeretnénk visszatérni a sokak által javasolt hírmondóhoz. Ez járjon a tagdíj fejében, az elméleti szakkikkek zömét pedig — amíg az anyagi háttér megteremthető — időszakosan, mellékletként kellene hozzáadni. Ennek anyagi terheit bizonyosan el tudjuk viselni, a megfelelő színvonalhoz pedig kell, hogy legyen erőnk. Önmagunkat nem minősíthetjük vissza! Elődeink áldozatkészségét, örökségüket nem tagadhatjuk meg, és főként nem kótyavetyélhetjük el.

Sorolhatnám tovább, hogy oldódjék a minden maradék esélyünket szétrágó bizalmatlanság és gyanakvás, hogy lehessen és kelljen is számítani ránk. Igen is tudunk tenni azért, hogy érdemes legyen soraink közé tartozni, mert céljaink nemesek, értékeink időt állóak, törekvéseink követendőek, tagjaink és előjáróink pedig becsülendők, akik tudják, hogy hivataloskodás ide vagy oda, lét- és cégbizonytalanság ide vagy oda, a baráti szálaknak nagyszerű szerepet adó 101 éves egyesületünk nélkül félelmetesen üresedne nemcsak a szakmai, hanem a mi privát életünk is.

Lehetetlen, megbocsáthatatlan, kegyetlen bűn lenne, ha a mi számunkra a harmadik legszebb magyar dal, a bányászhimnusz pár év múlva már csak aknabezárásokon és temetéseken csendülhetne fel. Támazkodjunk jobban, kortól függetlenül, nagy egyéniségeinkre, mert szerencsére még mindig sokan vannak. Ilyen társakkal, kollégákkal ilyen szellemi megújulást kívánok magunknak, és akkor nemcsak értőink, sajnálkozóink, szimpatizánsaink, hanem újra követőink is lesznek. És ha lehet ilyet mondani, kérlek beírnétek, ne csak mondjuk, higgyünk is abban, hogy nem is lehet másként.

Köszönöm, hogy meghallgattatok. Jó szerencsét!

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Azt hiszem, nyugodtan mondhatom, hogy Kiss Csaba hú volt önmagához. Nagyon elgondolkodtató mindaz amit mondott, és azt hiszem, hogy valamennyiünkhöz szól.

Ezek után javaslatot teszek a határozatszövegező bizottságra. Vezetőjének dr. Csaba Józsefet javaslom, tagjainak Kassai Lajos, Pantó Dénes és dr. Verő Balázs főszerkesztőket. Aki elfogadja, az kézfeltartással szavazzon. Köszönöm szépen.

És van még egy feladatom. A jegyzőkönyv hitelesítésére Pantó Dénest és Horváth Csabát javaslom. Egy bányász, egy kohász, kérem kézfeltartással szavazni. Köszönöm szépen.

#### Dr. Bakó Károly okl. kohómérnök

Tisztelt közgyűlés! Kiss Csaba után szólni elég nagy merészség, de hát az elmúlt néhány évet, évtizedet is együtt csináltuk végig, így hát engedtessek meg, hogy Csaba után, gyakorlatilag az Ő szellemében, de mégis egy másik vonalat megpendítve, szintén az egyesület feladataival, az egyesület jövőjével foglalkozhassam.

A 80-as évektől tudjuk, hogy a hagyományos értelemben vett egyesület a maga színes sokrétűségével megújításra szorul. Letagadhatatlan, hogy azoknak az éveknek a vége az egyesület szempontjából igen eredményes volt. Olyan lehetőségekkel rendelkezünk — és ezeket az egyesület akkori

vezetése fel is használta — amelyek a bányász-kohász társadalom elismert intézményévé avattak bennünket, a kiadványok, a konferenciák, a tanulmányutak jól szervezett rendszere, a szaklapok megjelentetése — az anyagi gondok szaporodása ellenére — olyan eredmények, amelyek mellett néhány észrevétel ellenére sem szabad elmenni.

Mégis gyakran nehezményezik, hogy az egyesület sokba kerül, az apparátus létszáma túl nagy. Az 1992-es költségvetés pénzforgalma 55 millió forint volt, ebből az egyéni tagdíj 3,5, a jogi tagdíj 4,5 millió forint. A hiányzó összeget ki kellett gazdálkodni, és ez a gigazdálkodás a hagyományos módszerekkel egyre nehezebb. Szerintem profi szakértő munkatársakra van szükség, akik a szervezés, kapcsolattartás munkáját megosztják a társadalmiakkal. Meg kell határozniuk egyesületünk új, a korhoz igazodó arculatát, amelybe férjen bele minden, ami a selmeci hagyományokhoz, az alma materhez, Szent Borbálához tartozik, de férjen bele az is, amire az egyének, a nagyvállalatnak, a kis kft-nek van szüksége.

Mit tud nyújtani az egyesület a tagjainak, külföldi partnereinek, intézményeinek, a magyar társadalomnak, a fiatalságnak? Nem veszik el az egyesület „kenyerét” a különböző szövetségek, kamarák, az egyéni érdekek tömege? Indítványozom, hogy az egyesület elnöksége készüljön föl a jövő évi közgyűlésre, a hagyományos érzelmeinkhez kötődő egyesületi munka és az ezt biztosító anyagi fedezetet nyújtó társadalmilag hasznos tevékenység kialakítására, összekapcsolására. Dolgozzon ki egy előterjesztést. Nagyon sokan vagyunk, akik ismerjük az egyesületeket Angliától Japánig. Ezek olyan tevékenységgel is foglalkoznak, amelyek a társadalmi munka, az egyesületi együttérzés vitele mellett egy teljesen más gazdálkodási fonál köré csoportosulnak. Például kvalifikált szakemberekkel vegyünk részt a szabványok kidolgozásában, szinten tartásában, tanfolyamok, konferenciák, gyártmányismertető előkészítésében, a szakirodalom követésében, a fejlesztőintézetekkel, a Közös Piacal való kapcsolattartásban, dokumentáció készítésében, a privatizáció elősegítésében. A hozzánk fordulóknak megfelelő partnerei lehessünk! Nos, van ebben az előterjesztésben egy meglehetősen nehezen és kényesen megfogalmazható javaslat is. Fel kell készülnünk arra, amire már a tőlünk nyugatra lévő országok értelmisége felkészült, hogy elkövetkezhetnek olyan időszakok, amikor teljesen más munkahelyet kell választani, új pályairányt kell venni. Az egyesület segíthetne, hogy akik megbotlanak, mert valamilyen okból a vállalatuk, a munkahelyük veszélybe kerül, segítséget kapjanak. Például azzal, ha az egyesület meg tudná teremteni annak a befogadó intézménynek a lehetőségét, amellyel egy félév, egy évre a kiválóan képzett tagtársainkat át tudná segíteni egy új tevékenység megindításáig vagy annak előkészítéséig. Nagyon kérem, hogy ez a hozzászólás gondolkodtassa el a tagtársakat. Meditáljunk, ne mi legyünk azok, akik életében esetleg ez az egyesület visszafeljődik. Márpedig ami létszámleépítéssel, az aktivitás csökkenésével jár, az előbb-utóbb egyingerszegényebb egyesületi életet jelent, az pedig nem biztos, hogy az egyesület továbbfejlődésének segíteni fog. Köszönöm a figyelmüket.

#### Kóka Lajos kohómérnök-hallgató, valétaelnök

Élég nagy feladat ez nekem, ilyen tekintélyes közönség előtt felszólalni, de azért vállalkoztam rá, mert amit most az OMBKE közgyűlése elhatároz, amit itt a fejlesztésekről, a jövőről eldönt, úgy érzem, valahol a fiatalság fogja megvalósítani.

Hogy a fiatalok elpártolnak az egyesülettől, kevesen vesznek részt munkájában, én ennek az okait szeretném feltárni, és az egyetemisták véleményét is elmondani. Jelen pilla-





natban az egyetemi hallgató az OMBKE-ről és az egész kohászokdásról a balekoktatáson megtanult hagyományokat ismeri. Sajnos a hallgatók 20%-a sem kerül be úgy a karra, hogy oda is jelentkezett. Megtanulják a hagyományokat, de nem érznek magukban kellő elhivatottságot. Ehhez jóval több támogatást kellene kapni az egyesülettől. A régi időkben hagyomány volt, hogy a vezetők, a gyárak képviselői eljöttek, előadást tartottak. Megpróbálták valahogy az ipart közelebb hozni a hallgatókhoz. A most megalakult választmány ezen szeretne változtatni, egyelőre a nagyobb és jobban megtalálható vezetőket szeretnénk meghívni egy kis előadásra egyetemünkre. Próbálunk létrehozni egy alapítványt, amely alapítvány ezeknek a hagyományoknak és ezeknek a feladatoknak a támogatását segítené elő.

Azért álltam ki, hogy ebben az önök segítségét is kérjem, mert mi már nagyon sokszor hallottuk azt, hogy az ifjaké a jövő, de szeretnénk úgy is érezni, hogy miénk lesz a jövő.

Vivát bányász, vivát erdész, vivát kohász!

### Molnár László okl. bányamérnök, múzeumigazgató

Először szeretnék az előttem szóló kohász balektól elnézést kérni, hogy mi hárman papírról olvassuk föl a 40 éve belénk rögződött szokások alapján mondanivalónkat, és ő minket a szabad előadásával lefőzött.

Egy javaslattal szeretnék élni az elnökséghez. Kérem, hogy a közgyűlés intézzen egy kérést *Mádl Ferenc* művelődési és közoktatási miniszter úrhoz, amelyben kéri, hogy a most készülő új múzeumi törvényből a műszaki múzeumokat — köztük a bányászati és kohászati múzeumokat is — ne hagyja ki.

A bányászat és kohászat történetének megőrzésére hárzánkban különösen szükség van. Az a szűkített műveltség-értelmezés, amelyben óriási az aránytalanság a humán ismeretek javára, a reál tudományok kárára, egyszerűen magyar átoknak minősíthető. Ilyen éles különbség ugyanis a humán értékek őrzése és a reál tudományok értékelése között sehol nincs Európában. Engedjék meg, hogy ezzel kapcsolatban a szokásos személyeskedő hangon hozzak egy példát. Legjobb történetünk, *Nemeskürty István* mintegy 55 évvel ezelőtt a pécsi Honvéd Főreál Iskolában egy ideig az én rajomba tartozott. Kiváló, szerény növendék volt, emlékeztem szerint egyetlen kapcsolatunk az volt, amikor felsőéveségem tudatában hitoktatása érdekében laposkúszásban körbejártam vele a hálótermet. Mindezek ellenére, vagy talán éppen ezért, *Nemeskürty István* kiváló történész lett. Fél évvel ezelőtt jelent meg „Kis magyar művelődéstörténet” című könyve. A mű minden részletét elfogadom, sok frappáns észrevétele, leleménye felvillanyozott, végig megőriz egy józan felvilágosult értékrendet. *Nemeskürtyvel* és a kultúrát finanszírozó jelenlegi minisztériummal a vitám abban van, ami nincsen ebben a kötetben. Történelmünknek első évszázadában semmiféle utalás nincs a reáltudományokra, csak a XII., XIII. század fordulóján bukkan föl egy mondat: „Különösen nevezetes a magyar ötvösművészet, mely már a honfoglalás előtt virágzott”. Hogy milyen fémből, hogy azok hogyan kerültek elő, arról nincs szó. Tovább olvasva a könyvet úgy gondolom, hogy a térképész *Lázár deák* is megérdemelt volna egy mondatot. A XIII-XV. század között nemzeti jövedelmünk 30-40%-át nemesfémányasztatunk jelentette. Hiányolom a kancelláriák, az állami pénzügyi adminisztráció fejlődésének művelődéstörténeti vonatkozásait. A könyvben kizárólag tollforgató építőmesterek és muzsikuskok tevékenysége reprezentálja a magyar művelődéstörténetet. Jóformán szó sem esik a realismeretek bármelyikéről, tudományos és műszaki kultúránk fejlődéséről. Ami erről szól, az néhány mondat, pl. „*Bolyai Farkas* és fia, *János*, jelentős matematikai felfedezéseket tettek, és fej-

tettek ki könyveikben. Munkásságukat a nagy vetélytárs is méltatta”. Vagy 1819 őszén egy székely legény, *Kőrösi Csoma Sándor* Juliánus barát nyomdokain tovább kutatta őseink nyomait, Tibet felfedezőjévé vált.

Jut hely a kötetben külföldi másodrangos lantosoknak, akik pár évig királyok udvarában pengetnek, de nem lenni a nevét *Bél Mátyásnak*, *Tessedik Sámuelnek*, *Bugát Pálnak*, *Hermann Ottónak*. Ezek után nem csodálkozhatunk, ha számunkra legfájóbban egy szó sem esik a világjelentőségű selmebányai Bányászati Akadémiáról. *Nemeskürty* e könyvében azt, amit felvállalt, kitűnően oldja meg, de a műszaki tudományok kárára megvalósított torzító értékrendje méltánytalan, hisz a magyar természettudósok, mérnökök sok értékkel gazdagították a világot. Nem szeretném, ha ezután másod- vagy harmadrendű állampolgárságra kárhoznának. Voltunk eddig történelmünk során papok országa, katonák országa, jogászok országa, költők országa, politikusok országa, közigazdászok országa, most mintha politológusok országa lennénk, Isten ments, hogy netán műszaki országa lennénk, de a méltányosság és az arányosság igenis joggal kérhető számon. És most ennek a műszaki kultúrának az első vonalban lévő műszaki múzeumai kerülnek végvesztélybe.

En ezek után úgy gondoltam, hogy kevés volt talán *Nemeskürty István*nak az egyszéri körbekúszás, de aztán elgondolkodtam, tévedek. Inkább hálásnak kell lennem *Nemeskürtynek*, mert alkalmat nyújtott arra, hogy 50 év elteltével rámutassak ismételen a hazai művelődéstörténeti értelmzésünk hibáira. Mert mit várjunk egy másik, és számtalan csóllátásban szenvedő humán történetstől, ha az egyik legkiválóbb és legfejlettebb látókörű is ilyen hibába esik. Szakmák története így sikkad el, ha az utolsó pillanatban, a 24. órában pusztuló műszaki emlékeinket, múzeumainkat nem mentjük meg. Az új múzeumi törvény harmadik változatát ismerem, nem szól a műszaki múzeumokról. Én kértem, javasoltam országos múzeumi értekezleteken, hogy ne helyezték törvényen kívül a technikai múzeumokat. Halasztódik a törvény vitája, ezért most még módunk van javaslatot tenni, kellő nyomtatékkal, pl. közgyűlési határozattal.

Különben örömmel jelentem be, hogy múzeumaink átmentése egy-két évre, max. három év perspektívára megoldódott. Az alapítványokba a bányászati vállalatok olyan jelentős összeget utaltak át, amelyekkel ezt az átmenetet majdnem minden múzeumnál biztosították. A legnagyobb segítséget azonban az ez évi állami pótköltségvetés június végi elfogadása jelentette, amely 60 millió forintot hagyott jóvá a „végvesztélyben lévő műszaki múzeumok és emlékek védelmére 1993. évben”. Az 1994 évi költségvetésbe szintén 60 millió forint van beépítve. A javaslat előkészítését *Kiss László*, a Műszaki Múzeum főigazgató-helyettese végezte, természetesen a bányászati, kohászati múzeumok vezetőinek véleményével. *Kiss Lászlót* nyugalomba vonulásával *Móra Ferenc*-díjjal tüntették ki, reméljük, hogy a Művelődési és Közoktatási Minisztérium illetékeseinél hangot tudunk adni annak, hogy *Kiss László* nyugdíjasként tovább képviselje a műszaki muzeológiát Magyarországon.

A múzeumok és múzeumi alapítványok egy részét a polgári társadalmakban egyéni befizetésekkel támogatják. A polgárosodás egy magasabb lépcsőfokát ugyanakkor a támogatott ügy fontosságát is jelzik az egyéni hozzájárulások. A BKL Bányászat első számában, amelyik március hónapban jelent meg, kapták meg a felkérésünket a magyar bányászat történetét, kultúráját, hagyományait megbecsülő. Eddig 462 eFt érkezett be egyéni befizetésekkel, amelyek között néhány kisebb kft. és bt. adománya is benne van. Tehát mindenkinek zsebére ment a dolog, nem úgy, mint a korábbi nagyobb támogatások, amelyek áttételesen úgy



mentek valamennyiünk zsebére, hogy a felszámolódtól való feladatok befizettek az alapítványba, és nem végkielégítés formában osztották ki. Tájékozott vagyok az alapítványi befizetésekről. Az országban az összes többi szakma együttvéve nem fizetett be annyi egyéni összeget a múzeum fenntartására, mint a bányászat. Köszönetemet fejezem ki az eddigi befizetéseikért, és kérem a bányászokat, ne álljanak meg a 2 millióig. Az OMBKE helyi titkárainál — akik egyenként majdnem valamennyien 4–5 eFt-os hozzájárulást adtak — található befizetési utalvány, és véletlenül az én zsebemben is van néhány.

Befejezésül kérem az elnökséget, a magas prezídiumot, írásban forduljon a művelődési és közoktatási miniszter úrhoz, hogy a készülő múzeumi törvényből a műszaki múzeumok és ezek közül elsősorban a bányászati és kohászati múzeumok ne maradjanak ki. Köszönöm.

#### Krizsán Vince tiszteleti tag (Szerbia)

Nagy megtiszteltetés, hogy részt vehetek a közgyűlésen a vajdasági és szerbiai öntők nevében, mivel ilyen idők között is a szerbiai öntők szervezetének az alelnöke vagyok. És sok sikert kívánok a további munkához.

Ugyanakkor engedjék meg, hogy kihasználjam ezt az alkalmat, hogy megköszönjem a gyógyszereket, amit az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület adományozott városunknak, az adai polgároknak. Terveink szerint városunk polgármestere ma itt szeretne volna köszönetét kifejezni. Halaszthatatlan kötelezettségei sajnos közbeszóltak, így én próbálom meg köszönetét tolmácsolni. E sorsformáló nehéz napokban mérhetetlen segítség volt ez, nem egy esetben a túléléshez. A gyógyszerhiány ma is kritikus. Így változatlanul szükségünk van a segítségre, hogy megmaradjunk ott, és magyarnak. Köszönöm szépen.

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Köszönjük szépen Krizsán Vince, ezeket a meghatározó szavakat. Remélem, hogy tagtársaink, kollégáink ugyanúgy fognak gondolkodni és cselekedni, mint ahogy az elmúlt évben ezt tették.

#### Dr. Pilissy Lajos okl. kohómérnök, tiszteleti tag

Hozzászólásomban szeretnék visszatérni egyesületünk megújítási, megújulási problémaköréhez. Egyesületünk és egész szakmánk hozzászólt a nagy számokhoz. Már régóta kétkedem az egyesületi taglétszám hitelességében. Vettem a fáradtságot, és három szakosztály kartonjain átvizsgáltam a tagdíjfizetéseket. Kezdem a saját szakosztályommal, az öntödei szakosztállyal, mely a tagnyilvántartásban 651 személyi kartonnal szerepel. A 651 főből 92-ben több mint egy évig nem fizetett tagdíjat 226 fő, 91-től két évig keresztül nem fizetett 114 fő, és sorolhatnám egészen a 85-ösöket is nyilvántartva. Az azóta sem fizetők létszáma 383 fő. A koruk és tiszteleti tagságuk miatt tagdíjmentességet élvezők számát is figyelembe véve, végül is a szakosztály 66,2%-a nem fizetett az elmúlt évben tagdíjat. Ellenben megkaptam a 100–150 forintos lapot, a semmi ellenértékéért.

Hasonló módon megvizsgáltam a fémkohászati szakosztály és az egyetemi osztály tagdíjfizetési fegyelmét is. A kép hasonló. Az egyetemi osztályon belül a hallgatók 89,9%-a nem fizet tagdíjat. Elgondolkodtató az egyetemi osztály ifjúságának tagdíjfizetési kötelezettsége. Akkor vagy ne kapjanak lapot fizetés nélkül, vagy kapjanak a tanszékek megemelt példányszámot, és aki igényli olvashatja.

Mi következik mindezekből? Szerintem ez az úgynevezett romlás, züllés — bár én nem tekintem annak — tovább fog folytatódni, és a Jakobi-korszak létszámához fogunk eljutni egy-két éven belül. Vissza fogunk épülni valószínű az

1500–2000 fős egyesületi összlétszámhoz. Ha az elit marad közöttünk, akik hajlandók is valamit csinálni, akkor nincs semmi baj. Mindebből következik egy határozati javaslatom, hogy az elnökség hozzon létre egy bizottságot az egyesületi tagsági rendszer felülvizsgálatára. Mindez kevesebb kinyomtatott lapszámot és kisebb költséget jelentene. Mert én az egyesületi jövőt bizony abban is látom — ilyen lecsökkent létszám mellett — hogy a lapokat össze kellene vonni. Ez talán mellbe vág sokakat, de az egyesület hagyományainak, engedtessek meg, nem a szakosított lapok felelnek meg, tehát a Bányászat, Kohászat, Kőolaj és Földgáz és a már kimúlt Öntöde, hanem az egyesített régi Bányászati és Kohászati Lapok. Annak van pontosan 80 éves múltja. Én nagyon jól tudom, hogy ez a jelenlévőknek nem tetszik, de sajnálatos módon félek tőle, ha akarjuk, ha nem, ide fogunk eljutni. Azzal viszont nagyon egyet tudok érteni, hogy legyen hírmondó lapunk, mert híryanagyaink gyakran félve-ve-ve.

Volt két temetésünk mostanában. Az egyik *Martin Imre* barátomé, a másik *Bányai Bálinté*, mind a kettő ott voltam. Az első temetéssel kapcsolatban valahol az egyesületi szellem megszűnését, a selmeczi hagyományok kimúlását látom abban, hogy egy olyan embert, mint Imre, aki a vaskohászati szakosztálynak három cikluson keresztül volt az elnöke, utána négy cikluson keresztül volt vezetője tagja, egyesületünk a sírnál nem búcsúztatta. Hadd mondjam el azt, hogy megöregedtünk, nem tudunk már énekelni. Gyenge volt az intonáció, gyenge volt a dallam. Javasolom jobban igénybe venni a műszaki lehetőségeket. És végül javasolom, hogy az egyesületi tagokat, főként a volt tisztségviselőket — amennyiben azzal a családdal is egyetért — okvetlenül búcsúztassuk el, mert ennyit minden tagtársunk megérdemel. Köszönöm.

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Amint a tiszteleti tagok tanácskozásán is elmondtam, az elnökség részéről nincs abban semmiféle vita, hogy ha azok a tagok, akik eddig sem tettek semmit, kilépnek, nem lesz szegényebb az egyesület. A baj ott van, hogy nagyon sokan lesznek olyanok, akik egyébként kötődnek a szakmához, és csak azért nem tagjai az egyesületnek, mert az átalakulás következtében a szakterületük ugyan megmaradt, de a munkahelyük a helyi szervezetektől távolabbra került. És éppen ezért nagy az egyesületünk felelőssége, hogy ebben az átalakulási időszakban ezekkel az emberekkel tartsuk a kapcsolatot. Ezért kellene a következő időszakban olyan megoldást találni, ami lehetővé teszi a jobb információt, mert ha ezt meg tudjuk tenni, akkor ezek az emberek sem fogják magukat távol tartani az egyesülettől.

Föltételtől korábban is, hogy egy lap legyen az egyesületen belül. Mi végigjártuk azokat a szponzorokat az elmúlt időszakban, akik az egyesületi lapokat támogatják. A szponzorok egyértelműen kikötötték, hogy a pénzt addig adják, ameddig a lapok külön jelennek meg.

A másik dolgot, a létszámpontosítást, nagyon fontosnak tartjuk, ezért kísérletük meg a gépi nyilvántartást. A gond az, és ez alapszabálytéma, mikor tekinthető egy tag nem fizetőnek; ha december 25-én kifizeti a tagdíját 1993-ra, akkor ő tag. Amíg egy vállalat keretén belül volt a helyi szervezet, a levonásokkal ez megoldódott, de a mai átalakulás után ez nem megy. Ezért nyilvánvaló, hogy szervezeti formánkat át kell alakítani. Volt egy közgyűlési határozat, hogy teljesen új alapszabályt kell csinálni.

Azért nem tette meg ezt az elnökség, mert abban reménykedett, hogy megjelenik a kamarai törvény, amelyet alapszabályunknak követni kell. A kamarai törvénytervezet volt nálunk véleményezésre, sok belső hiányossága van. A





törvény nem jelent meg, így nem volna értelme, hogy elfogadjunk egy teljesen új alapszabályt, és fél év múlva újat kell csinálnunk.

#### Kiszely Gyula technikatörténész

Egyesületünk alapszabályának 2.§ (1) bekezdés b) pontja a hagyományápolásról szól. Ez nemcsak szakestélyek megtartásából, Selmec meglátogatásából, hanem a magyar kohászat és bányászat múltjának a feltárásából is áll. 1952-ben az újmassai faszenes nagyolvasztó romjainak újjáépítésével indult meg a magyarországi ipari műemlékvédelem. Ma már a magyar kohászatot hét múzeumban tudjuk bemutatni, amelyből három országos gyűjtőkörű, négy pedig helytörténeti. Az ezeréves magyarországi kohászat múltját a diósgyőri Központi Kohászati Múzeumban, öntészetünk 400 évét a budapesti Öntödei Múzeumban, alumíniumiparunk 50 évét a székesfehérvári Alumíniumipari Múzeumban lehet megismerni. Az egyes vállalatoknál a jubileumok alkalmából alapítottak múzeumot, így ma már a 148 éves ózdi, a 126 éves salgótarjáni, a 100 éves csepeli és a 40 éves dunajvárosi kohászatot hitelt érdemlően be tudjuk mutatni. Ma már oda jutottunk, hogy a Központi Kohászati Múzeum és az Öntödei Múzeum fenntartásával a Dimag Rt. nem hajlandó törödni. Az ózdi felszámolással az az épület, amelyben a szép kohászati múzeum van, az eladandó épületek között szerepel. A csepeli múzeum épületét a múlt esztendőben a vállalati felszámolásokkal kapcsolatban elvették, anyaga ládában várja a szebb jövőt. A *Molnár László* barátom által említett pótköltségvetés lehetőséget ad arra, hogy bizonyos mértékben tovább tudjunk dolgozni.

A hagyományápolás másik része a történeti múlt föltárása. 1956-ban megalakult a kohászati történeti bizottság, ennek lelkes támogatója, *Csergő János* akkori kohó- és gépipari miniszter tette lehetővé, hogy ásatásokkal bizonyítsuk: ezer éve folyik kohászat e hazában. Mióta a kohászati történeti bizottság működik, bel- és külföldi levéltári kutatások alapján minden egyes kohászati vállalat története nyomtatásban megjelent. Történeti bizottságunknak egy kültagja, *dr. Heckenast Gusztáv* megírta a magyarországi vaskohászat történetét a korai középkorban és a feudalizmus korában, két kötetben.

Az 1800 és 1850 közötti időszak vaskohászatának története *dr. Rempert Zoltán* tagtársunk tollából kéziratban rendelkezésre áll, várva, hogy legyen egy jelentkező, aki pénzügyi hozzájárulásával lehetővé teszi a kohásztörténetünk 3. kötetének megjelenését. Meg kell állapítanom, hogy ma egyesületünk keretén belül 60—80 éves tagtársaink foglalkoznak a kohásztörténettel. A fiatalok felé fordulunk azal kéréssel, hogy ennek az öreg társaságnak legyenek követői, akik majd a magyar kohászat történetének további évtizedeit is megírják.

A hagyományápolás harmadik része ipari műemlékeink feltárása, ápolása és konzerválása. Jelenleg három kohászati ipari műemlékünk van: az újmassai faszenes nagyolvasztó, az 1779-ben épült háromi kancelláriai épület és az 1858-ban Ganz Ábrahám által épített kéregöntőde.

#### Laár Tibor, a történeti bizottság tagja

Két hete a selmeci szalamanderünnepségeken — azt hiszem, hogy régen volt ilyen — a magyar bányászokat és kohászokat képviselő egy tömbben fölvonulhattak. A felvonulók a miskolci bánya- és kohómérnök-hallgatók voltak, és a Dunajvárosból jött főiskolások, akiknek nagy érdemben volt részük az utána következő programokban is. Az idén a kecskeméti és a fehérvári csoporttal voltunk Kárpáthalján, és huszáros rohammal bejutottunk egy sóbányába, ami gyönyörű volt, és ennek folyamánként az elnök úrral és az

egyesületi ügyvezető igazgatóval voltunk Aknaszlatinán a bányásznapon, és volt szerencsénk megnézni egy vasöntődét. Jövőre lesz centenáriuma egyesületünk második közgyűlésének, amelyet Nagybányán tartottak. 1893-ban Nagybányán kívánták megtartani a közgyűlést, de ez egy járvány miatt elmaradt, és így került sor 1894. augusztus 5—7-én a nagybányai közgyűlésre, amelyen a Selmecen az egyesület védnökévé megválasztott pénzügyminiszter, az időközben miniszterelnökké lett *Wekerle Sándor* is megjelent. Nagybánya környékén akkoriban évente 800 kg aranyat, 8000 kg ezüstöt és 400 kg rezet, 16 q ólmot, 800 q cinket, 500 q antimont és 100 ezer q vaskovandot termeltek. Ma is létezik ez az ipar.

A felsőbányai katolikus templomban találtunk egy bányászszőlőt, amely 1876-ból származik, és az van rajta, hogy „Áldás és szerencse”. A tájról Petőfi annyit mondott, hogy olyan szép, mintha az ő képzelete teremtette volna. Az egyetemi osztálynak és *Zsámboki Lászlónak* van a nagybányaiakkal személyes kapcsolata, és én azt hiszem, jövőre meg kell keresni a módot arra, hogy ott valamiféle emlékülést szervezzünk, és fórumot teremtsünk arra, hogy Kárpát-medencei bányászok és kohászok összejöjjenek.

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Én azért nem kívánok erre reagálni, mert *Kovács Ferenc* elnökünk ehhez a témához tesz még egy-két kiegészítést. Az elnökség foglalkozott egyébként már a témával.

*Klug Ottó* írt egy levelet, és azt kérte, hogy mivel a közgyűlésen nem tud jelen lenni, a levelét *Harrach Walter* olvassa fel.

#### Dr. Klug Ottó, a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának tagja

Mivel immár 35 éve vagyok tagja egyesületünknek, és az elmúlt 6 évben meghívtak a BKL Kohászat szerkesztőbizottságába, megtisztelték azzal, hogy részese lehetek nagymúltú lapunk jövőformálásának, bátor volnék néhány gondolattal csatlakozni az elhangzott beszámolókhöz, és néhány kérdést felvetni, ill. határozatra javasolni. Előterjesztésemet a Kohászat szerkesztőbizottságának tagjai is támogatják.

Lapunk, a BKL Kohászat (bár nyilván a Bányászat és a Kőolaj és Földgáz is) hármas célt szolgál:

- egyrészt informálja a tagságot az egyesület életéről, az elnökség, a szakosztályok, az egyetem, a vállalatok tevékenységéről, és tájékoztat a szakma műszaki-gazdasági fejlődéséről;
- másrészt szakmai közleményekkel fórumot ad a hazai kohászat tudományos, műszaki, illetve gazdasági eredményeinek bemutatására;
- harmadrészt pedig ápolja a hagyományokat, hagyománytiszteletre nevel, amely fel kell ölelje a jövőben is több évszázados hagyományaink ápolását, ezek tolmácsolását a jövő nemzedékei felé.

E célok érdekében a Kohászat feladatának érzi a sokrétű és a kohásztársadalom valamennyi tagjához szóló tájékoztatást, az egyesület és életének rendszeres bemutatását, a hazai és külföldi műszaki eredmények publikálását.

A lap lehetőségei azonban a vázolt nemes, sokrétű célok megvalósítását bizonyos korlátok közé szorítják.

Egyik korlát a költség. A lap kiadásának alapköltsége (egy szám összeállításának és nyomásra kész állapotba hozásának költsége) nem kevés. Erre rakódik a példányszám függvényében a papír és borítólappal költsége. Míg az előbbi költségrész regresszív, a papírköltség lineárisan növekvő tényező. Így tehát a példányszám csökkenése csak a lineáris költségeket csökkenté, az alapköltség pedig fajlagosan növe-



kedni fog. Megjegyzem, hogy a Kohászat előállítási költségeit sikerült az elmúlt 3 évben azonos szinten tartani az infláció ellenére.

Másik korlát a terjedelem. Az egyes számok megállapított oldalszámán (48 oldal) lapunk esetében most már 5 rovat osztozik: Vaskohászat, Öntészet, Fémkohászat, Jövők anyagai és technológiái és az Egyesületi hírmondó. Mindegyik rovat területén bőven van híryanag, esemény, amelyek időbeni, gyors ismertetése néha gondot is okoz (különösen, ha a szerkesztőség késve kapja meg az információt).

Harmadik korlát az anyagi (pénzügyi) eszközök rendelkezésre állása. A nyomda, ahogy egy szám anyagát elkészíti, pénzt akar látni. Előfordult már, hogy a Kohászat késedelmes megjelenését a pénzáttalás késése okozta, mire viszont a szerkesztőségnek nem volt ráhatása. Ezért is vetődött fel a gondolat, hogy a lap finanszírozására elkülönített összeget külön számlán kezeljék.

Ugyancsak az anyagi tényezőkhöz csatlakozik a támogatások kérdése. A Kohászat kiadását ugyanis részben a tagdíjak egy hányada, részben a hirdetésekbe eredő bevétel és — jelentősebb részben — a támogatások teszik lehetővé. Az MVAE és a HUNGALU erejéhez mérten mindegyik évben jelentős összeget utal át a Kohászat fenntartására. Ez az anyagi háttér azonban csak a havi egy szám kiadására elég. Ezzel kapcsolatban ezúton is köszönetünket fejezzük ki a Kohászatot támogató vállalatoknak a nyújtott segítségért!

Nagyon nehéz mai helyzetünket a korábbi időszakokhoz hasonlítani. Míg 50—60 évvel ezelőtt is komoly méretű és felfelé ívelő perspektívájú kohászat volt az országban (különösen áll ez az alumíniumra), de Európában is. Ma a kohászat Európából visszahúzódik, a drága munkaerő miatt csak a feldolgozás marad meg. Ez alól a tendencia alól Magyarország sem kivétel. Ezért lapunknak a feladatai is módosulnak, és többet kell foglalkoznunk gazdasági és iparfejlesztési kérdésekkel.

Kérdés ezután, hogy erre az instabil, változó időszakra mit hajlandó a szakma, valamint az egyesület és ezen keresztül a tagság áldozni. Mert mindnyájunknak — erönlőző mértén — áldozatot kell hoznunk.

Ezen gondolatokkal kapcsolatban szeretném az OMBKE tisztelt elnökségének és közgyűlésének következő véleményüket és határozati előterjesztésünket rögzíteni:

- a lapkiadás költségeinek prioritást kell biztosítani az egyesület költségvetésében;
- a közgyűlésnek határoznia kell a lapkiadás kérdéséről olyan esetre, amikor külső forrásaink beszűkülnek, vagy teljesen elapadnak;
- e határozatban tükröződnie kell, hogy az egyesület — ilyen „vészhelyzetben” — milyen módon jelentesse meg a lapot (az egyesületi tagdíj terhére milyen minimális terjedelmű, de meghatározott lapszámot jelentessen meg);
- ugyancsak határozni kell, hogy a lapok forrásait az egyesület más célokra ne használja és ne használhassa fel.

Még szabadjon néhány szót szólni a szerkesztőségről és a szerkesztőbizottságról. Mind a kettő évek óta egy stabil, aktív csoport. Talán az egyesület jelenlegi életében a szerkesztőségek — és a történeti bizottság — a legaktívabbak, és öröm volna látni, ha még sok ilyen aktív „mag” működne az OMBKE-ban. Úgy vélem, e csoportok összetartó ereje a szakmaszeretet, és nem az esetleges szerény anyagi juttatás. A szerkesztőség létszámának megválasztása pedig a mindenkori kinevezett főszerkesztőtől függ, neki kell a számára megfelelő munkatársakat kiválasztani.

Befejezésül szeretném aláhúzni, hogy az egyesület és a BKL-lapok sorsa összefügg, össze van kapcsolva, és szüksé-

ges közöttük a kölcsönös egymásra hatás. Az egyesület feladatát, tevékenységét, eredményeit, a munkák szervezésének fázisait, a hagyományok élethez tartását e lapok közvetítik a tagoknak. Ezek nélkül az információáramlás gyakorlatilag megszűnne.

Ha az egyesületnek a jövőben nem lesz ereje szakfolyóiratainak fenntartására, és ezáltal az egyesületi tagsággal való kapcsolat megőrzésére, akkor — félek kimondani, de — nem várható, hogy patinás egyesületünk tartósan fennmarad. Szívből kívánom, hogy ez ne következzen be!

Köszönöm szíves figyelmüket,  
Jó szerencsét!

#### Dr. Kovács Ferenc, az OMBKE alelnöke, az ME rektora

A második közgyűlés századik évfordulójának megszervezését az elnökség, az egyetemi osztály és Zsámboki László személyes kezdeményezésére a Nagybányai Műszaki Egyetem vállalta, a szándéknyilatkozat a birtokunkban van. A nagybányai kollégák Kárpátalja, Szlovákia, Magyarország és egyéb érdekelt területek bevonásával a jubileumi megemlékezés megtartását vállalták.

A lapokkal kapcsolatban felmerült főtítkárnk előterjesztésében is idegen nyelvű közlemények megjelentetése. A Miskolci Egyetem vállalta, hogy a Miskolci Egyetem Közleményeinek bányászszorozata keretében a magyar bányászati tudományos publikációit, eredményeit kiadja. Én azt javasolom — és ez személyes javaslatom csak —, hogy a BKL Bányászat c. folyóirat idegen nyelvű közlemények befogadásával talán ne foglalkozzon, ez technikailag is igen nehéz kérdés, a terjedelmet oly mértékben növelné, amit a költségek nem viselnek el. Én szubjektív és objektív okok folytán lehetetlennek tartom, hogy a cikkeket leadó kollégákat befizetésekre kötelezzük. A Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karának dékánjához beküldött angol, német nyelvű közleményt költségtérítés és befizetés nélkül az egyetem meg tudja jelentetni. Remélem, hasonló megoldást találhatnak a kohászok is a Miskolci Egyetem Közleményein keresztül.

A bányászok és a kohászok az alma mater ügyét mindig személyes ügyüknek is tekintették. Hallottunk itt a bányászati, kohászati nehézségeiről, és ezen nehézségek közepette talán öröndetes dolog, hogy az alma mater él, növekszik, virágzik. A hagyományos szakokon talán nem olyan nagy a hallgatói létszám, mint az 50-es, 60-as években volt, azonban keressük a fejlődés, a kibontakozás és az életben maradás új útjait. A bányamérnöki karon a hagyományos szakok mellett eljárás-technikai, környezetmérnöki szakok indultak, és minden törekvésünk arra irányul, hogy geográfus mérnök szak is kialakuljon. A kohászat területén a hagyományos szakok mellett anyagmérnöki szakot indítottunk, és energiagazdálkodási szak indítására is lehetőséget kaptunk. Bár a gépészmérnöki kar más egyesülethez tartozik, tájékoztatom a jelenlévőket, hogy az elmúlt években az informatikai szak mellett villamos-üzemmérnöki szak indult. A logisztika és a gyártástechnika az a terület, amely lehetővé tette, hogy a korábban visszaesett hallgatói létszám után, szeptember 1-jével a gépészmérnöki kar 480 fős évfolyammal induljon. Örömmel tájékoztatom a jelenlévőket, hogy a kormány kuratóriumának döntése alapján várhatólag október végén avatjuk Miskolcon a Bay Zoltán Alapítványi Kutatóintézetet, amelynek a logisztika és a gyártástechnológia lesz a témája, és a Miskolci Egyetemhez szorosan kapcsolódik. Most szeptemberben a Dunaújvárosi Főiskolai karral együtt 2200 elsőéves hallgató iratkozott be a Miskolci Egyetemre: 160 bányász, 60 kohász, 470 gépész, 170 jogász, 90 közgazdász és kereken 600 bölcsész. A Miskolci Egyetem hallgatói létszáma 7000, továbbra is a Magyar Köztársaság





harmadik legnagyobb felsőoktatási intézménye. Az alma mater tehát él, növekszik és virágzik.

Remélem, hogy később az erdészet, a bányászat és kohászat ugyanezt fogja tenni.

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Én azt hiszem, valamennyien értékeljük a Miskolci Egyetemnek a törekvését, hogy kompletté tegye az oktatást. Az elnökség előtt a rektor úr tartott egy tájékoztatót, ahol többek között azt is kiemelte, hogy a műszaki értelmiségnek nemcsak a termelésben van elhelyezkedési lehetősége, hanem a termeléshez közvetlenül kapcsolódó értékesítés területén is. A világon szinte majdnem mindenütt a műszaki egyetemeken végzett mérnököknek csak mintegy 40%-a van a közvetlen termelésben, 60%-a a termelési produktumot próbálja meg értékesíteni.

#### Csath Béla, a történeti bizottság vezetője

A történeti bizottság felelősséggel tartozik megőrizni az utóknak a megtörtént, az általuk megélt eseményeket, és az ipartörténeti szempontból mindenképpen pótolhatatlan szakmai emlékeket védett állapotba helyezni. Az általunk megélt események közé tartoznak a centenáriumi kiállítás, a jubileumi emlékkönyv kiadása, a centenáriumi évvel kapcsolatos megemlékezések, rendezvények. A bizottság folyamatosan tevékenykedett az iparági múzeumok fenntartása érdekében. Több miniszternek írtunk múzeumaink kétségbeejtő helyzetével kapcsolatban, ami megértésre talált; pénzügyi támogatást kaptunk erre az évre a pótköltségvetésből, és a műszaki és technikatörténeti múzeumok támogatása belekerült az 1994-es költségvetésbe.

Ezek után engedj meg, elnök úr, hogy átadjam azt az albumot, mely a centenáriumi év eseményeit örökíti meg, és kérlek, őrizd meg legalább a következő 100 évre.

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Hát ha én ezt 100 évig megőrizném, én lennék Matuzsálem. Nagyon szépen köszönöm a történeti bizottságnak ezt az albumot, én átnéztem, igen értékes anyag, nagyon nagy munka van benne, minden dicséretet megérdemel a bizottság. Ez egyesületünknek olyan emlékkönyve lesz, amelyről majd azok is, akik 100 év múlva forgatni fogják, nagy elismeréssel fognak adózni.

A napirendben is benne van az ellenőrző bizottság beszámolójának és az alapszabálynak a megvitatása, az ellenőrző bizottság nem kíván szóbeli kiegészítést tenni, az alapszabály bizottság elnöke viszont igen.

#### Imre József, az alapszabály bizottság elnöke

Az alapszabály-bizottság feladata, hogy módosító javaslatait az egyesület elnöksége, illetve a közgyűlés elé terjessze. Az egyesületi élet megújulására irányuló elképzeléseket egyesületünk főtitkára terjesztette elő a közgyűlés jóváhagyására. Ezeknek a szabályozott kereteit kell megfogalmaznia az egyesület alapszabályának. Egyesületünk alapszabálya formailag megfelel a jelenleg érvényes jogszabályi előírásoknak. A környezeti változások által megkövetelt módosításokat az elnökség most a közgyűlés elé terjeszti. Az alapszabály tartalmi és formai jegyei alapján túlszabályozott, sok szervezeti és működési szabályzatba való elemet tartalmaz. Ezért az egyesület közgyűlése által elfogadott új működési irányelvek és az elfogadás előtt álló Ptk-módosítás egyesületekre vonatkozó jogszabályainak megfelelő rugalmas, tömör alapszabályt kell kialakítani, amelyet nem kell évenként módosítani. Mivel az átfogó módosítások fenti két feltétele — vagyis a stratégiai irányelvek és a Ptk-módosítás — most

van kialakulóban, az elnökség döntése alapján a jelen közgyűlésre csak olyan módosító javaslatokat dolgoztunk ki, amelyek az egyesület folyamatos működését érintik. Ezeket tartalmazza a közreadott írásos anyag. Az érembizottság és az ügyvezető elnökség javaslata alapján még a következő kiegészítő módosítást javaslom: a 4. cikkely 3. pontjában a jelenlegi változatban a tiszteleti tag erről oklevelet és egyesületi jelvénnel díszített aranygyűrűt kap, amihez kiegészítés, hogy a külföldi állampolgárságú tiszteleti tag tagságáról oklevelet és egyesületi jelvényes, nemesfém bevonatú plakettet kap, melynek hátoldalán a tiszteleti tagság tényét és megválasztásának évét be kell vésetni. A javaslatnak ügyrendi háttere van. Mivel az írásos anyagban nem szereplő módosító javaslatok a főtitkári beszámolóban elhangzottak és elhangzott fontosabb témákhoz kötődtek, és ott elemzésre kerültek, tételes ismertetésüktől eltekintek. A módosító javaslatokat egyesületünk elnöksége 1993. szeptember 9-i elnökségi ülésén megtárgyalta és döntései alapján alakult ki a közzétett változat, melynek elfogadását kérem a tisztelt közgyűléstől.

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

Megkérdezem, kinek van észrevétele, hozzászólása vagy más javaslata. Miután úgy látom, nincs, szavazásra teszem fel először az ellenőrző bizottság jelentését. Megállapítom, hogy az ellenőrző bizottság beszámolóját egyhangúlag elfogadta a küldöttközgyűlés. Az alapszabály-bizottság által előterjesztett és most szóban kiegészített javaslatot is szavazásra teszem fel. Megállapítom, hogy két tartózkodással elfogadta a küldöttközgyűlés az alapszabály módosítását.

Ezek után felkérem *Lohrmann Keresztélyt*, az érembizottság vezetőjét, hogy tegye meg előterjesztését a tiszteletbeli tagokra.

(Az alapszabály-módosításokat a 466–467. oldalon közöljük.)

#### Lohrmann Keresztély, az érembizottság vezetője

A kitüntetések átadása ma a megszokotthoz képest kissé eltérő lesz. A bányászat és a kohászat ugyanis még mindig átalakulóban van, és az OMBKE is most alakítja ki az új helyzetnek megfelelő stratégiáját. A főtitkárunk által ismertetett tagsági véleményeket is figyelembe véve, az elnökség takarékosági okokból ebben az évben korlátozta a kitüntetések számát.

Felkérem a tisztelt elnök urat, hogy az új tiszteleti tagoknak az erről szóló oklevelet, a kitüntetetteknek pedig az emléklérmeket átadni sziveskedjék.

Elnökségünk a szakosztályok javaslata és az érembizottság előterjesztése alapján az egyesület legmagasabb kitüntetésében részesíti, tiszteleti taggá megválasztja

*Kárpáty Lóránt* okl. bányamérnök,

*Dr. Macher Frigyes* okl. kohómérnök,

*Pohl László* okl. kohómérnök,

*Szalay Jenő* kohóipari technikus tagtársainkat.

Az egyesületi emlékérmekből kilenc darab kerül átadásra. Az elnökségi keretből a hivatkozott takarékosági okokból mindössze egyet adunk ki.

Egyesületünk elnöksége az alapítás sorrendjében, ezen belül betűrendi névsorban a következő emlékérmeket adományozza.

Egyesületünk elnöksége a z. Zorkóczy Samu-emlékérmét (1936) adományozza

*Szabó József* okl. kohómérnök tagtársunknak, a Dunaferr Acélművek Kft. ügyvezető igazgatójának.

Egyesületünk elnöksége a Kerpely Antal-emlékérmét (1967) adományozza



Dr. Herendi Rezső okl. kohómérnök tagtársunknak, a FE-RA Transzfer Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. ügyvezető igazgatójának,

Tanján Béla okl. kohómérnök tagtársunknak, a Metalinvest Kft. műszaki tanácsadójának.

Egyesületünk elnöksége a Sóltz Vilmos-emlékérmét (1967) adományozza

Bíró Lajos okl. bányamérnök tagtársunknak, a Borsodi Szénbányák létesítményi főmérnökének,

Dr. Hatala Pál okl. kohómérnök, okl. gazdasági szakmérnök tagtársunknak, a Kőbányai Könnyűfémű Kft. vezérigazgatójának,

Kiss László okl. olajmérnök tagtársunknak, a Kőolajkutató Rt. főmérnök helyettesének.

Egyesületünk elnöksége a Szentkirályi Zsigmond-emlékérmét (1972) adományozza

Bérczes József okl. földmérőmérnök, okl. bányamérnök tagtársunknak, a Tatabányai Szénbányák nyugalmazott osztályvezetőjének,

Sümei István okl. bányamérnök tagtársunknak, a Miskolci Egyetem adjunktusának.

Egyesületünk elnöksége a Debreczeni Márton-emlékérmét (1972) adományozza

Sziklai Ede okl. bányamérnök tagtársunknak, a Dorogi Szénbányák Rt. Műszaki osztályvezetőjének.

Most pedig azokat a tagtársainkat köszöntjük, akik 60, 50 és 40 éven át hűségesen és folyamatosan tagjai egyesületünknek.

Egyesületünk elnöksége „60 éves egyesületi tagságért” a Sóltz Vilmos-emlékérmét elsőként adományozza és nyújtja át nagy tisztelettel

Kosontzky László gyémántdiplomás bányamérnök tagtársunknak.

Egyesületünk elnöksége „50 éves egyesületi tagságért” a Sóltz Vilmos-emlékérmét adományozza a következő tagtársainknak:

Buda Ernő okl. bányamérnök,  
Fényes Gyula okl. bányamérnök,  
Harsányi István okl. kohómérnök,  
Kemény Kornél okl. kohómérnök,  
Molnár Aladár okl. bányamérnök,  
Dr. Ormos Károly okl. bányamérnök,  
Podányi Tibor okl. bányamérnök,  
Dr. Szurovy Géza okl. geológusmérnök,  
Dr. Tóth Miklós okl. bányamérnök.

Egyesületünk elnöksége „40 éves egyesületi tagságért” a Sóltz Vilmos-emlékérmét adományozza a következő tagtársainknak:

Dr. Balla László okl. bányamérnök, okl. gazdasági mérnök,  
Bertalanfy Béla okl. bányamérnök,  
Bérczes László okl. bányamérnök,  
Bocsi Ottó okl. bányamérnök,  
Bruzsa Ferenc okl. bányagépészmérnök,  
Buján Andor okl. bányamérnök,  
Csicsay Albin okl. bányamérnök,  
Csomós Zoltán okl. bányamérnök,  
Cziczlavicz Lajos okl. bányamérnök,  
Dénes Ottó okl. bányamérnök,  
Erdős József okl. bányamérnök,

Gádori Vilmos okl. bányamérnök,  
Gyórfy Lajos okl. bányamérnök,  
Götzel Valter okl. bányamérnök,  
Hangyal József okl. olajmérnök,  
Hantó Endre okl. erdőmérnök, okl. bányamérnök,  
Horváth Antal okl. kohómérnök,  
Horváth Csaba okl. kohómérnök,  
Dr. Horváth László okl. bányamérnök,  
Jenet Mihály okl. bányamérnök,  
Kaptay György okl. kohómérnök,  
Kárpáthy Jenő okl. bányamérnök,  
Kerner József okl. bányagazdasági,  
Kislaki Zsigmond okl. bányamérnök,  
Koleszár Gyula okl. bányamérnök,  
Krizsek Árpád mélyfűrészi technikus,  
Lischka György okl. bányamérnök,  
Martin Lóránd okl. bányatechnikus  
Dr. Matting Béla okl. olajmérnök,  
Nagy Gyula okl. bányamérnök,  
Nagy Lajos okl. bányamérnök,  
Németh Alajos okl. bányamérnök,  
Nyilassy Ferenc okl. bányamérnök,  
Pálovits Pálné okl. kohómérnök,  
Dr. Patvaros József okl. bányamérnök,  
Pilinyi István okl. bányamérnök,  
Runpler Lajos okl. bányamérnök,  
Sárkány Pál okl. bányamérnök,  
Id. Schmidt György okl. kohómérnök,  
Simon Sándor okl. bányamérnök,  
Stancz Viktor aranydiplomás bányamérnök,  
Dr. Szalay László okl. bányamérnök,  
Szenci Gyula okl. erdőmérnök, okl. bányamérnök,  
Szi J Zoltán okl. kohómérnök,  
Szilágyi Iván okl. kohómérnök,  
Szomszéd Győri István okl. bányamérnök,  
Szy Géza okl. kohómérnök,  
Szűcs Imre okl. bányamérnök,  
Szűcs István okl. bányamérnök,  
Sütő Zoltán üzemmérnök  
Tóth József okl. bányamérnök,  
Töröcsik István okl. bányamérnök,  
Törzsök Imre okl. bányamérnök,  
Vedrői Antal okl. bányamérnök,  
Vincze Gyula okl. kohómérnök,  
Dr. Vorsatz Brúnó okl. kohómérnök,  
Zala Alfréd okl. bányamérnök.

Lohrmann Keresztély köszönetet mond az elnöknek a kitüntetések átadásáért valamint a szakosztályoknak és mindazoknak, akik az érembizottság munkáját segítették.

Felhívja mindazon tagtársak figyelmét, akik jövőre lesznek 40 éves egyesületi tagok, hogy folyamatos tagságukról szakosztályaiknál időben győződjenek meg, akik pedig most véletlenül kimaradtak a jubilálók közül, mielőbb jelentkezzenek. Befelezésül gratulál új tiszteleti tagjainknak és kitüntetettjeinknek és mindenkinek további sikereket, jó munkát, jó egészséget és jó szerencsét kíván.

#### Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke

A Morvai László alapítvány kuratóriuma még három kollégának ad emléklapot és pénzjutalmat. A javaslat a történeti bizottságé, amit az elnökség jóváhagyott. Az alapítvány azokat a kollégákat jutalmazza, akik tettek valamit a bányászat múltjának feltárásáért és megőrzéséért, hogy ezek az emlékek továbbra is valamennyiünk rendelkezésére álljanak, és



ily módon nemcsak itthon élő, de Magyarországon kívül lakó kollégáinknak is megmutathassuk múltunkat.

A kitüntetett kollégák:

*Benke István,  
Molnár László,  
Dr. Zsámboki László.*

Felkérem a kollégákat, tegyék be a kitöltött kérdőíveket az urnákba, véleményükkel segítve az elnökség munkáját és tagságunk jövőképeinek kialakulását.

### Csaba József, a határozatszevegező bizottság vezetője a közgyűlés elé terjeszti a határozati javaslatot

Az elnökség írásos beszámolója, a főtitkári előterjesztés, valamint a hozzászólások alapján az alábbi határozati javaslatot terjesztjük elfogadásra a közgyűlés elé.

1. Az elmúlt évek gazdasági és politikai változásai következtében beszűkültek lehetőségeink, befolyásunk a gazdasági életre, valamint csökkent közszereplésünk eredményessége. Mindezek figyelembevételével egyesületünk célja továbbra is a hazai bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek szolgálata a szakmák érdekeinek feltárása és képviselete formájában, valamint a szakmai tudományos tevékenység és a hagyományápolás elősegítése, múzeumaink erkölcsi támogatása.
2. A gazdaság folyamatban lévő átalakulása teljesen átrendezte és átrendezi azt, az anyagi támogatásunkat is biztosító közeget, amelyben egyesületünk élt. Ezért törekednünk kell arra, hogy rendezvényeink továbbra is önfenn-



4. ábra. Dr. Horváth Csabának gratulál dr. Tóth István



5. ábra. Szabó József átveszi kitüntetését



6. ábra. Dr. Herendi Rezső átveszi kitüntetését



7. ábra. Dr. Hatala Pálnak dr. Tóth István átadja az emlékérmét

tartóak legyenek, bővítenünk kell vállalkozási tevékenységünket, és a kérdőívekre adott válaszok szerint kell egyéni tagjaink és pártoló tagvállalataink tagdíjának mértékét megállapítani, kötelezettségeink körülhatárolása mellett.

3. A tagságunk zömét adó, korábbi nagy vállalataink átrendeződése, felaprózódása és az ezzel járó taglétszám-csökkenés egyesületünk rugalmasabb szervezeti felépítését igényli. Az eddigi szakmai szerveződés mellett lehetővé kell tenni a területi szerveződést is.
4. A megvalósított, korszerű, számítógépes egyesületi pénzgazdálkodási rendszer lehetővé teszi, hogy gyorsan tájékozódni lehessen pénzügyi helyzetünkről. Javítani kell azonban a gazdálkodási rendszerünkön. Év elején a helyi szervezetek és szakosztályok költségvetéseinek alapuló egyesületi költségvetés váljék ismertté, majd év közben legalább két esetben tájékoztatni kell a tagságot az egyesületi és lehetőség szerint a szakosztályok pénzgazdálkodási helyzetéről, taglétszámunk alakulásáról és az aktuális pénzgazdálkodási problémákról. A gazdálkodás segítésére újból létre kell hozni a gazdasági bizottságot.
5. Az egyesület történeti bizottsága vegye jövő évi programjába a nagybányai emlékülés megszervezését.
6. Az elnökség a küldöttközgyűlés résztvevőinek kiosztott kérdőívekre adott válaszok szerint járjon el a hírmondó kérdésében.
7. Az egyesület tekintse fő feladatának az ifjúság fokozottabb bekapcsolását az egyesületi életbe.



**Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke**

Ha valakinek van kiegészítése a határozati javaslatához, tegye meg. Amennyiben nincs, úgy kérdezem, hogy pontonként szavazzunk-e, vagy az egész javaslatról együtt?

A közgyűlés egyhangúlag úgy döntött hogy egyszerre szavaz a teljes javaslatról. *A szavazáson a küldöttek egy ellenvéleménnyel és egy tartózkodással elfogadták a határozati javaslatot, ami ezzel határozattá emelkedett.*

A zárszó előtt *Réti Vilmos*, a Dunaferr fejlesztési és kutatási igazgatója kért szót.

**Réti Vilmos**

Ígérem, hogy nagyon rövid leszek. Azt hiszem végéhez érkezik egyesületünk 81. küldöttközgyűlése. Ezzel tisztelettel meghívom kedves mindnyájukat az 1994. évi 82. közgyűlésre Dunaújvárosba.

**Dr. Tóth István, az OMBKE elnöke**

Megköszönjük a meghívást. 1994-ben tisztújító közgyűlés lesz, ott kell megválasztani a következő időszakra azokat az elnökségi tagokat, akik tovább viszik a most elhatározottakat.

Zárszóként szeretném hangsúlyozni, hogy a küldöttközgyűlésnek nagy szerepe van a feladatok meghatározásában. Az elnökségnek komolyan kell vennie mindazt, ami itt elhangzott. Nem lesz könnyű a javaslatok végrehajtása, da ha az egyesület valóban nem akar lesüllyedni, akkor ezeket meg kell valósítani. Meg kell valósítani azt is, hogy tagságunk információszintje javuljon. A tagság érezze, hogy tartozik valahova, hogy törődnek vele valahol, és hogy érdemes elmenni azokra a rendezvényekre, amelyeket az egyesület helyi szervezetei, szakosztályai vagy az elnökség hirdetnek meg, mert ezek segítik elő a szakma jövőjét. E gondolatok jegyében zárom a 81. küldöttközgyűlést.

A Himnusz eléneklése után a földszinten büfé vár mindenkit. Köszönöm a Technika Háza vezetőségének, hogy ilyen méltó körülményeket biztosított a küldöttközgyűlés számára. Gratulálok a jó szervezéshez, valóban jól éreztük magunkat. Azokat a kollegákat pedig, akiknek a közgyűlés határozataiból feladatuk van, arra kérem, hogy vegyék komolyan mindazt, ami itt elhangzott.

Hallgassuk meg, és énekeljük el együtt a Himnuszt.

Jó szerencsét!

**AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI  
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET ALAPSZABÁLYA****2.§****Jelenlegi:**

(1) Az Egyesület célja a Magyar Köztársaság alkotmányának szellemében:

**Módosítás:**

(1) Az Egyesület célja a magyar bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek szolgálata. Ennek szellemében:

**Jelenlegi:**

(1) *e* az egyesületi tagok érdekvédelmének elősegítése.

**Módosítás:**

(1) *e* elhagyandó

**Jelenlegi:**

(2) *k* az egyesületi tagok részére érdekvédelmi tevékenységet folytat.

**Módosítás:**

(2) *k* elhagyandó.

**3.§****Jelenlegi:**

(3) Egyéni tagok:

az Egyesület egyéni tagja lehet minden olyan nagykorú személy, aki a bányászatban vagy a kohászatban dolgozik, e tudományokat tanulja illetve műveli, a bányászat vagy a kohászat érdekében tevékenykedik, irántuk érdeklődik, illetve hozzájuk érzelmileg kötődik, valamint az Egyesület céljával egyetért.

**Módosítás:**

(3) Egyéni tagok:

az Egyesület egyéni tagja lehet minden olyan nagykorú személy, aki a bányászat és a kohászat iránt elkötelezett, érdekükben tevékenykedni szándékozik, elfogadja az Egyesület alapszabályát, erkölcsi, etikai szempontból megfelel az Egyesület elvárásainak, valamint kész fizetni az egyesületi tagdíjat.

**6.§****Jelenlegi:**

(4) utolsó francia bekezdés:

— az Egyesület által végzett, illetve kezdeményezett érdekvédelemben részesülhet.

**Módosítás:**

(4) elhagyandó.

**Jelenlegi:**

(7) A tag az Egyesület valamelyik szaklapját — szakosztályi hovatartozása szerint — a tagsági díj fejében külön térítés nélkül kapja. A tagdíjhátralékát késedelmesen rendező tag azonban a korábban megjelent példányok pótlólagos megküldését nem követelheti.

**Módosítás:**

(7) A tag igénye szerint az Egyesület valamelyik szaklapját (szakosztályi tagsága szerint) és/vagy az Egyesület rendszeres információs kiadványait a tagsági díj fejében külön térítés nélkül kapja. A tagdíjhátralékát késedelmesen rendező tag azonban a korábban megjelent példányok pótlólagos megküldését nem követelheti.

**Jelenlegi:**

(6) Házastársak — ha csak egy példányban és csak egyfajta egyesületi szaklapot igényelnek — kedvezményes tagdíjat fizetnek.

**Módosítás:**

(6) elhagyandó.

**8.§****Jelenlegi:**

(1) Az Egyesület tagjai szakmai érdeklődésük szerint szakosztályokba tömörülnek, egyesületi tevékenységüket elsősorban a szakosztályokban, illetve osztályokban fejtik ki.

**Módosítás:**

(1) Az Egyesület tagjai szakmai érdeklődésük és elhatározásuk szerint szakosztályokba, osztályokba, helyi területi szervezetekbe szerveződnek, és egyesületi tevékenységüket ezek keretében fejtik ki.

**14.§****Jelenlegi:**

(3) *h* a tagdíjak megállapítása

**Módosítás:**

(3) *h* a tagdíjak megállapítása, amelyet legkésőbb a tárgyév megelőző év decemberében közzé kell tenni.





28.§

*Jelenlegi:*

- (2) A helyi szervezetek az illetékes szakosztály felügyeletével működnek. Több szakosztály tagjai közös helyi szervezetet is alakíthatnak. Az ilyen helyi szervezet felügyeletét a többségi létszámarány alapján illetékes szakosztály vezetősége a társszakosztály vezetőségével egyetértésben látja el.

*Módosítás:*

- (2) A helyi szervezetek az illetékes szakosztályok felügyeletével működnek.
- (5) Egymáshoz közel élő és dolgozó, több szakmát képviselő egyesületi tagok a helyi viszonyokhoz, érdekekhez, lehetőségekhez jobban igazodó helyi (területi) szervezetet alakíthatnak. Az ilyen helyi (területi) szervezetek felügyeletét vagy a tagok többségi döntése alapján felkért szakosztály, vagy az Egyesület főtitkárhelyettese látja el.
- Utóbbi esetben a helyi (területi) szervezet szakmai munkáját a szakmailag illetékes szakosztályok támogatják.
- (6) A főtitkárhelyettes által felügyelt helyi (területi) szervezetekre a helyi szervezetekre vonatkozó szabályok értelemszerűen alkalmazandók.
- A főtitkárhelyettes a területi szervek képviselőivel legalább negyedévenként egyszer vezetőségi ülést tart. Érdeküket az Egyesület elnökségében a főtitkárhelyettes képviseli.
- A területi szervezetet az Egyesület közgyűlésén 1 fő, illetve minden 30 tag után további 1-1 személy képviseli.

37.§

*Jelenlegi:*

- (3) Az Egyesület vállalkozói tevékenységet is folytathat. Az ebből származó eredményét a társadalmi szervezetekre vonatkozó szabályok szerint használhatja fel.

*Módosítás:*

- (3) Az Egyesület vállalkozói tevékenységet is folytathat, amelyet az Egyesülethez méltó etikai és szakmai színvonal, valamint nyereséget biztosító eredményesség kell jellemezzen.

*Jelenlegi:*

(6) —

*Módosítás:*

- (6) Az Egyesület gazdálkodásával kapcsolatos jogi, hatósági stb. intézkedésekre az elnökség felhatalmazása, megbízása alapján az elnök, a főtitkár, illetve meghatalmazott jogkörben az ügyvezető igazgató jogosult.

## ZÁRADÉK

*Jelenlegi:*

- (4) Jelen alapszabály az Egyesület 1987. március 27-i 75. közgyűlésén elfogadott alapszabály módosításával készült.
- Elfogadta az 1991. szeptember 28-i 79. közgyűlés.

*Módosítás:*

- (4) Jelen alapszabály az Egyesület 1991. szeptember 28-i 79. közgyűlésén elfogadott alapszabály módosításával készült.
- Elfogadta az 1993. szeptember 25-i 81. közgyűlés.

Tóth István s.k. Tardy Pál s.k.  
az OMBKE elnöke az OMBKE főtitkára

## Értesítés

**Az OMBKE elnöksége 1993. november 4-i ülésén többek között az alábbi határozatot hozta:**

Az egyesület alapszabályának 14. §. 3. bek. h. pontjában rögzítettek alapján — a 81. küldöttközgyűlésen végzett közvéleménykutatás eredményét figyelembe véve — az 1994. évre érvényes tagdíjak az alábbiak:

rendes tagdíj	1200 Ft/év/fő
kedvezményes tagdíj (nyugdíjasok, házastársak) lapjuttatás nélkül	600 Ft/év/fő
diákok (lapjuttatás nélkül)	120 Ft/év/fő

Indokolt esetben (pl. munkanélküliség, tartós betegség, stb.) — az illetékes szakosztály vezetőségéhez intézett kérelem alapján — tagdíjmentesség kérhető.

A 70. életévüket betöltött tagjaink, valamint a egyesület tiszteleti tagjai tagdíjat nem kötelesek fizetni. Tagtársaink a tagdíjukat legkésőbb 1994. március 31-ig fizessék be, mert ez előfeltétele annak, hogy a tagság járandóságként megkapja az egyesület lapját.

Felülvizsgálandó a tagdíjfizetők és a lapokat fizetők névsora; az 1993. január 1. óta nem fizetők kapjanak felszólítást a pótlásra, és amennyiben nem fizetnek, a lapot ne kapják többé, és a tagok közül is töröljük őket.



## KITÜNTETETTJEINK

**Kárpáty Lóránt okl. bányamérnök**

a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet nyugalmazott bányászati főmérnöke, koordinációs főosztályvezetője. Pályáját 1947-ben a nógrádi szénmedencében kezdi, majd a borsodi szénmedence különböző üze-meiben dolgozik, a Borsodi Szénbányászati Trösztben beruházási osztályvezető. 1957-1968 között a Bányászati Tervező Intézet bányatelepítési osztályvezetője. 1968—1974. között a Tatabányai Szénbányák beruházási vezetője. 1974—1981. a Magyar Szénbányászati Tröszt távlati tervezési és beruházási főosztályvezető-helyettese, 1981—1984 között, nyugdíjaztatásáig a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben dolgozott.



1949 óta tagja egyesületünknek. 1964—1976 között a bányászati szakosztály vezetőségi tagja, 1967-ben a jubileumi lapkiállítás megszervezője. 1969—1976 között a tatabányai helyi szervezet titkárhelyettese. 1976—1985 között a szénbányászati központi, majd a budapesti helyi szervezet vezetőségi tagja. 1861 óta a BKL Bányászat szerkesztőbizottságának tagja, 1986-1990 között felelős szerkesztője, 1969—1986 között és jelenleg is a lap olvasószerkesztője.

Egyesületi munkájáért 1967-ben a Bányászat Kiváló Dolgozója kitüntetését, 1983-ban a Szentkirályi Zsigmond-, 1989-ben a Soltz Vilmos „40 éves egyesületi tagságért” emlékérmét, 1990-ben MTESZ-díjat és 1992-ben centenáriumi emlékérmét kapott.

**Dr. Macher Frigyes okl. kohómérnök**

a Soproni Vasöntőde nyugalmazott főmetallurgusa. 1946-1958 között tanársegéd, majd adjunktus Sopronban és Miskolcon az egyetemen. Ezután a Soproni Vasöntőde főtechnológusa, majd nyugdíjba vonulásáig főmetallurgus. Az egyetemen és az üzemban a vasalapú anyagok elemzésével foglalkozik. Üzemban helyezi hazánk első szekunder levegős kupolóját.

1950 óta tagja egyesületünk öntészeti szakosztályának. 1958-1970 között a soproni helyi szervezet titkára, utána vezetőségi tagja. Főszervezője 1963-ban a forrószeles kupoló, 1965-ben a nyersformálási anéktnak. 1966-ban megszervezi az I. Színképelemző Vándorgyűlést, 1968-ban a soproni temperöntési napokat. Ezek a rendezvények máig is élnek. 1965-ben és 1970-ben az OMBKE soproni választmányi ülésének szervezője. A CIAFF 7.2. számú munkabizottságában képviseli hazánkat. Azóta is számos egyesületi rendezvény odaadó szervezője.

Egyesületi munkájáért 1967-ben a Kohászat Kiváló Dol-

gozója kitüntetését, 1976-ban a z. Zorkóczi Samu-, 1990-ben a Soltz Vilmos „40 éves egyesületi tagságért”, 1992-ben a centenáriumi emlékérmét kapta.

**Pohl László okl. kohómérnök**

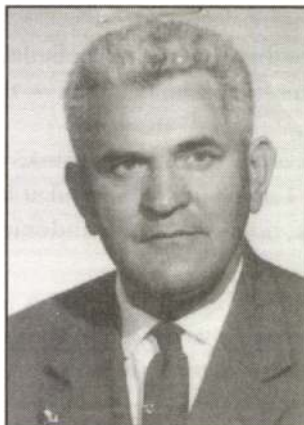
az Ózdi Kohászati Üzemek nyugalmazott termelési főmérnöke, a vezérigazgató tanácsadó csoportjának nyugalmazott vezetője. 1943-ban kezdi pályáját az Ózdi Kohászati Üzemek jogelődjénél, a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt.-nél. Üzemmérnök az acélműben, termelésirányító a durvahengerműben, majd ugyanott gyárrezslegvezető. 1959-től a műszaki fejlesztési főosztály megszervezője és vezetője. 1964-1979 között az ÖKÜ termelési főmérnöke, majd 1979-1982 között, nyugdíjba vonulásáig a vezérigazgató tanácsadó csoportjának megszervezője és vezetője.

Több mint húsz éven át oktat főiskolai és egyetemi kihelyezett tagozatokon, illetve a Miskolci Egyetem ipargazdasági tanszékén. Szakértő volt a KGST-VÁB hengerészeti szekciójában és a Magyar Szabványügyi Hivatalban.

1948 óta tagja egyesületünk vaskohászati szakosztályának. 1966-1980 között az ózdi helyi szervezet elnöke. 1981-1987 között a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának tagja volt. Egyesületi munkájáért 1979-ben Kerpely Antal-, 1988-ban Soltz Vilmos „40 éves egyesületi tagságért” emlékérmét kapott.

**Szalay Jenő okl. kohóipari technikus**

a Magyar Alumíniumipari Tröszt gazdasági hivatalának nyugalmazott vezetője. Munkáját a Ganz Vagongyárban kezdte. 1947—1948 között a Magyar Fémlemezipari Rt.-nél, 1949—1963 között a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium színesfémipari főosztályán, 1953-ban az Ötvözőanyagokat Gyártó Tröszt-nél, 1954-ben a Metallochemia Vállalatnál, 1955-től a Vegyipari és Energiaügyi Minisztérium alumíniumipari főosztályán dolgozott, majd a Magyar Alumíniumipari Tröszt megalakulásakor itt folytatja tevékenységét. A MAT létesítményi főmérnökeként foglalkozott alumíniumkohók, hengerművek, a magyaróvári műkorundgyár és a kecskeméti pigmensüzem beruházásaival. 1967—1974 között, nyugdíjba vonulásáig a MAT gazdasági hivatalának vezetője volt főosztályvezetői rangban.



1949 óta tagja egyesületünk fémkohászati szakosztályának. Több cikluson át tagja volt a szakosztály vezetőségének. Fáradhatatlan közreműködője az OMBKE társadalmi rendezvény bizottságának, szervezője az OMBKE nagyrendezvényeinek. Ezek egyikén maga is beszámolt az alumíniumipar karbantartási munkáinál szerzett tapasztalatairól. Eredményes munkájáért



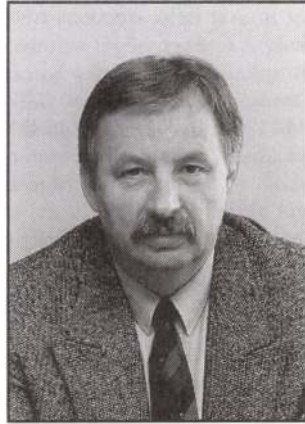
1969-ben a z.Zorkóczy Samu-emlékérmet, 1984-ben az IpM Kiváló Munkáért kitüntetést, 1989-ben a Sóltz Vilmos „40 éves egyesületi tagságért” emlékérmét és 1992-ben centenáriumi emlékérmét kapott.

### Szabó József okl. kohómérnök

a Dunaferr Acélművek Kft. ügyvezető igazgatója.

Eddigi műszaki tevékenysége végig a Dunai Vasműben, illetve jogutódjánál, a Dunaferrben folyt, ahol kiemelkedő érdemeket szerzett a kohász szakmában. Eredményes felfedező, sikeres gazdasági vezető. Ösztönzi a kutatást, szorgalmazza a képzést.

1970 óta tagja egyesületünknek. A vaskohászati szakosztály acélgyártó szakcsoportjának elnöke. Tiszteleti és ápolja a szakmai és egyesületi hagyományokat. Rendszeres előadója különféle szakmai fórumoknak.



### Dr. Herendi Rezső okl. kohómérnök



a Ferrotransfer Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. — a Miskolci Könnyűgépgyár utódjának — ügyvezető igazgatója. Szakmai munkáját 1960-ban a Lenin Kohászati Művek finomhengerművében üzemmérnökként kezdi, később a kikészítőüzem vezetője, a középhengermű vezetője, majd a Hengermű Gyár egység főmérnöke. 1975—1978 között az LKM termelési főmérnöke, 1978—1985 között a vállalat műszaki igazgatója. 1985—

1987 között a Kohászati Gyárépítő Vállalatnál a vezérigazgató tanácsadója. 1987-1991 között az önállóított Kohászati Alapanyagelőkészítő Vállalat műszaki igazgatója, majd 1991-től a KAV által alapított Ferrotransfer Kft. ügyvezető igazgatója. Pályafutása alatt a kohászat szinte valamennyi területén dolgozott. Az utóbbi években a vashulladék-előkészítés és -feldolgozás területén tevékenykedett. Doktori disszertációjának témája a képlékenyalakítás termomechanikai problémaköre volt. Több írása jelent meg és előadása hangzott el.

1946 óta tagja egyesületünk vaskohászati szakosztályának. Jelenleg is tagja az OMBKE ellenőrző bizottságának és a miskolci Akadémiai Bizottság Kohászati Szakbizottságának.

### Tarján Béla okl. kohómérnök,

a Metallinvest Kft. műszaki tanácsadója 1958-ban kezdte műszaki pályáját a Láng Gépgyár vasöntödéjében az olvasztómű vezetőjeként és technológusként. 1962—1967 között a Csepeli Fémöntödéjében technológus csoportvezető, ahol főleg a maglóví gépek üzembe helye-

zésével, a hipereutektikus szilumin dugattyúöntvények zsemcsefinomításával, a nehézfém-öntvények és alumínium forgattyúházak öntvénykihozatalának javításával foglalkozik. 1968—1972 között a Vasipari Kutató Intézet öntödei osztályán tudományos főmunkatárs. 1972-1976 között ismét a Csepeli Fémöntvény technológus. 1976-1985 között az Öntödei Vállalat központjában fejlesztő mérnök, majd külkereskedelmi osztályvezető. 1985-től ismét a Vaskut tudományos tanácsadójaként az alumíniumforgács feldolgozásának megoldásán dolgozik szabadalmazott, hazai gyártású sókeverékekkel. 1992 óta a Metallinvest Kft. műszaki tanácsadója.

1955 óta tagja egyesületünk öntészeti szakosztályának. A fémöntő szakcsoport alapító tagja, vezetőségi tagja, majd 1964—1972 és 1981—1990 között titkára és 1990 óta elnöke.

Számos nagyrendezvény szervezője, 1978-ban részt vesz a 45. budapesti nemzetközi öntőkongresszus előkészítésében. Négy fémöntő helyi szervezet megalakításának kezdeményezője. Sok szakelődást tartott és cikket írt. Egyesületi munkájáért 1972-ben a Kohászat Kiváló Dolgozója kitüntetésben részesült.

### Dr. Hatala Pál okl. kohómérnök, okl. gazd. szakmérnök

a Kőbányai Könnyűfémű Kft. vezérigazgatója. 1976—1980 között a MAT gyakornokaként az NME Ipargazdasági Tanszéken dolgozott, itt szerezte meg második diplomáját. 1982-től dolgozik a Kőbányai Könnyűféműben mint osztályvezető, gyáregységvezető és jelenleg mint a vállalat vezérigazgatója. Széles körű nemzetközi kapcsolatai vannak. Figyelme a szakma szoros ismeretén kívül erőteljesen a minőségügy felé fordul. Ennek során nagy energiával foglalkozik a minőségbiztosítás nemzetközi szabványainak alkalmazásával.

1971 óta tagja egyesületünknek. 1985-től a fémkohászati szakosztály elnökhelyettese. Szakmai rendezvények rendszeres, aktív résztvevője és szervezője nemzetközi alumínium-pigmenszimpóziomoknak. Kivette részét az OMBKE hagyományörző munkájában, több szakestély rendezése fűződik nevéhez. Munkájával hozzájárult az OMBKE centennáriumi ünnepségének sikeréhez is. Szervező munkájának jelentős és maradandó eredménye a fémkohászati műszaki értelemző szótárának szerkesztése és megjelentetése. Aktívan tevékenykedik a BKL Kohászati, a (közben megszűnt) Magyar Alumínium, valamint az Anyagmozgatás és Csomagolás folyóiratok munkájában. 1992-ben centenáriumi emlékérmét kapott.





## KÖSZÖNTÉSEK

Idén is több tagtársunk érkezett életének kerek évforduló-jához. Ünneplésükben mi is szeretnénk részt venni és ezúton köszöntjük jubilánsainkat.

## 80. születésnapjukat ünneplik:

## Karácsonyi Ferenc

80 éves születésnapját 1993 október 2-án ünnepelte. Hajdúszoboszlón született. Műszaki képesítést 1932-ben szerzett a Szegedi Állami Felső Ipariskolában.

1936-ig a Kincstári Mélyfúrásnál, majd Hajdúszoboszló város mérnöki hivatalában dolgozott többféle beosztásban. 1940 végéig a Májag diósgyőri új gyárában (későbbi Digép) vállalt munkát. 1941. március 1-én került végleges — egész életét meghatározó — szakmai területére, az alumíniumiparba. Első szép munkája az Ajkai Timföldgyár felépítésében való részvétel volt, ahol sokszor igen primitív eszközökkel kellett megoldania magas szintű műszaki feladatokat. 1943-ban áthelyezték a Székesfehérvári Hengerműbe (később Könnyűfémű), ahol a front odaérkezéséig dolgozott. Rövid berlini tartózkodás időszaka után az első lehető alkalommal elindult gyalog, haza Magyarországra. 1945-ben folytatta az 1944-ben megszakadt munkáit, a rúd- és csőprés szerelésének vezetését. A rúd- és csőszajtolással összefüggésben számos ötlete és újítása volt. 1973-ban történt nyugdíjazásáig a Kőfém minden jelentős korszerűsítésének és beruházásának tevékeny résztvevője volt. Profilgyártás, szalagtekerés, folyamatos kábelcsőgyártás, új présmű indítása. Néhány hónapos nyugdíjas lét után az Alutervhez ment dolgozni, ahol 1988-ig tevékenykedett.

Az OMBKE-ban végzett munkáján kívül lelkesen dolgozott a KÖFÉM általa alapított turisztikaszakosztályában, amelyet igen eredményesen vezetett.

Munkájáért az állami vezetés és Székesfehérvár vezetése számos kitüntetésben részesítette. Várjuk megemlékezéseink azt a részét, ami a sajtóból mindeddig kimaradt.

Imre bátyánknak kívánunk sok örömet kertjében, sok sikert növényeivel és évenként gazdag betakarítást.

## Dr. Marschek Zoltán

1993 augusztus 25-én volt 80 éves. Szülővárosában, Nyíregyházán szerzett érettségi után 1937-ben Debrecenben kapott tanári oklevelet, közben a Debreceni Orvosi Vegytani Intézetben gyakornok. 1943-ig a Dohánytermelési Kutatóintézet vegyész, közben 1941-ben doktorált. 1943-ban kezdte meg sikereiben gazdag, de — a történelem jóvoltából — nagyon nehéz pályáját az alumíniumiparban, Ajkán. Itt 1947-ig a központi labort vezette kiváló szakértelemmel, majd 1950-ig a timföldüzem vezetője, 1957-ig főmérnök, majd 1973-ban történt nyugdíjazásáig igazgató.

Az évszámok keveset mondanak Marschek Zoltán életéről, de ha meggondoljuk, hogy munkás életének közepére esett a II. világháború a gyárak lerombolásával, jóvátétel címen történt leszereléssel, megérthetjük mekkora teljesítmény volt megmenteni egy ilyen fontos üzem berendezéseit két nagyhatalom gyűjtő szennvedélyétől és újból megindítani a termelést. Vezetése idején folyt a timföldgyártás intenzifikálása, a 2.sz. timföldgyár megépítése, melynek során a gyár timföldkapacitása 475 kt/év lett, és ezzel a Magyar-Szovjet Timföld Alumínium Egyezmény legfontosabb gyárává vált. Akkor még nem tudhatta, hogy nem egészen 20 év múlva éppen ennek a szerződésnek a lejártá jelenti az ajkai

timföldgyártás súlyos gondjait, az alumíniumkohó és a „réggi” timföldüzem halálos ítéletét. Marschek Zoltán sokéves eredményes vezetői munkájában olyan munkatársakkal dolgozott mint Gebefügi István, Máriássy Mihály, Pais Zoltán, Sejeri Vjekoszláv, Szentiványi Gyula és Szekeres János.

De nem csak hivatali munkájában volt eredményes. Alapító tagja az ajkai helyi csoportnak, majd 1964-ig vezetője az immár helyi szervezet néven működő társaságnak. Munkaköri tevékenységét számos állami kitüntetéssel, egyesületi munkáját a z.Zorkócy Samu-emlékéremmel jutalmazták. Nyugdíjasként lelkesen működött közre az OMBKE és a MAT (immáron Hungalu Rt) történeti bizottságainak munkájában. Természetszeretetét és a Balatonhoz való ragaszkodását sokan ismerjük. Nem szereti a pihenést, és ezért joggal reméljük, hogy 10 év múlva újból köszönhetjük. Jó egészséget és sok szép élményt kívánunk.

## 75. születésnapját ünnepelte:

## Szakál Pál

Született Versecen. 1942-ben kapott vegyész mérnöki oklevelet a budapesti József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. 1943-ig a Hungária Vegyi Művek laboratóriumában dolgozott. Innen a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. felsőgallai (most Tatabánya) alumíniumgyárába kerül és itt marad 1951-ig. A tatabányai alumíniumkohóban üzemmérnök, üzemvezető, főmérnök, vezérigazgató. Közben (1948-ban) a Bauxit-Alumínium Ipari Igazgatóság igazgatóhelyettese. 1956-ig az Inotai Alumíniumkohóban igazgatóhelyettes, főmérnök. Ezután 1959-ig a Fémipari Kutató Intézet igazgatóhelyettese, ahol tevékenyen részt vesz az alumíniumkohók katódépítési fejlesztésében, az elektrolitikus galliumgyártás kutatásában. 1963-ig a Vegyi Műveket Tervező Vállalatnál létesítményi főmérnök. 1975-ig újra az alumíniumiparban dolgozik, és a MAT exportfővállalkozását szervezi meg. 1974-ig a Chemokomplex Kereskedelmi Vállalat igazgatóhelyettese. Ezen tevékenysége alatt több magyar timföldipari létesítményt exportál a vállalat (Tulcea, Obrovac, Birács). 1979-ig Bécsben az UNIDO kohászati osztályán dolgozik vezető munkakörben. 1979-ben nyugdíjba vonul, de azóta is rendszeresen végez ipartörténeti kutatásokat és szakírói tevékenységet. 1952-1956 években a Veszprémi Vegyipari Egyetemen meghívott docensként tanít, 1969-1975 között a Magyar Kereskedelmi Kamara Alumíniumipari Szakmai Tagozatának titkára.

Szakál Pál legnagyobb munkája a (közben már lebontott) Tatabányai Alumíniumkohó új csarnokának megépítése és üzembehelyezése volt. Szakírói tevékenységét több mint 50 cikk és szakmai előadás fémjelzi. Lapunk is több írását közölte. Sok rangos állami kitüntetés, többek között a Kossuth-díj tulajdonosa. Az OMBKE-ben 1949 óta tevékenykedik, de tagja más tudományos és műszaki egyesületeknek, így a Magyar Kémikusok Egyesületének is.

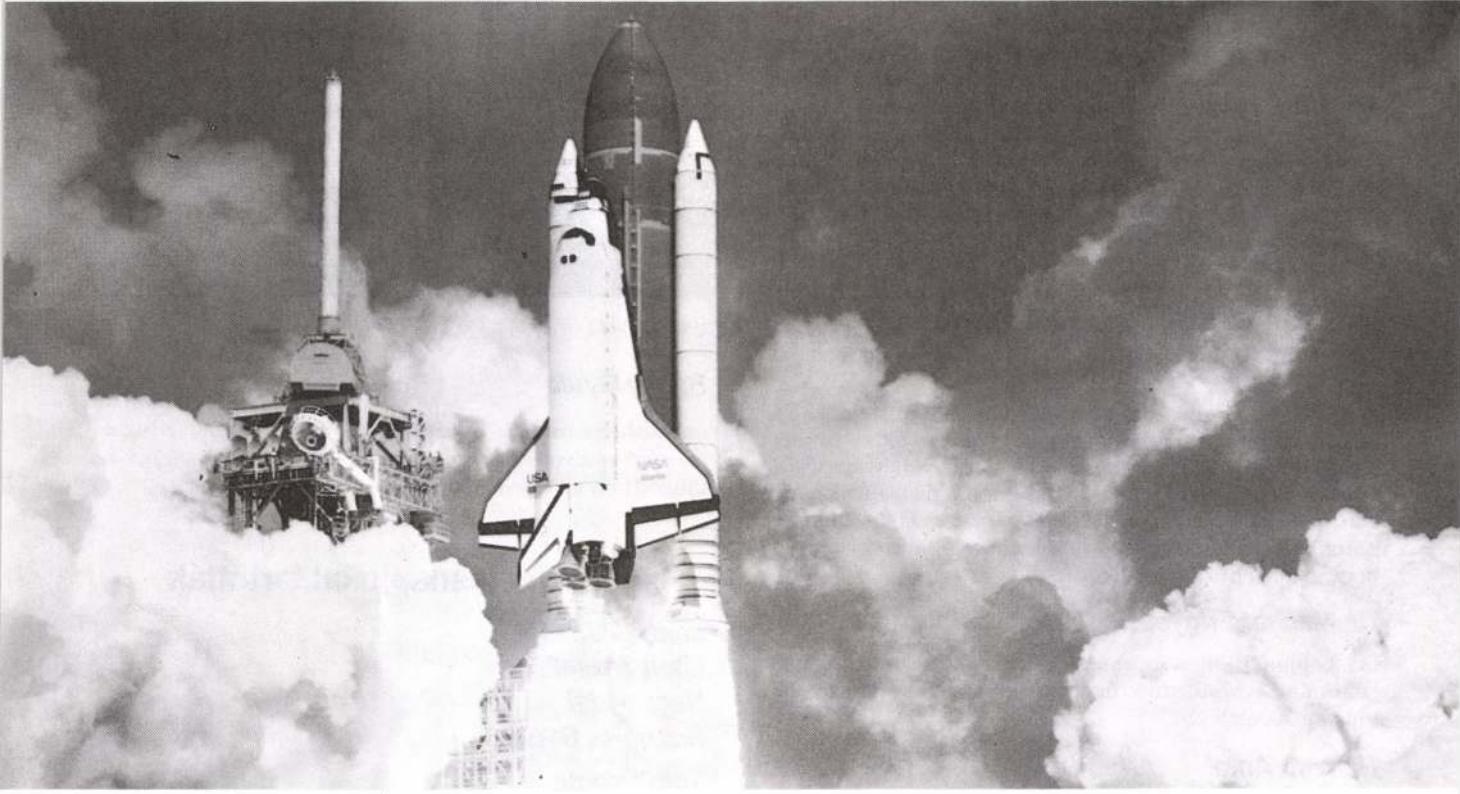
További életéhez jó egészséget kívánunk.

## Szőnyi Antal,

aki most is szoros kapcsolatban van egyesületünkkel és szorgalmas cikkírója lapunknak. 1918-ban született, Lajoskomáromban. 1937-ben, a győri Bencések gimnáziumában érettségizett, majd ugyanebben az évben kezdte jogi tanulmányait a Pázmány Péter Tudományegyetem jogi karán. 1939-ben lépett be az Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt. szolgálatába. 1941-1943 között frontszolgálatot teljesít. Sebesülés és kórházi kezelés után 1945-ben újból dolgozik a Maszobal, Aluterv vállalatoknál, majd a Magyar Alumíniumipari Tröszt központjában, ahol a közgazdasági osztályt vezeti, il-



# Korszerű technika szárnyán a magasba



Világos perspektívák és iránymutató koncepciók határozzák meg egy magasan fejlett üzletág irányát:

METEC '94, a negyedik Nemzetközi Kohászati Szakvásár és Kongresszus, 1994. VI. 15-től 22-ig ismét ideális terep az új fejlesztési és az innovációs információk átadására. A METEC '94-gyel párhuzamosan a GIFA '94, a Nemzetközi Öntödei Szakvásár és Kongresszus, és a THERMPROCESS '94, az Ipari Kemencék és Hőtechnikai Eljárások Gyártási Szakvására is megrendezésre kerül Düsseldorfban. Vezérmotívumunk szerint Düsseldorf "NEMZETKÖZI TECHNOLÓGIAI

**"Nemzetközi Technológiai Fórum"**

FÓRUM" -nak ad otthont a három hasonló témájú szakkonferenciával, amelyek mindegyike szakterületén "Nr. 1" a világon. A METEC kongresszus "6th International Rolling Conference" és a "2nd European Conference on Continuous Casting" mindkettő a magas színvonalú kohászati fejlesztés és prognózis jegyében zajlik, beleértve a piaci helyzet elemzését is, 1994. VI. 20-tól 23-ig. METEC '94: startkő a jövőbeli irányhoz. További információ: Német-Magyar Ipari és

Kereskedelmi Kamara, Stefánia út 99, 1143 Budapest XIV, Tel.: 252-2478, Fax: 163-242

Düsseldorf, 1994. VI. 15-től 22-ig

## METEC 94



GIFA '94 – 8. Nemzetközi Öntödei Szakvásár és Kongresszus  
METEC '94 – 4. Nemzetközi Kohászati Szakvásár és Kongresszus  
THERMPROCESS '94 – Ipari Kemencék és Hőtechnikai Gyártási Eljárások 6. Nemzetközi Vására



ltve a vezérigazgató tanácsadója volt. 1963-ban történt nyugdíjazása óta a Kőbányai Könnyűfémű vezérigazgatójának gazdasági tanácsadója.

Az OMBKE-ben a fémkohászati szakosztályban több ciklusban vállalt munkát a vezetőségben.

Szerencsés ember, mert munkája és érdeklődési területe azonos volt: az alumíniumipar gazdasági kérdései. Munkája több állami kitüntetés formájában is elismerést nyert.

A BKL Kohászat jövő évi évfolyama számára is van már szerkesztőségünkben kézírata, amit majd örömmel jelentetünk meg olvasóink okulására. Jelenleg a történeti munkabizottság felkérésére készít egy gazdaságtörténeti elemzést. Tóni bátyánk további cikkeire és tanácsaira számítva kívánunk jó egészséget.

## 70. születésnapját ünnepelte:

### Mayer János

a fémkohászati szakosztály előző ciklusban volt elnöke, a vállalkozási csoport külkereskedelmi részlege lelkes vezetője, aki most is élénken részt vesz a szakosztály-vezetőség munkájában és számos javaslatával segíti a fiatalabbakat abban, hogy ne lankadjon szakmai és gazdasági éberségük. Kívánunk jó szülőtermést és mindenek előtt jó egészséget, hogy sokáig élvezhesse a hegy levét.

### Dr. Macher Frigyes

okl. kohómérnök, a Soproni vasöntöde nyugalmazott főmetallurgusa, egyesületünk tiszteleti tagja, október 20-án töltötte be 70. életévét.

### Németh Antal

okl. kohómérnök, a Ganz-MÁVAG nyugalmazott főtechnológusa, egyesületünknek 1960 óta tagja, október 11-én töltötte be 70. életévét.



Bánky Gyula



Németh Antal

### Bánky Gyula

okl. kohómérnök, a Kőbányai Vas- és Acélöntöde nyugalmazott osztályvezetője, egyesületünknek 1947 óta tagja, október 21-én töltötte be 70. életévét.

## 65. születésnapjukat tartották

### Laboda Sándor

### Láng József

### Nagy Antal

### Sultheiss Gyula

### Tóth Ferenc

kollégáink, akiknek ezúton kíván további egészséget és újabb jubileumokat valamennyi tagtárs nevében a szerkesztőség.

**A BKL KOHÁSZAT  
SZERKESZTŐSÉGE  
BOLDOG ÚJ ÉVET  
KÍVÁN  
MINDEN KEDVES  
OLVASÓJÁNAK!**

Buzsák D. Magit

Fan L

Verő Bor

Bencsik Zoltán

Kovács László

Székely László

Kovács László

Jászai Anna

Kovács László

Kovács László

Kovács László



## FROM THE CONTENT

### **Lukácsi F.—Szikra T.: Production of Steels with Reduced Nitrogen Content.....413**

Investigators of universities and enterprises studied jointly the change of the nitrogen content of steels in the different phases of the production. In addition to the positive results new tasks to be solved came into being.

*Key words:* Deep drawing steel grades, nitrogen content

### **Házi L.—Králik Gy.—Zsámbók D.: The Development of a New, Low-Carbon, Microalloyed, Hot-rolled Deep Drawing Steel Grade.....417**

The research Institute of DUNAFERR participated in the development of the product range of the company group. In the course of this a new steel sort was worked out, from which — by means of hot rolling with regulated temperature control — steel plate can be produced, suitable for cold deformation, with excellent weldability, poor in perlite and having similar features like HSLA-steels.

*Key words:* Researc Institute of DUNAFERR, rolling with regulated temperature control

### **Rusin, K.—Babiček, M.: The Potential of Bentonite Particles and Its Connection with the Quality of Bentonite .....423**

The conductivity and the electromotive force of bentonite suspensions depend first of all on the hydratation of the active ions; it is in this way — combined with the methylene blue absorption method — suitable for the characterization of the binding ability of bentonites and indirectly for the checking of the technological properties of moulding mixtures.

*Key words:* bentonite, conductivity, electromotive force, binding ability

### **Iten, L.: The Operating and the Advantages of SC Type Pressure Die Casting Machines.....426**

By means of the very quick operating, continuous adjusting valve — belonging to the pressure die casting machines of the firm Bühler — all movements of the pressure plunger can be set without pressure intensifier. Hereby the casting performance increases, the reproducibility of the process improves, the gas porosity and the amount of

shrinkage cavities decreases. With the SC type machines semi solid metals and composites can be cast too.

*Key words:* pressure die casting machines, continuously adjusting valve

### **Clement L.: The Development Ideas of Alcoa-Köfém's Rolled Products' Branche..433**

The Alcoa-Köfém joint venture plans several steps for updating and upgrading the production technology and improve the environmental protection of the shops. About 146 M USD will be spent for these purposes.

*Key words:* environmental protection, aluminium-rolling, technical development, quality management, safety precautions

### **Sziklavári J.: We Must Protect Our Industrial Remains.....435**

Every society needs its industrial and technical remains. Without these the cultural past of any society is incomplete. In the period of the structural change of Hungary's industry the enthusiastic and conscientious technicians have to explore and protect remains of the country's technical past.

*Key words:* protection of remains, industrial history, structural changes of economy.

### **Lovas A.—Buza G.: The Rapid Solidification of Alloy Melts and the Glass-formation, Part I. ....439**

A great variety characterises the technology of the rapid solidification. With his help we can produce products with different shape and properties. One of the most interesting question in the case of RS-technology is the formation of the thin band. The article deals with this problem and with the formation of the glass-structures.

*Key words:* rapid solidification, formation of the band, amorphous metals



SZAKÉRTELEM - MINŐSÉG  
MEGBÍZHATÓSÁG



**DUNAFERR**

A DUNAFERR a magyar gazdaság egyik legnagyobb ipari komplexuma. Vállalatcsoportunk termékeivel ma is megállja helyét, melegen és hidegen hengerelt tekercseink, lemezeink, profiltermékeink, radiátoraink, spirálcsöveink és acélszerkezeteink keresettek a hazai piacon és világszerte.

A DUNAFERR jövője technikailag és technológiailag megalapozott. A kölcsönös előnyök alapján a részvénytársaság és minden tagvállalata a jövőben is együttműködésre kész, korrekt fél kíván maradni.

*Ennek reményében kívánunk minden kedves Partnerünknek és Üzletfelünknek eredményekben gazdag új esztendőt.*