

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Kohászat

Vaskohászat

Öntészet

Fémkohászat

Jövőnk anyagai, technológiái

Egyesületi hírmondó

137. évfolyam

2004/3. szám



Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja.

Alapította Péch Antal 1868-ban.

Vaskohászat

1 Lőrinczi József – Szabó Zoltán – Zsámbók Dénes – Horváth Ákos

Acélok fejlesztési irányai

10 Gulyás József – Verő Balázs – Horváth Ákos – Baross Botond

A TRIP-acélok gyártásához szükséges technológia tervezését megelőző vizsgálatok

Öntészet

17 Bednarek, Helmut

Nyomákos öntőszerszámok záróerejének csökkentése és élettartamának jelentős növelése

19 Szemán Attila

Egy resicai kispasztika történetéhez

Fémkohászat

29 Bódi Dezső

A hazai hulladék ólomakkumulátor feldolgozó üzem létesítésének sikertelen próbálkozásai

32 Harrach Walter – Szentimreyné Harrach Orsolya

Kína és a világgazdaság (szemelvények, különös tekintettel a montániparra)
I. rész - Kína gazdasága és a világ

Jövők anyagai...

41 Gyulai József

Anyagtudomány és anyagmódosítás ionsugarakkal

Egyesületi hírmondó

47 30 év a BKL Kohászat szolgálatában

48 Központi Szent Borbála-napi ünnepség

48 Helyi szervezeteink életéből

50 Köszöntés

55 Gratulálunk a 2004-ben gyémánt- és aranyoklevelet kapott kohómérnököknek

56 Nyelvűvelés

Lőrinczi J. – Szabó Z. – Zsámbók D. – Horváth Á.: Trends of Steel Development ... 1.

The buyers of steels ask from the producers steel types with more and more complex characteristics. To meet this challenge steels with improved quality and up to date features has to be developed. The increased toughness and strength has to be combined with good formability and elongation features. The development of high strength steels started with the microalloyed ones, later came the DP-steels for the automotive and building industry. The paper shows the results of development activities of Dunaferri Corp. and SILCO Corp.

Key words: DP and TRIP steels, high strength steel, formability, elongation, microalloyed steel, Dunaferri, SILCO Corp.

Gulyás J. – Verő B. – Horváth Á. – Baross B.: Investigation before the Design of the Technology for the Production of TRIP steels ... 10

The paper refers about the first indigenous result obtained with TRIP steels. The authors performed successful experiments with Mn-Si steels and with steels with decreased Si content. They could receive good results to produce plates with good $R_{p0.2}/R_m$ ratio and those of the series $R_m \cdot A_{80}$ using the intercritical annealing technology. The description of the connection between the mechanical and structure characteristics has been successful as well.

Key words: TRIP steel, decreased Si content, P-alloying, intercritical heat treatment, mechanical characteristics $R_{p0.2}/R_m$, $R_m \cdot A_{80}$, structural characteristics

Bednarek H.: The Reduction of Casting Dies' Closing Force and the Increasing of their Lifetime... 17

According to industrial experience the average lifetime of dies used to produce aluminium castings reaches about one hundred thousand shots. The abrupt thermal change occurred during applying the water soluble parting agent, the thermal shock is the most known factor with influence of the die's lifetime. The introduced new parting agent systems create new

possibilities of the closing force's reduction and of the increasing of the die's lifetime.

Key words: die casting, closing force, parting agent, lifetime of die

Szemán A.: Some Details to the History of a Small Sculpture Found in Resica... 19

Among the iron cast Hungarian small mining-sculptures we have found a miner leaning against a mining car and smoking a pipe. On the two sides of the mining car there is an inscription: As a souvenir/ Resicabánya. The analysis of the small sculpture has found out that the creator of the original pattern of this small sculpture was Eduard Heuchler a well known sculptor from Freiberg. The sculpture shows a Hungarian mine car type used in Saxony as well

Key words: Hungarian mine car, Eduard Heuchler, castings from Resica, Hungarian miners

Bódi D.: The Unsuccessful Trials to Establish an Indigenous Battery Scrap Processing Plant ... 29

The question of recycling Hungary's battery scrap had not been successful till now. 15 years of efforts have been passed without success. The author examines the circumstances and reasons of the fiasco occurred till now. He draws the lesson from the unsuccessful efforts achieved till now.

Key words: battery recycling, lead scrap processing, environmental protection, indigenous battery industry

Harrach W - Mrs. Szentimre - Harrach O: China and the World Economy (highlights in Regard to the Montane Industry) ... 32

The news in the mass media refer nearly every day about China. This very large state influences the world economy since several years. The other states try to defend oneself against this influence. Several managers try to co-operate with Chinese companies.

Key words: China's economy, foreign trade, Yuan change rate, antidumping steels, working capital

Öntészet rovatunkat az 1950-ben indított és 1991-ben megszünt önálló szaklap, a BKL Öntöde utódjának tekintjük.

Szerkesztőség: 1027 Budapest, Fő utca 68., IV. em. 413. • **Telefon:** 201-2011 • **Levél cím:** 1371 Budapest, Pf. 433. vagy kohaszat@mtesz.hu • **Felelős szerkesztő:** dr. Verő Balázs • **A szerkesztőség tagjai:** dr. Buzáné dr. Dénes Margit, dr. Dobránszky János, dr. Fauszt Anna, Hajnal János, Harrach Walter, Kovács László, dr. Klug Ottó, Lengyelne Kiss Katalin, Szende György, dr. Takács István • **Kiadó:** Országos Magyar Bányászat és Kohászati Egyesület • **Felelős kiadó:** dr. Tolnay Lajos • **Nyomja:** Press+Print Kft. • 2340 Kiskunlacháza, Gábor Áron u. 2/a • **HU ISSN 0005-5670** • *Belső tájékoztatásra, kereskedelmi forgalomba nem kerül.* • A közölt cikkek fordítása, utánnymása, sokszorosítása és adatrendszerekben való tárolása kizárólag a kiadó engedélyével történhet.

Prof. dr. h. c.
Vorsatz
Brúnó

(1922-2003)



Egy régi, fiatalkori barát elvesztése mindig mélyen lesújtó, különösen az, ha az illető váratlanul, gyorsan távozik a túlvilágra. Ez történt Brúnó barátommal is, annak ellenére, hogy vagy két évvel ezelőtt elkezdett szívére panaszkodni. Mindig azt mondta, hogy a „kórház kiengedte szabadságra”, hiszen a közeli Szt. Imre kórháznak többször is bentlakója volt. Mégsem a szíve, hanem az egymást követő három agyvérzése vitte el ezt a kítűnő szakembert, az örök jó barátot, a társasági mókamestert. Többé már nem mondja a telefonon, hogy itt a „Vorsatz Művek beszél”. A mindig újat, praktikusait kereső íelke a túlvilágon remélhetően nyugalomra talál.

Vorsatz Brúnó Budapesten született 1922. június 10-én. Itt járt eleni iskolába. 1932-ben beiratkozott a soproni Széchenyi István Reálgimnáziumba, de tanulmányait 1933-ban már szülővárosában folytatta a II. kerületi Királyi Katolikus Reálgimnáziumban. Itt szerezte meg 1940-ben jeles érettségi bizonyítványát. Rögvest beiratkozott a m. kir. József Mándor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem soproni karára kohómérnök-hallgatónak. A háborús viszontagságok miatt diplomáját csak 1950-ben tudta megszerezni. A kémiai tudományok kandidátusa címét 1969-ben sikerrel védte meg „Neutronaktivációs elemzés 14 MeV-os neutronokkal az acél oxigéntartalmának gyors üzemi meghatározására”. c. disszertációjával. A Nehézipari Műszaki Egyetem ez alapján még ez évben doktorrá avatta.

Munkásságát demonstrátorként kezdte a soproni elemző vegytani tanszéken. Ez az öt éves állása meghatározta egész életpályáját, kohásként neves analitikus kémikus lett belőle. Nem csoda, hiszen az akadémikus Romwalter Alfréd professzor mellett behatóan megismerkedett a klasszikus analitikai kémiával, majd dr. Mika József mellett a kolorimetriával, a mikroelemzéssel, de elsősorban a műszeres elemzések legfontosabbikával, a színképelemzéssel. Diplomájának megszerzésekor adjunktussá nevezték ki.

Amikor a kohómérnök-képzést Miskolcra helyezték, visszatért Budapestre. Itt először a Budapesti Műszaki Egyetem atomfizikai tanszékén önálló tudományos munkatárs volt. Majd kítűnő szervezőképességének köszönhetően a műegyetem tőrszomszédságában azonos munkahelyen megteremtette az MTA Központi Fizikai Kutató Intézetnek és a Híradástechnikai Kutató Intézetnek a színképelemző laboratóriumát, melyeknek egy személyben vezetője volt. Amikor Csillebércen felépült a KFKI, akkor ide fel kellett költöznie, és a HIKI-nek már csak szakértője maradt. Mindezek mellett 1951-1959 között a Magyar Adócsógyár színképelemző laboratóriumát is vezette.

A KFKI-ben 1973-ig dolgozott, ahol kutató munkássága mindinkább a neutronaktivációs elemzés irányába tolódott el. Ismereteit – kítűnő francia nyelvtudásának köszönhetően – 1968-ban a világhíres grenoblei Atomkutató Intézetben alapozta meg és bővítette. Felismerte, hogy a neutronaktivációs oxigénmeghatározásnak az acélgártásban-kikészítésben alapvető jelentősége van. Ez különösen az LD-acélgártás hazai beveze-

tésével vált nélkülözhetetlenné. A Dunai Vasműben bevezetett oxigénmeghatározó eljárás szabadalmára intézeti I. díjat nyert. Az acél kis mennyiségű karbontartalmának meghatározására szintén szabadalmat kapott. Azután elkezdett foglalkozni az alumínium és ötvözetek neutronaktivációs oxigénelemzésével, sőt később nitrogénelemzésével is.

Vorsatz Brúnónak elsőrendű manuális és konstrukciós készsége volt. Ennek köszönhetően szabadalmakat nyert, sőt szikragerjesztő generátorával kijutott a brüsszeli világkiállításra, ahol erre díjat kapott.

1973-ban megpályázta a miskolci NME szervezlen és elemző kémiai tanszékére kítűnő egyetemi tanári állást, amit el is nyert tanszékvezetői megbízással. Ő adta elő az általános kémia II-t és a szervezlen kémiát a kohómérnök-hallgatóknak, az elemző kémiát a metallurgus ágazatosoknak és a Különleges ötvözetek és vizsgálatok c. tantárgyat a fémtani ágazatosoknak. 1976-tól két ciklusban a kohómérnöki kar dékánja volt.

Tanszékének irányításával folyt a nagy tisztaságú Al-etalonok oxigéntartalmának meghatározása. Hallgatói szerették világos előadása, közvetlensége és humora miatt. Több egyetemi tankönyvnek (Műszaki kémiai anyagvizsgálati módszerek), jegyzetnek, könyvrészletnek (Üntészeti kézikönyv) és 135 szakdolgozatnak volt szerzője. Az utóbbiak többsége idegen nyelven (német, francia, angol) jelent meg. 1965 óta a BME vegyészmérnöki karán korróziós szakmérnök-hallgatóknak a Korróziós vizsgálati módszerek c. tantárgyat oktatta. Igen sok konferencián tartott előadást mind belföldön, mind pedig külföldön. Több cikluson keresztül részt vett az MTA kémiai osztály szpektrál- és radioanalitikai munkabizottságának munkájában. Haláláig tagja volt az MTA köztestületének.

1986-ban ment nyugdíjba. 2001-ben a ME doctor honoris causa címmel tüntette ki. Szerénységére jellemző, hogy ezzel sohasem kérkedett.

Nyugdíjazása után repatriált Budapestre, hogy gyermekei és unokái közelében legyen. Még megélte, hogy dédapa lett. Munkásságát töretlen szorgalommal nyugdíjasként is folytatta. 1987-ig a Vaskutnak volt a tanácsadója. Ezt követően, a legutolsó időkig, sok cégnek egy megvásárolt spektrográfon elemzéseket végzett. A Dunaferrnek és a Nemesfém Vizsgáló és Minősítő Intézetnek vezető szaktanácsadója volt. Haláláig tevékenyen dolgozott a Nemzeti Akkreditációs Testületben (NAT) mint vezető auditor. Még 2000-ben az ME-től átvethette aranyoklevelét. 2002-ben pedig az Anyag- és Kohómérnöki Kar tudományos konferenciáján köszöntötték 80. születésnapja alkalmából.

A budai Farkasréti temetőben a katolikus egyház szertartása szerint 2003. augusztus 14-én helyezték örök nyugalomra, ahol a ME nevében dr. Kovács Károlyné, tanszéki utóda búcsúztatta. Sirját a rokonok, barátok, ismerősök és a két ősi kar kaszói borították.

Fájó szívvel, de emlékedet önzve búcsúzzunk és mondunk utolsó jó szerencsét!

dr. Pilissy Lajos

LŐRINCZI JÓZSEF – SZABÓ ZOLTÁN – ZSÁMBÓK DÉNES – HORVÁTH ÁKOS

Acélok fejlesztési irányai

Az acélpiac vevői egyre összetettebb tulajdonságokkal bíró acéltermékeket igényelnek a gyártóktól. A kihívásokra technológiai, technikai fejlesztéssel, egyre jobb minőségű, korszerű acéltermékek fejlesztésével lehet válaszolni. A szilárdság és szívósság növelése mellett a nyúlás és alakíthatóság együttes biztosítása egyre inkább előtérbe kerül. A nagy szilárdságú acélok fejlesztése a mikroötvözött acélok megjelenésével indult, majd a többes fázisú acélok közül főként a DP- és TRIP-acélok jelentek meg a gépkocsigyártásban és az épületszerkezeti anyagok között. A dolgozat részletezi az új acéltípusok tulajdonságait, előállításuk technológiai lehetőségeit és a hazai üzemekben – a Dunaferrenben és a SILCO Rt.-ben – elindult ezirányú fejlesztések eddigi eredményeit.

1. Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben az acélok választékának és teljesítőképességének fejlődése az űrtechnika, számítástechnika és biotechnika eredményeivel vetekedő újdonosságokat hozott és adott az acélfeldolgozók gépsoraihoz és az acélfelhasználók alkalmazásaihoz. Az acélpiac vevői – feldolgozók és felhasználók – évről évre értékeesebb különleges és összetett tulajdonságokkal bíró acéltermékek igényével ostromolják a gyártók technológusait, fejlesztőit és kutatóit. A kihívások elől nem térhetnek ki sem a nagy múltú és tetemes kapacitást koncentrálnó óriások, sem a szeré-

nyebb lehetőségekkel rendelkező kisebb acélgyártók: a Dunaferren csoport az évi 1,5 millió tonna termelésével az évi 900 millió tonnát közelítő acélpiac szereplője és versenyzője.

Jelen szakcikk – napjaink műszaki-tudományos tapasztalataira támaszkodva és korszerű acéltermékek, ill. technológiák fogalmi körét is érintve – bemutatja a laposacélok fejlesztési irányait, vázolja a Dunaferren csoport szempontjából mértékadónak tekintendő fejlődési tendenciákat és fejlesztési súlypontokat, körvonalazza dunaújvárosi alkalmazott acélipari kutatási közreműködéssel kifejlesztett és folyamatban lévő fejlesztési erőfeszítéseket.

2. Korszerű acéltermékek és technológiák

Az acélfeldolgozók ill. -felhasználók minőségi igényei folyamatosan egyre jobb teljesítőképességű acélcsoportok kifejlesztését indukálják. Az acélgyártóknak így tudományos igénnyel megalapozott műszaki megoldásokkal folyamatosan korszerű és célszerű gyártástechnológiai eljárásokat kell kimunkálniuk.

2.1. Termékek

Mértékadó szakmai körök felfogása szerint az a termék korszerű, amely a piaci attraktivitást megszabó valamennyi jellemzője tekintetében egyaránt megfelel a mai igényeknek, magában hordozza ugyanakkor azt a lehetőséget, hogy a holnapi igényeknek is megfeleljen, és a számottevő jellemzők a termékben harmonikus egységet alkotnak. A termékek, így az acéltermékek piaci attraktivitásának három legfontosabb eleme

- a technikai teljesítőképesség,
- a minőség és
- a hozzájárulás feltételrendszere.

A felsoroltak közül kiemelt szerepe van a technikai teljesítőképességnek, amelynek

Lőrinczi József okl. gépészmérnök 1965-ben végzett a Kolozsvári Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán, gépipari technológia szakon. 1966-tól 1970-ig a Kolozsvári Textilgépgyárban hőkezelő- és öntőtechnológusi munkakörben dolgozott, 1970-től 1982-ig a Kolozsvári Vegyipari Tervező- és Kutatóintézet vezető tervezője, majd 1982-től 1985-ig a Székelykeresztúri Szerszám- és Nemesacélgyár műszaki vezetője. 1986-ban visszahonosítás révén történt áttelepedését követően a Dunaferren

Dunai Vasmű öntő-gyártástervezője, 1992-től a Dunaferren Kutatóintézet főmunkatársa, majd vezető kutatója. 2003-tól a Dunaferren Rt. Innovációs Menedzsmentjének szakértője. Fő tevékenységi területe a melegen hengerelt lemez- és szélesszalag-termékek gyártmányfejlesztéséhez kapcsolódó kutatás. A Magyar Szabványügyi Testület MB 402 munkabizottságának tagjaként tevőlegesen részt vesz a magyar szabványosítási munkálatokban.

Dr. Szabó Zoltán 1961-ben végzett a Miskolci

Egyetem Kohómérnöki Karán vas-, acél- és fémkohász ágazaton. 1961–1970 között a Dunai Vasműben dolgozott. 1971–1990 között a dunaújvárosi főiskolán főiskolai docens, tanszékvezető és főigazgató-helyettes volt. 1990–2000 között a Dunaferren Acélművek Kft.-ben metalurgiafejlesztő főmérnök beosztásban dolgozott. 2000-tól nyugdíjas.

Dr. Zsámbók Dénes és dr. Horváth Ákos adatait Lapunk 2004/2. számában közöltük.

Az acélgyártással meghatározott jellemzők és tulajdonságok	A hengerléssel meghatározott tulajdonságok	A technológia összehatásában meghatározott tulajdonságok
Vegyí összetétel	Alak, alakhűség	Szövetszerkezet
Dezoxidálás mértéke	Méret, méretpontosság	Mechanikai tulajdonságok
Belső tisztaság	Felület, felületminőség	Technológiai tulajdonságok (vágathatóság, alakíthatóság, hegeszthetőség, hőkezelhetőség, felületkezelésre való alkalmasság stb.)

■ 1. ábra. Acél lapostermékek jellegzetes tulajdonságai [1]

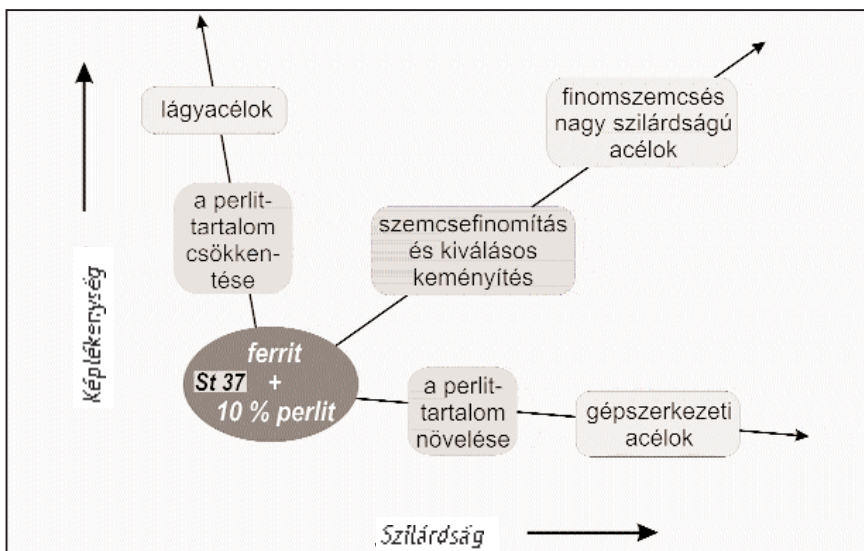
két alapvető összetevője van:

Milyen funkció betöltésére alkalmas az acéltermék? A célnak való megfelelés alapvető feltétele az, hogy az alapanyaggyártó szorgalmazza az élenjáró – német (DIN), angol (BS), európai (EN) és/vagy amerikai (ASTM) – szabványok széles körű alkalmazását. Készen kell állnia ugyanakkor felhasználói számára egyedi, speciális igények kielégítését szolgáló termékek kifejlesztésére is.

Milyen feldolgozási technológiával valósítható meg az adott funkció? Acélipari gyártók irányában vevők kiemelt prioritású igénye – a kohászati féltermékek biztonságos és olcsó feldolgozását biztosító – adekvát feldolgozási-felhasználási tulajdonság-tartományok szavatolása. Az alaptermékek körében manapság e téren különös jelentősége van az alakíthatóságnak, hegeszthetőségnek és a felületnemesítésre való alkalmasságnak.

A meghatározó funkcióra való alkalmasságot és a technológiai alkalmasságot – azaz a teljesítőképességet – a termék jellemzői együttesen határozzák meg. Az 1. ábra áttekintést nyújt a leglényegesebb terméktulajdonságokról, jelezve azt, hogy a gyártástechnológia mely területei melyik tulajdonságcsoporthoz vannak befolyással, érzékeltenve továbbá a tulajdonságok egymással való összefüggéseit is [1].

A képlékenyen alakított acéltermékek körében az acélfelhasználás legnagyobb hányadát kezdetektől fogva a szerkezeti acélok képezik. A szerkezeti acélok felhasználásának rohamos növekedésével együtt az acélpiac vevői – az acélszerkezetek súlycsökkentése érdekében – mind nagyobb szilárdságú, s emellett a feldolgozási technológia követelményeinek is egyre jobban megfelelő acélfajtákat igényelnek. A követelmények kielégítésének



■ 2. ábra. Szerkezeti acélok osztályai [1]

megoldási útjai és módozatai azonban felhasználási területenként eltérőek. Ezt a különbözőséget kívánja szemléltetni az acélfejlesztés jellemző irányainak bemutatásával a 2. ábra [1].

A melegen hengerelt acélok alkalmazási körében ma már az általános rendeltetésű szerkezeti acélokat is a méretezés alapjául szolgáló folyáshatár alapján osztályozzák, nem pedig a szakítószilárdság szerint. Az alapkövetelmények közé lépett a szívósságot kifejező ütőmunka. Az új acélfajták fejlesztései nagyobb ütőmunka-szint és csökkenő átmeneti hőmérséklet elérését célozzák. Az acélok alapváltozataiból rendkívül széles választék alakítható ki a kiegészítő követelmények – hegeszthetőség, élhajlíthatóság, izotrópia – együttes biztosításával. Ezek az anyagtulajdonságokon túl természetesen továbbra is nagy fontosságú a mechanikai tulajdonságok szórásának csökkentése, a termékek alakhűsége, méretpontossága és felületminősége.

Hidegen hengerelt termékeknél a legfontosabb jellemző az alakíthatóság és ugyancsak nagy fontosságú az alakhűség, a méretpontosság és a felületminőség. E termékcsoportban rohamosan nő a bevonatos lemezek és szalagok iránti igény. Az acéltermékeket feldolgozó, ill. felhasználó jármű-, építő- és gépipari érdekeltségek az acélgyártók termékeivel szemben olyan „húzó” követelményeket támasztanak, mint

- újszerű konstrukciós megoldások lehetőségének biztosítása,
- meghatározott funkció teljesítése kisebb fajlagos anyagfelhasználással,
- kedvező hatékonyságú feldolgozási technológiák alkalmazhatósága és
- biztonságos és tartós üzemeltetés garanciája.

Az igényekhez igazodó fejlesztési célok a világ vaskohászatában általánosan a következők:

- termékek teljesítőképességének, minőségi mutatóinak és homogenitásának javítása,
- nagy feldolgozó és felhasználók (járműipar, hajóipar, építőipar, háztartási készülékeket gyártók) igényeit kielégítő, újfajta termékek kifejlesztése.

Az acéltermékek gyártói olyan módon kényszerülnek és hivatottak a fokozatosan növekvő követelményeket támasztó vevői igények kielégítését biztosítani,

hogy – környezetvédelemi előírásoknak folyamatosan megfelelően – termelékenyséjük és a hatékonyságuk növekedjen, élőköltségek, ráfordításuk, fajlagos anyag- és energiafelhasználásuk pedig csökkenjen.

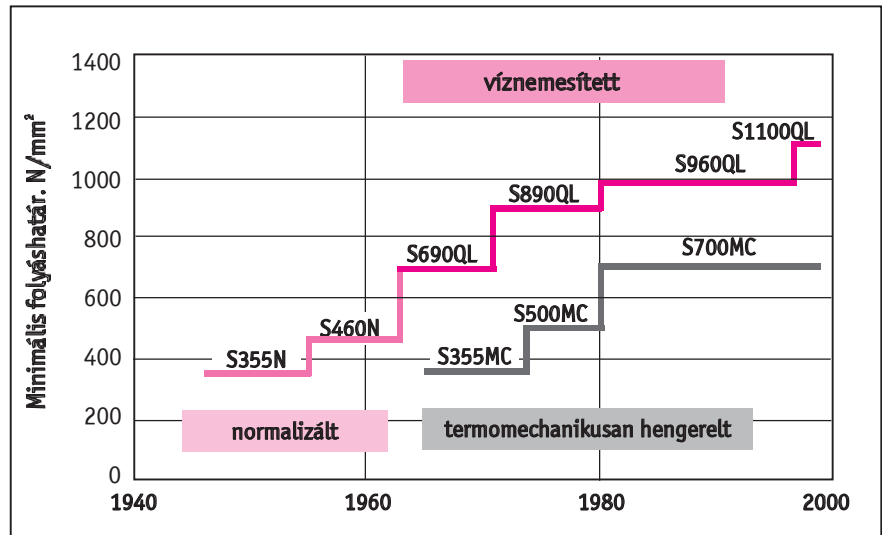
A szerkezeti anyagok szakadatlan versenyre folytonos fejlesztésre készítette a kohászatot és az acélgyártókat, a nagy szilárdságú acélok fejlesztése és a technológiák tökéletesítése sohasem állhatott meg. A termékcsoporton belül a megfelelő gyártástechnológiák kimunkálásával megjelentek a nagy szilárdságú, kiválóan keményedő és vízűtéssel nemesített acélok is. A 3. ábra a fejlesztés kronológiai sorrendjében normalizált, vagy az ezzel egyenértékű normalizálva hengerelt, víz-nemesített illetve termomechanikusan hengerelt állapotú, nagy szilárdságú szerkezeti acélok mutat be [2]. A 4. ábra a gépjárműgyártásban felhasznált acélok vegyi összetétele és anyagtulajdonságai közötti összefüggéseket szemlélteti [2].

2.2. Technológiák

Az acéltermékek tulajdonságainak beállításában a gyártástechnológia minden egyes fázisa (acélgyártás, hengerlési módok és kapcsolódó effektusai), s egyúttal összességük, egésze is meghatározó. A legfontosabb anyagtulajdonságok az acélgyártás és a meleghengerlés paramétereinek kombinált szerkezet-változtató hatásaihoz hozhatók összefüggésbe.

Az acélgyártás során beállított legfontosabb tulajdonság-együttes a vegyi összetétel. A célzott vegyi összetétel pontossága és homogenitása az acél mechanikai tulajdonságai egyenletességének szükséges feltétele.

A „clean steel” (tisza acél) koncepciójának megfelelően törekedni kell az acél tisztaságának fokozására. A „clean steel” terminológia eredetileg kis oxid- és szulfidzárvány-tartalmú acélt jelentett. Ma nap ez a kifejezés magában foglalja a kis foszfor-, hidrogén- és nitrogéntartalmat, sőt esetenként az igen kicsi karbon-tartalmat is. A rendelkezésre álló eljárások alkalmazásával a „clean steel” fogalomkörének megfelelő acél elérhető tisztasága a fenti elemek összegére mintegy 60 ppm-re tehető. Várható, hogy a későbbiekben az ultratisza acélok tömeges gyártása során ez az érték legfeljebb 30 ppm lesz. Az acél tisztaságának paraméterei a felhasználói tulajdonságokra



3. ábra. Normalizált, víz-nemesített és termomechanikusan hengerelt állapotú, nagy szilárdságú szerkezeti acélok kifejlesztése [2]

Anyag-minőség	Szabvány	Jellegzetes vegyi összetétel								R _{eh} min N/mm ²	R _m min N/mm ²	r min
		Tömegszázalék										
		C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Nb	typ-CET			
S355J2G3	EN 10025	0,18	0,05	1,50					0,34	355	490 630	2,5
S355MC	EN 10149-2	0,07	0,05	1,10				0,04	0,18	355	430 550	1,0 a
S500MC	EN 10149-2	0,07	0,05	1,35			0,08	0,05	0,21	500	600 760	2,0a
S700MC	EN 10149-2	0,07	0,45	1,80		(0,18)		0,06	Ti 0,12 0,25 (0,29)	700	750 950	2,5 a (WB) 3,0 a (GB)
S690QL	EN 10137-2	0,17	0,20	0,95	0,20	0,25			0,30	690	770 940	3,0a
S960QL	EN 10137-2	0,17	0,40	1,45	0,60	0,35	0,05		0,38	960	980 1150	4,0 a
S1100QL	(EN 10137-2)	0,17	0,30	0,95	0,70	0,55	0,07		Ni 2,0 0,41	1100	1200 1500	4,0 a

4. ábra. Járműgyártásban használatos nagy szilárdságú szerkezeti acélok tulajdonságai [2]

specifikusan és differenciáltan hatnak. Alapvető jelentőségű a „tisztaság”-paraméterek és a felhasználói tulajdonságok közti összefüggések vizsgálata, elemzése, súlyozása ill. értékelése olyan gyártástechnológiák kimunkálásához és folyamatos finomításához, mellyel tervezett tulajdonságú anyagok arányos és adekvát ráfordítással gyárthatók.

Az előbbiek figyelembevételével a nagytömegű gyártási gyakorlat esetenkénti „minőségi többletköltsége” tendenciájában és effektíve eséllyel mérsékelhető. Ezért a tiszta acél fogalmát – a gyártási követelményeken túl – felhasználói szempontból is értékelni kell, mivel az igények felhasználási céltól és feldolgozási technológiától függően termékcso-

portonként igen változatosan jelentkeznek.

A szerkezeti acélokhoz az utóbbi évtizedekben általános követelménnyé vált a szabályozott zárványalak, ezen belül a szulfidzárvány-alak, és a szennyezők, a zárványok és a gáztartalom hatékony csökkentése. Az acéltermékek feldolgozási és felhasználási alkalmasságában kitüntetett szerepe van az öntött buga homogenitásának, valamint kedvező-célszerű szövetszerkezetének. Ennek érdekében az acélmetallurgiában az elmúlt évek során az alábbi technológiai fejlesztéseket valósították meg.

- A betét oldalon a nyersvas és hulladék előkészítésével a kéntartalom és egyéb szennyező elemek csökkentését érték el.

- A konverteres acélgéártásnál, a fuvatási találati biztonság növelése érdekében a statikus és dinamikus folyamatszabályozást vezették be. Az oxidzárványok csökkentésére alsó gázöblítést alkalmaztak, megvalósították a primérsalak-visszazárást és a szintetikus salakképzést.
- Az üstmetallurgiai technológiáknál az aktív eljárások kerültek előtérbe. A gázöblítés, a kalciumos zárványalak módosítás és a vákuumos kezelés mellett megjelentek az üstkemencék, amelyek a meghatározott tisztasági fok eléréséhez szükséges kezelési időt biztosítani tudták.
- A folyamatos öntés területén a reoxidáció elkerülése érdekében zárt öntőláncot valósítottak meg. A húzási sebesség növelését szálelhajlításos és/vagy vékonybramma öntőgépek telepítésével oldották meg. A megfelelő kristályszerkezet kialakítását és a felületi minőség javítását elektromágneses keveréssel és fékezéssel, valamint a dermedés folyamatvezérlésével valósították meg.

Az acélgéártáson kívül az acéltermékek tulajdonságait nagymértékben meghatározza a meleghengelési technológia. A meleghengelés technológiájánál a szúrás-terv legfontosabb paraméterei az alakítás mértéke és a szabályozott hőmérsékletvezetés. Fontos paraméter továbbá a szalaghűtés mértéke, egyenletessége és a csévélési hőmérséklet nagysága.

Az utolsó technológiai fázisok meghatározóak a szállítási állapotot illetően, mely szempontból a szerkezeti acélokat a következőképpen osztályozhatjuk:

- normalizált vagy normalizálva hengerelt (N),
- termomechanikusan hengerelt (M) (korábbi jelölés hazánkban, illetve német nyelvterületen: TM) és
- termomechanikusan hengerelt és gyorsítva hűtött (M acc) állapotúak [3].

Az utóbbi évtizedekben a meleghengerművek a következő jelentős fejlesztéseket valósították meg.

- A buga-hőmérséklet egyenletességének biztosítása érdekében automatizált hőmérsékletvezetéssel ellátott korszerű izzítóberendezéseket (toló- és léptetőgerendás kemencéket) fejlesztettek ki.
- Szélesség- és vastagságszabályozó rendszerekkel ellátott előnyújtósorokat helyeztek üzembe.
- A kohászati félgyártmányok felületi minőségének folyamatos javítását korszerű revétlenítő berendezésekkel valósították meg.

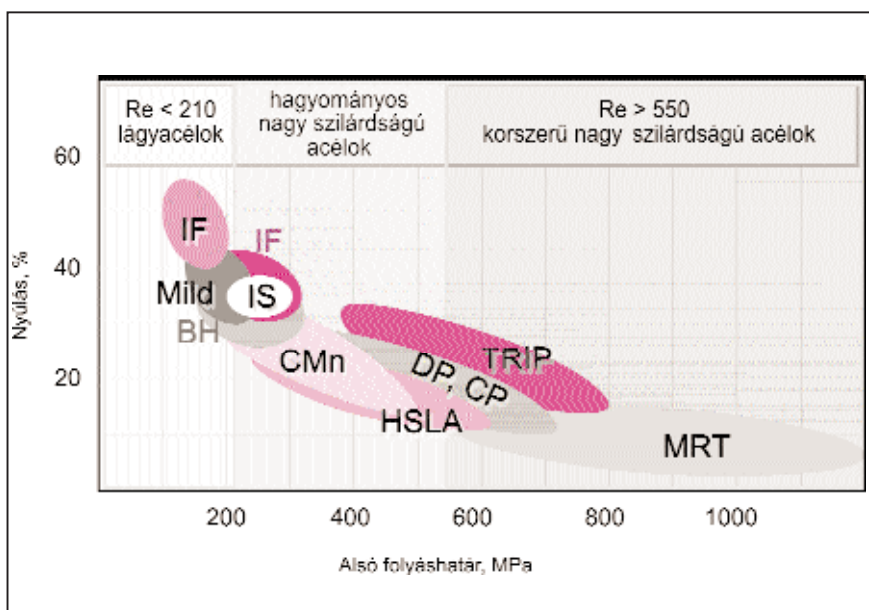
- Az előnyújtósor az előlemez hőmérsékletének egyenletességét javító és/vagy hőtartalmának megőrzését biztosító szélhívító berendezésekkel, ENCO PANEL típusú hőntartóval egészítették ki, és a folytatólagos készsor elé előlemez tekercselő berendezést (coil boxot) telepítettek.
- A termékválaszték bővítése (főként az egyre kisebb vastagságú melegen hengerelt szalagok gyártása) céljából a folytatólagos készsor hengerállványainak számát folyamatosan növelték.
- A szigorított vastagságtűrésű melegszalagok gyártására a folytatólagos készsorokon automatikus vastagságszabályozást (AGC) vezettek be.
- A melegszalagok alaki minőségi paramétereinek (síkfekvés, kívánt szelvényalak, felületi hibamentesség) reprodukálhatóságát síkfekvés- és szelvénymérés-szabályozással, valamint automatikus felületellenőrzéssel oldották meg.
- A melegszalagok mechanikai tulajdonságainak szűk tartományon belüli biztosítása céljából az állványközi- és szalaghűtési stratégiákat számítógépes modellezés alapján dolgozták ki.
- Nagy fajlagos tekercstömegű, korszerű csévéelő berendezések segítségével egyre nagyobb csévélehető szalagvastagságot valósítottak meg. A kész tekercsek szabályozott körülmények közötti lehűlését hőntartó berendezésekben végezték.
- A melegsori technológiákban teljes körű folyamatvezérlő rendszereket vezettek be.

3. Kitekintés a nemzetközi fejlődési tendenciákra és fejlesztési súlypontokra

Az acélfelhasználók egyre növekvő minőségi igényeinek kielégítése céljából az egyre jobb teljesítőképességű acélok, acélcsoportok kifejlesztésének folyamatában a 80-as évek elejéig jellemző volt, hogy a tulajdonságok közül csak a szilárdság és a szívósság együttes növelését tartották szem előtt. E tekintetben a mikroötözött szalagok és lemezek megjelenése nagy lépést jelentett a szilárdsági és szívóssági tulajdonságok egyidejű növelését célzó fejlesztésekben. A szilárdság növelésével a többi jellemző (alakíthatóság, nyúlás) általában kedvezőtlen irányban változott. A szilárdság növelése és a nyúlás csökkenése közötti kapcsolatot jellemzi a 5. ábra [4].

További előrelépést jelenthet a többes fázisú acélok kifejlesztése. Ezek az acélok a tömegcsökkenés mellett még kiegészítő előnyöket is biztosítanak, többek közt azt, hogy kiváló alakíthatóságuknak köszönhetően feldolgozhatóságuk megközelíti a hagyományos lágyacélokéit.

A következő rész rövid áttekintést nyújt az elmúlt időszakban Európában megvalósított termék- és technológiafejlesztésről az acélgéártásban, és ismerteti az elkövetkező időszakban prognosztizálható tendenciákat.



■ 5. ábra. A szilárdság és a nyúlás közötti összefüggés az autóiparban felhasznált különféle lemezanyagokra vonatkozóan [4]

3.1. Nagy szilárdságú acélok fejlesztési és felhasználási trendje Európában

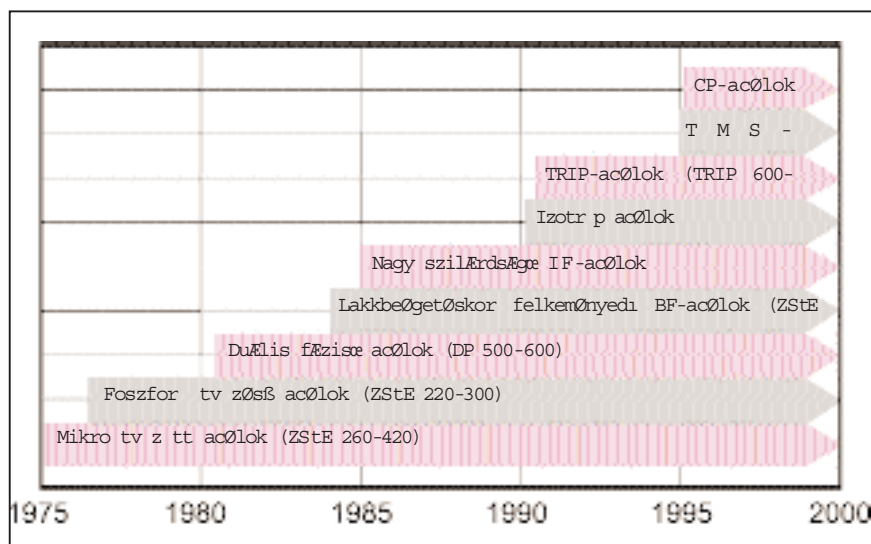
Európában a gyártmányfejlesztésben a kezdeti nagy lépést a mikroötvözött szalagok és lemezek megjelenése jelentette. Röviddel ezek után jelentek meg a foszforötvözésű acélok. A nyolcvanas évek első felében kezdték meg a duális fázisú (DP), a lakkbeégetésre felkeményedő (bakehardening) BH-acélok és az interszticiósan oldott atomoktól mentes (IF) acélok kifejlesztését. 1990 körül nyertek alkalmazást a gépkocsikarosszéria-gyártásban a továbbfejlesztett mikroötvözött acélok az izotróp acélok fogalma alatt, majd beindult az átalakulás okozta képlékenységgel, ill. átalakulás kiváltotta alakíthatósággal jellemezhető (transformation-induced-plasticity) TRIP-acélok kifejlesztése. Az utóbbi évek fejlődését különösen jellemzik a legnagyobb szilárdságú acélok, mint a komplex fázisú (CP) és a martenzites (TMS - Thyssen martenzites) acélok.

Az előbbieket illusztrálására történeti felsorolásként a 6. ábra bemutatja a német gépkocsi-iparban alkalmazott nagy szilárdságú acélok időbeli fejlődését [5].

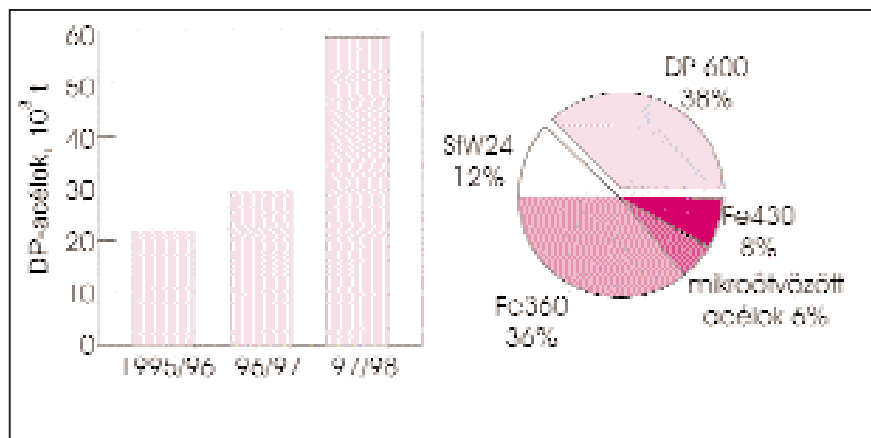
Míg a nagy szilárdságú, melegen és hidegen hengerelt acélok felhasználása tekintetében a nagy múltú európai kohászati vállalatoknál a 90-es évek második felében még a mikroötvözött és a foszforral ötvözött BH-acélok képviselték a legnagyobb hányadot, addig a 2002-re vonatkozó tényadatok alapján legnagyobb növekedési részesedést már az újonnan kifejlesztett IF-acéloknak, az izotróp acéloknak, valamint a DP és TRIP többes fázisú acéloknak jósoltak. Az elkövetkezendő évek acélfelhasználására vonatkozóan a legnagyobb piaci részesedés a gépkocsi-gyártásban és az épületszerkezetek előállításában várható.

A 7. ábra keréktárcsák alapanyagaként gyártott DP 600 melegen hengerelt acélok mennyiségének nagymértékű növekedését és a kapcsolódó, 1996. évi termékszerkezetet szemlélteti a THYSSSEN-KRUPP STAHL AG esetében [5].

A még nagyobb szilárdságú acélok fejlesztése során az átmenetet a 800 MPa szakítószilárdság feletti, korszerű, nagy szilárdságú acélok felé a komplex fázisú (CP) acélok jelentik. Ezek olyan martenzites acélok, amelyek igen kis méretű, de viszonylag nagy mennyiségű, kemény kiválásokat tartalmaznak.



6. ábra. A gépkocsigyártás nagy szilárdságú acéljainak időbeli fejlődése [5]



7. ábra. Keréktárcsaanyag rendeltetésű, DP 600 melegen hengerelt acélok gyártásának időbeli fejlődése és kapcsolódó termékszerkezete 1996-ban a THYSSSEN-KRUPP STAHL AG-nél [5]

Ugyanebben a szilárdságtartományban további fejlődést jelentenek a részlegesen (parciálisan) martenzites (PM) acélok. Ezek – jóval 20 % feletti martenzít-tartalmuk mellett – viszonylag kis folyáshatárúak, miközben szilárdságuk nagy.

Az eddigieknél is nagyobb, 1400 MPa-t elérő szakítószilárdságot mutatnak a martenzites (TMS) acélok.

A többes fázisú acélok gyártását vázlatosan a 8. ábra mutatja be. A melegen hengerelt szalagként történő gyártást cikk-cakk alakú vonal, a hidegen hengerelt szalagból történő gyártást pontokból álló vonal szemlélteti [5].

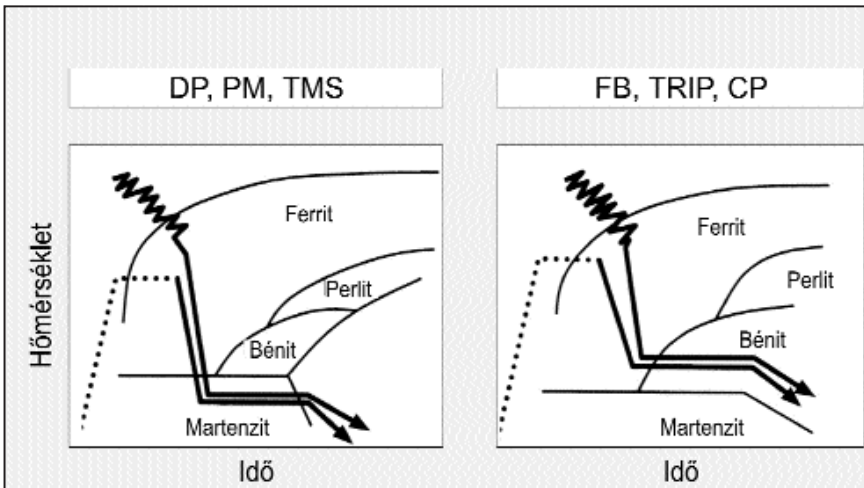
A DP, PM és TMS eljárások lényege az, hogy egy ferrit-ausztenites állapotban lévő acélt olyan gyorsan kell lehűteni, hogy az ausztenit lehetőleg minél nagyobb mértékben martenzitté alakuljon. A ferrit-

bénites típusú (FB) duális fázisú, valamint a TRIP és a CP acélok esetében az a cél, hogy a két fázis beállítása után az átalakulás a bénit-tartományban menjen végbe.

A THYSSSEN-KRUPP STAHL cégnél gyártott többes fázisú, CP és TMS típusú melegen hengerelt acélszalagok vastagsága 1,5 mm. A kisebb vastagságú, 1 mm alatti széles szalagok gyártását öntve-hengerlő berendezésen tervezik megvalósítani.

3.2. Az új acélok felhasználási területe

A javított alakíthatóság következtében a gépkocsigyártás részére nagy szilárdságú, viszonylag bonyolult szerkezeti elemeket lehet előállítani. A kísérletekben és részben már a sorozatgyártásban is megvalósított széles alkalmazási terület fontosabb



■ **8. ábra.** A DP, PM, TMS, FB, TRIP és CP acélok gyártása melegen és hidegen hengerelt szalagként [5]

felhasználási példáit a 9. ábra szemlélteti [5].

Az alapanyag-fejlesztés nem korlátozódik csupán a gépkocsigyártás területére. A nagy szilárdságú szerkezeti acélok egyre nagyobb teherbírása lehetővé tette, hogy a lemezvastagság csökkentésével ne csak személygépkocsi gyártás területén érvényesüljen az anyag- és gyártási költség-megtakarítás. A szállítójárművek területén például a szerkezet saját tömegének csökkentésével mérsékelni lehet az üzemeltetési költségeket.

Nemesített, finomszemcsés szerkezeti acélok felhasználásával – például az autódaruk esetében – lehetővé vált a teljesítmények további javítása.

Az újonnan kifejlesztett, minimálisan 1100 MPa folyáshatárú XABO 1100 acél al-

kalmazásával az autódaruknál a jövőben még kisebb keretsúlyokat, ill. nagyobb terhelési nyomatókat lehet megvalósítani. Az eddig üzemszerűen gyártott, 40 mm-ig terjedő durvalemezek a szilárdsági és a szívóssági tulajdonságok kiemelkedő kombinációját mutatják. Tervezik például ezen acélok darugém-anyagként való felhasználását is.

4. Hazai fejlesztések és eredmények

4.1. Helyzet- és jövőkép a Dunaferrnél

A Dunaferr termékválasztékában az ötvözetlen és gyengén ötvözött, melegen hengerelt acélok képezik a kínálat jelentősebb hányadát. Ezek közül a kis karbontartalmú, ferrit-perlites szövetű acéltermé-

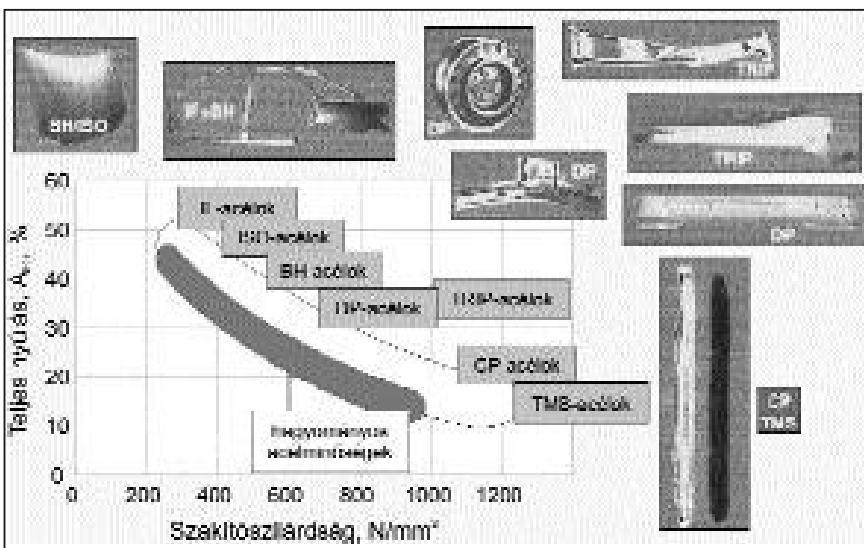
kek „szerkezeti acélok” néven váltak ismertté. A szerkezeti acélok családjának korábban csupán általános rendeltetést kielégítő szerkezeti acéljai – mechanikai és technológiai tulajdonságaik folyamatos és szisztematikus javításával – egyre korszerűbbekké váltak.

Nemzetközi piacon való, több évtizedes részvételéből eredően a Dunaferr legfontosabb termékeit már korábban is DIN-szabványok szerint is gyártotta. Napjainkban a Dunaferr csoport a szerkezeti acélokat – ezek között a finomszemcsés, nagy szilárdságú acélokat is – főként az európai szabványok előírásai szerint szállítja.

A Dunaferr vállalatcsoport szakembereinek anyagtudományi ismeretei és technológiai tudása, valamint a gyártórendszer adottságai – a gyártástechnológiák folyamatos, kiegészítő fejlesztése mellett – a meglévő termékválasztéknál szélesebb szortiment megcélzását is lehetővé teszik. Elsőrendű célként fogalmazható meg az általános rendeltetésű szerkezeti acélok folyamatos korszerűsítése, és a finomszemcsés, nagy szilárdságú szerkezeti acélok részarányának növelése. A 10. ábra folyáshatár szerinti felsorolásban mutatja be az Európában rutinszerűen gyártott finomszemcsés szerkezeti acélok választékát [6].

A Dunaferr szélesszalag-termékeinek szilárdságcsoporthoz tartozása európai összehasonlításban követő tendenciát mutat. A termékszerkezet ma már nagy százalékban tartalmaz értékes, 380-550 MPa folyáshatárú acélokat. Az egyik legkorszerűbb termékcsaládot képezik a DASZ 216:2000 üzemi szabvány szerinti, nagy tisztaságú, kis zárványtartalmú, szűk kémiai összetételi határokkal rendelkező csökkentett S- és P-tartalmú, finomszemcsés, mikroötvözött acélok, melyek kiválóan alkalmasak élhajlításra, továbbá lézer- és mikroplazmavágásra.

Folyamatban van a 700 MPa folyáshatárú acélok gyártási technológiájának kidolgozása és piaci bevezetése. Ezen finomszemcsés acélok nagy folyáshatárú, kiváló szívósságú és hidegalakíthatóságú miatt nagy piaci keresletnek örvendenek, ezért gyártásuk a Dunaferr vállalatcsoport széles szalag hengergyártásának lehetőségei keretében nagy kihívásnak számít. Gyártási kísérleteit az MSZ EN 10149-2 szabvány és nemzetközi tapasztalatok alapján a Dunaferr acélműve már 2002-



■ **9. ábra.** Felhasználási példák az új acélokra [5]

ben megkezdte. A hazai és nemzetközi intézmények közreműködésével jelenleg is folyamatban lévő fejlesztési kísérletek a nagy szilárdságú acélok gyártási paramétereit és anyagtulajdonságai közötti összefüggések meghatározására irányulnak, valamint ezen összefüggések gyakorlati alkalmazására új termékek kifejlesztésénél és a jelenleg is gyártott termékek minőségének javításánál. Az eddigi gyártási kísérletek sikeres eredményeit remélhetően rövidesen a piac is visszaigazolja.

További cél nagy szilárdságú, és ugyanakkor jól alakítható, új generációs acélok gyártásának kifejlesztése koncentrált acélpipari K+F koordinálással.

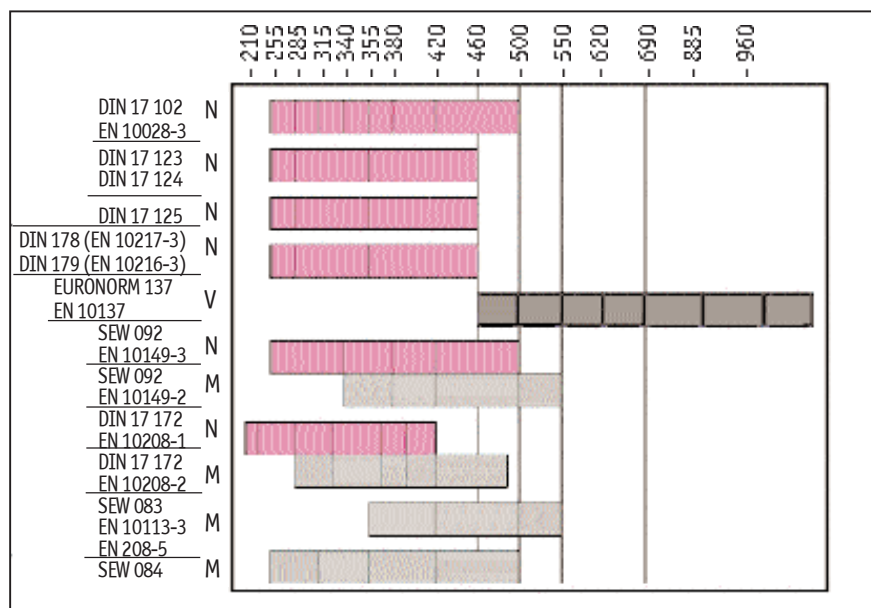
4.2. Hazai K+F együttműködés új, nagy szilárdságú és egyben jól alakítható acélok kifejlesztésére – kormányzati támogatással

Az előző szakaszokban bemutatott, nagy szilárdságú és jól alakítható acélok néhány változatának kifejlesztése érdekében hazai együttműködéssel és kormányzati támogatással K+F projekt indult „Új generációs, nagy hozzáadott értékű, többes fázisú acélok az életminőség szolgálatában” címmel.

A kutató-fejlesztő munkát a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézete (BAYATI) koordinálja – több hazai intézmény (a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Kar Anyagtudomány és Technológia Tanszék, a Dunaferr Rt. és a SILCO Minőségi Acéltermékek Rt. konzorcialis közreműködésével).

A támogatott finanszírozású K+F projekt tervezett célja DP- illetve TRIP-acélminőségnek megfelelő, Dunaferr vállalatcsoportnál gyártott alapanyagból – ipari továbbfeldolgozásra alkalmas – széles- és keskenyszalagok előállítására. A projekt feladata tehát olyan acélok kifejlesztése, melyek alakíthatósága a nagy szilárdságuk ellenére jó, keményedőképessége a hagyományos mikroötvözött acélokat meghaladja, és ezáltal olyan teherbíró szerkezetekben alkalmazhatók, ahol a biztonsági tartaléknak kiemelkedő jelentősége van [7].

A DP-acélokra a ferrit + martenzites, vagy esetleg a ferrit + bénit + martenzites szövet a jellemző. Gyártástechnológiájuk viszonylag egyszerű, vastagabb szalagok esetén a szabályozott hőmérsékletvezetésű meleghengerléshez kapcsolódó szabá-



10. ábra. Európai szabványok szerinti finomszemcsés szerkezeti acélok folyáshatár spektruma [6]

lyozott hűtéssel elérhető az ilyen szövet-szerkezet. Vékonyabb szalagok esetén – éppen a kívánt tulajdonságok szavatolása érdekében – csak az interkritikus lágyítás (hőntartás az A_{C3} hőmérséklet közelében, a ferrites-ausztenites mezőben) és az azt követő gyors hűtés jöhet szóba.

A TRIP-acélokra a ferrit + bénit + maradék ausztenitből álló szövet a jellemző. Ilyen többes fázisú szövetet az interkritikus lágyítás hőmérsékletéről végzett lépcsős lehűtéssel érhetünk el. A szövetben viszonylag nagy mennyiségű maradék ausztenit van jelen. Ha a maradék ausztenit nem nagy stabilitású, akkor a képlékeny deformáció során allotróp átalakulás következik be, és részben vagy teljesen martenzitté alakul át. Az átalakulás jelentős keményedéssel jár együtt. Az átalakulás okozta alakíthatósághoz és egyben felkeményedéshez az szükséges, hogy a termék szövetében jelentős mennyiségű, szobahőmérsékleten is stabil ausztenit legyen. Az ausztenit stabilizálódásának legolcsóbb módja, ha benne a karbon feldúsul. A II. táblázat azokat a gyártási feltételeket mutatja, melyekkel 0,2%-os C-tartalmú acélban szobahőmérsékleten 12% maradék ausztenit biztosítható [8]. Ilyen acéltermékek vagy interkritikus lágyítással vagy a meleghengerlést követő speciális lehűtéssel gyárthatók. Az ausztenit karbonban való feldúsulása elsősorban az interkritikus lágyítás során a kétfázisú tartományban zajlik le. Ezt egy másodlagos

C-dúsulás követi, amely egy izotermás fázisátalakulás során következik be az ausztenit egy részének bénitté való átalakulása következtében. Az ilyen két lépcsős hőkezelési folyamat céljára kiválóan alkalmas mind a megeresztő egységgel ellátott folyamatos lágyítósor, mind az olyan meleghengercsor, ahol a tekercs hőntartása biztosítható. Az így megvalósított szövet Si-nak és más hasonló ferritet stabilizáló elemek jelenlétének az eredménye, amelyek hozzájárulnak az ausztenit C-tartalmának növekedéséhez a részleges bénites átalakulás során. Az említett acélok jellemzően 1,2% Mn-t tartalmaznak, ami a maradék ausztenit mennyiségének növekedését okozza az átalakulási hőmérséklet csökkenése révén, és 1,2% Si-ot, ami a leírt mechanizmus révén ugyancsak növeli a maradék ausztenit mennyiségét [9].

A TRIP-acélok folyáshatár/szakítószilárdság aránya – a duális fázisú acélokéhoz hasonlóan – 0,55, de megegyező szilárdság esetén sokkal nagyobb az egyenletes nyúlás értéke. Például egy 800 MPa szakítószilárdságú TRIP-acélnak a teljes nyúlása 30%. Nemcsak a maradék ausztenit mennyisége, hanem a képlékeny alakítás során érvényesülő stabilitásának is szerepe van, ami hozzájárul a jó alakíthatósághoz. Legelőször a maradék ausztenitnek kell a képlékeny alakításra reagálni egy fokozatos martenzitképződéssel, és kimutatható, hogy a tárgyalt kis C-tar-

talmú acélok így viselkednek. A bénítés át-
alakulás után már 10 másodperces izoter-
más hőntartási idő után majdnem 10% a
maradék ausztenit, ennek döntő hányada
már kis alakítás hatására is átalakul. Hosz-
szabb hőntartás után az ausztenit C-ban
való feldúsulása elég nagy ahhoz, hogy a
szilárdság és a nyúlás egyaránt optimális
legyen.

A felhasználási területnek megfelelően
az MP-acélok széles szalag illetve hasított
szalag formájában háromféle technológiai
változatban állíthatók elő.

A változat: ferrit + bénit (martenzit)
szövetű MP-acélszalag előállítása szabá-
lyozott hőmérsékletvezetésű megleh-
gerléssel, az azt követő szabályozott se-
bességű, de lényegében folyamatos lehű-
téssel 4 mm feletti vastagságtartomány-
ban.

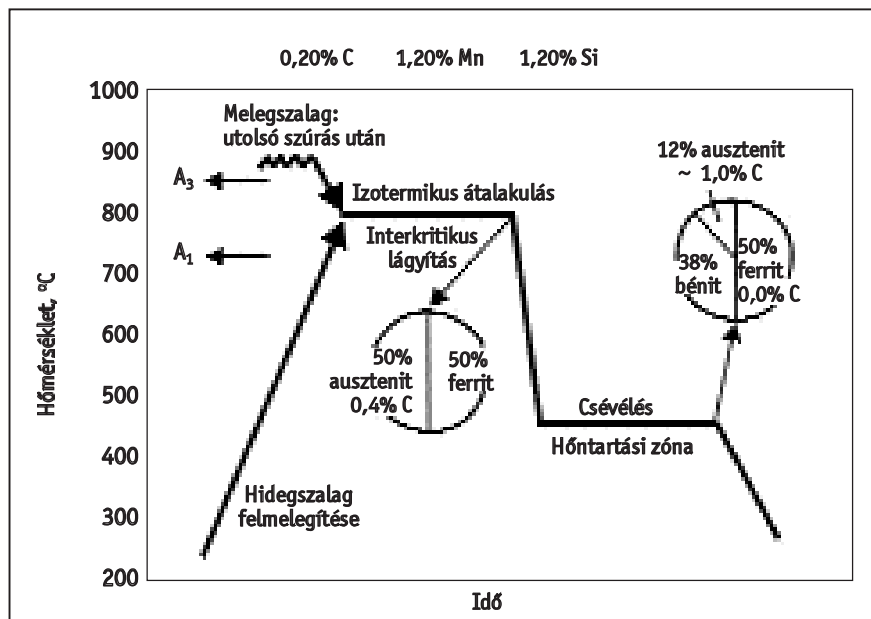
B változat: melegen hengerelt, majd
hideghengerléssel a végső méretre hen-
gerelt MP-szövetű szalag előállítása 4 mm
alatti vastagságtartományban, interkri-
tikus hőkezeléssel.

C változat: a végső lemezszelvénynek
megfelelő, 1-2 mm vastagságú, melegen
hengerelt szalagból kiindulva interkri-
tikus lágyítással előállított MP-szövetű
szalag.

A projekt keretében, hazai körülmé-
nyek közötti megvalósíthatósági szem-
pontok alapján a bemutatott B és C vál-
tozat gyártásának K+F kimunkálása céloz-
ható meg. A projekt megvalósíthatósági
tanulmánya ésszerű megoldásként a kö-
vetkező kísérleti technológiai megoldást
tervezi: 3 mm vastagságú melegen, majd
legfeljebb 1,5 mm vastagságú hidegen
hengerelt szalag interkritikus lágyításával
MP-szövetű szalag előállítása a Dunafer
Rt. Fémbevonó és -feldolgozó SENE-
ZIMIR-féle horganyzó során Dunaújváros-
ban, illetve a SILCO Kft. EBNER-féle áthú-
zó hőkezelő során Salgótarjánban.

A K+F projekt megvalósítása jó ütem-
ben halad, befejezése a 2005-ös év köze-
pére várható.

A projekt céljainak megvalósítása
eredményeképpen olyan új generációs,
nagy hozzáadott értékű acélok gyártása
válík lehetővé, amelyek relatíve nagy szil-
árdságú és ugyanakkor jó alakíthatóságú
felhasználói tulajdonság-együttesük ré-
vén elsősorban a gépkocsi-iparban nyer-
nek széleskörű felhasználást (gépjármű-
vek merevítő- és energiaelnyelő elemei,
acélszerkezetei), de kiválóan alkalmazha-



11. ábra. TRIP-hatást mutató tekercs és lemez gyártási útvonala [8]

tók a közlekedési infrastruktúra, a csoma-
golóipar és az építőipar területén is.

A K+F erőfeszítés hasznosulásának első
területe a acéltermelő üzemek eredmé-
nye. Mindhárom gyártómű – a Dunafer Rt.
acélműve, meglehengereműve, fémbevonó
és -feldolgozó műve és a SILCO Rt. – új,
nagy hozzáadott értékű termékkel jelen-
het meg a piacon. A feladat olyan alap-
anyagok gyártása, amelyekből többes fá-
ziszú DP- és TRIP-acélok állíthatók elő a
SILCO Rt.-nél, ill. a Dunafer Rt. Fémbevo-
nó és -feldolgozó műnél. A végtermékek –
kohászati félgyártmányok – kibocsátója és
értékesítője egyrészt a SILCO Rt., másrészt
a Dunafer csoport. A DP- és a TRIP-acélok
hazai előállítása a hozzáadott érték növe-
lésével kitörési lehetőséget biztosíthat.

A Dunafer Rt. Fémbevonó és -feldolgo-
zó műnél – amennyiben a jelenlegi folya-
matos horganyzó sor alkalmasnak bizonyul
DP- vagy TRIP-acél gyártására, és a később-
iekben az ilyen szalagok horganyzása is
megoldható – az építőipar számára nyíl-
nak új konstrukciós lehetőségek, az acél-
szerkezetek jelentős tömegcsökkenését
kihasználva. E szerkezetek túlterhelés
esetén nagy biztonsági tartalékot mutat-
nak.

A SILCO Rt.-nél a termékválaszték bőví-
tésén túlmenően a jelenleg csak nemesít-
ésre használt hőkezelő sor kihasználtsá-
ga számottevően javul. Előzetes piackuta-
tás alapján megállapítható, hogy a DP- il-
letve TRIP-acélok mind keskeny, mind szé-
les szalagként jól értékesíthetők. A SILCO

Rt. által gyártandó keskeny szalag fő fel-
használója a fémtömegcikk-ipar, ahol az
új tulajdonságeggyűttesű alapanyagban
rejülő lehetőségek kiaknázásával jelentős
anyagmegtakarítás várható.

A K+F munka hasznosulásának második
területe a DP- és TRIP-acélok felhasználá-
sával készült alkatrészek, szerkezetek üze-
meltetése során jelentkező eredmények és
megtakarítások köre.

A nyugati világban a DP-acélok alkalmazásában az áttörést a keréktárcsák gyártása jelentette. Az elérhető tömegcsökkenés a fajlagos üzemanyag-fogyasztás javulásában mutatkozott meg. Hasonló hatása volt az ütközőelemek, a merevítők, sőt az egész vázszerkezet DP-acélból való gyártásának. Ez utóbbi elemek gyártása nagy szilárdságú és jól alakítható acélból nagymértékben járult hozzá az ütközőkör keletkező károk mérséklődéséhez, a gépkocsikban utazók testi épségének fokozott védelméhez, a szállított áru kisebb mértékű veszélyeztetéséhez.

5. Összefoglalás

Az ipar és a műszaki gyakorlat – ezen belül az acélipar – az elmúlt évtizedek során át-
ütő felismeréseket, megoldásokat, tech-
nológiákat és termékeket alkotott. A lehe-
tőségek és az igények kölcsönhatásában
az acélipari továbbfeldolgozók és felhasz-
nálók folyamatosan és fokozatosan növekvő
igényeket támasztanak az acélgyártók
termékeivel szemben. A piaci igények és

felhasználói szükségletek rövid távú és perspektivikus kielégítése, megfelelő vonzerővel bíró termékek és terméksaládok piaci bevezetése folyamatos kihívás a gyártók számára. Az acélipari gyártók marketingfilozófiájukat, innovációs stratégiájukat és fejlesztési irányukat a politikai-gazdasági-műszaki-piaci viszonyok és trendek elemzésére alapozhatják. Jelen áttekintő tanulmány a Dunaferri viszonylatában kíván ehhez a folyamathoz fókuszált műszaki és egyben piaci információkkal hozzájárulni.

Irodalom

- [1] *Dr. Zsámbók Dénes – Králik Gyula – Lőrinczi József*: Korszerű acéltermékek és technológiák - európai követelmények. Előadás a XVIII. hőkezelő és anyagtudomány a gépgyártásban országos konferencia és szakkiállításán. Győr, 1998. október
- [2] *Horst Wegmann – Sinasi M. Göklü*: Wirtschaftlich und leicht mit hochfesten Stählen im Fahrzeugbau; Stahl und Eisen, 122 (2002) Nr 5
- [3] Dunaferri Kutatóintézet: Nagy szilárdságú, melegen hengerelt termékek kifejlesztése az EN 10025 szabvány követelményeihez, különös tekintettel az értékesebb acélminőségi csoportokra, Kutatási jelentés, II. kötet, 1995.
- [4] The Ultralight Steel Auto Body (ULSAB) Web Site: www.steel.org/autosteel/ulsab_avc/ttd6_sec1_2.htm
- [5] *Ernst-Jürgen Dreves – Bernhard Engel – Jochen Cruse*: Höherfeste Stähle - heute und morgen; Stahl und Eisen, 119 (1999) Nr 5
- [6] *Lőrinczi József – dr. Zsámbók Dénes – dr. Verő Balázs – dr. Horváth Ákos*: Nagy szilárdságú és jól alakítható acélok hazai fejlesztési kísérletei, XX. hőkezelő és anyagtudomány a gépgyártásban országos konferencia és szakkiállítás, Kecskemét – 2002. október
- [7] Nemzeti Kutatási Fejlesztési Programok 2002. NKFP-3A/0063/2002 sz. pályázatán a 3A sz. programban megjelölt: Új generációs, nagy hozzáadott értékű, többes fázisú acélok az életminőség szolgálatában c. projekt pályázati anyagai
- [8] *Klaus Hülke*: Modern Multi-Phase Steels for the Automotive Industry, Material Sciens, Testing and Informatics, ed. by J. Gyulai, ttp TRANS TECH PUBLICATIONS, 3rd Hungarian Conference on Materials Sciens, Testing and Informatics, Balatonfüred – 2001. október
- [9] Niobium Information 15/96, CBMM/NPC, Düsseldorf (Germany)

SAKMAI TESTVÉRLAPUNK TARTALMÁBÓL

Farkas Ottó: A Dunaferri nyersvasgyártásának helyzete és helye a világ vaskohászatában

A nyersvasgyártás megindulásának 50. évfordulóját ünnepli 2004-ben a Dunaferri nagyolvasztóműve. Az elmúlt 50 év alatt a nyersvasgyártás mind technikailag, mind technológiailag nagy fejlődésen ment át. A dunaújvárosi nagyolvasztóműre is jellemző ez a fejlődés. A legtöbb üzemi jellemzőben, fajlagos mutatóban eléri vagy megközelíti a világátlagot. A cikk szerzője ennek a fejlődésnek az útját mutatja be, összevetve az eredményeket a világon működő kohók mutatóival.

Szalai Ibolya – Gács Zoltán: Képlemező algoritmus az öntöttvas szövetszerkezetének vizsgálatára

Napjainkban egyre növekszik az összetett fémes anyagok mikroszkópon megfigyelhető szerkezetének leírásával és modellezésével, valamint e szövetszerkezet számító-gépes feldolgozásával kapcsolatos ismeretek gyakorlati jelentősége. Az ilyen tudás segítségével válunk képessé az anyag térbeli szerkezetére és a fizikai tulajdonsá-

A Dunaferri Műszaki Gazdasági Közlemények és a BKL Kohászat közötti megállapodás alapján, rendszeresen közölni fogjuk a testvérlapunkban megjelent cikkek rövid kivonatát. Mivel a BKL Kohászatnak a továbbiakban évente csak négy szakmai száma fog megjelenni, ezt a lépést tagtársaink jobb szakmai tájékoztatása miatt tartjuk fontosnak. A sort a 2004/2. számban megjelent cikkeivel kezdjük.

gai közötti kapcsolat megértésére, ilyen típusú összefüggések alkalmazásával válik lehetővé az adott célra legjobban megfelelő (vagyis adott tulajdonság-kombinációval rendelkező) anyag kiválasztása és előállítás. Nem nélkülözhető ez a módszer az anyagtulajdonságok modellezésekor, vagy a számítógéppel segített tervezés és a szabályozott szövetszerkezetű gyártás, illetve az anyagminősítés területén sem. Erre mutatunk be egy gyakorlati példát.

Antali Károly – Bucsi László – Siposné Gyebnár Éva: A Dunaferri Rt. Átalakulási Program – Működési Modell Megvalósítási Projekt

A Dunaferri társaságcsoporthelyzete 2002-ben szükségessé tette, hogy azonnali beavatkozásra, stratégiai döntésre kerüljön sor. A keretrendszer a Dunaferri

stabilizációs és fejlesztési koncepciójának kidolgozása és elfogadtatása jelentette. Ezzel párhuzamosan született meg az a kormányzati döntés, amely kimondta a Dunaferri privatizációját és a kistérségi és regionális fejlesztéseket. A stabilizációs és fejlesztési koncepció megvalósításának eszköze az úgynevezett Átalakulási Program. A program reorganizációt, racionalizálást, folyamatszabályozást jelent, amelyet a új Működési Modell valósít meg. Az Átalakulási Program célja a Dunaferri csoport fennmaradásának biztosítása, alaptervekenységének megőrzése, a privatizációs értékének növelése, a pénzügyi stabilitás és gazdaságos működés megteremtése, párhuzamosan a foglalkoztatásban elkerülhetetlen módon jelentkező változások következményeinek kezelésével.

Folytatás a 16. oldalon ▯

A TRIP-acélok gyártásához szükséges technológia tervezését megelőző vizsgálatok

A dolgozat a TRIP-acélokkal kapcsolatos első hazai eredményekről számol be. A klasszikusnak tekinthető Mn-Si-ötvöztetésű acélokon túlmenően csökkentett Si-tartalmú acélokkal is sikeres kísérleteket folytattak a szerzők. Az interkritikus hőkezelésen alapuló technológiával kedvező Rp0,2/Rm arányú és Rm.A80 szorzatú lemezeket lehetett előállítani. A mechanikai és a szövetszerkezeti jellemzők közötti kapcsolat leírása is sikeres volt.

A korszerű iparban - elsősorban a járművek gyártása területén - egyre nagyobb igény mutatkozik olyan acélféleségek iránt, amelyek hidegen jól alakíthatók, ugyanakkor már az alakítás elején nagy szilárdságúak. Ez a két tulajdonság a hagyományos acélféleségekre együttesen nem jellemző, mivel a jól alakítható acélok kis szilárdsággal, míg a nagyobb szilárdságúak kismértékű alakíthatósággal rendelkeznek. Az előbbi feltételnek megfelelő acéltípusok kutatását az utóbbi 15...20 évben kezdték el. Ez időben a fenti feltételeknek megfelelő, kétféle új típusú, úgymint a duális (kettős fázisú), illetve az ún. TRIP-acélt fejlesztették ki. Míg a hagyományos acélok ferrit + perlit mikroszerkezetűek, addig ez utóbbiak szerkezetében a ferrit mellett keményebb szövetelemek - martenzit, illetve bénit -, továbbá nagy keményedőképességű maradék ausztenit is jelen van. Ez utóbbiak közül a TRIP elnevezésű (transformation induced plasticity) acélt választottuk az itt ismertetett kutatás tárgyának. A kutatási téma célkitűzése a hazai gyártási le-

hetőségeknek megfelelő összetételű TRIP-acél tulajdonságainak vizsgálata, valamint a gyártási technológia tervezéséhez szükséges számítható adatoknak a meghatározása volt.

1. Elméleti alapok

A szakirodalomban TRIP-acéloknak azokat nevezik, amelyek szövete három szövetelemből áll, úgymint ferrit, bénit és ausztenit. Ezeknél az acéloknál a jó alakíthatóságot a ferrit és részben a bénit biztosítja, az acél hidegalakítása során az ausztenit nagy hányada martenzitté alakul át, ez az alakítás indukálta keményedés, amely főleg olyan járműalkatrészek esetében jelent előnyös tulajdonságot [1,2], amelyeket hidegalakítással - pl. mélyhúzással - készítenek, de ugyanakkor jelentős teherbírásiúak, amelyet az acél megnövekedett szilárdsága biztosít. Az acélnek ezt az újszerű szövetszerkezetét különleges hengerlési és/vagy az azt követő hőkezelési eljárással lehet biztosítani.

1.1. A TRIP-acélok lehetséges kémiai összetétele

A TRIP-acélokat nagyon különböző összetételvariációk jellemzik. A karbontartalom viszonylag szűk határok között ingadozik (0,1...0,2%), a szilíciumtartalmát már szélesebb tartományban tarthatják (0,48...2,1%), ugyancsak nagy mértékben változik az alkalmazott mangántartalom (1,3...2,4%), de változhat a foszfortartalma is (0,003...0,12%). Egyes típusoknál mikroötvözőket is használnak, így elsősorban nióbbiumot (0,01...0,03%). Az egyes kémiai elemeknek más-más a feladata a kívánatos szövetszerkezet - és ezzel együtt az elérni kívánt végső tulajdonságok - megvalósításában [3,4].

A TRIP-acélok legfontosabb ötvöző eleme a szilícium, amely a karbidképződést jelentős mértékben fékező hatása következtében az ausztenit stabilizálja. Egyes szerzők szerint az optimális Si-mennyiség 1,5% körül van. A mangán, amely a vassal szilárd oldatot képezve növeli annak szilárdságát a nyúlás csökkenése nélkül, másrészt mint ausztenitképző elem ez utóbbit stabilizálja, így a nagyobb térfogathányadú ausztenitből több bénit is képződik. Az Mn-nek ez a kedvező hatása csak mintegy 1,5%-ig érvényesül, mert e fölött már csökken a maradék ausztenit mennyisége.

A Bayati-ban végzett kísérletek tapasztalatai azt mutatták, hogy a vas foszfortartalmának kisebb mértékű növekedése teljesen hasonló fékező hatást fejt ki a karbid

Baross Botond 1999-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a ME-n, ugyanezen évben a TU Bergakademie Freiberg-en német diplomát szerzett. 1999/2006. évben a Freibergi egyetemen dolgozott, mint tudományos munkatárs, ezt követően a ME Közgazdasági Karán okl. közgazda diplomát szerzett. 2001-től a ME munkatársa, előbb mint ösztöndíjas doktorandusz, ké-

sőbb a Fémtechnológiai Tanszék tanársegéde. Szakterülete a képlékenyalakítási technológia, illetve e területhez tartozó folyamatok függvényeinek meghatározása neuronhálós módszerrel.

Dr. Gulyás József aranyokleveles kohómérnök, a ME emerítusz professzora, 1954-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a ME-n.

1954-1957. években a Csepel Vas- és Fémművekben dolgozott. Ezt követően nyugdíjba vonulásáig a ME Kohóéptani és Képlékenyalakítástani Tanszéken dolgozott. Jelenleg ugyanitt MeAKKK kutatási témákban tevékenykedik.

Dr. Verő Balázs és dr. Horváth Ákos adtait előző évszámunkban adtuk közre.

képződésére mint a szilícium, tehát a P mennyiségének kismértékű növelésével csökkenthető a Si-tartalom. Az eddigi tapasztalatok alapján a Nb-nak mint mikroötvezőnek az átalakulási folyamatokra nincs jelentős hatása, ugyanakkor a szilárdság növelésében szerepet játszik az ismert szemcsefinomító és diszlokációmozgást fékező mechanizmusával.

1.2. A TRIP-acél szövetszerkezete kialakulásának mechanizmusa

A TRIP-acél kezdeti szövetszerkezete bizonyos arányú ferritből és ausztenitből áll. Ezt az állapotot az A_1 és az A_3 hőmérsékletek között meghatározott idejű hőntartással – az úgynevezett interkritikus hőkezeléssel – lehet megvalósítani. Ezt követően olyan hűtési sebességgel kell az acélt a bénites mező tartományára (350...500 °C) lehűteni, hogy a perlités átalakulás tartományát el lehessen kerülni. Ez a hűtési sebesség 15...32 °C/s lehet az acél összetételétől függően. Majd a bénites tartományban 3...10 percig állandó hőmérsékleten kell tartani az anyagot. Ezt követi egy viszonylag lassú – 3...8 °C/s sebességű – szobahőmérsékletre való lehűtés. Az interkritikus hőkezeléskor keletkező szövet két fázisának aránya részben a hőmérséklettől, részben az azt megelőző szövet szerkezettől, továbbá a hőkezelés idejétől függ. Az interkritikus hőkezelést megelőző szövet ugyanis az alkalmazott technológiától függően kétféle lehet. Amennyiben a hőkezelést megelőző hőmérséklet az A_3 -nál jóval nagyobb, a kiinduló szövet tiszta, homogén ausztenitből áll. Ha ilyen acél az interkritikus tartományba kerül, az átalakulás a ferrit kiválásával kezdődik, ami viszonylag lassú folyamat. Ez esetben az egyensúlyi állapotnak megfelelő ausztenit viszonylag homogén a karbontartalom eloszlásának vonatkozásában. Ez az eset akkor áll elő, ha az interkritikus hőkezelést melegalakítás előzi meg. A másik lehetőség az acélnak hideg állapotból történő felmelegítése az interkritikus hőmérsékletre. Ekkor az anyag kiinduló szerkezete ferritből és perlitből áll. Az ausztenitből és ferritből álló szerkezet úgy keletkezik, hogy először a perlit alakul át ausztenitné, majd a hőmérséklet növekedésével nő az ausztenit mennyisége C-tartalmának csökkenése mellett. Ez esetben az ausztenitben a karbontartalom inhomogén eloszlású lesz. Ez az eset a hidegen henge-

■ 1. táblázat. Kémiai összetétel

Az acél jele	C	Mn	Si	P	S	Al	Cr
TRIP1	0,19	1,63	1,14	0,015	0,005	0,032	0,11
TRIP2	0,18	1,49	0,61	0,21	0,01	0,019	0,10

relt szalagból kétlépcsős hőkezeléssel előállított TRIP-acéloknál áll fenn.

A bénites hőntartáskor az ausztenit egy kisebb hányada nem alakul át bénitné, hanem megmarad maradék ausztenitként. Az ausztemperálás hőmérsékletének növekedésével csökken a maradék ausztenit mennyisége. Ez azt jelenti, hogy az acélpróba nyúlása 400 °C hőmérsékletű bénítésítés esetében a legnagyobb. Ezen a hőmérsékleten a maradék ausztenit az összes ausztenitnek mintegy 25...30%-a lehet. *Bólik, Kim* és szerzőtársaik kutatásai szerint. A bénítésítés időtartamának növekedésével – kismértékben ugyan – de csökken a maradék ausztenit mennyisége a Bayati-ban végzett kísérletek szerint. Így a bénítésítés időtartamát nem célszerű 180...300 s-nál nagyobbra választani.

A TRIP-acél további hidegalakításakor – pl. mélyhúzás, hajlítás stb. – a maradék ausztenit nagy része – vagy annak teljes térfogata – az alakítás hatására átalakul martenzitné (TRIP-hatás). A Bayati vizsgálata szerint a maradék ausztenit mennyisége az alakváltozással logaritmikusan csökken, de még mindig megmarad az eredeti térfogatnak mintegy 35...40%-a. Ha a reális szövetszerkezeti arányokat figyelembe vesszük, akkor megállapíthatjuk, hogy a képződött martenzit mennyisége az egész térfogatra vetítve legfeljebb 5...7% lehet. Ennek a mennyiségnek az acél szilárdsági tulajdonságaira nem lehet meghatározó szerepe. A TRIP-acélok mechanikai tulajdonságait elsősorban a három – egymástól jelentős mértékben eltérő – szövetelem tulajdonságainak eredője határozza tehát meg.

2. Laboratóriumi szimulációs kísérletek

Mint ahogy az előző fejezetben említett melegalahengerléskor kialakult ferrit+perlités állapotból történő kétlépcsős hőkezeléshez szükséges speciális hengerek hazánkban nincs, ezért a második, a hideg állapotból való interkritikus hőmérsékletre való melegítés technológiáját, mint a gyakorlatban megvalósítható eljárást, kíván-

tuk laboratóriumi körülmények között vizsgálni.

A kutatásban együttműködő Bayati az előbbi szempont alapján kétféle összetételű acélt gyártott, mindkét minőségből 15 kg tömegű adagban. Ezekből darabonként 15x52x800 mm méretű, kb. 5 kg tömegű próbatestet adott át a laboratóriumi kísérletek céljaira. A két minőséget TRIP1, illetve TRIP2 fantáziánéval különböztettük meg. A kétféle acél összetételét az 1. táblázatban közöljük.

2.1. Laboratóriumi kísérletek

A próbadarabokat a ME Képlékenyalakítási Tanszékének laboratóriumában működő szalaghengerállványon hengerelhető méretre $h_4 = 7,2$ mm vastagságú darabokká hengereltük 1050...1150 °C hőmérsékleten, négy szúrással. A hengerlési sebesség valamennyi szúrással egységesen 0,454 m/s volt. A szúrással során mértük a darab befutó-hőmérsékletét és a hengerlési erőt. Valamennyi szúrást előtt és után megmértük a darabok három fő méretét (vastagság, szélesség, hosszúság). Ezt a négy-szúrással hengerlést előnyújtásnak tekintettük.

Ezeket a darabokat kilenc szúrással 900...1150 °C hőmérséklet-tartományban 1,5 mm vastagságú szalagdarabbá tovább hengereltük. A hengerlés során ugyanazokat a jellemzőket mértük, mint az előhengerléskor.

A melegalahengerlés célja kettős volt. Alapvető feladatnak tartottuk a következő hideghengerlés számára szolgáló kiinduló darabok előállítását, másrészt az üzemi melegalahengerlési technológia számára fontos alapadatok megszerzését, minthogy ilyen összetételű acélokra vonatkozó melegalakítási szilárdságok nem ismertek. A laboratóriumi hideghengerlés előtt a hengerelt próbákat normalizáltuk. Ez abból állt, hogy a melegen hengerelt darabokat 950 °C hőmérsékletű kemencében három percig hűtöttük, majd a kemencével együtt hagytuk lehűlni. A darabok felületét sósavas fürdőben revetlenítettük.

A laboratóriumi hideghengerléshez szükséges volt meghatározni az üzemi

■ 2. táblázat. Hőkezelési változatok

Lágyítási hőmérséklet, °C	Idő, s	Bénítésítés hőmérséklete, °C	Idő, s
770	90	450	180
770	90	480	180
770	90	500	180
800	90	450	180
800	90	480	180
800	90	500	180
840	90	450	180
840	90	480	180
840	90	500	180

hengerlésnek a késztermékre vonatkozó adatait. Az üzemi meleghengerlés kész szalagmérete eszerint 1000...1200x2,5 mm, amiből a hideghengersonon majd 0,8 mm vastagságú kész szalagot fognak hengerelni. A szalag összes alakváltozása: $\lambda_0 = 2,5 : 0,8 = 3,125$, tehát ezzel közel egyező alakváltozást kell a laboratóriumi hengerlésnek biztosítani: $\lambda_{kész} = 1,45 : 3,125 = 0,47$ mm.

A szűréstervet tehát úgy állítottuk össze, hogy az 1,45 mm melegen hengerelt szalagokból névlegesen 0,47 mm kész szalag jöjjön létre. A szűréstervet öt szűrásra osztva 12 párhuzamos próbára készítettük.

A hidegen hengerelt – felkeményedett állapotú – darabokból lapos szakító próbatesteket munkáltunk ki. Majd ezeket a TRIP acélokra jellemző kétlépcsős hőkezelésnek vetettük alá.

A hőkezelés hőmérséklete és ideje szerint 9 hőkezelési változatot terveztünk. A hőkezelést két egymás mellé helyezett kemencében végeztük, melyek egyike az interkritikus hőtartásra, másikuk a bénítésítő izzításra szolgált. Az első kemencéből kiemelt darabok, azok vékony méretei következtében, 28,5...30 °C/s sebességgel hűltek le a bénítésítés előírt hőmérsékletéig. A lemezek hőmérsékletét a lehűlés alatt folyamatosan mértük, majd a második kemencéből kivett darabokat levegőn hagytuk lehűlni. Az előbb ismertetett hőkezelés fontosabb technológiai paramétereit a 2. táblázat mutatja.

2.2. A hengerlési kísérletek eredményeinek értékelése

Annak érdekében, hogy a kétféle TRIP-acél meleghengerlésekor felvett adatokat

$$= + \frac{4\sigma}{\rho} \left[- \frac{\sigma}{\nu} \left(+ \frac{4\sigma}{\rho} \right) \right] \quad (1)$$

Ebben a függvényben csak a $k_{4,2}$ és az A keményedési tényező volt ismeretlen. Ezeknek az értékeit a hibák négyzetösszegének minimum elve alapján határoztuk meg. A TRIP1 acélra vonatkozó állandók értékeit az alábbi összefüggéssel közelítettük:

$$k_{4,2} = 1627,39 \cdot j^{0,12} \cdot e^{-0,00275 \cdot j} \quad (2)$$

$$A = 1427,48 \cdot j^{12} \cdot e^{-0,00199 \cdot j}$$

A TRIP2 acélra vonatkozó ugyanezen állandók:

$$k_{4,2} = 954,33 \cdot j^{0,12} \cdot e^{-0,00165 \cdot j} \quad (3)$$

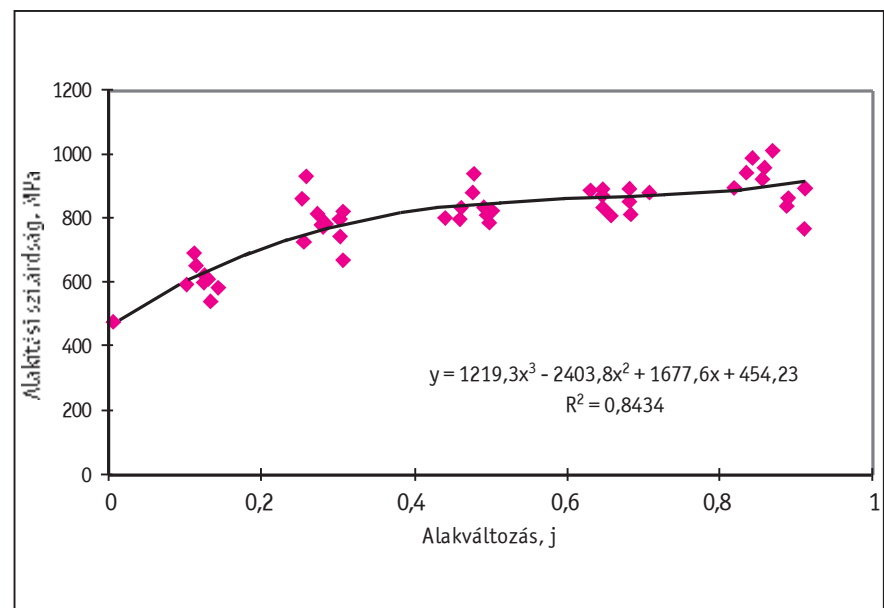
$$A = 2968,07 \cdot j^{0,12} \cdot e^{-0,00165 \cdot j}$$

Az (1), (2) és a (3) összefüggésekkel kidolgozható egy adott meleghengersorra vonatkozóan az üzemben gyártott TRIP1 és TRIP2 minőségű acélok szűrésterve.

A hideghengerlés során mért adatokból meghatároztuk az egyes szűrásokra jellemző közepes alakítási szilárdság értékeit. Ez az eljárás eltért a meleghengerléskor ismertetett módszertől, minthogy az acélok hidegalakításakor az alakítási szilárdság csak az alakváltozás mértékétől függ, másrészt pedig az egyes szűrásokban szerzett keményedést az acél a következő szűrásba magával viszi, így a hengerlésben a közepes alakítási szilárdság is egyre növekszik. Az egyes szűrásokra érvényes közepes alakítási szilárdságból a

az üzemi meleghengerlésekor fel tudjuk használni, legcélszerűbbnek látszott a mért erőértékekből visszszámolni az adott szűrás körülményeinek megfelelő közepes alakítási szilárdság értékeit, majd ezekből az adott anyagra jellemző alakítási szilárdság empirikus függvényeit megszerkeszteni. A közepes alakítási szilárdság értékeit a mért erők értékeiből azzal az erőszámítási összefüggéssel határoztuk meg, amellyel majd az üzemi technológiához tartozó hengerlési erőket számítjuk. Így a várható hengerlési erők értékeiben a számíthatóhoz képest nem lesz túl nagy eltérés.

A felvett adathalmazból az általunk régebben kidolgozott, egyszerűsített *Selvaris*-formulával közelítettük meg az alakítási szilárdság komplex függvényét:



■ 1. ábra. A TRIP1 acél alakítási szilárdsága

következő módon számítottuk ki a halmozott alakváltozáshoz tartozó alakítási szilárdságot. Az első szúráshoz tartozó - a hengerrésre jellemző - közepes alakváltozás nagysága:

$$j_{1r} = -\frac{2}{3}j_1 \quad (4)$$

a további valamennyi szúráásra jellemző alakváltozás:

$$j_{ir} = \frac{j_1 + j_2 + j_3 + \dots + j_i}{2} \quad (5)$$

Az így számított - az i-edik szúráásokban j_{ik} - alakváltozásokhoz tartozó közepes alakítási szilárdság értékek képezik a $k_{\sigma} = f(j_i)$ alakítási szilárdság görbéjét. A számított értékekhez tartozó pontokat harmadfokú polinommal közelítettük, minthogy ennek az illeszkedése volt a legjobb. Itt kell megjegyeznünk, hogy ezek az értékek a TRIP-acéloknak a meleghengерлést követő ferrit+perlites állapotára vonatkoznak.

A TRIP1 acélra vonatkozó hidegalakítási szilárdság görbéje a 1. táblázat, míg a TRIP2 acélra vonatkozó a 2. táblázat látható.

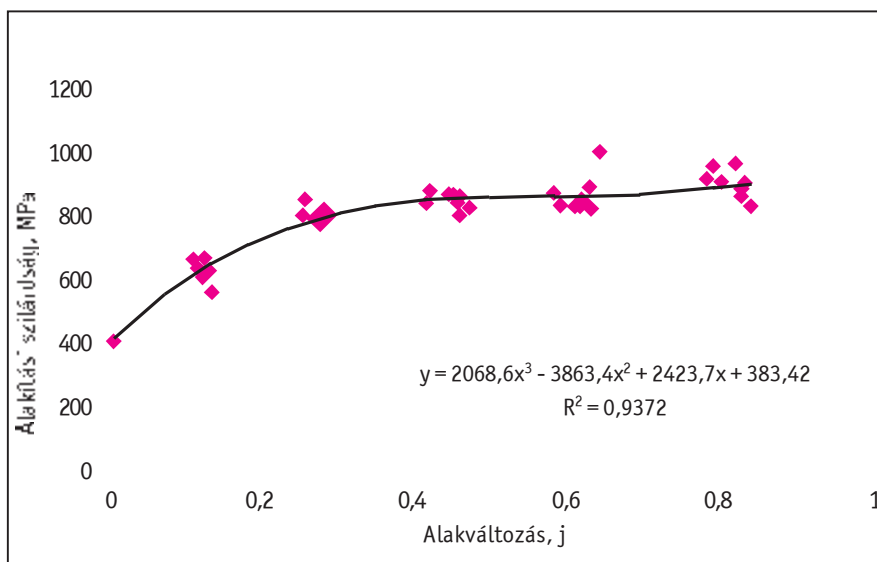
A görbéken látható értékek rövid ideig tartó normalizálást követő állapotra vonatkoznak, amihez képest az üzemi meleghengерлés viszonyai eltérhetnek. Ezt a normalizált állapotot megközelítő szövetet feltételezésünk szerint úgy lehet elérni, ha a hengерлés befejező hőmérsékletét 930...950 °C értéken tartják, és a csévéлést is viszonylag nagy - 630...650 °C - hőmérsékleten végzik. A lassított lehűléshez a hengерлési végsebességet is csökkenteni szükséges kb. 5 m/s értékre. Még ilyen körülmények között is előfordulhat, hogy az acélban egy bizonyos százalékban bénit is kialakul, ez viszont növelheti a hidegalakítási szilárdságot, bár az alakíthatóságot jelentősen nem csökkenti.

2.3. A hőkezelt próbatetek mechanikai jellemzői

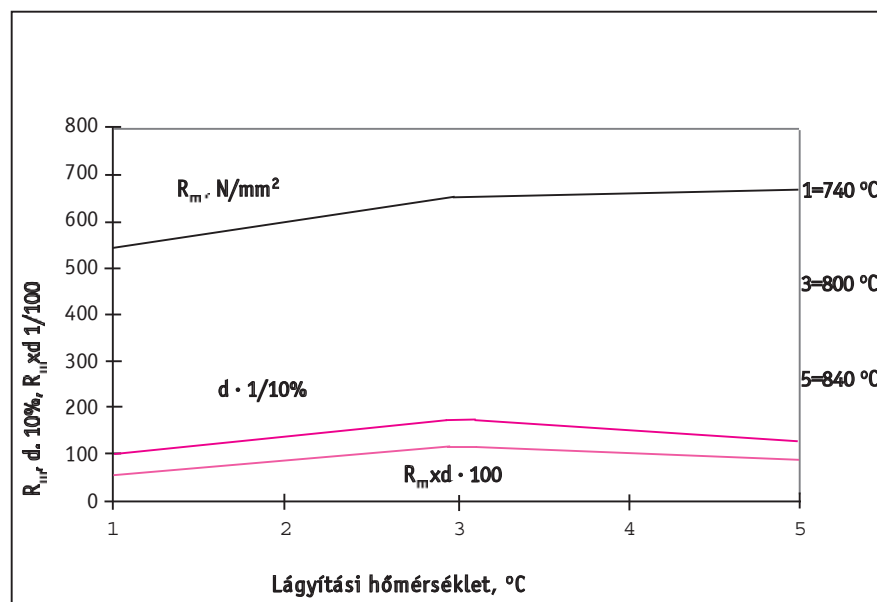
A hidegen hengерrelt és két lépcsőben - interkritikus izzítás és azt követő bénítés mezőben való hőntartással - hőkezelt próbákat a Dunafer Qualitest Kft. laboratóriumában elszakították, melynek során meghatározták a következő mechanikai jellemzőket:

- Szakítószilárdság R_m , Mpa
- Egyezményes folyáshatár R_{re} , Mpa
- Az 50 mm jeltávon mért százalékos nyúlás d_{50} , %
- Keményedési kitevő n , -

Az egyes próbákon mért, felsorolt jel-



2. ábra. A TRIP2 acél alakítási szilárdsága

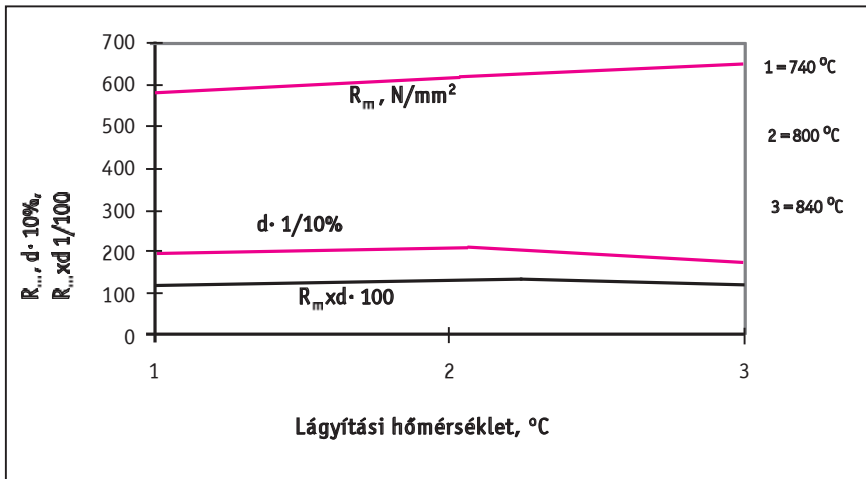


3. ábra. A TRIP1 acél mechanikai értékei

lemzőket a különböző hőkezelési hőmérsékletek függvényében a 3. táblázat tartalmazza, amelyben csak a 450 °C hőmérsékleten bénítetett próbák eredményeit tüntettük fel, minthogy ez a tartomány szolgáltatja a kedvezőbb eredményeket. Itt szeretnénk megjegyezni, hogy a szakító próbatetek felülete viszonylag durva volt a vastagságukhoz képest ($h = 0,47...0,5$ mm), ezért mind a szilárdsági értékek, mind a nyúlások az üzemben hengерlőteken mértekhez képest kisebbnek adódhattak. Tehát az ipari körülmények között gyártott termékeknél ezek a mechanikai tulajdonságok várhatóan jobbakk lesznek. A táblázatban közölt

szakítószilárdságok és nyúlások értékeiből képeztük a TRIP-acélok felhasználását jellemző szorzatokat ($R_m \cdot x_d$, Nx%-ban kifejezve). A mért adatokból diagramokat szerkesztettünk a lágyítási hőmérsékletek függvényében, amelyek a 3. és 4. táblázatban láthatók.

A TRIP2-acélnál az $R_m \cdot x_d$ szorzat 12600...13400 között, míg a TRIP1-acélnál 10800...11800 között található, ami azt jelenti, hogy a csökkentett szilícium- és növelt foszfortartalmú TRIP2-acél valamivel kedvezőbb, de legalábbis nem rosszabb tulajdonságokkal bír, mint az 1% fölötti szilíciumot tartalmazó acélok. Továbbá megjegyezni kívánjuk, hogy a TRIP2



■ 4. ábra. A TRIP2 acél mechanikai értékei

jelű acél nagyobb keményedési kitevőjű ($n=0,195$) mint a TRIP1-acél ($n=0,172$), tehát az előbbinek az alakíthatósága is jobb.

2.4. A mechanikai értékek és a valószínű szövetszerkezet kapcsolatának elemzése

Az alakítástechnológiában mind energetikai, mind alakíthatósági szempontból nagy jelentősége van az illető acél valódi szilárdsági görbéjének. Ezt technológiai vonatkozásban azonosnak tekintjük az úgynevezett alakítási szilárdság $j = f(k_f)$ görbéjével, amit az alábbi, ismert formula fejez ki:

$$k_f = k_{f_0} + A \cdot j^B \quad (6)$$

ahol k_{f_0} a folyáshatár kezdeti értéke,

A és B anyagminőségtől függő állandók.

A kétféle TRIP-acél mechanikai jellemzőiből a (6) összefüggés három adata – k_{f_0} , k_{f_1} és j – egyértelműen meghatározható. Az egyezményes folyáshatárnál a $j = 0,00202$, tehát a fenti összefüggésben ezt nullának tekintjük, tehát ezen a helyen az alakítási szilárdság közelítően a folyáshatárnak felel meg, azaz $j = 0$ -nál a $k_{f_0} = R_m$. Az egyeneses nyúlás végén a fajlagos alakváltozás:

$$j = \ln(d_r + 1) \quad (7)$$

Az alakítási szilárdság a szakítógörbe maximális értékénél

$$k_f = R_m \cdot (d_r + 1) \quad (8)$$

A 3. táblázatban szereplő mechanikai jellemzőkből kiszámítottuk a (6) összefüggésben

■ 3. táblázat. Szilárdsági értékek

A TRIP1 acél szilárdsági értékei					
R_{eh}	R_m	d	Alakv. j	Alak. szil.	Lágy. hőm.
449	590	0,192	0,175633	703,28	770
473	547	0,194	0,177309	653,118	770
420	623	0,208	0,188966	752,584	800
448	608	0,208	0,188966	734,464	800
428	666	0,168	0,155293	777,888	850
425	667	0,134	0,125751	756,378	850

A TRIP2 acél szilárdsági értékei					
R_{eh}	R_m	d	Alakv. j	Alak. szil.	Lágy. hőm.
439	504	0,098	0,09349	553,392	770
492	581	0,104	0,09894	641,424	770
340	688	0,172	0,158712	806,336	800
357	613	0,178	0,163818	722,114	800
364	727	0,164	0,151862	846,228	850
333	618	0,114	0,107957	688,452	850

■ 4. táblázat. A szövetelem becsült hányada

Szövetelem	770 °C	800 °C	840 °C
Ferrit	0,44	0,2	0,12
Bénit	0,5	0,64	0,71
Auszenit	0,06	0,16	0,17

gésben szereplő alakváltozási és feszültségi értékeket, amelyeket ugyancsak a 3. táblázatban tüntettünk fel.

A 3. és 4. táblázatban látható szilárdsági értékeket a hőkezelések következtében kialakult szövetszerkezetet alkotó fázisok mennyisége és azok szilárdsági tulajdonságai határozzák meg. A fázisok mennyiségét a hőkezelés módja, e közül is az interkritikus lágyítás hőmérséklete határozza meg. A három alkalmazott hőmérsékletre tartozó szövetelem arányát részben az egyensúlyi diagram, részben a szakirodalom alapján próbáltuk megbecsülni, amit a 4. táblázatban foglaltunk össze.

Ahhoz, hogy a többes fázisú acél szilárdsági tulajdonságait – keményedési görbe – meg tudjuk határozni, szükséges ismerni az egyes fázisok keményedési jellemzőit. Az egyes fázisoknak a (6) összefüggés szerinti keményedési görbéjének adatait olyan acélok keményedési görbéjéből számítottuk, amelyeknek szövetele lehetőleg csak az adott fázisból áll. Ezeket az értékeket a [6,7] szakirodalomban található táblázatból állítottuk össze.

A ferrit esetében figyelembe vettük a kétféle vizsgált acél összetételbeli különbségét, ezért a (6) összefüggésben a k_{f_0} értékeit az alábbi képlettel [5,6] számítottuk:

$$R_{pF} = 68 + 37 \cdot \text{Mn} + 63 \cdot \text{Si} + 15,1 \cdot \left(\frac{\text{---}}{\text{---}} \right) \quad (9)$$

ahol \bar{D} a ferrit szemnagysága mm-ben.

Így a TRIP1 acél ferritjének a folyáshatárának $247,6 \text{ N/mm}^2$, míg a TRIP2 acélénak $208,6 \text{ N/mm}^2$ adódott. A (9) összefüggésben szereplő szemnagyságot mindkét esetben 100 mm -nek vettük. A (6) összefüggésben mind az A , mind a B tényezőt változatlanok tekintettük, amelyeket a már említett irodalmi adatok alapján határoztunk meg. Ennek alapján a kétféle anyag ferritjének a keményedési összefüggése a következő:

TRIP1 acélé

$$k_{FR} = 247,6 + 514,1 \cdot j^{0,453} \text{ N/mm}^2 \quad (10)$$

TRIP2 acélé

$$k_{FR} = 208,6 + 514,1 \cdot j^{0,453} \text{ N/mm}^2 \quad (11)$$

Mint hogy az ausztenitre vonatkozóan nem találtunk egyértelmű összefüggést, ezért az ausztenites saválló acél keményedési görbéjét vettük alapul olyan módon, hogy a nikkel és a króm keményítő hatását a szilícium és a mangán keményítő hatásának az egyenértékében fejeztük ki, így a jelen acélokra vonatkozó keményedési görbék tényezői kisebbnek adódtak, mint a saválló acéloké.

TRIP1

$$k_{FR} = 155 + 549,705 \cdot j^{0,447935} \text{ N/mm}^2 \quad (12)$$

TRIP2

$$k_{FR} = 126 + 549,705 \cdot j^{0,447935} \text{ N/mm}^2$$

A bénites szövettű acélnek a keményedési görbéjét túlnyomóan – mintegy 96% – bénitet tartalmazó acél folyáshatárából, valamint szakítószilárdságából számítottuk.

TRIP1

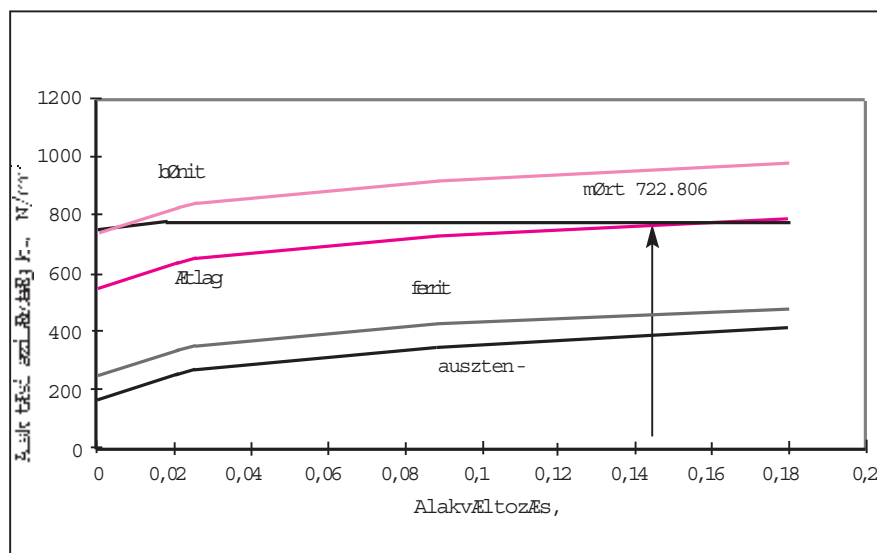
$$k_{FR} = 740 + 520 \cdot j^{0,453} \text{ N/mm}^2$$

TRIP2

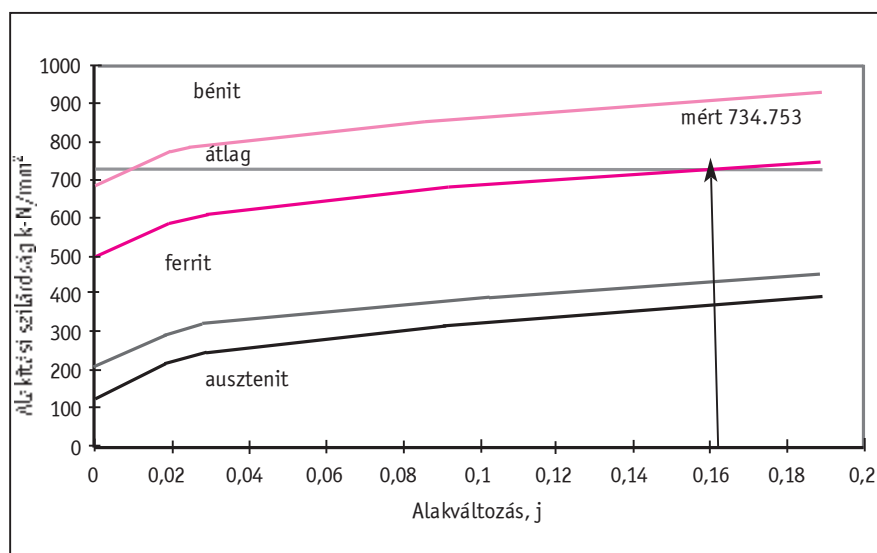
$$k_{FR} = 683 + 520 \cdot j^{0,453} \text{ N/mm}^2 \quad (13)$$

Az egyes fázisok, szövetelemek (10)...(13) összefüggés szerinti keményedési görbéiből az alábbi gondolatmenet alapján határoztuk meg az adott többes fázisú acél szilárdsági görbéit.

Ha egy acél több fázisból áll, akkor az egyes fázisok viselkedésére az alakváltozás során a következő két szélső feltétel lehet jellemző. Egyik feltétel szerint minden fázis azonos feszültségi állapotban van, másik szerint minden fázis azonos mértékű nyúlást mutat. Az előbbi esetben az egyes fázisok alakváltozása a keményedési tényezőkkel fordítottan arányos, azaz a lágyabb fázisok nagyon megnyúlnak, míg a keményebb fázisok csak kis mértékben. Ez az eset csak akkor lenne érvényes, ha az egyes fázisok felületei egymással nem érintkeznének. A másik eset, amikor minden fázis azonos mértékű alakváltozást mutat, így az egyes fázisokban különböző nagyságú feszültség ébred. A valóságban az egyes fázisok felületi kölcsönhatásai következtében a tényleges feltétel a két szélső eset között van. Mint hogy ez a második esethez esik közelebb, ezért ezt a modellt alkalmaztuk, amit az iro-



5. ábra. A TRIP1 acél alakítási szilárdsága 800 °C-os lágyításkor



6. ábra. A TRIP2 acél alakítási szilárdsága 800 °C-os lágyításkor

dalomban lineáris keverési szabálynak neveznek. Így egy három fázisból álló fém alakítási szilárdsága a következőképpen fejezhető ki:

$$k_{FR} = a \cdot (k_{FR1} + A_1 \cdot j^{n_1}) + b \cdot (k_{FR2} + A_2 \cdot j^{n_2}) + c \cdot (k_{FR3} + A_3 \cdot j^{n_3}) \quad (14)$$

ahol a , b , c az egyes fázisok részaránya, azaz $a+b+c=1$.

A (14) összefüggés a következőképpen alakítható át:

$$k_{FR} = k_{FR1} + A_{FR1} \cdot j^{n_{FR1}} \quad (15)$$

ahol

$$k_{FR1} = a \cdot k_{FR1} + b \cdot k_{FR2} + c \cdot k_{FR3}$$

$$A_{FR1} = a \cdot A_1 + b \cdot A_2 + c \cdot A_3$$

$$n_{FR1} = a \cdot n_1 + b \cdot n_2 + c \cdot n_3$$

Mint hogy a 3. és 4. ábrák szerint az optimális komplex - $R_{m, \text{átl}}$ - értékeket mindkét acél esetében a 800 °C hőmérsékleten végzett lágyítással értük el, ezért a 4. táblázatban közölt feltételezett szövetelemek megoszlását véve alapul kiszámítottuk az erre az esetre vonatkozó (15) összefüggés szerinti alakítási szilárdságot. E szerint a TRIP1 acélra az alábbi képletet kaptuk:

$$k_p = 547,7 + 522,8 \cdot j^{0,4522} \quad (16)$$

A fenti összefüggés szerinti alakítási szilárdság megoszlása az 5. ábrán látható.

A fentihez hasonlóan a TRIP2 acél alakítási szilárdság görbéjét is kiszámítottuk:

$$k_3 = 599 + 522,8 \cdot j^{0,4522} \quad (17)$$

E szerint megszerkesztettük a TRIP2 acélra vonatkozó keményedési görbét, amely a *δ. ábrán* látható.

Mindkét diagramra felvittük a három szövetelem alakítási szilárdságának görbéit annak érdekében, hogy látható legyen az egyes szövetelemek szilárdsági hatása. A diagramokon láthatók továbbá az adott acél próbatesteken mért egyenletes nyúlás értékeihez tartozó valódi szilárdság mért értékei, és a diagramról leolvasható számított érték. Ez utóbbi a TRIP1 acélnál 775,7 N/mm², míg a TRIP2 acélnál 757,2 N/mm²-nek adódott. Az ábrán bejelölt mért értékek – TRIP1 esetén 722...806 N/mm², TRIP2-nél 734,6...753 N/mm² – az első esetben a számítottat jól közrefogták, míg a TRIP2 acélnál alig tért el a mért érték felső határától.

3. Összefoglalás

A TRIP-acélokra vonatkozó ismereteket a szakirodalomra támaszkodva kísérletekkel és elméleti elemzésekkel kívántuk mélyíteni. Ezen kutatások keretében optimalizált összetételű trip acélok tulajdonságait sikerült megállapítani, amelyeket az alkalmazott további feldolgozás szempontjából fontos alakítási szilárdság analízisével sikerült alátámasztani. Más részről az egyes szövetelemek szilárdságából, valamint azok valószínű részarányából jól lehet következtetni a háromfázisú TRIP-acélok szilárdsági értékeire.

Ez a kutatás a ME Mechatronikai és Anyagtudományi Kooperációs Kutató Központjában folyt az OM támogatásával.

Irodalom

- [1.] *Thyssen-Krupp Stahl*: Material data sheet on retained austenite phase steel. 1999.
- [2.] *Hulka, K. – Bleck, W. – Papamontellos, K.*: More phase steels for automobile industry. 41th MWSP Conf. Proc. 155. Warrendale 1999. P. 67-77
- [3.] *Thomas, G. – Koo, J. Y.*: Structure and properties of dual phase steels. TMS/AIME. New Orleans 1979.
- [4.] *Baik, S. C. – Kim, S. – Soel, Y. – Kwon, C.*: Effects of alloying elements on mechanical properties and phase transformation on cold rolled TRIP steels.
- [5.] *Majta, J. – Pietrzyk, W. – Lenard, J. G. – Janzen, G.*: Prediction of mechanical properties of steel strips after hot rolling. 37th MWSP Conf. Proc. ISS. Vol XXXIII. 1996 p. 89-99
- [6.] *Pokutylowicz, N. – Collins, I., Baragar, D. – Ywe, S.*: A properties prediction model for the hot rolling of long products. 37th MWSP Conf. Proc. ISS. 1966. P. 427-431.
- [7.] *Hensel, A. – Spittel, Th.*: Kraft-und Arbeitsbedarf bildsamer Formungsverfahren. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig 1978.S.189-232.

kockázatértékelés elvégzésével. A kockázatértékelés az alapja a munkavédelem tervszerű fejlesztésének és a szabványalapú irányítási rendszer kiépítésének. A Dunaferr Rt. nagy területe és a vizsgált elemek nagy száma miatt az adatok tárolására és értékelésére olyan informatikai rendszert alakítottak ki, amely a már alkalmazott más szoftverekkel átjárható, és a rendszer elemei folyamatosan bővíthetők. A kockázatértékelés folyamatában az állapotfelmérést végezték el. Az azonosított kockázatok fontossági sorrendjének és a gazdasági egységek biztonsági szintjének megállapítására értékelési módszert dolgoztak ki. A szerzők bemutatják a kidolgozott informatikai rendszert, a kockázatértékelés folyamatát és az eredményeket.

Bocsella Antal – Papp László: Egy fontos termelő-berendezés állapotának diagnosztikai vizsgálata

Pálfi István: A Dunaferr Rt. Létesítményi Tűzoltóságnak alapítása

Trencsényi István: A képzés a munkavégzés szerves része

Napjainkban zajlik a felnőttképzés paradigmaváltása, amely jelentős hatással van az egyén, a gazdálkodóegység és a társadalom kapcsolatára. A cikk a Dunaferr Rt. szakmai és felnőttképzési tevékenységén keresztül mutatja be a változás lényeges elemeit és lehetséges fejlődési irányát.

Tóth Tamás: P-ötvözésű BH-típusú acél finomlemezek

A folyáshatár további növelése érdekében a BH-effektus beállítható a növelt szilárdságú finomlemezeknél is. A dolgozatban feltártuk a foszforral való ötvözés, valamint a lágyítási mód hatását az acél finomlemezek mechanikai tulajdonságaira, továbbá AI- és BH-értékére. A szilárdsági és a szívóssági jellemzők, továbbá az AI- és a BH-érték nagy intervallumban változnak (az oldott elemek hatása miatt /P, Si, C/ a ferrit szemcse nagyságának változása miatt, az interstíciósan oldott C atomoknak a diszlokációkat lerögztítő hatása miatt). A kísérletek eredményei számos összefüggésre derítettek fényt, és megalapozzák a további munkát, a kedvező tulajdonságkombinációkkal rendelkező P-ral ötvözött BH-típusú acélsalád továbbfejlesztését.

□ *Folytatás a 9. oldalról*

Dénes Éva – Horváth Tamás – Kőszegi Szilvia – Szabados Ottó – Verő Balázs – Zsámbók Dénes: Zománczói céla alkalmas acélok átfogó jellemzése, jelenlegi helyzet és jövőkép

A Zománczható acéllemezek, technológiák és vizsgálati módszerek komplex fejlesztése című K+F munka koordinátora a Dunaferr Rt. Innovációs Menedzsment. A 2002–2004. évi periódusban megvalósuló kutatás műszaki tudományos célkitűzése a Dunaferr vállalatcsoport által gyártott zománczható acéllemezek minőségének fejlesztése, valamint a jelenlegi alapanyagminősítő-rendszernél átfogóbb és megbízhatóbb – a gyártók és felhasználók által egyformán elfogadott – kvalifikációs rendszer kidolgozása. A 2003. év-

ben hazai gyártású és külföldről származó zománczásra alkalmas mintalemezeket vizsgáltunk azzal a céllal, hogy átfogó képet kapjunk az eltérő minőségű acélok zománczhatóságáról és a tulajdonságok megoszlásáról a hidegen hengerelt szalagon belül. A vizsgálatok a zománczói céla gyártott lemezek szövetszerkezeti, mechanikai, topológiai valamint zománczhatósági tulajdonságainak megismerésére irányultak.

Kovácsné Ádám Mária – Galambos Levente: Kockázatértékelési rendszer kiépítése a Dunaferr Dunai Vasmű Részvénytársaságnál

Az európai uniós jogharmonizáció keretében módosított Munkavédelmi Törvény kibővítette a munkáltató kötelezettségeit a

BEDNARECK, HELMUT*

Nyomásos öntőszerszámok záróerejének csökkentése és élettartamának jelentős növelése

A tapasztalatok szerint a nyomásos alumíniumöntvények gyártásához készült szerszámok átlagos élettartama hozzávetőleg 100.000 lövés. A vízzel hígítható leválasztóanyagok felvitele során fellépő hirtelen hőmérséklet-változás, a hősokk

az egyik legismertebb tényező, amely hatással van a szerszám élettartamára. Az alkalmazásba vett új leválasztóanyag-rendszerek új lehetőségeket teremtenek a záróerő csökkentésére és a szerszám élettartamának növelésére.

A nyomásos öntőszerszámok felületén megjelenő; a hősokk, valamint a lövésenkénti gyakori hőmérséklet-változások okozta melegrepedések és a feszültség okozta repedések a szerszámok idő előtti elhasználódását eredményezik.

A hőfényképek azt mutatják, hogy a vízzel hígítható leválasztóanyagok használata következtében a szerszámok felületén mérhető hőmérsékletgradiens igen jelentős hatást gyakorol a szerszámbetétek saját feszültségeire.

Az öntési ciklus során a szerszámfelületeken fellépő hőmérséklet-változások lefutása – az öntvénytől gyakorlatilag függetlenül –, nagyon hasonló. A hőmérséklet-változás azonban természetesen függ az egyes öntvények különböző hőkapaci-

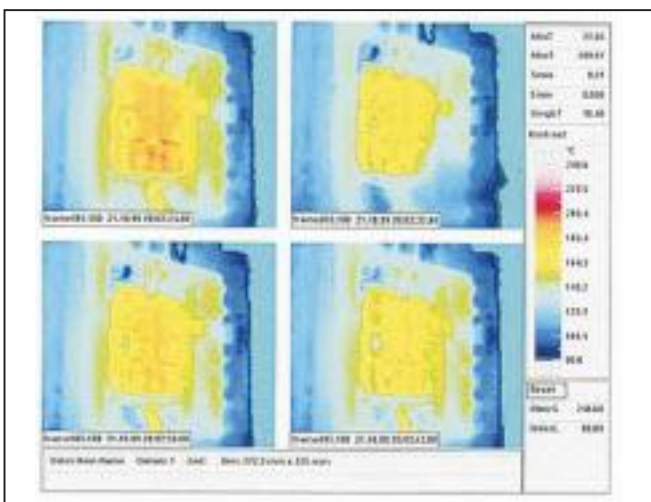
tásától, ami az öntvények tömegéből, falvastagságából, a szerszámzárás és -nyitás körülményeiből, valamint a szerszám anyagának termikus tulajdonságaiból adódik. További különbségek adódhatnak a szerszámok temperálási megoldásaiból, amelyek az öntési ciklusokon belül meghatározzák a hővezetés, tulajdonképpen a hőelvezetés sebességét. Itt nyomatékosan arra kell utalni, hogy a nyomásos öntőszerszám termikus egyensúlyának beálltához lövésenként el kell vezetni azt a hőmennyiséget, amely a szerszámot lövésenként éri. A hőegyensúlyt az említettek kivül további paraméterek is befolyásolják.

A felületi hőmérsékletre a legnagyobb hatással nyilván a szerszám és a fém közötti érintkezési felület nagysága van. Szabályozására alapvetően a víztartalmú leválasztóanyag felvitelével, kisebb részben a konvekció és kondukciónak révén tudunk hatni.

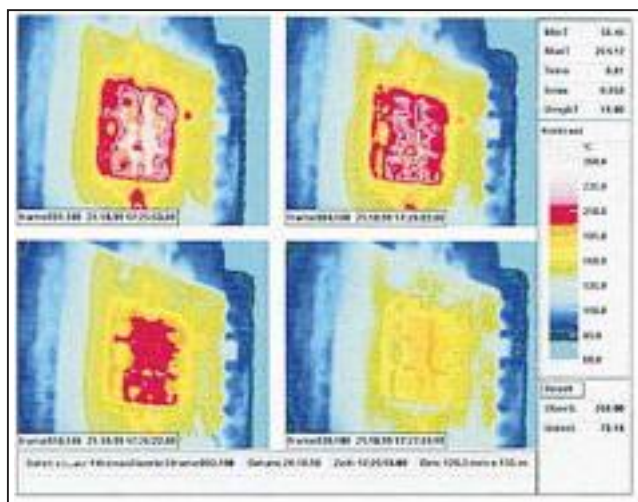
A szerszám mélyebb rétegeiben a hőmérséklet szabályozását általában a szerszámot hűtő-fűtő rendszerek használatával, vagy egyszerűen vizet keringtető hűtőrendszerek működtetése által érik el.

Az öntvény eltávolítása után a víztartalmú leválasztóanyagok felvitele a szerszámfelületre lökésszerű hőelvonáshoz

* A szerző a Hüttenes Albertus Chemische Werke GmbH Düsseldorf, Németország projektvezetője



1. ábra. Egy nyomásos öntőszerszám hőterképe vizes alapú leválasztóanyag felvitele esetén. Nincs hősokk, kisebb a hőmérsékletgradiens (min. 77 °C, max. 210 °C), szerszámtemperálás: 180 °C



2. ábra. Egy nyomásos öntőszerszám hőterképe a HA-Trennsol eljárás alkalmazása esetén. Nincs hősokk, nagyobb a hőmérsékletgradiens (min. 56 °C, max. 264 °C), szerszámtemperálás: 60 °C



■ 3. ábra. Széktartó nyomásos öntvény kb. 130.000 lövés után. A szerszámot nem szórták vizes alapú leválasztóanyaggal. A HA-Trennsol-eljárást sűrített levegővel alkalmazták

vezet a szerszám felületi rétegeiben, aminek eredményeként extrém nagy sajátfeszültség alakul ki a szerszám öntvényoldali érintkezési felületein.

Lehetőség a záróerő csökkentésére

A hőátadás az öntvényből a szerszámba és a szerszámon belül, ciklusról-ciklusra, mindaddig közel azonos, amíg a hő elvezetése belső hűtőrendszerrel történik. Fontos, hogy megfelelő mértékű különbség legyen az öntvény/szerszám érintkezési felületnek és a hűtőrendszerben keringő folyadéknak a hőmérséklete között, mivel a hőáramlás a szerszámon keresztül ettől az érintkezési felülettől a hűtőrendszer felé történik.

Amennyiben az érintkezési felület hőmérséklete ciklusonként közel azonos, akkor a szerszám anyagában fellépő sajátfe-

szültség csökken. Ezt a folyamatot a kondukción és a konvekciós hőátadás 10%-nál kisebb mértékben támogatja.

A ciklusonkénti termikus egyensúly elérése – a szerszámfelület víztartalmú leválasztóanyaggal történő hűtése nélkül – feltétele a szerszámélettartam növekedésének, ugyanis ilyen körülmények között mérsékelt lesz a sajátfeszültség az érintkezési felületeken. Ez úton kell arra töreked-

ni, hogy az öntvény/szerszám érintkezési hőmérséklete 200 °C alatt legyen, és a beömlőrendszer, valamint az áramló fém útjában levő magok és más szerszámrészek hőmérséklete 165 °C körüli legyen.

A hűtő-fűtő rendszerekben az előlök-hőmérséklet illesztése kötelező, mindenekelőtt a hőáramlás támogatására (1. és 2. ábra).

Az eljárás

A HA-Trennsol-eljárás következetes folytatása annak a stratégiának, amelynek keretében vízmentes leválasztóanyagokkal kiváló minőségű, nagy értékű nyomásos alumíniumöntvényeket lehet előállítani amellet, hogy a szerszámok élettartamát is növeljük. A HA-Trennsol-eljárásnál használt anyag elgőzölög, és összezárt szerszám esetén filmszerűen vonja be a

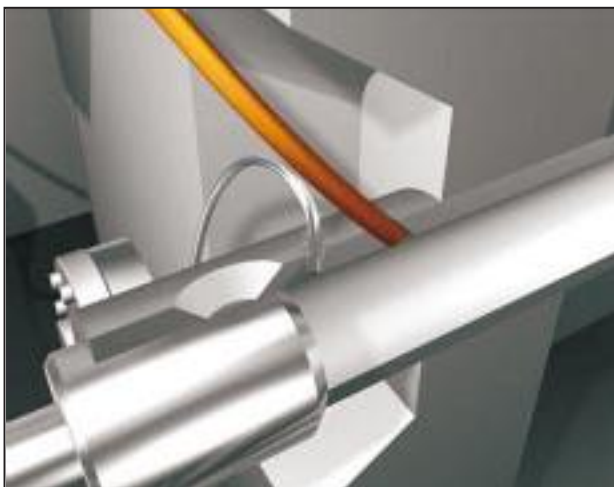
szerszámfelületet. Normális esetben kb. 100.000 lövést lehet teljesíteni egy szerszámmal, ami kb. a kétszeresére növelhető az által, hogy a szerszámüreg felületére a vizes alapú leválasztóanyag felvitele helyett leválasztó filmréteget gőzölögtetünk fel. Több szerszámmal folynak kísérletek, amelyek alapján a szerszámok élettartamának további növekedése várható. A 3. ábrán látható széktartó nyomásos öntvény tipikus példája annak, hogy az eddig 130.000 lövésre alkalmas szerszám az új megoldással tovább is használható.

A HA-Trennsol-eljárás alkalmazásakor a nyomásos öntőszerszámot elgőzölögtető berendezéshez kell csatlakoztatni. A csatlakoztatás nyomócsapok segítségével minden szerszámnál könnyen kivitelezhető (4. ábra).

Az 5. ábra olyan alternatívát mutat, amely szerint a gőz halmazállapotú leválasztóanyag a lövőkamrába is bevihető, természetesen úgy, hogy a lövődugattyú zárja a beöntőnyílást. E módszer alkalmazásakor a leválasztóanyag fordított sorrendben, a lövőkamrából jut a szerszámüregbe.

Általánosságban, zárt nyomásos öntőszerszám esetén a leválasztó anyag gőzt a szerszámüregbe vezetik be, s az a rávágáson keresztül jut a lövőkamrába. A maradék gőz elvezetéséről a túlnyomást érzékelő szelep gondoskodik.

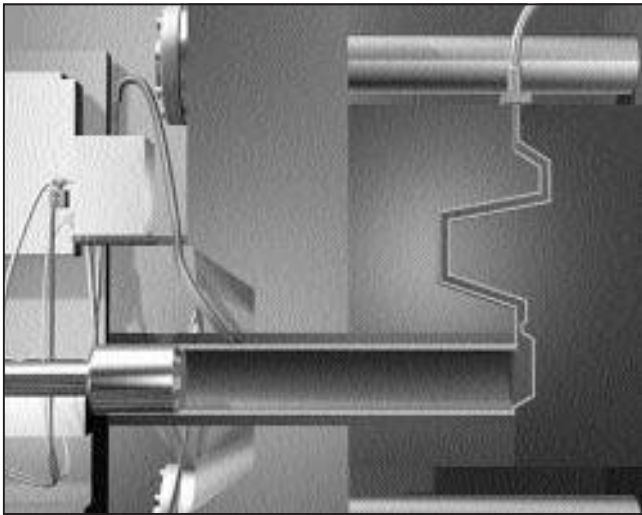
A gőz halmazállapotú leválasztóanyag mindkét esetben a szerszámüreg és a lövőkamra felületén, valamint a lövődugattyú homlokfelületén kondenzálódik (6. ábra).



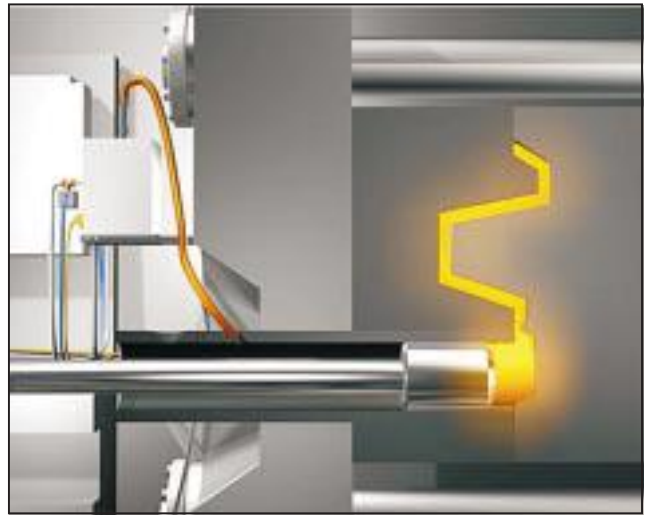
■ 4. ábra. A lövődugattyú annyira ment előre, hogy éppen elzárja a lövőkamra beöntőnyílását



■ 5. ábra. Gőz halmazállapotú leválasztóanyag bevitele a lövőkamrába porlasztással



■ 6. ábra. A szerszámműreg és a lövőkamra teljes felületén kondenzálódik a leválasztóanyag-film



■ 7. ábra: A lövőkamrában lévő folyékony fém belövése után a lövődugattyú végállapotba kerül

A leválasztóanyag felvitele után a lövődugattyú visszatér a kiindulási helyzetébe, az adagolónyíláson keresztül beöntik a folyékony fémét, és az öntési ciklus, mint normális esetben, folytatódik (7. ábra).

Összefoglalás

Nyomásos öntőszerszámoknál a záróerő csökkentése és a szerszámélettartam növelése nem kizárólag csak az újszerű levá-

lasztóanyagok használatával oldható meg. Alkalmazásuk alapja a nyomásos öntőszerszámok hőelvezetésének intelligens és következetes megvalósítása.

Ezt alátámasztandó megjegyezzük, hogy minden esetben elengedhetetlen a szerszámfelület tisztítása száraz sűrített levegővel, ez ugyanis egyben hűti is a felületet.

Összességében, a szerszám/olvadék érintkezési felületen a sajátfeszültség

csökkentése az előfeltétele annak, hogy a felületi repedések számát csökkenteni vagy teljesen kiküszöbölni lehessen.

Egyben változni fog a nyomásos öntőszerszámokhoz használt szerszámacélokkal szemben támasztott követelményrendszer által is, hogy a hővezető képességet javítani szükséges, mert a hőelvezetést az előzőekben ismertetett megoldásnál nem segíti a szerszámfelület vízzel való hűtése.

SZEMÁN ATTILA

Egy resicai kisplasztika történetéhez

A vasból öntött magyar bányászati kisplasztikák sorában találunk egy csillére támaszkodó, pipázó bányászt bemutató darabot. A csille két oldalán szereplő felirat: „Emlékül / Resiczabánya”.

A kisplasztika elemzése kideríti, hogy freibergeri szobrász, Eduard Heuchler volt az eredeti minta alkotója, s a szoborcská a Szászországban is használatos „magyar csillét” ábrázolja.

A 19. században Magyarország vasöntődéiben (Rónitz, Munkács, Kabola-Polyána, Resica stb.) az ipari öntvények mellett jelentős mennyiségű és kiemelkedő minőségű művészeti öntvényt is előállítottak, finom megfogalmazású és szép kiállítású, formagazdag szobrokat és domborműve-

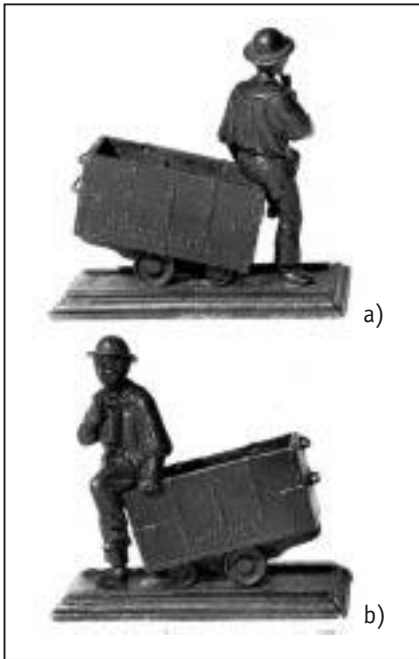
ket, köztük szép számmal bányászati vonatkozásúakat is. A bányászat és a kohászat a 19. században még egy szakmának számított. A bányász témákat tehát szakmán belülinek nevezhetjük, s valószínű, hogy a figyelem is ezért fordult ebbe az irányba.

A vasból öntött magyar bányászati kisplasztikák sorában találunk egy „magyar csillét” és a rátámaszkodó, pipázó bányászt bemutató darabot (1/a és 1/b képek). A csille két oldalán szereplő felirat: „Emlékül / Resiczabánya” [1].

Pusztai László ennek a szobrocskának a korát az 1860 és 1870 közötti évtizedre teszi. A felirat miatt senki nem kezdett eddig kételkedni abban, hogy ez a szobor magyar bányászt mutat a csilléjével. Csak-hogy sem a bányász felszerelése, sem a csille nem felel meg pontosan a korabeli magyar bányászatban használt típusok-

Szemán Attila a Szegedi József Attila Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán 1985-ben szerezte történelem-régészet-magyar szakos diplomáját. A Központi Bányászati Múzeum főmuzeológusa. Elsősorban a bányászat

különböző munkaeszközéről (kéziszerszámok, bányamécsesek, csillék stb.), dísz tárgyairól (ötvösmunkák, türelempalackok), bányapénzokról és a bányászati heraldikáról jelentek meg publikációi.

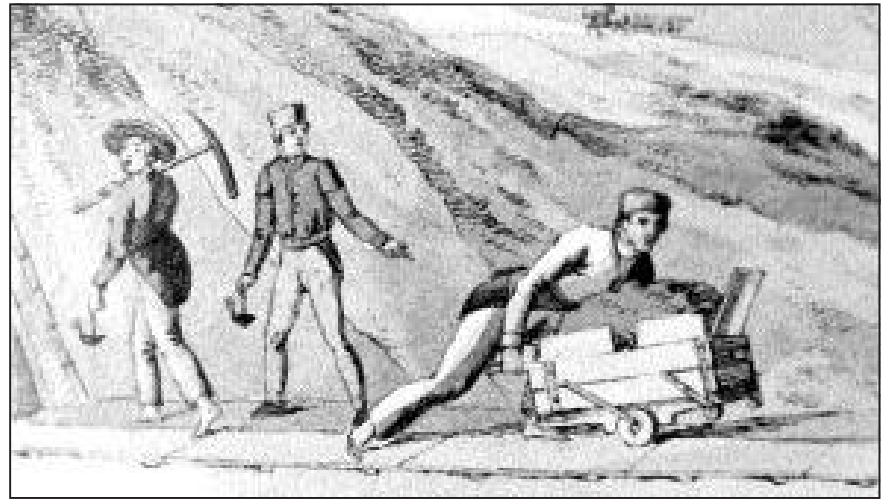


■ 1/a, 1/b képek: „Magyar csillére” támaszkodó bányász öntöttvas szobra „Emlékül / Resiczabánya” felirattal [1]

nak! Ez azonban egyáltalán nem olyan meglepő, mint első hallásra gondolhatnánk.

A viseletnek vannak más országokban vagy más vidékeken használt darabjai is. Használtak Magyarországon is német eredetű bányászruhákat. A magyarországi öntödékben készült bányász szobrok többségének a viselete előfordul a német területeken is. Szobrocskánk alakján a ruházat egyik kiegészítő darabja, a kalap, sehogyan sem illik a magyarországi bányászruhákhoz. Nálunk ugyanis elsősorban a klasszikus, hengeres, kissé kúpos, zöld posztóból készült bányászsüveget használták a bányászok. Viszonylag gyakori volt még az ún. tótkalap, ami lapos vagy benyomott tetejű és egyenes, széles karimájú volt (2. kép) [2]. A szobor csillésének kalapja azonban kinyomott, kerek tetejű, inkább a keménykalaphoz hasonlító, Pusztai László „pörgének” nevezzi. Ha hazai párhuzamokat keresünk, valóban a pörge kalaphoz hasonlít legjobban, de ennek a nem éppen széles karimája egyenes, és nem felhajtott.

Emellett a csillés nyakában lógó bányászlámpa, a Freiburger Blende (1. b és 3. kép) egyáltalán nem volt használatos Magyarországon [3]. Ez elől nyitott és letolható, üveges fedelű fadobozból áll, amelyet hátul fogantyúval és nyakba



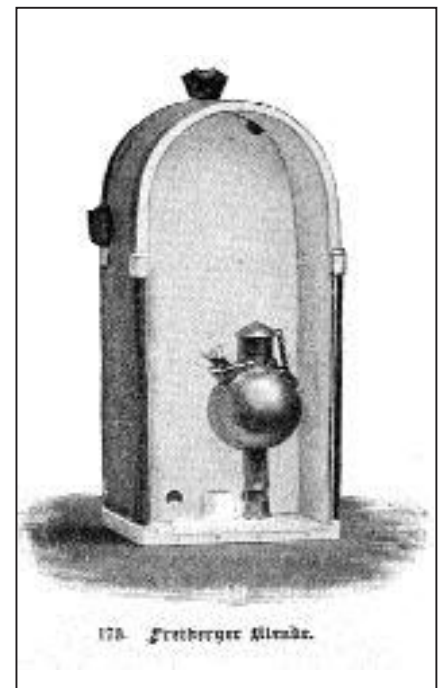
■ 2. kép: Vájár és csillés Bikkessy Selmeci bányatiszt c. színezett rézmetszetén [2]

akasztásra szolgáló zsinórral láttak el. A doboz az erős léghuzat elleni védelemre szolgált, de belülről fényes sárgaréz lemezzel is bevonták, hogy vetítőernyőt képezzen. Az aljára kis dugószerű facöveket rögzítettek, amelyre csőszerű alsó részével apró, sárgarézből készült, nagyon célszerű kis olajméceszt lehetett ráhúzni. Ez volt a fészkeben ülő kakukkhoz hasonlító, ún. kakukklámpa (Kuckuckenlampe). A méceszt a dobozból ki lehetett venni, és így a vájvég valamely kiálló kőzetdarabjához ragasztva, akár több irányú fényt is adhatott. Mint a neve is mutatja, a szászországi, freibergeri bányászok használták előszeretettel (4. kép).

A pipa, amelyet a bányászfigura szív, rövid szárú, de nem a Magyarországon általános formát mutatja, hanem a németes, visszahajló típust (vesd össze az 1/b. és a 4. képet) [4]. Ez a pipaforma azonban egy időre, éppen a 19. században, megjelenik nálunk is. Bár jellemzővé soha nem vált, különösen a bányavárosok környékén – ahol sok német nemzetiségű is élt – tarkította a pipaválasztékot. Még ennél is érdekesebb azonban a bányász csilléje. Ez valóban „magyar csille”, mégsem egyezik meg pontosan az itt használt alaptípussal.

A klasszikus „magyar csille” a 17-18. század fordulóján a magyarországi ércbányászatban alakult ki (2. kép) [5]. Ez a korábban, illetve párhuzamosan használt és a későbbiekben „német” megjelölésű csillére a csilleszekerény méretében és felfelé szűkülő formájában hasonlított, de attól elsősorban a futóművében különbözött. Nem volt „vezetőszege”. Ez az alkatrész a német csille fontos tartozéka volt. A fe-

nékgerenda elejéről a kerekek közé lenyúló vasrudacsokról van szó, amelyet súrlódást csökkentő, forgó vashüvellyel szereltek fel. Arra szolgált, hogy a csillepálya két pallója között elhelyezkedő vágatba illeszkedve, a csille pályántartását segítse. A „magyar csille” pályájához nem volt szükség erre a nehezen tisztántartható vágatra. Másrészt a „magyar csille” kerekei nem két egyforma kerékpárból állottak, hanem egy nagyobból és egy kisebből. Átmérőjük 2:1 arányú volt. Ezeket a kerékpárokat nem a fenékgerenda két végére, hanem a nagyobb méretű kerekeket a csille



■ 3. kép. Freibergi bányalámpás (Freiberger Blende) [3]

súlypontjába, azaz nagyjából a közepére helyezték, míg a kicsiket a fenékerenda elejére. Így, négy kerekére helyezve, a csilleszekerény ferde helyzetbe került. Ez a helyzet lehetővé tette, hogy a csillét aránylag csekély erővel két kerékre emeljék, és így két keréken tolhatták. A kisebb súrlódás és a jóval kedvezőbb fordulékonyosság sokkal gyorsabb szállítást tett lehetővé. Jó és hiteles ábrázolását találjuk a Bikkessy-Heimbrucher József által rajzolt Magyarországi viseletképek [6] című ábraszorozat egyik darabján, a Selmeci bányatiszt c. színezett rézmetszeten. A magyar bányatiszt feketeerűs figurájának háttérében látható jelenet részeként jelenik meg a csille (2. kép). A fenékerenda oldalára rögzített és a súlypontba helyezett nagyobb kerekeket helyesen mutatja be a metszet, de a két kisebb kerék hibásan a szekrény két első sarkába került, s mintegy a levegőben lóg. A vasalatok, a hátulsó fogantyú, az elől elhelyezett mécses azonban a valóságnak teljesen megfelelő. A méretek és a csille tolásának megfogásának módja is teljesen pontos. A csille oldalaihoz vékony deszkákat illesztettek, s még ezen felül is tetézt rakomány figyelhető meg. Mindebből az következik, hogy a csillés nem ércet, hanem meddőt szállít. (A meddő fajsúlya ugyanis jóval kisebb, mint az ércé.) A csille fogása is hiteles, éppúgy, mint a keresztlécekre (szlipperekre) erősített, vékony deszkákból álló csillepálya.

Megtaláljuk azonban a magyar csille pontosan a szobrocskán látható típusnak megfelelő változatát is egy német, közelebbről freiberger bányászatot bemutató metszeten (5. kép), [7]. Alkotója Eduard Heuchler (1801-1879) eredetileg bányászati akadémiát végzett művészettörténész, költő, tanár, de legfőképp művész volt [8]. Freibergerben élt, a bányászati főiskolán a rajz és építészet professzora volt, s egész életében szívesen foglalkozott bányászati témákkal. Így rengeteg metszetben örökítette meg a freiberger bányászok és kohászok életét, munkáját és magánéletét egyaránt.

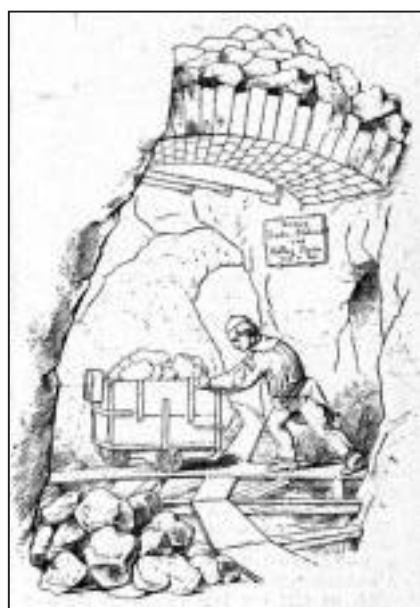
Hogyan került a freiberger bányászéletet bemutató ábrázolásaira „magyar csille”? A válasz egyszerű, a „magyar csille” használatát a német területeken is átvették. Sőt, a „magyar” jelzőt is a német bányászoknak köszönhetjük. Freibergerből, a híres szászországi bányászati központból és az ott

működő bányászati akadémiáról többen is tettek tanulmányutakat Selmezbányán, amely a 18-19. században a leghíresebb európai bányászati központok közé tartozott. A selmezbányai Akadémiát éppen sokféle hasznos találmányáról ismerték. Kedvező megítélésének erőteljes lökést adott többek között Delius selmeci professzor német nyelvű bányászati tankönyve is, amely hamar közkedvelté vált külföldön is.

A freiberger Wilhelm Becker a 19. század első éveiben utazott Selmezbányára, hogy az itteni bányák működését tanulmányozza. Delius leírását saját tapasztalataival egészítette ki, s látta, hogy a Freibergerben használatosakhoz viszonyítva a Magyarországon használatos csillék sokkal előnyösebbek. Átvételét német területen is szorgalmazta munkájában [9]. A német területeken az átvett magyar csille azonban idővel kissé átalakult [10]. A mérete megnőtt, amit az ábrázolásokon látható csillétoló munkások és a csillék egymáshoz viszonyított aránya is jól mutat (2. kép: a magyarországi klasszikus „magyar csille”, 5. kép: a szászországi módosított méretű magyar csille). Jóval, kb. 10-15 cm-rel magasabbak és nagyobbak, a szekrényük már nem szűkül felfelé, hátul jobbkezes fogantyújuk helyett vagy mellett, szélről szél felé tartó vas fogórúd is található. A magasságbeli különbségre egyértelműen utal a munkás elhelyezkedése, még akkor is, ha figyelembe vesszük, hogy akkor átlagosan jóval alacsonyabbak voltak az emberek. A nálunk használt, klasszikus „magyar csillét”, de még a századfordulás modernebb kiadásra sem lehetett ilyen módon ráülni, minthogy annak pereme jóval alacsonyabban állt. Valószínűleg a méretek növekedésével függ össze, hogy a csillék egy részén megjelenik a homlokajtó, ami az elülső szekrényoldal felnyitható kivitelét jelentette (6. kép), [12]. A vasalaton két hurkot alakítottak ki, s ezek a két oldallal felső sarkaiban elhelyezett csapokhoz illeszkedtek. A csapóajtó kinyílását egy függőleges, lefelé irányuló nyelvű retesz gátolta meg, aminek a felhúzása lehetővé tette a homlok kinyílását, és ezzel a csille kiürítése könnyebbé vált. Elég volt csak megbillenteni a csilleszekerényt, – amit a hátulsó nagyobb kerékpár is segített – s a rakomány kicsúszott belőle. A homlokajtó nem vált általánossá. A németeknél használatos „magyar csillék” már



■ 4. kép. Freibergeri szász bányász Heuchler metszetén [4]



■ 5. kép. „Magyar csillét” toló szász bányász Heuchler metszetén [5]

általában öntöttvas kerekkel készültek, s ezeket többnyire csak csapszegekkel rögzítették. A nagyobb és kisebb kerek átmérőjének aránya ezeken a csilléken gyakran már 4/4:3/4, azaz eltér a klasszikus „magyar csillék” 2:1 méretezésétől. A nálunk szokásos, oldalt rögzített vasalattal történő biztosítást mellőzték, bár esetenként előfordult egy-egy, a fenékről induló vaspánt, ami ezt a vasalatot helyettesítette. A csilléket általánosan a csille teljes szélességét elfoglaló fogantyúval látták el, ami készülhetett fából és vasból egyaránt. A két oldalsó lapot esetenként a két vasalat közt egy vasrúddal is összekötötték. Ez a nem púpozva megrakott csille esetében felső rögzítésül szolgálhatott.



6. kép. Homlokajtós szászországi „magyar csille”. Benke István felvétele



7. kép. „Magyar csillére” támaszkodó bányász, Heuchler szobra [8]

Ezt a két behelyezhető vasrudat, illetve annak helyét a resicai öntvényen is megfigyelhetjük. Ilyet hazai csilléinken nem használtak, ami szintén összefügghet a mérettel. Az imént leírt, német területeken használt „magyar csillét” azonban hazánkban soha nem használták. Nálunk az eredeti, klasszikusnak is nevezhető „magyar csille” típust használták a 19. század második felében is.

Visszatérve Heuchlerhez, megállapíthatjuk, hogy ő már a „magyar csille” német változatát ábrázolta hivatkozott metszetén. Kevésbé ismert körülmény azonban, hogy a rajzok és metszetek mellett több plasztikát is készített. Treptow közli a „Pipázó csillés” című szobrának (7. kép) [13] és a „Vájár a feltárásban” [14] és „Szénbányászok a vájvégen” [15] című két domborművének a fényképét.

Sajnos az nem derül ki a képekhez tartozó rövid feliratból, hogy milyen méretűek és melyiket milyen anyagból öntötték, de nagy valószínűséggel szintén vasönt-

vények lehettek. Elég egy pillantás, hogy lássuk, a „Pipázó csillés” a metszettel azonos formájú, azaz német típusú „magyar csillét” ábrázol, s egyben a resicai szobrocskával is szoros hasonlóságot mutat. Teljesen azonos formájú a csille, s még a vasalatai is megegyezően helyezkednek el. A csillére támaszkodó alak szintén pipázik és testtartása is azonos. Az egybeesés olyan fokú, hogy a resicai darabbal alighanem azonos méretűek is. Feltételezhetjük tehát, hogy a 19. század közepén készült Heuchler-féle szobrocskáról készítették a resicai szobrocscsa mintáját. Ez megmagyaráz minden furcsaságot, és korban is megfelel a sorrendiség. Persze a gondos mintakészítés mellett is keletkeztek kisebb különbségek.

A csille kerekeinek küllőszerű áttörései, amelyek könnyítésnek nevezhetők, már nem jelennek meg, s a kerekek tömörek. A talpazat igényesebb külsőt ad a szobornak. Ez azonban könnyen kiegészíthető volt, kevés többletmunkát jelentett a minta levételekor. Kicsit több kiegészítést kívánt, hogy rákerült a csille két oldalára az „Emlékül / Resiczabánya” felirat. Így nem csodálkozhatunk a bányász szászországi felszerelésén, és az emléktárgy magyar feliratának kettősségén. Bizonyára nem véletlen az sem, hogy éppen egy „magyar csillés” szobrocskát választottak ki Heuchler művei közül, még akkor is, ha az nem egyezett meg közvetlenül a nálunk használatos típussal.

Ma ezt a mintalevételt valószínűleglopásnak minősítenék, de ebben a tekintetben a 19. század egyáltalán nem volt olyan szigorú, mint a jelen. A már meglévő műtárgy lemásolására – természetesen új öntőminta készítésével – más példa is akad a resicai vasöntőde munkái közt. Ilyen az a gotizáló stílusú öntöttvas dísz-tányér, amelyet Pusztai László is közöl [16]. Ezt Pusztai szerint a Berlieni Királyi Vasöntődében 1830 körül készített darab felhasználásával készítették [17], persze ugyancsak új öntőmintával. A berlieni gyárnak persze volt bécsi lerakata is, tehát könnyen juthatott innen Resicára.

A „Csillére támaszkodó bányász” a korabeli európai vasöntészet egyik legszebb kisplasztikája. A minta kérdésének a tisztázása után is méltán büszké lehetünk rá, mint a resicai vasgyár egyik remekére, amely csak tovább népszerűsíti Eduard Heuchler művészetét.

Forrásmunkák

- [1] Pusztai László: Magyar öntöttvasművesség. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1978. 96. p.
- [2] A kép meghatározása ld. a 6. forrásmunkában
- [3] Treptow, Emil: Bergbau einschließlich Teinbruchbetrieb und Edelsteingewinnung Leipzig, 1900. 173. ábra, 123. p.
- [4] Heuchler, Eduard: Album für Freunde des Bergbaus Berlin, 1851-1957
- [5] Szemán Attila: Szintes szállítás a magyarországi ércbányászatban a kezdetektől a 19. század derekáig. Érc és Ásványbányászati Múzeumi Füzetek 27. Rudabánya, 2003
- [6] Bikkessy Heimbucher József mérnöki tiszt a 18-19. század fordulóján állomáshelyein lerajzolta a különböző érdekes viseleteket. Az idézett darab a 40. sorszámú. A gyűjteményből kiválasztott 78 db rajz először Beyer, Carl rézmetszésével jelent meg: A magyar és Horváth Ország legnevezetesebb Nemzeti Öltözetek Gyűjteménye. A természet után rajzolta Egy Tiszt CS. K. Ingén. Karból. Kiadta Timlich Károly Bécsben, 1816-ban, magyar és német szöveggel. Újabb kiadása, immár Bikkessy neve alatt: Wien, 1820.
- [7] Heuchler, Eduard: Des Bergmanns Lebenslauf, Freiberg
- [8] Schellhas, Walter: Eduard Heuchler 1801-1879. in: Heuchler, Eduard: Album für Freunde des Bergbaus Berlin, 1851-1957. utánnymás Berlin, 1957
- [9] Becker, Wilhelm Gottlob Ernst: Journal einer Bergmännischen Reise durch Ungarn und Siebenbürgen 2. rész Freyberg 1816. 192-193. p.
- [10] Szemán Attila: Vízszintes bányaszállítás Magyarországon, a középkortól a 19. századig. Rudabánya, 2002
- [11] Treptow, Emil: i.m. 1867.
- [12] A 6. kép Benke István felvétele. Ezúton is köszönöm, hogy rendelkezésemre bocsátotta.
- [13] Treptow, Emil: Fördermann mit ungarischem Hund. Statuette von E. Heuchler. 146. sz. 108. p.
- [14] Treptow, Emi: i.m. Häuer in Abbau 126. sz. 95. p.
- [15] Treptow, Emil i.m. Kohlenhäuer vor Ort 127. sz. 95. p
- [16] Pusztai László: i. m. 128. sz. kép 96. p.
- [17] Widerra, Rosemarie: Berliner Eisenguss é.n. 4. kép

Tisztújító küldöttgyűlés Csepelen*

BESZÁMOLÓ AZ ELMŰLT CIKLUSRÓL, II. RÉSZ

d. Szakcsoportjaink

Az öntészettörténeti és múzeumi szakcsoport 90%-ban a szakosztály tagjaiból áll. Kiemelkedő, rendszeres tevékenységet folytatnak öntészettörténeti, műszaki emlékek gyűjtésében, a harangok öntéstörténetének kutatásában. Rendszeresen szerveznek kirándulásokat más múzeumok látogatására, közös rendezvényeket szerveznek a budapesti helyi szervezettel. Az Öntödei Múzeum támogatói, szinte munkatársai. A múzeum lelkes igazgatójával együtt részt vállaltak az egyesület történeti és hagyományápolással foglalkozó bizottságának munkájában. Az elmúlt ciklusban Szántai Lajos volt az elnökük, s Mikus Károlyné a titkár. Megválasztott új vezetőségük: Ónodiné Kozma Erzsébet elnök, s Mikus Károlyné titkár.

A mintakészítő szakcsoport a Budapesten és környékén dolgozó egyéni vagy társas vállalkozásokkal kiépített kapcsolatok révén működik. Évenként 4-5 rendezvényt tartottak, melyen a mintakészítéssel kapcsolatos új anyagokkal, eljárásokkal, gépekkel ismerkedtek meg. Az előadásokat neves külföldi cégek képviselői tartották. Tevékenységüket támogatja a Ganz Ábrahám Műszaki Szakközépiskola, ahol közös rendezvényük volt a budapesti helyi szervezettel. Több tagtársuk mintakészítő üzemében voltak baráti látogatáson. A ciklus alatt Nagy József volt az elnökük és Poteczin Imre a titkár. Megválasztott új vezetőségük: Poteczin Imre elnök és Buzgó Béla titkár.

A fémöntészeti szakcsoport budapesti, sátorlajújhelyi, apci, székesfehérvári és mosonmagyaróvári tagokra támaszkodva működik. Sajnos, ez az egész országra kiterjedő tagoltsága nehezíti a munkáját.

Mindezek ellenére aktívan részt vettek a bányász—kohász—erdész találkozók, a 16. magyar öntőnapokon, az Öntödei Múzeum számos rendezvényén. Találkoztak szerveztek Csepelen a Fémalk-nál, amely jól sikerült.

Sajnos, a ciklus utolsó évében tevékenységük alábbhagyott. Elnökük Tarján Béla, titkárai Szarka István és Szabó Richárd voltak. Új vezetőséget ez idáig még nem választottak. Ha a szakcsoport tagjai igénylik az ilyen jellegű szakmai összetartozást, a szakosztályvezetés minden segítségét megadja a tevékenységük megújítására.

e. Kohászati Lapok

A szakosztályvezetés egyik legfontosabb feladatának tartja a BKL Kohászat megjelentetését, hiszen tudja, hogy ez a lap a tagság meghatározó részének szinte egyetlen kapcsolata az egyesülettel. A BKL Kohászat megjelentetése az egyesület ügyvezetésének hatáskörébe tartozik. Az OMBKE küldöttgyűlése kötelezte az egyesület vezetését a lapok egyre súlyosbodó anyagi gondjának megoldására, ezért a lapok helyzete szinte állandó választmányi téma volt. 2003-ban a választmány létrehozott egy bizottságot, melynek feladata az eddiginél gazdaságosabb, egységesebb tartalmú és arculatú lap kiadásának teljes folyamatára javaslatot tenni. Ez a munka nem kis konfliktusok, nehézségek árán jelenleg már a befejezés előtt áll. A szakosztály vezetése támogatja az OMBKE ügyvezetésének ezen munkáját, remélve annak rövid időn belüli megvalósulását.

Szakosztályunk ebben a ciklusban az öntészeti tevékenységet folytató cégek évenkénti rendszeres és jelentős mértékű

anyagi támogatásából, valamint a szakosztály által szervezett rendezvények eredményéből a szakosztályra eső költségek fedezetét a lap kiadásához biztosította. Nem sikerült viszont teljes mértékben megoldani, hogy a lapokat a tagságot érdeklő szakmai cikkekkel, hírekkel töltsük ki, pedig 2001-ben elkezdtük szervezni azt a „krónikás” csapatot, amely reményeink szerint ilyen híryanagokkal látta volna el a helyi szervezetek részéről a lapszerkesztést. Sajnos, ez a tevékenység nem járt eredménnyel. Ma már úgy ítéljük meg, komoly nehézségekbe ütközik az aktuális szakosztályi, helyi szervezeti hírek megjelentetése. Ennek a feladatnak a megoldása pedig a szakosztályra vár, és ez a lap további sorsát is döntően befolyásolja.

A lap öntészeti rovatát Szende György és dr. Lengyelne Kiss Katalin szerkesztette az elmúlt ciklusban, ők állították össze az egyesületi hírmondó rovat öntészeti tárgyú anyagát is.

f. A szakosztály-vezetőség tevékenysége

A szakosztály vezetősége az elmúlt ciklusban az alábbiakból állt: 12 fő választott tag, 21 fő a helyi szervezeteket, szakcsoportokat képviselő elnök, titkár, 1 fő állandó meghívott, 1 fő választmányi tag, 2 fő a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának tagja, 7 fő tiszteleti tag.

A választott vezetőségi tagok – egy kivétellel – mindannyian az OMBKE választmányában és annak bizottságaiban tevékenykedtek.

A szakosztály az elmúlt ciklusban az alapszabály előírásának megfelelően, minden évben négy vezetőségi ülést tartott, lehetőség szerint prosperáló öntészeti vállalkozásoknál. A vezetőségi ülések értékelése az év végi beszámolókbán megtörtént, ezért az idő kímélése miatt erre most nem térek ki.

A választmány az alapszabály által előírt rendszerességgel tartotta üléseit. Választmányi delegáltjaink (dr. Sohajda József elnök, Katkó Károly titkár és dr. Sán-

*Az OMBKE öntészeti szakosztálya 2004. április 29-én tartotta meg cikluszáró beszámoló és tisztújító küldöttgyűlését a csepeli Árvay csárda különtermében. A leköszönő vezetőség munkájáról a szakosztály elnöke és titkára állította össze a 2001 eleje óta eltelt időszak beszámolóját, melyet Katkó Károly szakosztálytitkár olvasott fel, s melyet a szakosztály-vezetőség kérésére az alábbiakban adunk közre. Az I. rész lapunk 2004. 2. számában jelent meg.

dor József választott tag) minden ülésen részt vettek, hallatták szavukat, képviselték a szakosztály érdekeit. Tevékenységükkel erősítették az egyesületet is. Meg kell jegyezni, hogy a választmányi ülések előkészítettsége és levezetése jelentősen javult az előző ciklusokhoz képest.

A következőkben az OMBKE választmánya mellett működő bizottságokban végzett munkáinkról röviden szólunk.

Az alapszabály-bizottság a folyamatosan beérkező alapszabály-változtatási javaslatokkal, ezeknek az éves közgyűlésen való előterjesztésével foglalkozik. Dr. Havasi László 2003. február 4-én bekövetkezett haláláig meghatározó tagja volt a bizottságnak. Odaadó, értékes munkát végzett. Utódja, dr. Hatala Pál, az egyesületi munkában szerzett korábbi tapasztalatait jól tudta kamatoztatni ebben a tevékenységben.

Az egyesületi érembizottságban 2003 februárjáig Lantos István képviselte szakosztályunkat. Alapos, rendszeres munkát végzett a szakosztályi kitüntetési javaslatok előkészítésében. Betegsége miatt nem tudta tovább vállalni a munkát. Utódjaként a ciklus hátralévő időszakában Dózsa Sarolta végezte ezt a munkát a tőle megszokott alapossággal.

Környezetvédelmi és hulladékhasznosítási bizottság. A választmány 2001. május 3-án foglalkozott a mellette működő bizottságok megalakulásával. Ilyen bizottság létrehozása nem volt tervezve. Ezen a választmányi ülésen szakosztályunk hathatós kiállása tette lehetővé, hogy megalakulhatott. A bizottság vezetőinek megbízását (Böhm József okl. bm., elnök és Szombatfalvy Rudolf okl. km., társelnök) a 2002. április 3-i választmányi ülés hagyta jóvá. Sajnos, a bizottság a ciklus ideje alatt szinte semmi tevékenységet nem végzett, bár a szakosztályunkat képviselő Szombatfalvy Rudolf több kezdeményezést tett a bizottsági munka beindítására, sajnos sikertelenül. Ugyanakkor a MÖSZ-szel együtt jelentős és rendszeres környezetvédelmi munkát végzett. Több közös szakmai napot szerveztek az illetékes minisztérium bevonásával. Véleményeztek minisztériumi szintű anyagokat. Munkájukat jól és eredményesen végezték. A rendezvényeiken való részvétel igazolta, hogy tevékenységükre nagy szükség van az öntészet területén.

Az ellenőrző bizottság az alapszabály értelmében ellenőrzi az egyesület működését és gazdálkodását.

Munkaterv szerint, a választmányi és a küldöttgyűléseket megelőző időpontokban tartottak üléseket, melyeken a testületek elé kerülő anyagokat, így az évenkénti egyesületi gazdasági beszámolót, közhasznúsági jelentést véleményezték. Minden évben elemezték az egyesület vagyoni, pénzügyi és jövedelmi helyzetét. Az egyesület gazdálkodása 2001–2003 között eredményes volt, a korábbi negatív tendencia megfordult. Ebben jelentős részt vállalt a szakosztályunkat képviselő Dózsa Sarolta.

Nemzetközi kapcsolatok és határon túli magyarok bizottsága. A bizottság az elmúlt ciklusban a külföldi kapcsolatokat elsősorban a Kárpát-medence szakembereivel ápolta. Szerzteágazó, eredményes munkát végeztek. Számos rendezvényen vettek részt Szlovákiában, Erdélyben. Együttműködünk a Szlovák Bányászati Egyesülettel, a Lengyel Bányamérnökök és Bányatechnikusok Egyesületével, az Erdélyi Magyar Műszaki Társasággal. A bizottság munkájában jelentős szerepet vállalt a szakosztályt képviselő dr. Takács Nándor.

Jogi és érdekvédelmi bizottság. Megalakulásakor az alábbi feladatokat határozta meg: szakmai jogszabály-tervezetek véleményezése, jogszabály-tervezetek széles körben történő rendelkezésre bocsátása, szakmai fórumokon való részvétel, az egyesületi tagok egyesületen belüli érdekvédelme. Sajnálatos módon, mindezekből semmi sem valósult meg. A bizottság ugyanis egyetlen megkeresést sem kapott állami, szakmai szervezetektől érdemi szakmai véleményező munka végzésére. Egyesületen belüli érdekvédelmi kérdések nem merültek fel, így a bizottság összehívása sem történt meg. Szakosztályunk Jagicza Istvánt delegálta.

Etikai és fegyelmi bizottság. Az alapszabály szerint ez a bizottság szükség esetén ülésezik. Szerencsére az elmúlt ciklusban erre nem volt szükség. Szakosztályunk képviselője Pornói Sándor volt.

Tiszteleti tagok és szeniorok tanácsa. Akkor üléseznek, ha az egyesület elnökségének, valamelyik szervezetének a döntését véleményezni kell. A tanács tagjai önálló program szerint dolgoznak, tevékenyen részt vesznek az egyesület rendezvényein, közreműködnek a meghurcoltak számbavételében, az alapszabály-módosításokban és a kitüntetési javaslatok kidolgozásában. Szakosztályunkat dr. Pilissy Lajos tiszteleti tag képviselte, aki

előzetesen három évig elnöke is volt e testületnek.

g. A szakosztályi ügyvezetés tevékenysége

A szakosztály szűkebb vezetősége, az ún. ügyvezetés az elnök (dr. Sohajda J.), az elnökhelyettes (dr. Palásti K.), a titkár (Katkó K.) és a titkárhelyettes (Kővágó Z.) személyéből áll. Ők végzik, szervezik az operatív munkát a szakosztályi vezetőségi ülések között. Az elmúlt ciklusban – döntően objektív okok miatt – három fővel, általában kéthetes rendszerességgel üléseztek.

h. Kapcsolataink

Az OMBKE ügyvezető igazgatójával (dr. Gagy-Pálffy A.) tárgyiszertű, elfogadható, rendszeres a kapcsolatunk. A szakosztályt érintő anyagok továbbításában javulást várunk a titkárság részéről. További javulást szeretnénk a szakosztályokat szolgáló tevékenységben, így pl. az egyesületi ügyvezetés döntéseinek továbbadásában. Szeretnénk negyedévenkénti kérés nélkül naprakész taglistát, tagdíjfizetési listát, a pártoló-jogi tagvállalatok befizetéseiről írásos információkat kapni.

A Magyar Öntészeti Szövetséggel (MÖSZ) kapcsolatunk az 1999. december 8-án aláírt együttműködési szerződésen alapul. Megvalósítottuk a vezetőségi üléseken való kölcsönös részvételt, rendezvényeket közösen szerveztünk. Közösen munkálkodunk egy sor, a szakmánkat érintő probléma megoldásán, pl. a szakemberképzés, oktatás, környezetvédelem, EU-csatlakozás feladatai területén. Mindez annak köszönhető, hogy az érintett cégek, vállalkozások vezetői szinte teljes létszámban egyesületi tagok is. A két szervezet között kialakult személyes átfedések segítik, előre viszik és biztosítják is a sikeresebb együttes és külön-külön való ténykedésünket.

OMM Öntödei Múzeuma. A szakosztály vezetősége, de mondhatjuk minden tagja, feladatának tekinti az Európában szinte egyedül álló múzeum munkájának segítségét, támogatását, a rendezvényein való részvételt. A múzeum szinte minden rendezvényének szponzorai vagyunk, lehetőségünkhöz mérten anyagiakkal is támogatjuk, segítjük a múzeum tevékenységét. Természetes tehát, hogy saját rendezvényeink nagy részét is ott tartottuk. Reméljük, tehetjük ezt az elkövetkezőkben is. Ebben a ciklusban a múzeum szép eredményeket ért el. A Magyar Múzeumi Egyesület



Pulszky-különdíját érdemelte ki 2001-es munkája alapján, 2002-ben pedig vezetőjét a Város és Faluvédők Szövetsége Podmaniczky-díj elismerésben részesítette.

A fiatal szakemberekkel való kapcsolatok építése érdekében az elmúlt ciklusban komoly erőfeszítéseket tettünk. Szinte minden rendezvényünkön kiemelten foglalkoztunk az öntödékben dolgozó, valamint a Miskolci Egyetem öntészeti tanszékén tanuló fiatalokkal. A szakosztály ügyvezetősége több diákrendezvényen részt vett, a valetálókkal minden tanévben személyes kapcsolatunk volt, anyagilag is támogattuk őket. Évzáró rendezvényeinkre külön hívtunk egyetemistákat, nagyobb rendezvényeinken pedig bevontuk őket a szervezésbe. Így segítettek fiatalok a 2001-es és 2003-as öntőnapok lebonyolításában. Felélesztettük a korábbi időszakból ismert diákszekciót, lehetőséget adva nekik a bemutatkozásra. Az 50 éves szakosztályi ünnepi rendezvényére külön 12 fős egyetemista csapatot hívtunk meg. Közülük jó páran már dolgoznak, szerencsére Budapesten is, mások még egyetemisták. A fiatalok szívesen segítettek az Öntödei Múzeum kiállítás-megnyitó ünnepségének szervezésében. 2002-ben kezdeményezésünkre fiataljaink erdélyi körutazást szerveztek, ezt anyagilag is támogattuk. A Közép-európai Öntészeti Kezdeményezésen (MEGI-n) belül ifjúsági tagozat is alakult, ami lehetőséget teremt a nemzetközi szakmai területen történő munkavégzésre.

Nemzetközi kapcsolatok. Az öntészeti szakosztály – mint a Nemzetközi Öntő Szövetség (WFO) tagja – rendszeresen részt vett annak rendezvényein és az ott folyó munkákban. Így 2000-ben Franciaországban, 2002-ben Dél-Koreában a 63. és 64. nemzetközi öntőnapokon, 2001-ben Lengyelországban, 2003-ban pedig Németországban a Technical Forumon képviseltük szakosztályunkat. Aktív tagjai vagyunk a már említett, hét országot tömörítő Közép-európai Öntészeti Kezdeményezésnek, mely a WFO első regionális öntészeti szervezete. Az elmúlt két évben szakosztályunk adta az elnökét dr. Bakó Károly személyében. A MEGI ifjúsági tagozatának tagjait meghívtuk a 17. öntőnapokra.

i. Rendezvényeink, eseményeink
Szakosztályunk az elmúlt ciklusban is – komolyan véve a választmány döntését –, minden jelentősebb rendezvényét az

OMBKE keretein belül szervezte meg, közösen a MÖSZ-szel. Elvünk az volt, hogy a szakosztály egyik legfontosabb feladata, hogy tagjainak szakmai tudását gyarapítsa, s a szakmai információk áramlásának fórumot biztosítson.

Az alábbiakban felsoroljuk az elmúlt ciklusban végzett munkánk jelentősebb eseményeit.

2001.

Február 17-én szerveztük meg Budapesten a volt csepeli munkásotthonban a IV. öntőbált, 96 fő részvételével.

Március 27-én a MÖSZ-szel közösen környezetvédelmi szakmai konferenciát rendeztünk Budapesten, 48 fő részvételével.

Április 19-21-én részt vettünk Sopronban az Öntödei Múzeum 3. harangtörténeti ankétján, melyet mi is támogattunk.

Május 18-20-án részt vettünk a II. B-K-E találkozón Tatabányán, 28 fővel. Itt vittük először magunkkal az elkészült szakosztályi zászlót.

Szeptember 7-8-án részt vettünk a selmebányai szalamander-ünnepségen az OMBKE szervezésében.

Október 14-16-án tartottuk a szakosztály legjelentősebb rendezvényét, a 16. magyar öntőnapokat Lillafüreden: 178 fős részvételével, 13 kiállítóval, 22 szakmai és tudományos előadással, ebből 7 diákszekciós előadás, a Prec-Cast Kft.-hez s az ME. Öntészeti Tanszékére, valamint a Borsod Metall Öntöde Kft.-hez szervezett szakmai kirándulással, 2 kerekasztal-megbeszéléssel, szakestéllyel.

November 30-án részt vettünk az Öntödei Múzeumban, a „Bányászati kincsek Selmebányáról” című kiállítás megnyitóján, mely egyúttal Szent Borbála-megemlékezés is volt.

2002.

Február 16-án rendeztük Lillafüreden, az V. öntő és I. öntő-bányász bált, a bányászati szakosztály borsodi helyi szervezetével közösen 298 fős részvételével, ebből 138 fő szakosztályunkat képviselte.

Április 27-én Salgótarjában részt vettünk a 91. küldöttértekezleten.

Április 28-29-én a MÖSZ elnöke nyitotta meg Selmebányán „Az öntöttvas dicsérete” című kiállítást az Öntödei Múzeum szervezésében. Szakosztályunk tagjai is részt vettek a kísérő tanulmányúton.

Május 8-án Alumíniumöntészeti szakmai nap Budapesten, a Tanne Hotelben. Szer-

vező többek között a MÖSZ és az öntészeti szakosztály. 7 előadás, 85 fős részvétel.

Május 24-26-án Sopronban a III. B-K-E találkozón szakosztályunkat 31 fő képviselte. Május 29. Budapest, Hungexpo. A magyar bányászat és kohászat az EU-csatlakozás előtt című szakmai nap szervezője az OMBKE. Szakosztályunk részéről dr. Sándor József, a MÖSZ elnöke tartott előadást „Az öntészet mint a kohászati iparág dinamikus fejlődő területe” címmel. 15 tagtársunk vett részt a rendezvényen.

Június 7-8-án a mosonmagyaróvári helyi szervezet IX. mosonmagyaróvári szakmai napot tartott a szakosztály és a MÖSZ támogatásával, közel 100 fős részvételével. A Duna-szigeten 4 előadás, fogadás a polgármesteri hivatalban, az Agráregyetem megtekintése, szakestély szerepelt a programban.

Szeptember 13. 45 szakosztályi tagunk vett részt Selmebányán a hagyományos szalamander-ünnepségen. A 240 éve alapított Akadémián, az OMBKE megalakulásának 1892-es helyszínén ünnepi egyesületi ülés volt.

Szeptember 19-én Budapesten az Öntödei Múzeumban tartottuk meg szakosztályunk megalakulásának 50 éves jubileumát. Az emlékülésen a társszakosztályok meghívottjaival együtt 179-en vettek részt. Három előadás hangzott el az öntészeti szakosztály történetéről, az öntészet helyzetéről. Külön erre az alkalomra jelentettük meg az „50 éves az OMBKE Öntészeti Szakosztálya. 1952-2002” című, 145 oldalas kiadványt 400 példányban. A múzeum 12 nagy méretű tablón és kiállítással tekintett vissza az elmúlt fél évszázadra.

Az évforduló alkalmából a szakosztály „Öntészeti Szakosztályért” elnevezéssel emlékérmeket alapított, melyet első ízben négy kollégánknak, dr. Pilissy Lajosnak, Szilágyi Imrének, dr. Vörös Árpádnak, Szombatfalvy Rudolfnak és posztumusz dr. Horváth Lajosnak adtunk át. Az ünnepi emlékülésen alapítói oklevél kitüntetésben részesült az a 23 kollégánk, akik jelen voltak a szakosztály megalakulásánál.

Október 15-én Miskolcon a MAB Székházban „Öntészeti kutatások 2002” címmel szakmai konferenciát szerveztünk a MÖSZ-szel és az ME öntészeti tanszékével közösen. Három előadás hangzott el s itt köszöntöttük a 75 éves dr. Nándori Gyula professzort.

November 21., Budapest. Az OMBKE tancsstermében környezetvédelmi szakmai

napot tartottunk a MÖSZ-szel közösen, két előadás, 28 résztvevő.

November 27-28., Hévíz. MEGI-ülés magyar elnökléssel. Szervező a MÖSZ és az öntészeti szakosztály, 27 bel- és külföldi résztvevő.

December 4. Szent Borbála-napi ünnepség Dunaújvárosban. Dr. Bakó Károly személyében először kapott öntő szakember Szent Borbála-érem kitüntetését.

2003.

Február 8., Lillafüred. VI. öntő—II. öntő—bányász bál 159 fős szakosztályi részvétellel.

Március 17., Budapest. Környezetvédelmi és hulladékhasznosítási szakmai nap. A MÖSZ-szel közös rendezvény, 38 résztvevővel.

Április 9. Kupolóavató ünnepség a Ganz-törzsgyári kupolókemencék felújítása alkalmából az Öntödei Múzeum szervezésében, a szakosztály támogatásával. Közel 200 fő jelent meg.

Május 19-én Pécsen részt vettünk az OMBKE 92. küldöttközgyűlésén.

Május 27. Hungexpo. Konferencia „A magyar bányászat és kohászat az EU-csatlakozás küszöbén”. Szervező az OMBKE, szakosztályunk részéről dr. Bokodi Béla, a Prec-Cast Kft. ügyvezető igazgatója tartott előadást. 20 tagtársunk vett részt a rendezvényen.

Június 6-7. X. mosonmagyaróvári szakmai nap rendezvénye. Szervezője a helyi szervezet, a szakosztály és a MÖSZ. Három szakmai előadás, szakestély, 90 résztvevő. Június 12-14-én 4. harangtörténeti ankét az Öntödei Múzeum szervezésében. Sikeres nemzetközi rendezvény. A szakosztály öt nyugdíjas kollégának befizette a részvételi díját.

Június 16-21-én képviseltettük magunkat magyar kiállítókkal és szakemberekkel Düsseldorfban a WFO Technical Forum-án és a GIFA szakkiállításon. MEGI elnökségi ülés is volt. Szervezője a MÖSZ volt.

Szeptember 12-14., Selmezbánya. Szalamander-ünnepség. Szervező az OMBKE, 36-an vettünk részt.

Október 5-7., Lillafüred. 17. magyar öntőnapok. Közel 50 előadás, külön diákszekció, két kerekasztal-megbeszélés, szakmai kirándulás a sátoraljaújhelyi Prec-Cast Kft.-hez és az ME Öntészeti tanszékére valamint a Kohászati Múzeum újmassai öskohójához, jól sikerült szakestély. 218 résztvevő 11 országból, 8 kiállító.

Október 16. Régi tüzek parazsa - vasalótörténeti kiállítás megnyitója az Öntödei Múzeumban. A rendezvényt támogatta a szakosztályunk is. A megnyitón szakosztályunk 40 tagja jelent meg.

November 8. 30 éves az öntéztörténeti és múzeumi szakcsoport. Emlékkülés az Öntödei Múzeumban. Mikus Károlyné előadást tartott a szakcsoport történetéről. December 4. Szent Borbála-ünnepség Budapesten, az Ipari és Gazdasági Minisztérium épületében, a Bányászati Szövetség és az OMBKE szervezésében. Itt dr. Macher Frigyes tiszteleti tagunk részesült Szent Borbála-érem kitüntetésben.

2004.

Február 7. Lillafüred. VII. öntő—III. öntő—bányász bál, 137 fős szakosztályi részvétellel.

Február 1-29-e között a szakosztály helyi szervezeteinek és szakcsoportjainak tisztújító vezetőségválasztása, 8 helyi szervezetről és 2 szakcsoportról.

Március 26., Békéscsaba. Kibővített MÖSZ elnökségi ülés az öntészeti szakmák képviseléséről, szakosztályunk képviselőjével.

Április 29. Budapest, jelen szakosztályi tisztújító küldöttgyűlésünk.

j. Kiadványaink

Ebben a ciklusban az alábbi kiadványokat jelentettük meg:

2001. Öntészeti zsebkönyv. Minden tagunk a BKL Kohászattal ingyen kapta kezéhez.

2002. A már előzőekben említett, „50 éves az OMBKE Öntészeti Szakosztálya 1952-2002” című jubileumi kiadvány. 400 példány készült el, jó néhány öntészeti vállalkozás támogatásával.

2004. Jelenleg folyik a helyi szervezeteink és szakcsoportjaink elmúlt 50 évét feldolgozó kiadványunk szerkesztése dr. Vörös Árpád tiszteleti tag vezetésével.

k. A szakosztály gazdasági helyzete

Az OMBKE gazdasági-szervezeti keretein belül az alapszabály adta lehetőségeket kihasználva, a szakosztály gazdálkodása kiegyensúlyozott, körültekintő és eredményes volt az elmúlt ciklusban.

A tagdíj-bevételekből, a kétévenként rendezendő öntőnapok és az évente rendezendő öntő-bányász bál eredményeiből, valamint a pártoló, támogató tagvállalatok jelentős anyagi segítségével sikerült az évente megtervezett költségveté-

sünk szerint bevételi és kiadási költségeinket kézben tartani. Ebben komoly segítséget nyújtott az OMBKE ügyvezetése.

Az elmúlt ciklus minden lényeges rendezvényét – szinte egyedülként a szakosztályok között – az OMBKE keretein belül rendeztük, s ezek pozitív eredménnyel zárultak.

Évi rendszerességgel jelentős anyagi támogatást juttattunk a helyi szervezeteknek, szakcsoportoknak.

Az öntészeti szakosztály nem tudott volna ennyi színvonalas rendezvényt szervezni, lebonyolítani támogatói, szponzorai nélkül. Ezért a köszöneten túl ezen a helyen is megemlítjük azokat a cégeket, vállalkozásokat, amelyek anyagi és erkölcsi támogatásukkal jelentősen segítették a szakosztály eredményes munkáját. Ezek az alábbiak: Fémalk Rt., TP Technopus Kft., RDX-REDEX Kft., Magyar Öntészeti Szövetség, Alba Metall 99 Kft., AKG Rt., Ba&Co. Bt., Casting Bt., Filt-Mix Kft., Ferro Öntöde Kft., K + K Vas Kft., MOFÉM Kft., Nehézfémöntöde Rt., Patina Öntészeti Kft., Prec-Cast Kft., UBP Csepel Vasöntöde Kft., OMM Öntödei Múzeuma.

Zárszóként minden tagunknak megköszönjük, hogy munkájukkal segítették a szakosztály vezetésének tevékenységét.”

L. Értékelések

A beszámoló elhangzása után dr. Sándor József, a MÖSZ elnöke dicsérettel illette a szakosztályvezetést, mert szerteágazó, tartalmas munkát végeztek. Véleménye szerint jó döntés volt a szakosztály és a MÖSZ közötti együttműködés írásos rögzítése. Javasolta, hogy az elhangzott beszámoló jelenjen meg a Kohászati Lapok öntészeti rovatában teljes terjedelmében.

Szombatfalvy Rudolf megköszönte a szakosztályvezetés munkáját, és gratulált az elért sikerekhez. Elmondta, hogy a Kohászati Lapok helyzete és terjesztése problémás, a tagság egy része nem jut hozzá a lapokhoz. A helyzeten változtatni kell.

Dr. Sohajda József válaszában elmondta, hogy a Kohászati Lapok terjesztési problémái egyediek. Korábban a tagok címnnyilvántartása sok kívánnivalót hagyott maga után, de ezen a területen sok javulás történt. Ugyanakkor megígérte, hogy a lapok terjesztésében jelentkező egyedi hiányosságokat is kivizsgálják, s megoldják a gondot.

Miután az első napirendhez több hoz-

zászólás nem volt, az elnök a szakosztály 2000-2004 közötti beszámolóját elfogadásra szavazásra bocsátotta. A küldöttgyűlés a beszámolót egyhangúlag elfogadta.

Az új vezetőség megválasztása

Dr. Sohajda József az elnöklést átadta dr. Pilissy Lajos tiszteleti tagnak, korelnöknek.

A korelnök megköszönte a leköszönt szakosztály-vezetőség munkáját, és kérte jegyzőkönyvi dicséretét. Elmondta, hogy az öntőnapok szakmai és külső színvonala egyaránt javult. Hiányolta ugyanakkor, hogy a szakosztály tevékenysége nem jelent meg elég markánsan az egyesületi hírműködésben. A következő vezetéstől ennek az erősítését várja.

Dr. Pilissy Lajos javaslatára a küldöttgyűlés fél perces néma felállással emlékezett meg a 2000-2004-es ciklus alatt elhunyt tagtársakról.

Ezután az elnök kihirdette a szakosztály-vezetőség által már előzetesen választott jelölőbizottsági tagokat: dr. Vörös Árpád elnök, dr. Jónás Pál, Szombatfalvy Rudolf, majd szavazásra bocsátotta a szavazatszámoló bizottság tagjainak névsorát: Csire István elnök, Dózsa Sarolta, Demeter Lajos. A küldöttgyűlés a szavazatszámoló bizottság tagjainak névsorát kiegészítés, módosítás nélkül egyhangúlag elfogadta.

A jelölőbizottság beszámolója

Dr. Vörös Árpád, a bizottság elnöke ismertette a jelölés elveit, módszerét. Elmondta, hogy a jelölőlista összeállításánál a tagság véleményét kikérték a testületek munkájának színvonaláról is. A beszélgetések során nagyon pozitív vélemény alakult ki a szakosztály munkájáról. Ugyanakkor igényként merült fel az OMBKE szervezetének, működésének megreformálása, mert az nem felel meg a mai társadalmi és gazdasági környezet működésének és az aktív tagság igényeinek. Nem veszi figyelembe az ágazatok közötti és azokon belüli súlyeltolódásokat, eltérő aktivitást. A tagság azt javasolja, hogy az új vezetőség haladéktalanul hívjon életre egy bizottságot, amely összegyűjti az igényeket, javaslatokat és megfogalmazza a reform főbb irányait, területeit. Az elkészült anyagot széles körben meg kell vitatni, és új alapszabályt kell kidolgozni. A tagság



1. kép. A fémöntészeti szakcsoport képviselői a beszámolót hallgatják

véleménye szerint a tradicionális egyesületi légkör elhalványult. Az egyesület székhelye kiürült, és elvesztette családi, baráti jellegét. Az ügyvezetés elért eredményei mellett erősödött a hivatali jelleg. Az OMBKE és a szakosztályok tisztségviselőinek a jövőben javítani kell a tagsággal való kapcsolattartást. A küldöttgyűlésen ne korlátozzák a hozzászólások idejét. Nem engedhető meg, hogy az egyesületi apparátus augusztusban teljes szünetet tartson, minimálisan ügyelet kell. További igényként merült fel, hogy a gyorsan változó környezetben folyamatosan vizsgálni kell a szakmák, a tagok helyzetének alakulását, és következtetéseket kell levonni az egyesület működésére vonatkozóan. Olyan rendezvényeket, munkákat kell kezdeményezni, amelyekbe az aktív tagság fokozottabban bevonható (pályázatok, oktatás, hagyományok stb.). Bővíteni kell az OMBKE rendezvények sorát (bálok, szakmatörténeti események, kirándulások, jeles évfordulók, tarokkverseny, OMBKE-kórus stb.). Célszerű lenne olyan állandó fórum létrehozása, amelyen a gazdasági, pénzügyi vezetés prominens személyiségei adnának tájékoztatást aktuális kérdésekről.

A lapok helyzete gyors és alapvető rendezést kíván. A tagság jelentős részének (életkor, egészségi állapot, anyagi helyzet stb.) ez az egyetlen kapcsolata az egyesülettel. Ha szükséges, egyszerűsíteni kell a külalakat, összevonást kell végrehajtani, de az időszórásról nem lehet lemondani. Az előre befizetett tagdíj alapján joggal várják el a tagok, hogy a lapot időben és rendszeresen megkapják.

A rendezvények költségeit sokan nem

tudják megfizetni, ezért eleve szelektálnak a résztvevők. Meg kell vizsgálni a lehetőségét költségmentes vagy igen kedvező költségű rendezvények tartásának.

A szakmai utánpótlás nagyon gyenge: nemcsak, hogy nem jelentkezik a fiatalok az egyetemi képzésre, hanem a jelentkezők döntő többsége Miskolc környéki. Az egyes helyi szervezeteknek kapcsolat kellene kialakítani a helyi középiskolákkal. A szakosztályok vezetőségei üléseiket kihelyeztetten is tartsák, pl. Miskolcon, Dunaújvárosban.

A szakosztály új vezetősége

Dr. Pilissy Lajos elmondta, hogy a jelölőbizottság az egyes funkciókra csak egy-egy jelöltet javasolt. Az öntészeti szakosztály elnökének dr. Sohajda Józsefet javasolták. A küldöttgyűlés más jelöltet nem nevezett meg, és dr. Sohajda József jelölőlistára kerülését egyhangúlag elfogadta. Két alelnökre tettek javaslatot: Pordán Zsigmond és dr. Hatala Pál. A küldöttgyűlés más jelöltet nem nevezett meg, és a javasoltak jelölőlistára kerülését egyhangúlag elfogadta. Titkári funkcióra Katkó Károlyt javasolták. A küldöttgyűlés más jelöltet nem nevezett meg, és Katkó Károly jelölőlistára kerülését egyhangúlag elfogadta.

Titkárhelyettesnek a bizottság Sándor Balázst javasolta. A küldöttgyűlés más jelöltet nem nevezett meg, és Sándor Balázs jelölőlistára kerülését egyhangúlag elfogadta. A jelölőbizottság vezetőségi tagnak javasolta a következő személyeket: dr. Bakó Károly, Dózsa Sarolta, Jagiczka István, Péterfalvi T. Jenő, Pornói Sándor,

dr. Sándor József, Szombatfalvy Rudolf, dr. Takács Nándor. A küldöttgyűlés más jelöltek nem nevezett meg, és a javasolt személyek jelölőlistára kerülését egyhangúlag elfogadta. Az OMBKE ellenőrző bizottságába a szakosztály egy tagot jelölhet. A javasolt tag Dózsa Sarolta. A küldöttgyűlés más jelöltek nem nevezett meg, és a javasolt személy jelölőlistára kerülését egyhangúlag elfogadta. A BKL Kohászati Lapok öntészeti rovatvezetőinek javasolta a bizottság dr. Lengyel Katalin és Szende Györgyöt. A küldöttgyűlés más jelöltek nem nevezett meg, és a javasolt személyek jelölőlistára kerülését egyhangúlag elfogadta. Az öntészeti szakosztály 18 küldöttet jelölhet az OMBKE tisztújító küldöttgyűlésére. A jelölőbizottság küldöttként javasolta: dr. Bakó Károly, Dózsa Sarolta, Demeter Lajos, Ferencz István, Katkó Károly, dr. Ládai Balázs, dr. Lengyel Károly, dr. Lengyel Károly, dr. Lengyel Károly, dr. Nándori Gyula, dr. Pílyss Lajos, Pordán Zsigmond, Sándor Balázs, dr. Sándor József, dr. Sohajda József, Szabó Richárd, Szombatfalvy Rudolf, Sztvörecz Judit, dr. Vörös Árpád. A küldöttgyűlés más jelöltek nem nevezett meg, és a javasolt személyek jelölőlistára kerülését egyhangúlag elfogadta.

A titkos szavazás lebonyolítása után a szavazatszámoló bizottság elnöke, Csire István közölte az eredményt. A küldöttgyűlésen 50 fő vett részt, 49 db szavazat érkezett be. 48 szavazat a jelölőlistát változatlanul hagyta.

Az OMBKE öntészeti szakosztálya 2004-2007-es ciklusra megválasztott tisztségviselői a következők:

Elnök: dr. Sohajda József

Alelnök: Pordán Zsigmond
dr. Hatala Pál

Titkár: Katkó Károly

Titkárhelyettes: Sándor Balázs

Vezetőségi tagok:

dr. Bakó Károly
Dózsa Sarolta
Jagicza István
Péterfalvi T. Jenő
Pornói Sándor

dr. Sándor József
Szombatfalvy Rudolf
dr. Takács Nándor

OMBKE ellenőrző bizottság tagja:

Dózsa Sarolta

BKL Koh. Lapok öntészeti rovatvezetők:

dr. Lengyel Katalin
Szende György

2004. május 15-én a Miskolci Egyetemen tartott 93. egyesületi tisztújító küldöttgyűlésen a már előzetesen a szakcsoportokban és a helyi szervezetekben megválasztott küldöttek, a tiszteleti tagok és az új vezetőség vesznek részt, név szerint dr. Bakó Károly, Dózsa Sarolta, Demeter Lajos, Ferencz István, Katkó Károly, dr. Ládai Balázs, dr. Lengyel Károly, dr. Lengyel Károly, dr. Nándori Gyula, dr. Pílyss Lajos, Pordán Zsigmond, Sándor Balázs, dr. Sándor József, dr. Sohajda József, Szabó Richárd, Szombatfalvy Rudolf, Sztvörecz Judit, dr. Vörös Árpád.

A szavazatszámoló bizottság elnökeként Csire István jó egészséget kívánt az új vezetőségnek a munkához.

Dr. Sohajda József újonnan megválasztott elnök megköszönte a tagság bizalmát. Elmondta, hogy az elkövetkező három évre szóló programot a következő vezetőségi ülésre összeállítják.

A tisztújító küldöttgyűlésen Bicskei Gabriella vezette a jegyzőkönyvet, s annak hitelességét Horváth László és Péterfalvi T. Jenő erősítette meg aláírásával.



Buzánszky Albin



Pintér Zoltán



Tamás Tivadar

Kitüntetések átadása

A küldöttgyűlésen kitüntetések átadására is sor került.

Dr. Tolnay Lajos, az OMBKE elnöke az alábbi kitüntetések nyújtotta át:

40 éves egyesületi tagságért Sóltz Vilmos-emlékérmet kapott dr. Bakó Károly, Göbölös Károly és Stokker Kálmán, kiemelkedő egyesületi munkájáért OMBKE-emlékplakettet kapott Vida Zoltán, OMBKE-oklevelet Csehil György, Fodor Krisztina Mária és Galambos Sándor. Arcképeik a 2004/4. BKL-ben jelennek meg.

Dr. Sohajda József szakosztályelnök adta át a 2002-ben, a szakosztály félszázados fennállása alkalmával alapított „Öntészeti Szakosztályért”-emlékérmet a fényképen látható tagtársaknak.

Szerkesztette: Lné Kiss K.

MEGI-tanácskozás Vinicnén

A MEGI Közép-európai Öntészeti Kezdeményezés 2004. évi plenáris tanácskozását a Szlovák Öntészeti Egyesület meghívására május 21-én Vinicnén tartotta.

Dr. Bakó Károly elnök megnyitóját követően Satur, Dusan a szlovák öntők nevében köszöntötte a megjelenteket, majd az egyes tagországok öntőiparának helyzetéről hallhattunk tájékoztatókat. Összességében megállapítható, hogy a gyártott öntvények mennyisége, különösen az alumíniumöntvényeké, a tagországokban eltérő mértékben ugyan, de növekszik.

Trbižan, Milan professzor (SL) Elbel, Jan professzorral (CZ) közösen összeállított tanulmányában az új EU-tagok öntőiparának helyzetével foglalkozott, míg dr. Ketscher, Niels (D) az öntőipar fejlődésének megítéléséről alkotott gondolatait osztotta meg a tanácskozás résztvevőivel. Dr. Klein Friedrich professzor (D) hangsúlyozta, hogy a jövő öntőiparának alapvető gondjai között a szakmai utánpótlás, a képzés és a környezetvédelem kérdései a meghatározóak. Dr. Suchy Josef professzor (PL) az EU környezetvédelmi előírásait vetette össze a MEGI-tagországok gyakorlatával.

A MEGI ifjúsági bizottságával Sándor Balázs és Lukács Sándor foglalkozott. Leszögezték, hogy új kapcsolatok folyamatos kiépítésére van szükség.

A WFO Öntészeti Világszövetség és a MEGI kapcsolatáról dr. Hora ček, Milan (CZ) és Bakó Károly szölk, körvonalzták az együttműködés lehetséges formáit.

A tanácskozás résztvevői további két évre megerősítették Bakó Károlyt elnöki pozíciójában.

A következő MEGI-összejövetel helyszíne Krakkó, időpontja: 2005. március.

BK

BÓDI DEZSŐ

A hazai hulladék ólomakkumulátor feldolgozó üzem létesítésének sikertelen próbálkozásai

A veszélyes hulladéknak minősülő használt ólomakkumulátorok Magyarországon történő feldolgozásának kérdése 17 éve téma. A szerző az eddigi sikertelenségek okait és körülményeit foglalja össze, és ismerteti a sikertelen próbálkozások tanulságait. A cikk 2003 decemberében érkezett szerkesztőségünkbe és a szerző 2004 augusztusában – hivatkozva Schmidtka Gábornak a BKL 2004. 2. számában megjelent írására – kiegészítést fűzött hozzá.

Sikertörténetként indult 1986-ban

A már korábban felszámolt Országos Érc- és Ásványbányák (OÉÁ) 1986-87-ben kezdett egy új, hulladékakkumulátor-feldolgozó üzem (HAF) építésébe Gyöngyösorosziiban. A beruházás – esetenként az importberendezések beszerzésénél miniszterhelyettesi utasításokkal – sikertörténetként indult. Célja a korábbi NDK-beli kohósítás pótlása volt. A vállalat kb. 600 millió forint visszatérítendő állami támogatást kapott. Az üzem tervezett kapacitása 20 (vagy 25) ezer tonna/év volt. A rendszerváltás után az építkezést főleg a helyi lakosság (mint már ismert, nem alaptalan) heves tiltakozására leállították. A beruházást a viszonylag kis kapacitás miatt működésének gazdaságtalanságára, illetve a lakossági tiltakozásra hivatkozva (ez volt a fő oka a sorozatos si-

kertelenségnek) több főhatóság, köztük a Pénzügyminisztérium is ellenezte. A kormány ennek ellenére 1992. július 8-i 3311/1992 sz. határozatával, parlamenti jóváhagyással a beruházás 0,6 Mrd forint összegű állami támogatással történő folytatása mellett döntött [1].

Ezután az illetékes hatóságoknál történt sikeres lakossági fellebbezések eredményeként 1997-ben az OÉÁ jogutódja a HAF Rt. a Mátraalján (további állami támogatás igényével) tervezett apci beruházásától visszalépett. Ugyanezért így döntött a Perion Rt. is, a Tokaj-Hegyalja közeli Monokra előirányzott feldolgozóüzemével kapcsolatban. A gyöngyösoroszi és apci tervek technológiai, környezetvédelmi és egyéb kérdéseivel a szerző a BKL Kohászatban már foglalkozott [1,2].

Apcot követően a már privatizált HAF Rt. a Komló, Béta-akna területére írá-

nyozta elő – szintén környezeti hatástanulmányok készítésével – a 25–32 ezer t/év kapacitású üzem létesítését, mégpedig a csupán kb. 20 millió forintért megvásárolt (de eredetileg mintegy félmilliárd forintért importált), akkoriban is már vélhetően lejárt szavatosságú, gyöngyösoroszi kohászati berendezések áttelepítésének szándékával. A hárommilliárd forint költségű beruházáshoz a hiányzó egymilliárd forint megszerzésére pályáztak és egyéb állami juttatásokat (céltámogatások stb.) igényeltek [3].

A komlói tervek végül szintén a telepítésben érintett lakosság, ill. önkormányzatok (pl. Hosszúhetény), civil szervezetek fellebbezéseinek eredményeként hiúsultak meg. A várható társadalmi hatásokra hivatkozva a pécsi Dél-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség (DdKF) 2001-ben nem adta ki a beruházónak a környezetvédelmi engedélyt az üzemeltetéshez [4]. Ezzel a mintegy 15 évig tartó négy sikertelen próbálkozás időszaka véget ért. Az OÉÁ kb. hatszázmillió forint államadóssága, amely jelenleg több milliárdos összeget jelenthet, már bizonyára az adófizetőket terheli.

A technológia lényege és műszaki színvonala

Erről a kérdésről más, világszerte alkalmazott megoldásokkal összehasonlítva e lapban a szerző korábbi cikke tájékoztató [2].

A közölt négy, előirányzott üzemtelepítési helyen a technológia elvileg azonos, amely előkészítési (hidraulikusan történő akkumulátorbontással), kohászati és szennyvízkezelési-tisztítási blokkokra osztható.

Bódi Dezső 1956-ban szerzett kohómérnöki oklevelet a Miskolci Nehézipari Egyetemen és 1976-ban doktorált a mangán elektrolízis továbbfejlesztése tárgyában. Először tanársegéd a Vaskohászati Tanszéken, majd 1957-től az apci Fémtermia Vállalatnál üzemvezető, 1959-től a Fémipari Kutató Intézetben mint kutató dolgozik. 1977-től az Országos Érc- és Ásványbányák területi főmérnöke. Szá-

mos cikke jelent meg a BKL Kohászatban. A szerző független szakértőként 12 éve nyújt segítséget környezetvédelmi kérdésekben az érintett lakosságnak, környezetvédő civil szervezeteknek, köztük a hatvani, majd a hosszúhetényi környezetvédő egyesületnek, a Levegő Munkacsoportnak, együttműködve a Környezeti Management és Jog Egyesületek (EMLA).

■ **1. táblázat.** 22 ezer tonna akkuhulladék feldolgozásánál keletkező anyagok becsült mennyisége (tonna)

Bontási termék	Veszélyes hulladék	Eladható termék
Gipsziszap	3 928	
Műanyagok (max.)	3 190	
Végسالak	5 300	
Fémólom (az akku 50%-a)		11 000
Összesen	12 418	11 000

A kohászati fázisban az elválasztott, főleg ólomvegyületeket (ólom-oxidok, ólom-szulfát) tartalmazó, ún. ráctöltőmassza redukciója elvileg a forgódobos kemencében kb. 100°C hőmérsékleten végzett, ún. szódás redukáláshoz sorolható. A szódaadagolás hatására a PbSO₄-ből közvetlenül szinítható PbO és Na₂SO₄ keletkezik. Az utóbbi viszont az elhelyezés során gondot, egyben költséget okozó, viszonylag sok és bomló nátriumtartalmú salak képződéséhez vezet. Ez nagy hátrány.

A szintén különválasztott fémólmos frakciót (főleg a fémrács és a pólusok) külön olvasztják, majd a redukált fémmel együtt raffinálják és tömbösítik. A kemencézők mechanikus (többnyire zsákszűrős) filterek után kerülnek a 2 db, 36 m magas kéménybe, majd a légtérbe. Ennél korszerűbbet, pl. füstgázmosót, elektrofiltereket, aktív szenes szűrőt, amelyeket már elterjedten alkalmaznak külföldön, nálunk sehol sem terveztek.

Érdemes megemlíteni, hogy pl. Komlón a korábbi technológiát csupán az előkészítésnek a bontás utáni elkülönítésére tervezték [5]. Külföldön ennek már bővített változata is működik. Vizes közegben adalékkal (pl. NaOH) az elválasztott PbSO₄ elbontását és a hulladék kénsav semlegesí-

tését is elvégzik a kristályosítással kinyerhető Na₂SO₄ képződése mellett. Így sokkal kevesebb salak keletkezik, elmarad a gipsziszap képződése, sőt eladható termék is keletkezik, melynek sok száz millió forintban is kifejezhető előnyei nyilvánvalóak.

Példaként az Apcra tervezett üzemben, csupán a kénsavas szennyvíz méshidrátos semlegesítésénél várhatóan keletkező gipsz mennyisége az 1. táblázatból olvasható a szerző számításokon alapuló becslése szerint [6]. Azzal együtt a képződő, nagy költséggel lerakandó veszélyes hulladék mennyisége közel azonos a kinyert ólom mennyiségével.

A 2. táblázat a véggázemissziót mutatja be. Megjegyzendő, hogy a Komlón várható emisszió ólomvegyületekre az előírt kg/h határérték alapján kiszámítva maximum évi 150 kg.

A szám adatok jól tükrözik a véggázszűrés alacsony színvonalát. De miért alkalmaztak volna korszerűbb (egyben drágább) berendezéseket, hiszen a meglévővel is biztosíthaták a határértékeket. Az illetékes hatóságok sem ösztönöztek igazán fejlesztésre a beruházókat, pl. egyedi határértékekkel.

Nem lehetett véletlen a kéménymagasság folyamatosan 36 m-re történt tervezé-

se sem. Egy 35 m-es kéményhez viszonyítva ugyanis már 36 m kéménymagasságnál a („kibocsátási faktor lépcsőzetes növekedéséből”) képletekből számíthatóan 7,77-szeresére emelkedik a várható területi kibocsátási határérték. (a 4/1986 OKTH rendelkezés 1. melléklete szerint). Ezzel kapcsolatban Radó Dezső, a Levegő Munkacsoport szakértői testületének elnöke a következőket írta Bajá Ferenc akkori környezetvédelmi miniszternek [7]: „Monok tervezett kéménye 36 m, mert így határértékére 50 m az irányadó...” „A kötetnyi hatástanulmányok mind kedvező eredményt mutatnak ki, mert a mesterségesen többszörösére tornázott határértékeket a valóságban lehetetlen elérni.”

Ha tudjuk, hogy az MSZ 21854-1990 szerint, pl. a védett, I. övezetben a Pb 24 órás határértéke 0,3 mikrogramm/m³, akkor érzékelhető, hogy csupán ez a szennyező milyen hatalmas légtérre terjedhet ki.

Hatósági állásfoglalások, további fejlemények, tanulságok

A HAF körüli problémák, beleértve a lakossági véleményeket is, ismertek voltak az illetékesek előtt. A szerző egy korábbi levelére válaszul Kovács Árpád (akkori) KTM államtitkár-helyettes a következőket írta [8]: A hulladékakkumulátorok ártalmatlanítására kidolgozott korábbi tervek eredménytelenségéhez nagyban hozzájárult az Ön által is említett szakmai, információs, pénzügyi rendezetlenség, és a telepítéssel érintett lakosság tiltakozása.”

A beruházás folytatása tekintetében döntő változás csupán 2000-ben történt. Akkor az új (Orbán-) kormány novemberi ülésén kinyilvánította, hogy a maga részéről nem támogatja a komlói üzem megvalósítását [9]. Ilyen beruházásra az új, országos hulladékgazdálkodási terv sem irányzott elő állami pénzeket.

Jelenleg már a hazánkban képződő 17 kt körüli akkumulátorhulladékot gazdaságosan be tudják gyűjteni, és a külföldi kohósításhoz exportálni a begyűjtési licenrdíj és az export (átvételi) árbevételből [10]. A begyűjtési arány évek óta stabil, és 80-90 %-ra becsülik [11]. A közeli országok feldolgozói szabad kapacitásokkal rendelkeznek. Ezek között van az ausztriai Arnoldstein, a szlovéniai Mešica (ezek egyúttal akkuhulladékaink feldolgozói is) egyenként 30-40 kt/év kapacitással.

Az akkumulátorhulladék-feldolgozás jövőbeni, hazai lehetőségének tisztázása

■ **2. táblázat:** A monoki, apci és gyöngyösoroszi tervezett feldolgozók Pb, NO_x emisszióinak mennyiségi összehasonlítása

Várható emisszió kg/év	Monok		Apc		Gyöngyösoroszi	
	Pb	NO _x	Pb	NO _x	Pb	NO _x
Területi kibocsátási határérték	282	55200	356	50620	n.a.	n.a.
kg/h kéményenként	0,168	47,25	0,0525	52,5	0,062	20,12

Megjegyzés.: A kéménymagasság mindenütt 36 m, Gyöngyösoroszinál SO₂ és Cl₂, Apcnál pedig még HCl is keletkezik.

alapos vizsgálatokat igényel. Ilyen vizsgálatokra (pl. független szakemberek bevonásával, publikus tanulmány készítésével) már korábban szükség lett volna a cikkben leírt problémák elkerülésére.

Az Európai Unió (EU) hulladékirányelvei a „gazdaságosság elve” alapján előnyben részesíti a külföldi kohósítást. A bázeli egyezmény sem tiltja a veszélyes hulladék kiszállítását az EU-országokba megfelelő feldolgozás esetén.

Egy cikkbeli vélemény szerint [12] „Európában az akkumulátorhulladék feldolgozás a nálunk környezetre érzékenyebb, vagyis a fejlett nyugat-európai országokban történik. Érthetetlennek tűnik tehát a korábbi évek – elsősorban különböző civil szervezetek által gerjesztett – tiltakozóhulláma egy esetleges hazai feldolgozómű létesítése ellen.”

Arra a kérdésre, hogy a tiltakozóhullám valóban érthetetlennek tűnik-e, talán választ adhat e cikk, benne különösen a KTM államtitkár-helyettes idézett állásfoglalása és az érintett civil szervezetek sorozatosan eredményes fellebbezései.

Ugyancsak a hivatkozott cikk szerint [13] „az akkumulátorhulladék feldolgozás ma már zárt rendszerű, környezetbiztos technológiával történik”. Jelenleg valóban az előbbi a jellemző. Viszont ilyen technológiával próbálkoztak-e eddig, döntse el ezek után maga az olvasó. De ezt eldönthette volna korábban bárki, ha ismerte volna a technológia minősítését, amelyet abban az időben az 1995. évi LIII. sz. környezetvédelmi törvény és a veszélyes hulladékokról intézkedő 102/1996. (VII. 12.) sz. és 152/1995. (XII. 12.) sz. hatásvizsgálati kormányrendelet is előírt. Az előírt minősítés azonban a hatástanulmányban nem szerepelt, de azt az illetékes felülbíró, jóváhagyó hatóságok sem kérték számon a beruházóktól.

A jogszabályoktól eltekintve független szakemberek, civil szervezetek, önkormányzatok többször kértek ilyen technológiai vizsgálatot, „átvilágítást”, eredmény nélkül. A beruházást indító OÉÁ-nál már kezdetben voltak a „központi irányelvekkel” nem mindenben egyetértő, más beruházást is segítő jelleggel bíráló szakemberek. Ezek „hatástalanítását”, a szakmai „homogenizálást” a vállalat akkori egyes vezetői az országos hatalmi módszerekkel oldották meg.

Később a magyar szakemberek növekvő érdeklődésére a BKL Kohászat felaján-

lotta a fővállalkozó VÖEST cégnek a témára vonatkozó szakcikk közlési lehetőségét, amit ők azzal hátrítottak el, hogy a meggyőzés a beruházónak (vagyis az OÉÁ-nak) nem sikerült [11].

Érthetetlen lehet ezek után, hogy a tervezett üzem telepítésében érintett lakosság – más választásuk nem lévén – a tiltakozásokhoz és a pereskedéshez folyamodott? Pedig a döntésekbe való hatékony bevonásuk esetén nagyon lerövidülhetett volna a cikkben vázolt hulladékakkumulátor-feldolgozási próbálkozások 15 éve, de lehet, hogy így üzemlétesítési cél sem születik.

Sokan kérdezték: mi volt a célja a másfél évtizedes próbálkozásnak, nem találtak volna ezen idő alatt a tervezett, „korszerűnek” tartott technológiánál még korszerűbbet, amely eloszlatta volna a lakossági aggályokat? Utóbbi lépés konkrét alkalmazása fel sem merült, a végcél érdekében valószínűleg nem ok nélkül. A cél pedig – Monoktól eltekintve, ahol a technológia elvileg hasonló volt – vélhetően az lehetett, hogy a Gyöngyösorosziba leszállított, importált, kohászati berendezéseket egy befogadóhelyre áttelepítsék, ha úgy tetszik a vásárlásukra befektetett állami pénzek megtérülése érdekében átmentsék.

Ez az elképzelés a leírtak szerint Komlón végleg meghiúsult. A berendezéseket csupán töredékáron sikerült privatizálni. „Életben tartásukhoz” a vevő újabb milliárdos állami támogatást igényelt, természetesen az adófizetők terhére. A tervezett beruházás elleni sikeres lakossági tiltakozás azonban eleve kizárt ilyen lehetőséget.

Vekerden talán sikerül?

A Hajdu-Bihar megyei Vekerden önkormányzati döntés, illetve a 2003. július 19-i népszavazás értelmében a Greentech Hungary Kft. felépítheti a akkumulátorhulladék-feldolgozó üzemet (HAF). A témáról további publikus szakmai információk hiányában az MTI-től értesülhetünk [15]. Erről itt csupán annyit, hogy a hárommillió forint jegyzett tőkével működő kft. meg nem nevezett leendő partnere négy akkufeldolgozó üzemet működtet Olaszországban.

Olasz szakemberek egy vekerdi falugyűlésen ismertették terveiket, és öt lakost, köztük a polgármestert, utaztattak ki két üzemük megtekintésére. A polgármester szerint nem tapasztaltak „szennyezést”.

Arról, hogy a tervezett üzemnél is így lesz (pl. szakhatósági vélemények alapján), egyelőre nincs hír. A mintegy hárommilliárd forint összegű beruházást itt is túlnyomórészt külső (az olasz mellett esetleg magyar állami és/vagy EU-s) támogatással, hitelekkel képzelik el. Egyebek mellett nemcsak az ilyen finanszírozás, hanem a gazdaságosságot megkérdőjelező, viszonylag kis (25 kt/év) kapacitás is kritikus tényezői a vekerdi terveknek. Ezzel szemben jelenleg jól működik a külföldi kohósítási rendszere.

Mindenestre várjuk a további fejleményeket, amely majd külön történet lesz.

Irodalom

- [1] *Bódi Dezső*: A hulladék ólomakkumulátorok hazai feldolgozásának sikertelen tíz évéről. BKL Kohászat, 131 (1998:11-12) 365-370.
- [2] Jegyzőkönyv a 200.03.13-i, komlói nyilvános tárgyalásról
- [3] A Dél-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség 2001.05.07-i keltű határozata
- [4] *Bódi Dezső*: Szakmai, kritikai észrevételek a részletes környezeti hatástanulmányról (Komlói Béta akna) 2000 március
- [5] *Bódi Dezső*: Szakvélemény a HAF apci létesítésére, 1997.
- [6] *Radó Dezső* levele Baja Ferenc KTM miniszternek, 1998.02.09.
- [7] *Kovács Árpád* KTM államtitkár-helyettes 1997. 01. 02-i levele Bódi Dezsőnek
- [8] A kormány 2000. 11. 14-i ülését követő sajtótájékoztatója
- [9] *Szabó Gábor*: Akkumulátorhulladékok sorsa. Heti Világgazdaság, 2000. 12. 02. 139-139.
- [10] *Szabó Gábor*: Akkumulátorfeldolgozási tervek Vekerden. Heti Világgazdaság, 2003. 09. 06. 114-117.
- [11] *Bese Erzsébet*: Akkumulátorhasznosítás (?) Hulladéksors, 2000. szeptember, 9-10.
- [12] *Schmidtka Gábor*: Hazai ólomakkumulátor-hulladék begyűjtés és hasznosítás helyzete, BKL Kohászat 137 (2004:2) 30.
- [13] BKL Kohászat 124 (1991:7-8) 332
- [14] Hajdu-Bihari Napló, 2003. 07. 12.
- [15] Magyar Nemzet, 2003. 07. 21.
- [16] Népszabadság, 2003. 07. 22.

Kína és a világgazdaság

(szemelvények, különös tekintettel a montániparra)

I. rész – Kína gazdasága és a világ

A médiában szinte mindig találkozunk Kínáról szóló híradásokkal. A hatalmas ország évek óta erősen befolyásolja a világ politikáját és gazdasági életét. Hatása ellen a többi országok megpróbálnak védekezni, de sok gazdasági vezető az együttműködésben látja a megoldást. A cikk anyaga többéves gyűjtés eredménye.

Bevezetés

A világ országainak vezető politikusait és a médiát évek óta foglalkoztatja Kína egyre erősödő szerepe a világ politikai és gazdasági történéseiben. Írásunkkal a harmadik világhatalommá fejlődő ország gazdasági helyzetét és terveit a teljesség igénye nélkül ismertetjük a média hírei alapján.

Kína gazdasága és a világ

Szakemberek szerint az USA és a néhai Szovjetunió után Kína lesz a világ harmadik gazdasági nagyhatalma. Kína jelenleg a világ gazdasági növekedésének hajtóereje. Kína a befelé irányult, központi irányítású gazdaságból egy teljesen a globális gazdasággá fejlődik. A nemzeti termék növekedése 1990 óta átlagosan évi 9,7% körül mozog. Az országban nagy építkezésekbe kezdtek. Peking és Sanghaj áll az élen. A túlfűtöttség különösen az építőiparra igaz, és a bankok könnyelműen ontják a kölcsönöket. A hitelek elsősorban a tőkebefektetésekbe áramlanak, és ha Kína acél-, vegy- és építőiparának a kapacitása a következő három évben meg-

duplázódik, a kínai export tovább is rohamosan nő. A tömeges befektetések ár-csökkenők, és ha az árak csökkennek, a vállalatok nem termelnek elegendő profitot a kölcsönök visszafizetéséhez, és az újabb rossz kölcsönökkel a kör bezárult. Ha Kína gazdasága gyengül, annak az egész világ látja kárát. A kedvező feltételekkel nyújtott, rossz kölcsönökért a politika és a pénzügyi élet összefonódása okolható: gyakran olyan cég kapja meg a segítséget, amely nem hitelképes. A bankok nem aggódnak, a kínai családok egyéb lehetőség híján bankba rakják a pénzüket [1].

Kína exportjának növekedését az országba települt, külföldi tulajdonú gyárak növekvő teljesítménye teszi lehetővé. (2003 első felében a kínai gazdaság GDP-je 8,2%-kal nőtt). A 2002. évi 8%-os gazdasági növekedés után 2003-ban további erősödés következett be. A kínai gazdaság olyan jól teljesít, hogy kereskedelmi többlete 2003 első félévében 88,6 Mrd USD volt. A kormány nem akar gátat vetni a gazdaság erősödésének. Az országban hi-

vatalosan négy %-os a munkanélküliség, ám az ideiglenesen elbocsátottakkal együtt ez a mutató ma a ténylegesen 10%.

A kezdődő változás jele, hogy a biztosítótársaságok országszerte köthetnek üzletet, Peking segíteni akarja a hazai biztosítókat. Kína vezetésnek átláthatóbbá kell tennie gazdaságát. A bankrendszer sem áll biztos lábakon, a rossz kölcsönök veszélyeztetik a gazdaság stabilizálódását. Az ország csak e problémákat legyőzve lehet méltó a világhatalmi rangra [2,3].

Mindezek ellenére 2004-ben a kínai gazdaság még sikereesebb időszak elé néz. A fejlődésben fontos tényező Kína és az Egyesült Államok viszonya, ami a világ sorsát is alapvetően befolyásoló kapcsolattá válhat. A világ többi része fél, mert Kína olcsó termékeivel eláraszthatja a világpiacot, és iparágakat tehet tönkre. Ázsia országai is aggódnak, de egyre több állam igyekszik gazdaságát a fejlődő kínai gazdasághoz kapcsolni. Az USA egyelőre még az aggódókhöz tartozik, de az amerikai nagyvállalatok egy része már felfedezte a kínai lehetőségeket. A kínai valuta, a jüan valós gazdasági adatokon alapuló erősítésére a kínai gazdaság még nem eléggé felkészült. Szakértők szerint még mindig jobb, ha Kína csak gazdasági fenyegetést jelent, mintha az észak-koreai utat választotta volna, és egy gazdasági destabilizáció kezdődne [4].

Szentimreyné Harrach Orsolya okl. geológus, okl. közgazda. 1980-ban szerzett oklevelet az ELTE-n, 1993-ban közgazdasági mérnöki diplomát a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem idegenforgalmi szakán, 2003-ban újságíró-diplomát a MÚOSZ újságíró tanfolyamán. 1990-ig a Bauxitkutató Vállalat terepi geológusa volt, jelenleg a Cél-Iránytű információs lap szerkesztője. Érdeklődési területei: stratégiai anyagok, ipari vállalatok nyersanyag-ellátása, textilipar, információ-transzfer. A BKL Kohászban több írása jelent meg.

Harrach Walter aranyokleveles vegyészmérnök, 1946-ban diplomázott a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Nyugdíjazásáig az alumíniumiparban dolgozott az elektrokorundgyártás, timföldgyár-tervezés, titánsalakgyártás, timföldtermékek külkereskedelme, ipari gazdaságpolitika területein. Érdeklődési területei: kohászati technológiák, stratégiai anyagok, tűzálló anyagok, energiagazdálkodás, környezetvédelem, megelőző tűzvédelem. Lapunk Fémkohászat rovatának szerkesztője.

A fejlődéssel járó gondok és a kormány intézkedései

A Time szerint a kínai gazdaság rohamos fejlődése veszélyes irányban halad, a növekedés 2003-ban elérte a 9%-ot. A belső fogyasztás az év első három negyedévében 8,6%-kal növekedett. Az ipari termelés 2002-ben 17,2%-kal nőtt. Egyes termékekből jelentős túlkínálat várható. A személyautók iránti kereslet 2003 első kilenc hónapjában 69%-kal növekedett, ezzel Kína Németország mögött a világ negyedik legnagyobb autópiacává vált. A

vevőkért több mint kétszáz kisebb-nagyobb autógyár verseng, pl. a Volkswagen, a General Motors, a Ford és a Honda által üzemeltetett vegyes vállalatok. Kína két éven belül évi 4,9 millió személyautót tud előállítani: ez jóval több, mint a várható 2,3 millió autót jelentő kereslet, amely mintegy évi 2,3 millió új autó körül alakul. A Kínában folyó eltúlzott befektetések az egész világot érintő kínálati sokkhoz vezethetnek [5].

Kínának, túlzott gazdasági növekedése miatt változtatnia kell valutapolitikáján. Жонн Спих amerikai pénzügyminiszter már 2003-ban, pekingi látogatásakor javasolta, hogy Kína szüntesse meg a jüan-nak a dollárhoz rögzített árfolyamát. Ebben az esetben a kínai valuta 2004 végéig 15-20%-os erősödésére lehet számítani. Az erősebb kínai valutával nő az ország dolgozóinak reálkeresete, és élvezhetik az olcsóbbá váló importtermékek előnyeit is. Legutóbb 2004 augusztusában az IMF javasolta ugyanezt.

A sok ingatlanbefektetés miatt 2004 első negyedében a GDP elérte a 327 milliárd dollárt, ami 9,7%-kal több, mint egy évvel korábban. A gazdasági növekedést nem lehet továbbra is a beruházásokra építeni, mert az gerjeszti az inflációt. A gazdasági eredmények, a gyors növekedés miatt a főprobléma a vásárlóerő hiánya. A monetáris politika önmagában nem képes a folyamat megállítására. Dick Cheney kínai látogatásakor szintén sürgette, hogy a jüan értékét a pénzügyi piacok határozzák meg [6].

A 2003. évi 9%-os növekedés után ez az érték 2004 első negyedében éves szinten már 9,8%. Megtörténhet, hogy az olcsó kölcsönöket élvező befektetők túlságosan felduzzasztanak egyes divatos szektorokat, másokat elhanyagolnak. Ez válságba sodorhatja az egyensúlyát veszített gazdaságot. 2004 első felében sikerült központi beavatkozással valamennyire fékezni a növekedést. Az ipari termelés növekedésének éves mértéke a 2004 áprilisi 19,1%-ról májusban 17,5%-ra csökkent. Az állóeszköz-beruházások növekedése az áprilisi 34,7%-ról májusban 18,5%-ra esett vissza [7].

Kína központi bankjának igazgatója és a banktevékenységet szabályzó bizottság elnöke szerint mindent meg kell tenni, amit csak hitel- és banki szabályzókkal lehetséges, hogy a gazdaság „puhán” érjen földet. Más lehetőség nincs, csak a kény-

szerleszállás, amely gyakran katasztrófával végződik. Az utóbbi években a kínai gazdaság átlagos, évi 10%-os növekedése több millió kínait emel ki a szegénységből. A következő 25 évben előreláthatólag minden évben tízmillió kínai lép a munkaerőpiacra, és vándorol a nagyvárosokba. Kína exportja az előző öt évben megduplázódott. A fogyasztási cikkek iránti növekvő igény amerikai méretű deficitet eredményez. A jelzőloghitelek kamatai tavaly kb. 40%-kal nőttek. Kína a világ acéltermelésének 30%-át használja fel. De a banki háttér fejletlen, a hitelképesség felmérése látszólagos, a bankok a kölcsönök több mint egyharmadát kinnlevőségként írják le. A gazdaság lágy leszállásához a bankok jobb együttműködésére lenne szükség. Tervek szerint a növekedés 2004-ben az első negyedéves 9,7% ellenére csak 7% lehet. A túlfűtött fejlődés ellenére az infláció mérsékelte, a beáramló idegen tőke nem spekulatív jellegű, és hosszú távú terveket takar [8].

A monetáris intézkedések után, a közeljövőben nem várható a jüan erősödése. Az Amerikai Központi Bank elnöke szerint a kínai gazdaság termelékenységeinek lendületes növekedése miatt a jüan kilenc éve mesterségesen alacsonyan tartott árfolyama még 2004-ben erősödni fog a dollárhoz viszonyítva. A nagyvállalatok rohamosan növekvő termelékenysége Kínában még jó darabig nem eredményezi a munkabérek növekedését, mivel továbbra is több százmillió munkanélküli keres munkát. Az élénkülő gazdaságnak legalább tíz év kell a munkaerő-túlkínálat felszívásához. A Világbank szerint a kínai valuta jelenleg jelentősen, 4,6-szeresen alulértékelt a dollárral szemben, ez azonban még nem kényszeríti nagyobb változtatásra a kínai vezetőköt [9].

A fejlődés átmeneti lassulása

Kínában sem töretlen a fejlődés bár a gazdasági növekedés még mindig meghaladja a gazdag, fejlett országok eredményeit. A statisztikák szerint csökken a vásárlóerő, amit nem mindig gazdasági okok idéznek elő. A statisztikai hivatal adatai szerint a kínai gazdaság tavaly április óta csupán 8,9% növekedést mutatott. Ez az arány korábban 9,9% volt. Ebben az adatban már érződik a SARS (atipikus tüdőgyulladás), bár a kormány csak 2003. április 20. óta közöl valós adatokat a kórról. Azóta a jelentett betegek száma meghá-

romszorozódott. A gazdaságnak a betegségtől való félelem okozott károkat. A Siemens és más cégek értékesítési egységei a karanténok miatt nem tudták járni az országot, a vásárlók pedig a járványtól félve távol maradtak az üzletektől és az éttermektől. A személyszállítás forgalmában 6,9%-os visszaesést mértek. Az emberek attól félnek, hogy bárhol megfertőződhetnek [10].

A Taiyuan Aluminium Works határozatlan időre elhalasztotta a jelenlegi 30 kt/év kohászati kapacitás 100 kt/év-re történő bővítését, amit egy 100 kából álló új sorral kívántak megoldani. Ennek költségét 121 M USD-ra becsülték. A terv már jó két éves, de a kohó két hong-kongi résztulajdonosa (egyenként 20-20% tulajdoni hányaddal) visszalépett a finanszírozástól [11].

Kína villamosenergia-igényének növekedése elérte az elektromos rendszer végső teherbírását. Az áramtermelés teljesítményének elégtelensége miatt egyre gyakrabban vannak veszélyes feszültség-ingadozások és áramkimaradások. A központi kormány 2004. január 1-jétől 2,5%-kal, mintegy 0,007 jüan/kWh-val emelte az áram árát. A drágulás tartományonként eltérő, és az egyes szolgáltatóktól is függ. A kormány az áremeléstől a fogyasztás csökkenését és az energiaszektor fejlesztésére fordítható összegek növekedését szeretné elérni. Előrejelzések szerint csak 2006-ra várható, hogy a villamosenergiaipar ki tudja elégíteni az igényeket. A villamosenergia-ellátás nagyrészt a szén-erőművekre épül, ezért a jelenlegi helyzet kialakulásához az is hozzájárult, hogy a szén ára mintegy 25%-kal emelkedett. Az energiaigényes szektorban, éppen az alacsony árak miatt gyorsan nőtt a külföldi beruházások száma. A kínai kormány folytatja az ország túlpörgött energiaigényének visszafogására irányuló intézkedéseit, és igyekszik elősegíteni az érintett iparágak szerkezeti átalakulását [12].

A világ reagálása Kína fejlődésére és védekezés az okozott károk ellen

A nagy kínai piac és a gyorsan fejlődő ország egyre inkább felkelti a világ többi országának érdeklődését. Nagyvállalatok keresik az együttműködés lehetőségeit, egyes országok pedig védekeznek. Több stratégiai világgpiaci termék áringadozása függ össze Kína szerepével. Általánosan elfogadott tény, hogy az USA, az EU és

Oroszország mellett Kína a világgazdaság egyik legfontosabb tényezője. Egyes gazdasági és katonai szakértők szerint Kína lehet a jövő vezető világhatalma.

A hatalmas területű és nagy népességű ország álma valóra vált, hiszen véleménye a mexikói tárgyalások után a Világkereskedelmi Szervezet (WTO) sorsában és az ázsiai nemzeti valuták kérdésében is meghatározó. Kína Brazíliával és Indiával karöltve követelte Mexikóban, hogy a fejlett országok töröljék el a mezőgazdasági exporttámogatásokat. A javaslat nem talált meghallgatásra. (az USA pl. továbbra is feltűnő mértékben támogatja a gyapottermesztést) Kína valószínűleg egyetért a többi fejlődő ország agrárpolitikájával, de Peking érdeke az is, hogy a WTO megfelelően működjék. A többi országtól eltérően Kína ugyanis nagyon érdekelt az exportban, amely az ország GDP-értékének a jelentős részét adja. Kína emellett jelentős összegeket áldozott a WTO-tagságot.

Pekingnek a többi fejlődő országtól eltérően érdeke a globalizáció, így a kereskedelmi tárgyalások újraindítása is. Amerikának és Európának ez nem sürgős, és a mezőgazdasági kérdések teljesen elvonják az erőforrásokat. Peking példáját követve más, exportra utalt, fejlődő országok is rugalmassá válhatnak ebben a kérdésben. A kereskedelmi tárgyalások megakadásaival a fejlődő országoknak van a leginkább veszítenivalójuk. Kína nagyobb befolyásra tehetne szert a kereskedelemben, ha rendezné a valutája körüli huzavonát. Az amerikai kereskedelmi deficit nem Kína hibája, de Kelet-Ázsia óriási tartalékai segítettek fenntartani azt. A mexikói kudarc után az a veszély fenyeget, hogy megszorító kereskedelmi tarifákat vezetnek be a világ számos országában. Ha pedig Peking átértékelné valutáját, a fejlődő országok nem vethetnék a szemére, hogy iparukat az olcsó kínai áru teszi tönkre. Ha Peking képes túljutni nacionalista érzelmein, kimozdíthatja a világot a jelenlegi válságból. Kína megfelelő politikával megmutathatná, hogy valóban megérett a vezető világgazdasági szerepre [13].

Több állam tett már dömpingellenes lépéseket a piacait elárasztó, túlságosan olcsó, kínai termékek ellen. Az EU már 1986 decemberében dömpingellenes védővámot rótt ki kínai és észak-koreai magnézium-karbonátra és égetett magnézium-oxidra és a kötelező CIF árakat GBP 80/t-ra ill. GBP 93/t-ra állapította meg [14].

2002-ben ugyancsak az EU 15%-os antidömping vámot rótt ki az orosz és kínai eredetű, 650 mm-nél nem szélesebb, 9-18 mikron vastagságú, tekercselt sima alufóliákra. Az adott kategóriájú, Kínából és Oroszországból importált fóliák közül csak Russian Aluminium bizonyos tételei kaptak felmentést (amelyeket a Rusal Trade of Gibraltar szállított a Sibirsky Aluminium of Düsseldorfnak) [15]. Antidömping vámmal sújtottak számos más anyagot is (magnezit, kalcinált magnezit, elektrokorund, SiC, folyópát, samott).

2003 nyarán az Eurométaux, a WTO is kérte az EU közbeavatkozását arra hivatkozva, hogy Oroszország és Kína tisztességtelen kereskedelmi gyakorlatot vezetett be a fémhulladékokkal kapcsolatban és ez veszélyezteti az európai másodlagos fémfeldolgozók működését. Ezen országok hatóságai ugyanis mentesítették a hulladékimportot a fogyasztási adó megfizetésétől, így az ott működő újraolvasztók versenyelőnyhöz jutnak.

Ezen túlmenően Oroszország a hulladékfémexportra 50%-os kiviteli adót akar kivetni, így az ottani hulladékforrások is bezárulnak az európai fémviszaolvasztók számára. Kínáról ilyen intézkedést nem tudtak megállapítani [16]. A Kína elleni védekezés más síkokon is folyik, de az ország befolyása a világ gazdaságára tovább folytatódik. Kína változatlanul nagy kérdőjel marad a világ közgazdasági és politikai számára.

A II. rész Kína montániparával foglalkozik, ezt a BKI következő számában közzéjük.

Irodalom

- [1] The New York Times, 2003. 09. 04.
- [2] Bloomberg, 2003. 09. 10.
- [3] Bloomberg, 2003. 10. 29.
- [4] Bloomberg News, 2004. 01. 02.
- [5] Time, 2003. 10. 17.
- [6] The New York Times, 2004. 04. 16.
- [7] The Economist, 2004. 06. 11.
- [8] The New York Times, 2004. 06. 03.
- [9] Bloomberg News, 2004. 03. 04.
- [10] Bloomberg News, 2003. 05. 15.
- [11] Metal Bulletin, 2003. 09. 11.
- [12] Bloomberg News, 2003. 12. 26.
- [13] International Herald Tribune, 2003. 09. 24.
- [14] Industrial Minerals, 1987. december, 47.
- [15] Metal Bulletin, 2001. 05. 31.
- [16] Metal Bulletin, 2003. 09. 15.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Vetemedés és repedésveszély részleges felrakóhegesztésnél

A felrakóhegesztésnél előforduló vetemedések és ebből eredő repedések kialakulásának fő oka egy hőhatásövezet kialakulása, aszimmetrikus felmelegedése, az alapanyag és a felvitt réteg egymástól eltérő hőtágulási együtthatói, valamint a szövetszerkezet változása. A felrakóhegesztésnél az ívnek v. a plazmának a hegesztés előtolási irányához képest ingaszerű mozgása lényegesen befolyásolja a kialakuló hőhatásövezetet. A plazmasugár koncentrált hőbevitelt eredményez az alkatrészbe és a felvitt anyagba. Az energiasűrűség és a további feltételek ismeretében a végeselemes modellezés segítségével meghatározhatók a hőhatásövezet jellemzői. A plazmasugaras felrakóhegesztésnél az egyrétegű bevonatot 5%-nál kisebb keveredési hányaddal érjük el. Ezért azokkal az eljárásokkal szemben, ahol a felrakott mennyiség nagyobb, annak bekeveredése miatt több rétegben dolgoznak, így kisebb vetemedés érhető el, mert csak egyszer történik felmelegedés és lehűlés. A plazmasugaras hegesztésnél, az impulzusos eljárás bevezetésével az olvadék túlhevítésének csökkentése révén minimalizálható a hőbevitel, és ezáltal a vetemedés is. A vetemedés a nyersdarab megfelelő geometriai kialakításával és a hegesztőgép teljesítményének csökkentésével is csökkenthető. A részleges felmelegedés azt eredményezi, hogy a felmelegedő alkatrész táglulását korlátozzák, és az a csökkent szilárdság miatt deformálódik. A lehűlés során ez a zóna összehúzódik, és már felvitt hegesztési réteg nélkül is vetemedik. A vetemedés veszélye azonban csak a nagy szilárdságú anyagok esetében áll fenn, ha nem épül le a sajátfeszültség a bekövetkező képlékeny alakváltozás következtében. A bevonat anyagának jelentős hatása van a vetemedésre és a repedések keletkezésére. Különböző hőtágulási együtthatójú anyagoknál szélsőséges esetben a felrakott anyag már nem tudja felvenni a zsugorodási feszültséget, és megreped. A túlhevítés is elősegítheti a repedésképződést, mint az pl. a volframkarbid esetében gyakran előfordul. (*Der Praktiker. Das Magazin für Schweißtechnik und mehr. 50. (2004) 4. sz. p.110,112-113*)

Megjelent a TRAVAUX 30. száma

Az ICSOBA 40 éves fennállását ünneplő 14. szimpóziumot 2003. október 10-11-én rendezték meg Zágrábban mindössze 40 résztvevővel, amely a legkisebb létszám az ICSOBA fennállása óta. A legtöbb résztvevő 1996-ban Budapesten volt 406 fővel. Az ünnepi ülésről tudósít a Travaux 30. száma. Az ülésen megemlékeztek prof. Rikard Marušič-ról, aki 2003. január 15-én halt meg. A konferencián, a köszöntéseken kívül négy ünnepi előadás és 12 szakmai előadás hangzott el.

B. Aryluk (Alumconsult Ltd.) az elsődleges alumínium hosszú távú termelési számait és áralakulását próbálta nagyon érdekes módon előre jelezni. Az alkalmazott módszerek bemutatása mellett szemléltető ábrákkal és táblázatokkal mutatta be az eredményeket. Érdekes ábra a nyugati kohók megoszlása az önköltség nagysága szerint 2012-ben. Az átlagos közvetlen költség 1095 USD/t, a legalacsonyabb 730 USD/t, a legmagasabb több mint 1600 USD/t. A számítások alapjául a következő feltételezések szolgáltak:

Éves kapacitásbővülés: 2%.

Növekedés 2008-2012 között: 2370 kt.

Növekedés 2013-2020 között: 4 316 kt.

Átlagköltség: 1006 USD/t.

Ebből:

Átlagos alumíniumár 2012-ben: 2001 USD/t.

Alumínium átlagos közvetlen költsége 2012-ben: 1445 USD/t.

A szerző közöl becsléseket a timföldre és villamos energiára is:

Átlagos timföldköltség 2012-ben: 350 USD/t.

A villamos energia átlagos költsége 2012-ben: 263 USD/t.

A timföldszállítás átlagos költsége 21 USD/t alumínium (1,94 t/t timföldfajlagon számolva). Jól áttekinthető táblázatban láthatja az olvasó a nyugati kohók költség szerinti megoszlásának korábbi és jövőbeni becsült számait.

A szerző előadásában árbecsléseket közöl saját, 2003-ban végzett számításai alapján, és összehasonlítja azokat a CRU előrejelzéseivel. Számítási módszere használhatóságának értékelésére közli néhány év előrejelzéseinek összehasonlítását a bekövetkezett tényadatokkal (1-3. táblázat).

Összegezeként az előadó megállapítja, hogy a várható legalacsonyabb ár 2006 elején 1230 USD/t, 2008 végén 1200 USD/t, 2012 közepén 1400 USD/t lesz, a legmagasabb ár 2004 negyedik negyedében 1430 USD/t, 2007 negyedik negyedében 1365 USD/t és 2013 negyedik negyedében 1920 USD/t lesz. A tanulságos előadás részletesebb ismertetését a helyszűke akadályozza. (A TRAVAUX 2003. 23. száma az ICSOBA főtítkárától, dr. Solymár Károlytól beszerezhető.)

A konferencia másik magyar előadója Komlóssy György sokéves szakértői ta-

pasztalatai alapján beszélt a geológus felelősségéről az alumíniumiparban. Az előadó részletesen ismerteti az érckészletek meghatározásának, a telepek értékelésének módszereit, lépéseit és megbízhatóságát. Téziseit gyakorlati példákkal támasztja alá, és ezzel sok használható tanácsot ad az ifjabb geológusnemzedéknek.

Slavko Vujić és Z. Krštafor a horvát bányáipar jelenéről és jövőjéről, A. Marković J. Orniko és J. Prgin az ország alumíniumiparáról számolt be.

Rolf Arpe az Alumínium Oxid Stade GmbH timföldgyárának gondjairól, problémáiról és azok megoldásainak közölhető lépéseiről adott tájékoztatást.

Megemlítette, hogy cégük timföldkalcináló kemencéi 100%-ban fluid kalcinálásra rendezkedtek be. A harmincéves tapasztalatok jók.

M. W. Tikhonov, M. W. Nassyrov és L. A. Klyuchanov a nembauxit nyersanyagokból történő timföldgyártásról tartottak beszámolót.

J. Tjønstad és S. Rolseth előadása az alumínium elektrolízis új fűrdőösszetételének szükségességéről, ill. lehetőségéről szólt. Beszámolójában kitért az inert anódok kérdésére is.

Günter Kirchner, az Európai Alumíniumkohók és Újraolvasztók Szövetségének (OEA) főtítkára részletesen ismertette az európai alumínium hulladék hasznosítás mai

■ 1. táblázat. A legnagyobb Al-kohók költségmegoszlása a múltban és a jövőben

Év	Járlékos elsődleges költségek USD/t	Alumínium		Timföld	Költségtényező	
		Ár USD/t	Termelési költség USD/t	Feldolgozási költség USD/t	A timföld kg-jára	A villamos energia kJ-ára
1994.	524	1479	1122	800	0,0982	0,1861
1996.	537	1506	1226	815	0,1249	0,01886
2001.	487	1445	1127	777	0,1104	0,2002
2007.	480	1445*	1104	754	0,11040	0,190
2012.	479	1445*	1095	745	0,1102	0,184
2020.	477	1445*	1081	732	0,110	0,180

* hagyományos becslés

■ **2. táblázat.** Hosszú távú előrejelzés az alumíniumiparban B. Aryluk (Alumconsult Ltd.) szerint

Adatok kt/év	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nyugati kohók kapacitása	18834	19472	19617	20113	20842	21380	22135	22843
Leállított kapacitások	1188	2504	2074	2005	2271	2009	2250	2868
Termelés	17646	16968	17543	18108	18571	19371	19885	19975
FÁK országok nettó exportja	2854	2932	2926	3082	3097	3120	3650	4464
K-Európából	-184	-205	-282	-298	-300	-328	-357	-394
Kínából	-705	-121	206	213	370	389	530	595
Teljes export nyugatra	1965	2606	2851	2997	3167	3181	3823	4665
Szállítás	19611	19574	20395	21143	21738	22552	23708	24640
WWIP %/év*	5,39	-2,27	0,2	1,65	4,05	1,05	1	5,5
Modell alapján becsült igény	20796	20187	20035	20473	21137	21957	22074	23476
Kereslet/kínálat egyenleg	-11845	-613	359	670	601	595	1634	1164
Fogyasztás WWIP alapján	20588	19176	20027	20850	21715	22353	22322	24046
Becsült kereslet/kínálat egyenleg	-977	398	367	255	23	199	1386	594
A fémalumínium becsült ára, USD/t	1549	1443	1350	1381	1406	1326	1264	1348

* WWIP világtermelés (world wide industrial production)

■ **3. táblázat.** Hosszú távú előrejelzés az alumíniumiparban a CRU szerint

Adatok kt/év	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nyugati kohók kapacitása	18834	19472	19617	20113	20842	21380	22135	22843
Termelés	17646	16968	17543	18108	18568	19078	201336	21195
Import KGST ill. FÁK orsz.-ból	2213	2793	2914	3088	28995	2906	2808	2889
Szállítás	19859	19761	20457	21196	21563	21984	23144	24084
Fogyasztás	20463	18926	19787	20347	21352	22261	22959	23666
Leállított kapacitás	1188	2504	2074	2005	2274	2302	1799	1646
Kereslet/kínálat egyenleg	-604	835	670	849	211	-277	185	418
Éves kohóindítás vagy –leállítás	-12	-1316	430	69	-269	-28	503	151
A fémalumínium becsült ára, USD/t				1350	1228	1315	1444	1560

helyzetét és várható jövőjét. Az érdekes előadást szándékunk szerint a BKL Kohászat egy későbbi számban részletesebben ismertetjük.

Fülep Tamás és Rédey Ákos, a Veszprémi Egyetem képviselőjében az alumíniumipar és a környezetvédelmi műszaki tevékenység kapcsolatairól számolt be. Részletesebben foglalkoztak a bauxit feltárásával és a kohógázoknak az üvegházhatással kapcsolatos problémájával.

Fathi Abashi előadása a bányászati és kohászati oktatás kezdetéről szólt. Az előadásban Selmebánya mint az osztrák birodalom tanintézete szerepel. A későbbiek során Miskolcra és Dunaújvárosra is szó kerül. A szerző szerint Miskolcon nem folyik acéllal kapcsolatos oktatás, Miskolcon és Dunaújvárosban nem oktatnak üzemtervezést. Zsámboki László előadásában a magyar mérnökképzés múltját ismertette. Kitért a selmeci akadémia életében szereplő fontosabb személyiségek említésére is.

Peter Paschen a nemvasfémek kohászatának európai oktatási intézményeiről számolt be egy 22 európai felsőoktatási intézménynek kiküldött kérdőív válasza alapján. Sajnálatos, hogy a fémkohászatot művelő európai országok táblázatában Magyarország nem szerepel. A szöveges részben is említi, hogy Magyarországon, Svájcban és a Cseh Köztársaságban csak vaskohászat van.

Összegezeként megállapítható, hogy az OMBKE szervezésében kiadott, 192 oldal terjedelmű könyv tartalmában és küllemében is jól elégíti ki egy műszaki kiadvánnyal szemben támasztható követelményeket. Nem hallgathatjuk el Solymár Károly nevét, aki mint kiadó sok munkát fektetett a kiadványba.

Jó évet zárt 2003-ban a győri Audi

Győr-Moson-Sopron Megyében a legnagyobb nyereséget tavaly egy győri multinacionális cég érte el 82,4 milliárd forinttal. A veszteséges cégek negatív eredményében 7,2 milliárd forint a csúcs. Az adóhivatal sajtóbeszélgetésén a legnagyobb magánjövedelmekről is szó volt.

Az adótitok miatt Varga Lászlóné megyei APEH-igazgató a legnagyobb nyereséget felmutatni tudó céget nem nevezhette meg, de a cég saját korábbi bejelentése alapján is tudni lehet, hogy az a győri Audi Hungária Motor Kft. Korábbi információk alapján az is ismert, hogy a legnagyobb veszteséget felhalmozott cég a győri Rába Rt. A nyereségesek között az élen végzett cég után következő cég nyeresége 8 milliárd, míg a harmadiké 3,2 milliárd forint.

+ (Kisalföld, 2004. 07. 21.)

Alumínium keréktárcsák környezetbarát felületkezelése

Gépkocsik alumínium keréktárcsáinál az alapozó felületkezelés általában olyan kromatózás, amelyben a krómréteg hat vegyértékű krómot alkalmaz. A törvényi előírások ezt a környezetkárosító elemet ki akarják zárni a technológiából. Erre dolgozott ki megoldást az amerikai Henkel Technologies (Michigan), amely a keréktárcsák felületein krómmentes eljárással szerves polimerek és szervesetlen fémek keverékével képez ki olyan alapozó réteget, amelynek kiváló a korróziós ellenállása, ugyanakkor pedig jó tapadást biztosít a továbbiakban felviendő festékrétegnek. Az eljárást Alodine 4595 néven jegyeztette be a vállalat, és ezt már egy cég alkalmazza is, további négy pedig jelezte, hogy még ebben az évben használni fogja.

+ (Metal Bulletin Monthly, 2004. április, 52. o.)

Hogyan közelíti meg a japán acélipar a környezetvédelmi problémáit?

Japán célul tűzte ki, hogy a kyotói egyezménynek megfelelően 2008-tól 6%-kal csökkentse káros-gáz-kibocsátásának mennyiségét az üvegházhatás növekedésének lassítása érdekében. Ennek során fontos feladatok hárulnak az ország vas- és acéliparára. A fő cél az, hogy 2010-ig az energiafogyasztást 10%-kal mérsékeljék az acélgártás szinten tartása mellett

(kb. 100 Mt/év). 2000-ig az 1990. évi értékhez képest 6,1% csökkentést sikerült elérni az energiafogyasztásban, a CO₂-kibocsátás 7,1%-kal csökkent. A gyártmánypalettán nőtt a könnyűszerkezetes épületekhez felhasznált nagy szilárdságú acél aránya. Ez együtt jár az acélgártás energiafogyasztásának növelésével, de ugyanakkor az energiafogyasztás és CO₂-kibocsátás jelentős csökkentésével a felhasználóknál (1999-2000. időszakban 6,5 Mt). Jelentős javulást értek el hulladék- és melléktermékek hasznosításánál. A keletkező LD-salak 64%-át a cementgyártásban használják fel (a cementben 45% a salakhányad) a fűtőanyag-fogyasztás 43%-kal, a CO₂-kibocsátás pedig 41%-kal csökkent. 2000-ben 190 kt műanyag-hulladékot égettek el nagyolvasztókban. Japán nagy részt vállalt az „ökológiailag előnyös” technológiák cseréjében.

+ (Stahl, (2003. 4. sz. 71-75.)

Bécsben érdemes megtekinteni az 1999-ben felújított Műszaki Múzeumot

Bécsben többévi felújítási munka után 1999 júniusában megnyílt a látogatók számára a schönbrunni kastély közelében a Műszaki Múzeum (*Technisches Museum, Wien, Mariahilfer Str. 212.*). A múzeumot Ferenc József uralkodásának 60. évfordulója alkalmából alapították 1908-ban, akkori neve Műszaki, Ipari és Kézműipari Múzeum volt. 1909-ben tették le az épület alapkövét, de megnyitására csak évtizedekkel később került sor.

Természetesen nem most vált szükségessé az épület felújítása, de ez a munka egyben jelentős átépítést és bővítést is jelentett. A régi épület az eredeti pincszinten bővült, ide kerültek a bejárat, az előadóterem, a műhelyek, a számos ritkaságot rejtő levéltár és a könyvtár. Az épület kupoláját is megemelték, ezáltal újabb kiállítási teret és területet nyertek. A teljes kiállítási felület ezáltal 22.000 m²-re növekedett.

A múzeum új kiállításai a modern múzeum-pedagógiai szemlélet szellemében készültek, tágasak, áttekinthetők, szemléletesek. Többek között számtalan televíziókészülék található a kiállításon, amelyeken a látogató maga választhatja ki a kívánt filmet. Ezek általában igen rövidek, csak néhány percesek, amit mindenkinek

van türelme végignézni. A vasút története című kiállításon választható például egy-egy rövidfilm a világörökséggé vált Semmering-vasút építéséről, egy régi hídszerkezet, egy teljes híd fél éjszaka alatt (!) történő kicseréléséről, a híres 301-es mozdonyról stb.

A hangszerkiállításon elemeire szedett zongorát láthatunk, vagy kipróbálhatjuk a zongora különféle megszólaltatási rendszereit. Természetesen telepített magnók segítségével szabad választás alapján ismerkedhetünk egy-egy hangszer, zeneszerző vagy korszak zenéjével is.

A múzeum közkedvelt és számunkra különösen érdekes kiállítása a történelmi bányarész. Ez a kiállítás még az eredeti múzeum része. Az épület alatt 1918-ban megépítették egy 1874-ben megnyitott csehországi szénbánya mását.

Ez a kiállítás csak vezetővel tekinthető meg, aki részletesen el is magyarázza a különféle szénbányászati módszereket, a szellőztetési és vágathajtási rendszereket. A kiállítás az idők során bővült, most már gépsorok is láthatóak. Több gépet be is lehet indítani, ewel is szemléltethető, hogy nemcsak a sötétség, a por és a léghiany, de még az irtózatossá is nehezítette a bányászok életét.

A teljesen felújított múzeumban újra megtekinthető majd a bécsi múzeum híres gőzgépgyűjteménye is. Az újonnan megnyitott múzeum fő vonzereje a két földszinti kiállítás, mely szinte interaktív játszóháznak is tekinthető. A fizika alapvető törvényszerűségeit mutatja be számos szemléletes kísérlet keretében. Nemcsak a gyerekek próbálgatják lelkesen végig az összes kísérletet!

A globális felmelegedés nem vár meg minket

A globális felmelegedéssel kapcsolatos teendők halaszthatatlanok! – figyelmeztet a hat évvel ezelőtti, kyotói tárgyaláson részt vevő amerikai delegáció tagja. Putyin a közelmúltban bejelentette, hogy lépéseket tesz a kyotói egyezmény ratifikálásáért. Lehet, hogy ez a megállapodás jogi hatékonyságának kezdetét is jelenti. A dokumentum több pontja is javításra szorul, de olyan elemeket is tartalmaz, amelyek hosszú távon és jelentős mértékben csökkenthetik a világ gázkiadását.

sát. Az üvegházhatás nem vár az országok egyetértésére! A Kyoto óta eltelt hat év adatai bizonyítják, hogy az egyezmény nem elegendő a felmelegedés megfékezésére. A korlátozások a világ összes kibocsátásának csak mintegy felét érintik, és csak 2012-ig vannak érvényben, nem beszélve arról, hogy az Egyesült Államok és a legnagyobb fejlődő országok nem írták alá a dokumentumot. A közeljövőben új stratégiát kell kidolgozni. Egyrészt tudatosítani kell a vezetőkben, hogy bár a világ országai között nehéz konszenzust teremteni, mindannyian ugyanazt a levegőt szívjuk. Másrészt az Egyesült Államok kyotói kudarcából tanulva fontos leszögezni: a nemzetközi kötelezettségvállalást nemzeti megegyezésnek kell megelőznie. Regionális szinten is nagyon sokat tehetünk, és a környezetbarát üzemanyagok kutatásáért, illetve elterjesztésért is többet kell tenni. A legfőbb teendő természetesen az egyezmény általános ratifikálása, de emellett az Egyesült Államok és az Európai Unió gázkibocsátást korlátozó megállapodásokat köthetne, amelyekhez egyéb országok is csatlakozhatnának. Elsősorban Amerikának kellene hasonló megállapodásokat kötnie a legnagyobb fejlődő országok – például India, Kína vagy Dél-Afrika – képviselőivel, amelyben környezetbarát technológiákat is felajánlhatna az elmaradottabbaknak. Mindezek persze nem helyettesíthetők, csak kiegészíthetők a nemzetközi egyezményt.

+ (International Herald Tribune, 2004. júl. 6.)

A „bolognai nyilatkozat” – esélyek és kockázatok az európai felsőoktatás harmonizálásban

1999-ben Európa oktatási miniszterei a közös európai felsőoktatás kezdetének eldöntésére Bolognában találkoztak. Az ún. „bolognai nyilatkozat”-nak három fő célja van: 1) Összehasonlítható és könnyen értelmezhető felsőfokú végbizonyítvány; 2) Az egyetemi oktatás mobilitásának javítása az oktatók és hallgatók számára; 3) Európai rendszer bevezetése a felsőoktatás minőségbiztosítására. Ezt a célkitűzést lépcsős tanulmányi fokozatok (pl. bachelor/master) kölcsönös összeillesztésével és a kredit pontrendszer (ECTS) bevezetésével kívánják elérni. Mivel a legtöbb európai országban az angolszász iskolarendszert alkalmazzák, ott az alkalmazkodás jelentősége a bolognai folyamathoz nem

probléma. A német egyetemi oktatás számára azonban egy sor alapvető kérdés jelentkezik, mint pl. a Németországban hagyományosan használt okleveles mérnök cím megszüntetése vagy a tanulmányi idő lecsökkentése az ezzel összefüggő minőségvesztés a hat féléves „bachelor” (BSc) tanulmányoknál.

+ (A. Stefter, World of Metallurgy - Erzmetall, 57. évf. (2004) 1.sz., p. 30-36.)

A 3 + 2 éves oktatás hazánkban is minőségvesztést és a hallgatók egy részének a második fázisban való, elvesztését jelenti. Magyarországon még nincs törvényi döntés. 2004-re várható a bevezetés feltételeinek összeállítás.

+ (Kossuth Rádió 2004. 06. 30.)

IMAX – háromdimenziós mozi

Közvetlenül a Bécsi Múzeumi Múzeum mellett található az osztrák főváros egyik új nevezetessége, a háromdimenziós mozi. Elhelyezése jól átgondolt, mert ez is korunk technikai vívmánya, jól kiegészíti a múzeum kiállításait. Igaz, ez a mozi méreteiben és kialakításában messze nem éri el a stuttgarti vagy stockholmi IMAX-mozit, de máris elfelejti ezt a néző, amint elkezdődik a film, mert a technika segítségével itt is három dimenzióban láthatja a végteleen prérít, a tenger hullámain vagy a szédítő mélységeket. A filmek általában 40-50 percesek és nyelvtudás nélkül is élvezhetőek, hiszen itt a látvány a fontos, az élmény, hogy a néző úgy érzi, maga is ott van az események közepe.

Németországban a dereguláció után a villamosenergia árának állami szabályozását (regulálását) követeli a lakosság

A német energiaipar a gáz és a villamosenergia árának emelését tervezi (a villamosenergiánál 13%). A német környezetvédelmi miniszter szerint az energiatermelők és szolgáltatók profitéhségükben a német gazdaságot veszélyeztetik.

+ (SAT 1, hírek, 2004. 09. 05.)

Újraindítják a Wenatchee alumíniumkohót

Az Alcoa (NYSE:AA) és az Amerikai Acélipari Munkások Egyesített Szakszervezete (USWA) megállapodott, hogy 400 munkahely megmentése érdekében 2005-ig a 2002 júliusában leállított Wenatchee (NyA) alumíniumkohó négy kádsorából kettőt újraindítanak. Az újraindításhoz

szükséges energia biztosítására sikerült elfogadható energiaellátási szerződést kötniük. A világ vezető alumínium cégeként ismert Alcoa a saját fejlesztésű alumíniumtermékeken kívül forgalmazza a Reynolds zsugor- és műanyagfóliáit, az Alcoa keréktárcsákat, és a Baco háztartási járműveket. A cég 42 országban 120.000 munkatársat foglalkoztat és 45 éve tagja a Dow Jones Industrial Average közösségnek és döntő szereplője a Dow Jones Sustainability Index árucsoportjának.

+ (PITTSBURGH BUSINESS WIRE 2004. okt. 8.)

Az Alcan átvette a Pechiney-t

Az Alcan és Alusuisse fúzió után Alcan Allega AG elnevezéssel alapított vállalat 2004. jún. 30-án, január 1-jei visszamenőleges hatállyal bekebelezte az Pechiney utódvállalatát az Almet Rt.-t is. Az Almet valamennyi joga és kötelezettsége és szerződése átszállt az Allega-ra. Ennek során a következő lépések történtek:

- A német Svájc értékesítő csoportjait a Niederglatt telephelyre csoportosították
- A Romandie területet továbbra is a fribourgi értékesítő csapattal látják el
- A továbbiakban az építés és szállítási és ipari ágazatokra összpontosítanak, és ennek megfelelően alakítják ki a cég-szerkezetet
- Kiépítik a niederglati und dagmerseleni telephelyeket

Michael Schwendemann, az Almet eddigi ügyvezetője 2004. július 1-jétől felel a marketing koordinációért és az „Alcan Services Centres” ügyvitelért. A Pechiney-nek az Alcan által 2004. június 30-án történt átvételével az Aluminium Metall Almet AG – 2004. január 1-jei hatállyal beolvad a az Alcan Allega AG vállalatba.

+ (Alcan hírek, 2004. okt.)

Bioerőművel az Európai Unióba

Liget Bioenergia Művek Kft. Hajdúsámson, Téglás és Nyíradony községek valamelyikében bioerdőből nyert fával akar erőművet indítani. Úgy tűnik, hogy Nyíradony minden szempontból ki tudja elégíteni az igényeket. A kft. igazgatója 2007-re tervezi az erőmű indítását. Ekkor évi 150 kt/év faaprítékot tüzelnek el, és 20 MWh villamos energiát termelnek. Elsősorban a környező faipari üzemek hulladékát kívánják felhasználni, pl. a nyíradonyi fafeldolgozó üzem 20-30 kt/év hulladék szállítására kötne szerződést.



Gondolkoznak erdészeti tevékenységből származó, felhasználatlan tuskó elégetéséről is. Utóbbi anyag aprítására, tüzelésre történő előkészítésére még nincsenek konkrét tervek. Eddig csak 3,6 % az alter-

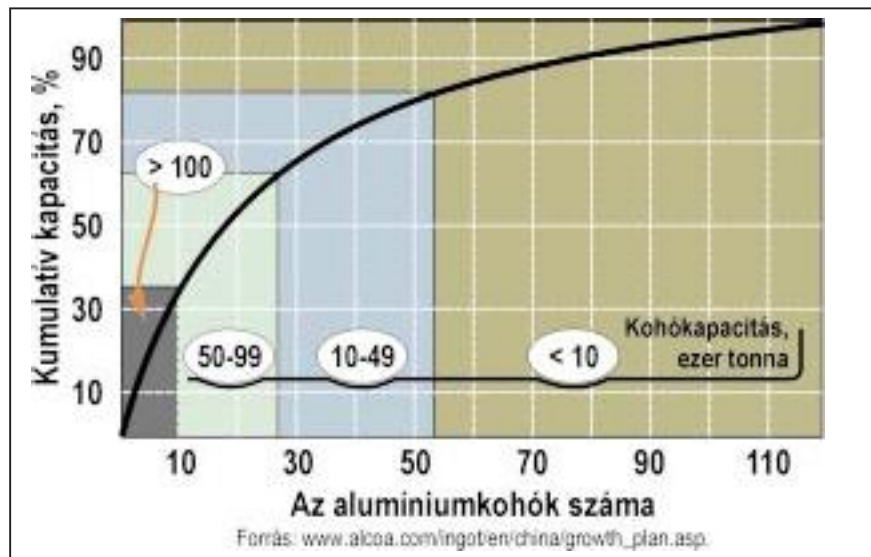
natív energia részesedése az összes termelt energiából (a villamos energia pedig csak fél százalék). Terv szerint a villamos energia hányadát 2010-ig 6%/-ra szeretnék növelni. Kár, hogy az en-

gedélyezési eljárás meglehetősen bonyolult. Egy szélerőmű indításához pl. 22 hatóság engedélye szükséges.

- (Kossuth Rádió, 2004. szept. 22.)

HÍREK KÍNÁRÓL

A kínai kormány elhatározta, hogy bezárja a kicsi, nem eléggé hatékony és a környezetre leginkább ártalmas alumíniumkohókat. Az 1. ábra mutatja a kínai alumíniumkohók kapacitás szerinti megoszlását: jól látható, hogy a nagy, százezer tonnánál nagyobb kapacitású kohók száma igen kicsi ugyan, de ezek adják a kínai termelés több, mint egyharmadát. Ugyanakkor, a kohók számukat tekintve, legnagyobb része, mintegy hatvan üzem, mindössze a termelés 15%-át biztosítja. Így már világos az indoka a kínai kormány elhatározásának.

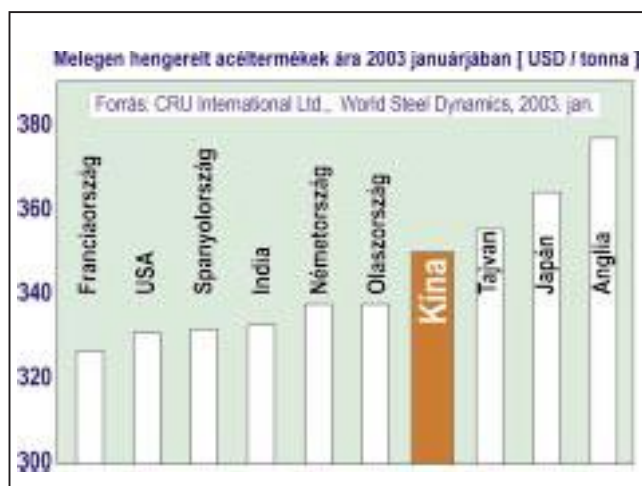


■ 1. ábra. Az alumínium kohók kapacitás és szám szerinti megoszlása



■ 2. ábra. Kína és az ázsiai országok alumíniumfelhasználása

■ 3. ábra. A kínai gazdaság fő szektorainak részesedése az elmúlt ötven év alatt (alul jobbra), illetve a legfőbb acélfelhasználó országok árszínvonala a melegen hengerelt acéltermékek területén (lent balra).



Szónyi Antal

(1918-2004)

Lajoskomáromban született, középiskoláit a győri Szt. Benedek-rendi Czuczor Gergely Gimnáziumban végezte. 1937-ben kezdte tanulmányait a Pázmány Péter Tudományegyetem jogi karán. 1939 decemberében lépett az Alumíniumérc Bányá és Ipar Rt. szolgálatába. 1941 októberében kapta meg katonai behívóját, 1943 őszétől frontszolgálatos, megsebesült, kórházba szállították. Felgyógyulása után 1945. március 15-től korábbi munkahelyén folytatta a munkáját. A további években a mindenkori jogutódnál (MASZOBAL, ALUTERV) folytatta tevékenységét. 1963-tól nyugdíjba vonulásáig a Magyar Alumíniumipari Tröszt volt a munkahelye. Itt a közgazdasági osztályt vezette, majd a vezérigazgató tanácsadói munkakört látta el. Nyugdíjasként tovább dolgozott a Kőbányai Könnyűfém-műben, mint műszaki-gazdasági tanácsadó. Különböző GYFB-tanulmányokat készítő munkacsoportok tagjaként tevékenykedett, és ellátta az ÖMBKE Fémkohászati Szakosztály ipargazdasági szakcsoport titkári teendőit.

Munkássága során tevékenysége és érdeklődési köre elsősorban az alumíniumipar gazdasági kérdéseire és ezek értékelésére, valamint a tervezési problémákra terjedt ki. E témakörben számos tanulmányt és elemzést készített, melyek között különös jelentőséggel bírtak az előmunka-hatékonyság növelésével foglalkozó tanulmányok. Munkássága elismeréseként több kormány, illetve miniszteri kitérítésben részesült.

**A Rákoskeresztúri Köztemetőben Szónyi Antal búcsúztatásakor elhangzott beszéd*

Tisztelt Egybegyűltek!

Szónyi Antal, Tóni bácsi köztünk nem egyszerűen a jóval idősebb, bölcs „öreg” kolléga volt, de inkább a jó barát, az igazi, határtalan és fejtél nélküli önzetlenséggel, már-már a náhság határát is elérő módon segíteni kész kolléga, egy igazi liberális humanista. Ő úgy viselkedett velünk, fiatalabbakkal, ahogy nekünk, lassan szintén öregedő barátainak kellene ma és a jövőben viselkednünk a nálunk fiatalabbakkal, ő úgy tudott lelkesedni még hajlott korában is, hogy mi fiatalabbak igazán példát vehetünk/vehetünk róla.

Tóni bácsi nagyszerű ember volt. Akikkel bensőségebb, baráti kapcsolatban állt, tudjuk, hogy ő az osztrák-magyar monarchia nosztalgikus híve volt, ő szolgált a II. világháborúban,

német parancsnokság alatt is, megjárta a könyörtelen orosz teleket, elszenvedte a háború utáni Magyarország e téren is megnyilvánuló értékváltozását, tudomásul véve azokat a hátrányokat, amelyeket ő személy szerint sohasem érdemelt ki sem szavai, sem tettei miatt.

Igen sok élménye közül majdnem legtöbbet, és a legtöbbször ismételve a 40-es, 50-es évekről mesélt élete, főleg élete vége során. De nem a legtöbbet, mert a legtöbbet egy életen át tartó szakmai szerelméről, a magyar alumíniumiparról mesélt, arról, aminek ő az egyik nagy tanúja volt, egyike azon igen keveseknek, akik sokat és remek dolgokat tettek a magyar alumíniumiparért. Ő nem volt soha nagyhatalmú vezető, ő az igazi felkészült, alapos és szorgalmas értelmiségi dolgozó volt, akire lehetett számítani, aki mindíg készségesen megfeleit a feladatoknak. Tóni bácsi 55 éven keresztül volt az alumíniumiparban munkaviszonyban, a háború előtt még Hiller úr mellett, majd a MASZOBALBAN (kőnyve is előjött, amikor az általa nagyra becsült orosz vezetőről anekdotázott), de becsülettel helyt állt a háború utáni új rendben is, sőt, jó munkát tudott végezni jelen korunk utóbbi rendszerváltozását követően is. Semmi nem tudta kizökkenteni, ha a munkájáról, az alumíniumiparról volt szó.

Apró betűs „több-száz oldalai”, az alumíniumipar gazdasági kérdéseinek értékelései, az iparág tervezési problémái, a készített fejlesztési tanulmányok mind-mind legendák marádnak, szerencsére sok belőle, bölcsességének köszönhetően, az alumíniumipari múzeumban van, idővel többet fog élni, mint valaha bármikor.

Ő ugyanabban az évben született, mint az én apám, 1918-ban. De 34 évvel többet élt nála. Gyakran éreztem úgy, hogy ilyen lehetett, ilyen lehetne az én apám is. Bár nem született gyermeke, ő az ő környezetében élő valamenyünk pót-apja volt, és úgy is viselkedett velünk. Ő kitartással, éveken keresztül nevelte, tanította rokonainak gyermekeit, ha kellett, a barátokét is, hamisítatlan múlt századi erkölcsi tanítással próbálkozott napjainkban is igazi értékek átadásával, örököül hagyásával. Amíg bírta, tette. Köszönet érte.

Tóni bácsi, azt hiszem, teljes és értékes életet élt. Míg élünk, nem felejtjük.

2004. 06. 15.

(Elmondta dr. Hatala Pál)

GYULAI JÓZSEF

Anyagtudomány és anyagmódosítás ionsugarakkal*

*Kucorgunk csillagok közé dugott fejjel,
túlcsordulunk, mint a zsír,
kítáruulunk, mint a hagymahéjak.*

*A sercegő csendben fejünkben szikrák motoznak,
s a fák koronáján vibrál óriás Őnmagunk.*

Szalonnasütés a Tisza-parton (1962)

Egy lokálpatrióta bevezetéssel akarom kezdeni. Ha valaki Vásárhelyről (értsd itt Hódmezővásárhelyről) indul el, akkor óhatatlan fertőzött – Németh Lászlónak, a vásárhelyiek által kárhozott szóhasználatával – a „csomorkányizmus”-sal. A „csomorkányizmus” egyfajta furcsa és kedves vidékiség. Olyan provincializmus, amely mindig a globalitás befogadásának az igényével létezett, létezik. Úgyhogy „egy vásárhelyi embőr” – ahogy azt fiatalkoromban gondoltam – tán még kucorogni is csak „csillagok közé dugott fejjel” tud. Azért „köllött” mindezt mentegetőzésképpen elmondanom, mert enélkül a mottóm könnyen bombasztikusan hatna. Az ember azonban olyan – és ezt a vásárhelyiség tudatosítja is –, hogy önmagának is be kell bizonyítania, hogy amit csinál, az valami nagyon fontos. Ha nem érzi ezt, akkor az egész értelmetlenné válik.

Úgy érzem, – és így nagyon globálisan kezdem –, hogy az emberiség a Földön való túlélésnek az egyetlen humánus esélye, ha mielőbb – mondjuk 50 éven belül – minden termelési és fogyasztási folyama-

tot egymásba záródó ciklussá tud konvertálni. Ha ezt nem sikerül elérnünk, akkor a földgolyó hamarosan lakhatatlanná válik. Vagy ami legalább ilyen rossz következmény: a nem humanista túlélési stratégiák jutnak szerephez. Ez a program három szakágban kulminál. Az első éppen az anyagtudomány, amely azt teheti lehetővé, hogy a már elért civilizációs életformát a továbbiakban is nagyjából fenntartsuk. De mindezt minimális atomszámmal és minimális térbeli méretekben kell megvalósítani. A második az energetika, amely biztosíthatja, hogy a Földet minimális mértékben „hőszennyezzük”, azaz csak minimális mértékben adjunk többlettőt a Napból érkezőhöz¹. A harmadik olyan számítástechnika, -tudomány, amely egy ilyen komplex logisztikai feladatot egyáltalán kezelni és optimalni tud. Nem végeztem számításokat, de a feladat komplexitása valahol az időjárás kontrolljának számítástechnikai igénye körül lehet, amely feladat megvalósítása – becslések szerint – 10^{24} bit/sec információ processzálását igényli. A fejlett világ

megmutatta az első és második olajkrízisnél, hogy gyorsan és flexibilisen át tud állni új technológiákra, amelyek töredék energiafelhasználást igényeltek. Én emiatt vagyok optimista.

Az elmondottak miatt azonban egy teljesen új ipari forradalmat várok, amelynél az optimalás nemcsak a minimális energia, nemcsak a minimális anyagfelhasználás szempontjai szerint végeztetik, mint manapság, hanem egy új szempont is, a reciklizálhatóság jelentkezik további célként. Tehát a teljes termelési-fogyasztási folyamatnak zárt ciklussá tétele. Ehhez a mai, hazánkban még csak döcögő környezetvédelem úgy viszonylik, mint a valamikori csöves rádió a mai integrált áramkörhöz. Tehát feltétlen szükséges kezdet, de valahol egész máshogyan kell közelíteni.

Ezek után ha az ember azt mondja, hogy „anyagtudomány”-t művel, akkor meg kell mondania, hogy mit ért ezen. Lényegében azt, amit „Materials Science and Engineering – MS&E” néven a Cornell Egyetem ilyen karán tapasztaltakból dedukáltam – és nem a „Werkstoffwissenschaft”-ot, és nem is a hazánkban korábban definiált „anyagtudomány”-t.

Kezdjük azonban egy lépéssel hátrébb! Az alaptudományok (fizika, kémia stb.) jelenségorientáltak, az emberi kíváncsiság által hajtva fejlődnek. Az anyagtudomány az alaptudományok leíró eredményeit, úgymint a diffúzió, fáziskiválás stb. nem in ipso tekinti, hanem mint a mikrovilágban célszerűen működtethető szerzőségeket. Az anyagtudós alapvetően azal foglalkozik, hogy kiszámított funkciójú szerkezetet hozzon létre. A „funkció” jelenthet korrózióvédelmet, félvezető áramkört, gyógyszermolekulát vagy genetikai manipulációt. A valódi modernségét mindezek felül az adja, ha a funkció első elvekre visszavezetett számításokkal

* Gyulai József akadémiai székfoglaló előadása.

¹ A Római Klub egyik régebbi, de kvalitatíve biztosan érvényes számítása szerint a Napból a Földre érkező sugárzás fél ezrelékét meghaladó földi energia-termelés – légyen az atom-, fúziós vagy fossziliákból eredő energia – már több fokkal emelné a földi

átlaghőmérsékletet (a melegházi gázok hatása ehhez még hozzáadódik!), mert a Föld nem képes az űrbe kisugározni ezt a végül is hővé váló többletet. Ma a világ az érkező napenergia tízezredét szabadítja fel, zömét a fejlett országokban. A „real time”, azaz a ma érkező napsugárzásra alapozott energiatermelés fejlesztése – egy fajlagos fogyasztáscsökkentéssel – tehát alapvető érdek!



Gyulai József

(1933) az MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet tanácsadója, korábbi igazgatója, a BME volt tanszékvezető egyetemi tanára és a Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet első igazgatója, az ionimplantáció kutatásának nemzetközileg elismert kutatója, hazai úttörője egy sikeres Caltech-beli (USA) tanulmányút, majd a National Science Foundation által finanszírozott együttműködés tapasztalatai alapján. Ezen együttműködés legnagyobb eredménye egy eljárás, amely azóta is az integrált áramkört gyártás egyik kulcs lépése. Vendégprofesszor volt a Cornell Egyetemen (USA), az École Normale Supérieure-ben, az Erlangen-Nürnberg-i Friedrich Alexander Egyetemen, tanácsadója spanyol, angol és német kutatóintézeteknek. Rendező elnöke volt az ionsugaras témakör legfontosabb konferencia-sorozatának. Volt elnöke az International Union of Pure and Applied Physics-nek (IUPAP), az Európai Fizikai Társaságnak (EPS), szakértője az EU több bizottságának, vezetőségi tagja az European Materials Research Society-nak, „Senior member” az Institute of Electrical and Electronic Engineers-ben. Tiszteletbeli és volt elnöke az Eötvös Loránd Fizikai Társulatnak. Munka Érdemrendet kapott az úrkutatásban való részvételért, kapott Akadémiai Díjat és a Dubnai Egyesült Atomkutató Intézeti Díját. Széchenyi-díjas, megkapta a Vállalkozók Országos Egyesületének Prima Díját és 2004-ben a Köztársasági Érdemrend Középkeresztjét. Több mint 280 cikke, 16 könyve, könyvrészlete van, tíz szabadalomban részes, munkáira több mint 2000 hivatkozás ismert.

előre szimulálható. Ezt a definíciót azért szeretem, mert ebben a „technológia” nem egyéb, mint egy „szabálygyűjtemény”, amely reprodukálhatóan rögzíti ezeknek a mikroszerszámoknak a működési tartományát – hőmérsékletben, időben, nyomásban stb. Természetes, hogy az anyagkutatónak is vállalkoznia kell alap kutatásokra, mert a jelenségorientált kutatók rendkívül ritkán végzik el a munkát a gyakorlat által igényelt részletességgel. Saját gyakorlatomban pl., amikor a félvezető áramkörökben a szilicidex kutatása indult, és szerettünk volna metastabil szilicidexet előállítani, kiderült, hogy a fázisdiagramok nem ismerték ezeket a fázisokat. A megoldás az volt, hogy nekiálltunk alapkutatói metodikával fázisokat keresni, de már azzal a tudattal, hogy az integrált áramkörökben való alkalmazhatóság a cél.

Az elmúlt két évtizedben mind az alap kutatás, mind a számítástechnika elképzelhetetlenül nagy fellendülésének voltunk tanúi. Itt a DOD²-re gondolok, amely hihetetlen mértékben hozzájárult az alkalmazható alaptudományok fejlődéséhez is. Ez a finanszírozás ugyan most lecsengőben van, de az eredményei ma élnek, és élvezzük azok hatásait a technikában, a műszaki gyártásban.

Fizikusként azonban akkor érzem magam elégedettnek a szimulációs leírással, ha első elvekből kiindulva tudom leírni azokat a tényeket, amelyeket megfejték. Tehát nemcsak – mondjuk – végelelem módszerrel tudom közelíteni, hanem pl. a diffúziót, fáziskiválást pl. termodinamikai, molekuladinamikai számításokkal tudom alátámasztani. Az integrált áramkört technológiák terén eljutottunk már oda, hogy az első elveken működő technológiaszimulációk is működnek, ilyen programcsomag vásárolható. Egy ilyen szimulációs programcsomagnál megmondom a gépnek az egyes műveleti lépések paramétereit (gázösszetétel, ionbesugárzás fajtája, energiája, a hőmérséklet – idő folyamatok stb.), a technológiai lépésszekvenciákat, és ezután a gép a 200-250 (sic!) lépést pillanatok alatt végigszámolva megmondja, milyen lett az így létrejött tranzisztornak az üzemi feszültsége, sebessége stb. Nem kell ecsetelnem ezen eljárást anyag-, idő- és költségkímélő hatását. Az első ipari sikerként a Nippon Electric példáját hallottam, amikor 4 Mbit-es memória gyártásáról a 16 Mbit-esre akar-

tak átállni. A hírek szerint az első napi termelés eladható minőségű volt.

Úgy érzem, hogy a szaksovinizmusom a gyógyszermolekulák tervezőit teszi e fejlettségben a második helyre.

Ennek utána megint csak a csomorkányizmusom tör elő, amely az anyagtudományt szeretné megdicsőítve látni úgy, hogy ez a gondolkodásmód elterjed valamennyi műszaki tudományágban, és pedig minél gyorsabban, és főképpen a nagy anyag- és energiaigényű ágazatokban, mint pl. a kohászat. Meg kell jegyezni: vannak hazai eredmények is ezen a téren.

Forduljunk most a saját szakmám felé: miért érzem a mikroelektronika környéki anyagtudományt különösképpen izgalmasnak? A mai fejlődés fantasztikus követelményeket támaszt. A ma csúcst jelentő 0,25 μm vonalszélesség az áramkörökön pár éven belül lecsökken 0,18 μm -re. Tudjuk, hogy a mai alapáramkörökben egy miniatűr kapacitás alapvető szerepet játszik. A kondenzátor egyik fegyverzete maga a szilíciumlemez, a másik fegyverzete pedig a lemez felületén kialakított vékony szilícium-oxid rétegen kialakított vezetőréteg. Ma ennek a szilícium-oxid rétegnek a vastagságát így szabják meg: 7 nanométer, amelynek a hibája 0,2 nanométer lehet. Ez a „0,2 nm” a lenyűgöző. Tudjuk ui., hogy ez a szám a szilíciumkristály rácsállandójának a fele. Azaz legfőljebb egyatomos lépések lehetnek a szilícium-szilícium-dioxid határfelületén. De ebből sem lehet akárhány: legfeljebb minden ezredik atomnál léphet föl egy-egy! Mindezt nagyiparilag, és legújabbban 30 cm átmérőjű szilíciumon érik el, gyakorlatilag 100%-os kihozattal. Az iparba bevonuló technológiákkal szemben az a követelmény, hogy megmaradjon az „egy szelet/perc” átbocsátóképesség – függetlenül attól, hogy mekkora a szilíciumszelet átmérője. Ez elképesztő anyagtudományi-szakmai húzóerő.

Joggal vetődik fel a kérdés, hogy Magyarországról szabad-e, lehet-e egy ilyen témakörbe egyáltalán értelmesen beleszólni. Meggyőződésem először is, hogy vannak kihagyhatatlan szakmai-fejlesztési fokok, témák. Ilyen a mikroelektronika is.

Szeretném megmutatni, hogy a „hözágkeresés” miként működött a mi szak-

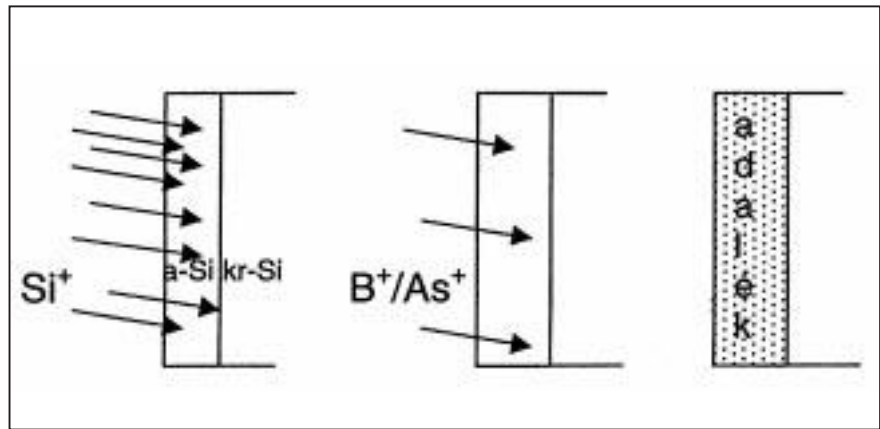
² DOD Department of Defense, az USA Védelmi Minisztériuma, a kutatások fő mecénása, a „csil-lagháború” technikai letétéményese.

mai munkánkban. A Caltech-KFKI együttműködésben 1974–75-ben elért eredményeket szeretném ismertetni, amelyet a világ félvezetőipara mindmáig általánosan használ.

Az ionimplantáció mindmáig az egyetlen eljárás, amellyel a tranzisztorok kellően sekély „p-n átmenetei” elkészíthetők. Az ionimplantációt azonban az atomok szintjén érvényre jutó statisztikus folyamatok kétszeresen is sújtják. Egyrészt az ionok becsapódási helye véletlenszerű, amely a legkisebb méretek esetén az anyagban ún. helyi fluktuációkat eredményez, másrészt a becsapódó ionok energiájának felemésződése során fellépnek a kristályt károsító hatások. Ez függ attól is, hogy a szilícium kristályos anyag, és az ionok másképpen hatolnak be, ha kristálytengelyekkel, -síkokkal párhuzamosan érkeznek. Ez utóbbi kettős kérdéssel kapcsolatos az eredményünk. Észrevettük egyfelől, hogy az ionok okozta roncsolás másként gyógyítható hőkezeléssel, ha az alakristályt úgy szeletelték, hogy a felszíne ún. (100) orientációjú [1]. Másrészt, hogy a kristálytengelyek okozta „csatornahatás” nehezen kvantifikálható hatása elkerülhető, ha „saját”, azaz szilíciumionokkal „előamorfizáljuk” a szelet felszíni rétegét. Ezt az első doktoranduszom, Csepregi László vette észre, és ez vezetett el a „preamorfizáció”, ill. a „double implantation” eljáráshoz. Ekkor az (100) orientációjú szelet felületét egy implantációs lépéssel amorfizáljuk, ebbe löjük bele a tranzisztorhatást kiváltó adalékatomot (pl. bórt, arzént). Ezzel két legyet üthetünk egy csapásra. Alacsony hőmérsékletű hőkezeléssel ui. a kristály atomjai visszarendeződnek (szilárdfázisú epitaxia lép fel), és ezzel együtt az adalékatomok is kristályrácpontba kerülnek, ami szükséges ahhoz, hogy kifejtsék a kívánt elektromos hatást [2].

Az eljárás – a méretek csökkenésével – valamikor az évezred elején valószínűleg fölöslegessé fog válni.

A másik egy az előző eljárásnak a méretek csökkenésével szerepet kapó, parazitahatásának kivédésére fordított kutatás példája. Arról van szó, hogy a bóratomok a fenti hőkezelés során anomálisnak nevezett diffúziót szenvednek. Ez abban mutatkozik meg, hogy a bór a hőkezelés első 10%-nyi időtartama alatt nagy mélységbe diffundál, ezt követően a diffúzió nagyságrendeket lassul (fizikai oka mindennek



1. ábra.

1. Amorfizálás „indifferens” ionokkal (a: amorf, kr: kristályos);
2. Aktív adalék implantálása; 3. Aktiválás, a kristály visszaállítása hőkezelésekkel

a keletkezett rácshibák reakcióival, eltűnésével kapcsolatos). Amit itt hozzátettünk – ezt már hazai tudással [3] – azt angolul „defect engineering”-nek (hibatervezésnek lehetne fordítani) nevezik. Ismert egy jelenségpár, amelyet ionindukált amorfizálásnak, ill. kristályosításnak neveznek: ha egy szilíciumszelet felületén amorf(izált) réteg van, és ezen ionokat lövünk keresztül, alacsony szelethőmérséklet esetén az amorf réteg vastagsága nő. A szeletet egy „kritikus hőmérséklet” felett tartva viszont ugyanezen besugárzás az amorfréteg-vastagság csökkenéséhez, azaz epitaxiális visszánövéshez vezet. Azt állítottuk, hogy mindez nemcsak a szeletek felületén játszódik, hanem a belső ion környezetében is. (1. ábra) Azaz a növekvő szelethőmérséklet azzal billenti át az amorfizáló hatást kristályosítóba, hogy magasabb hőmérsékleten csökken az anyag hővezetése ($\sim 1/T^2$ szerint), és az atomoknak az ion okozta kaszkádszerű szétlökődésével együtt járó hőmérséklet-emelkedés lassabban hűl le, ezáltal a kilökött atomok nagyobb valószínűséggel találnak vissza a „helyükre”. Modellszámításokat végeztünk, amelyek jó egyezést mutattak a kísérletekkel. Sőt, egy a magas hőmérsékleteken üzemképes eszközös alapanyagaként egyre fontosabbá váló SiC-ra a modell jól megjósolta az átváltás hőmérsékletét.

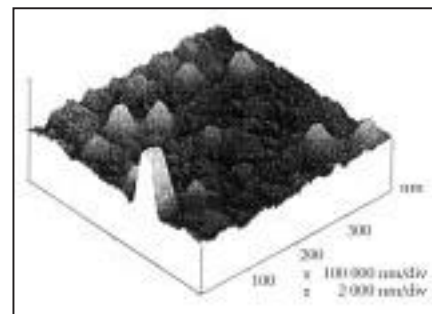
A másik, amit megpróbáltunk, egy orosz kutató elméletén nyugszik. Fotonokat lövünk az ionokkal párhuzamosan az anyag felületébe. Ez egy felületi elektromos teret hoz létre, amely hat a kaszkádban kavargó atomokra, amelyek egy része ionos állapotban van. Ez a tér egymás felé

hajtja az elektromosan töltött rácshibákat, és segít azok megsemmisülésében, azaz segít az anomális diffúzió csökkentésében [4].

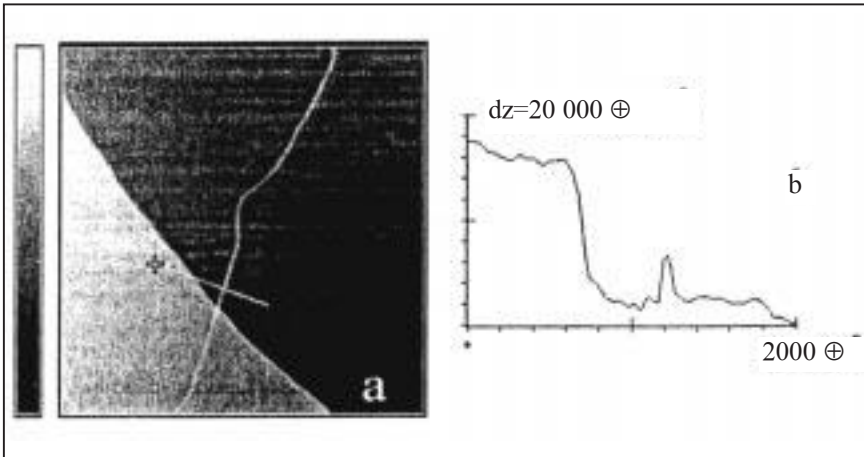
A következő részben ma még a jelenségkutatás körébe eső munkánkról számolok be. Dubnai szinkrotronok felhasználásával sugározunk be anyagokat (szilíciumot, csillámot, grafitot) igen nagy energiájú (több száz MeV) ionokkal. Az atomerő- vagy pásztázó alagútmikroszkóp a kaszkádnak azokat a részeit teszi láthatóvá, amelyek a felszínt elhagyják. Ezek a kitörő atomok okozzák a holdéhoz hasonló kráterokat [5].

A 2. ábra mutat egy ilyen, atomerő-mikroszkóppal (AFM) készített képet, amely a szilícium felületén 209 MeV kryptonionok hatását mutatja.

Az ionbecsapódások, ha kristályos grafitba csapódnak, létrehozhatnak nanocsöveket, amelyek a szénnek a C_{60} -hoz hasonló további módosulatai (3. ábra). Amikor Bíró László barátom rezgő csúcscsal keres-



2. ábra. A szilícium felülete közelében mozgó és abból „kitörő” ionok atomerő-mikroszkópos képe. A kaszkádot 209 MeV energiájú kryptonionok hozzák létre



■ **3. ábra.** Közel egykristályos grafitba (highly oriented pyrolytic graphite, HOPG) becsapódó nagy energiájú ionok kráteránál szén nanocső nőhet – ezzel az új előállítási eljárással a csövek képződése hangsebesség körüli sebességgel zajlik

te ezeket a nanocsöveket, kiderült, hogy a nanocső nincs „ránőve” a felületre, mert mozogni képes. Egy, ún. fókuszált ionnyalábos berendezéssel (Fraunhofer Intézet, Erlangen) sikerült el is vágnunk a nanocsöveket, és láthatóvá tenni a cső tengelyében a lyukat [6].

Előadásom befejező részében szeretnék néhány dolgot mondani munkatársaim eredményességéről. Három intézménynél, a BME Kísérleti Fizika Tanszéken, a KFKI Anyagtudományi Kutatóintézetben (ATKI) és a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézetében (BAYATI) van módom szakmailag is közreműködni. Ezekről szeretnék néhány szép eredményt bemutatni. A műegyetemen egy rendkívül egyszerű, saját tervezésű, atomi felbontásra képes pásztázó alagútmikroszkóp működik hallgatói laborgyakorlatként. Az

ATKI-ban a napelemek számára új, ún. plazmaimmerziós adalékolási eljárást alkalmaztunk elsőként, valamint kimutattuk, hogy az ún. pórusos szilícium (néhányszor tíz nanométer oszlopokból álló szerkezet) rendkívül hatékony antireflexiós réteg. Ti. ebbe az oszloperdőszerű rétegbe belép a foton, és többé nem tud kiszabadulni. Eredményesek és elismertek azok a kutatásaink, amelyek optikai, ún. ellipszometriás méréssel vizsgálják a különféle rétegszerkezeteket. A nálunk tradicionálisnak mondható ionsugaras anyagvizsgálatok segítik ezeket a kutatásokat.

A Bay Zoltán Intézet lézeres vágását mutatja itt ez a program. A BAYATI-ba áttentett metallurgiai szakértelmet sokan ismerik a jelenlévők közül, amely a Duna-ferr-rel való együttműködésben kamatozik.

Irodalom

- [1] Müller, H., Chu, W. K., Gyulai, J., Mayer, J. W., Sigmon, T. W., Cass, T. R.: Crystal orientation dependence of residual disorder in As implanted Si., Appl. Phys. Lett., 26, 292 (1975).
- [2] Mayer, J. W., Nicolet, M-A. and Gyulai, J.: Final Technical Report of NSF Grant No. INT78-08779, Sep. 1, 1980; a leghivatkozottabb cikk ebből: Csepregi, L., Kennedy, E. F., Gallagher, T. J., Mayer, J. W. and Sigmon, T. W.: Appl. Phys., 48 (1977) 4234.
- [3] Gyulai, J., Pászti, F., Szilágyi, E.: Considerations on effect of local temperature on primary defect production. Nucl. Instr. and Meth., B 106 (1995) 328.
- [4] Biró, L. P., Gyulai, J., Ryssel, H., Frey, L., Kormány, T., Tuan, N. M., Horvath, Z. E.: Photon Assisted implantation (PAI). Nucl. Instr. Meth., B80/81 (1993) 607.
- [5] Biró, L. P., Gyulai, J., Havancsák, K.: Atomic scale investigation of surface modification induced by 215 MeV Ne irradiation on graphite. Nucl. Instr. and Meth., B 112 (1996) 270.
- [6] Biró, L. P., Gyulai, J., Havancsák, K.: In-depth characterization of damage produced by swift heavy ion irradiation using a tapping mode atomic force microscope. Int. Symp. on Materials Sci., Applications of Ion Beam Techniques, September 9-12. 1996, Seeheim, Germany, Materials Science Forum 248-49 (1997) 129.

■ MŰSZAKI – GAZDASÁGI HÍREK

Újabb előrelépés a nanoméretű mikroszkópiában

Az IBM kutatóinak mágneses rezonancia képalkotással (MRI) sikerült érzékelniük egy szilárd testben lévő egyetlen elektrontól származó gyenge mágneses jelet. Ez fontos lépés olyan érzékeny mikroszkóp létrehozásához, amellyel molekulák atomi felbontású háromdimenziós képe állítható elő. Az ilyen mikroszkóp nagy jelentőséggel bírna fehérjék, gyógyszerek, integrált áramköri ele-

mek, ipari katalizátorok stb. vizsgálatában.

Daniel Rugar, az IBM kaliforniai Almaden Kutatóközpontjának nanoszerkezeti kutatásokat vezető igazgatója vezeti azt a kutatócsoportot, amely több mint egy évtizede úttörő szerepet játszik a mágneses rezonanciás erőmikroszkópia (MRFM) fejlesztésében. Az IBM e területen végzett kutatásai már korábban is számos áttörést hoztak: a Zürichi Kutatólaboratórium munkatársai (Gerd Binnig és

Heinrich Rohrer) dolgozták ki a pásztázó alagútmikroszkópot, amellyel vezető felületek atomi felbontással vizsgálhatók, és amelyért 1986-ban fizikai Nobel-díjban részesültek. Binnig dolgozta ki az atomi erőmikroszkópot (AFM), amellyel már szigetelt felületek is hasonló felbontással vizsgálhatók. Az MRFM-mel már nem csak a felületek vizsgálhatók, hanem a mintába 100 nanométeres mélységig behatoló vizsgálódás is lehetővé válik. A kutatócsoport a továbbiakban

olyan irányba szeretné az eszközt fejleszteni, hogy azzal már egyetlen proton vagy atommag spinje is érzékelhető legyen (a proton mágneses momentuma mintegy hatszázszor gyengébb, mint az elektroné).

+ researchweb.watson.ibm.com

Rendfihetetlen magyar-német kapcsolat

2004. szeptember 15-én Magyar Bálint oktatási miniszter és német kollégája, Edelgard Bulmahn asszony a két minisztérium tudományos és technológia-fejlesztési együttműködését rögzítő nyilatkozatát írta alá, majd a két miniszter közösen és jelképesen letette a 4. Bay Zoltán Intézet alapkövét. Az intézet helye a budapesti Bay Zoltán Központban és a kaiserslauterni Fraunhofer Kísérleti Softverfejlesztő Intézetben lesz. Az intézet működésének anyagi feltételeit a magyar és a német fél egyenlő arányban biztosítja.

+ <http://www.nepszava.hu>

Az Audi lézertechnológia esélyes 2004-ben a „Németország jövőjéért díjra”

A Német Szövetségi Köztársaság Elnöki Hivatala 2004-ben az AUDI HUNGARIA MOTOR Kft.-nél üzemelő lézeres megmunkáló berendezést is jelölte a „Németország jövőjéért díjra”. A technológiát az AUDI AG gyártási folyamatok korszerűsítéséért felelős csapata, Horst Linder vezetésével fejlesztette ki.

A belsőégésű motorok hengerfuratainak UV-lézerrel történő kezelése a motor olajfelhasználását 75%-kal, a hengerfurat ill. a dugattyúgyűrűk kopását 90%-kal csök-

kentheti. A berendezés széria körülmények között működik, a 3,0 literes hat-hengeres dízelmotorok megmunkálását végzi. Ezt a motort jelenleg az Audi A6 és az Audi A8 modellekbe építik, a későbbiekben pedig az Audi A4, a VW Phaeton és a VW Touareg motorpalettáját bővíti majd.

A hengerfurat felületének a lehető leg-simábbnak kell lennie, ugyanakkor alkalmasnak kell lennie a motorolaj megtartására. Ennek az ellentétnek a feloldásában segít az UV-lézer. A lézersugár teljesen „elgőzöli” a hengerfurat felső rétegét. A grafit szemcsék az anyagban szabadabbá válnak és számtalan mikroszkópikus gödör keletkezik, amelyekben összegyűlik az olaj. A lézerimpulzus megolvastja a felületet, ha a lézerimpulzus megszűnik, a hengerfurat anyagának felső rétege megdermed, és nanokristályos szerkezet keletkezik, mely nagy nitrogéntartalma miatt keramikus tulajdonságokkal is rendelkezik.

Az így megmunkált furat siklasi tulajdonságai optimálisak. A kopásból származó elhasználódás jelentősen csökken. Működés közben a motor üzemi hőmérséklete javítja a kopásállóságot (1. ábra).

+ www.audi-press.com

A Nd:YAG-MIG-hibridhegesztés minősítése az alumíniumkarosszéria gyártásánál

A könnyűszerkezetes karosszériagyártás termelékenységének és minőségének jelentős javítását szolgálta a lézeresugaras-ívfényes hibridhegesztés (Nd:YAG-MIG-hibridhegesztés) bevezetése. A hegesztés további javításának vizsgálata az Audi A2 és az Audi A8 modellek gyártásánál folyik. Előtermékek nyomásos öntvény párokat,

rúdsajtott profilból és nyomásos öntvényből vagy lemezből álló anyagpárokat használnak. Az anyagvastagságok általában 1,5 mm fölött vannak. Kötésként lapolt kötések vagy ékvarratok és olvadákkal megtámasztott I-varratok jönnek számításba. A

nyomásos öntvénykombinációnál a tipikus kapcsolódási jellemzők alapján a MIG hegesztést alkalmazták referencia-eljárásként. A hegesztés minőségét a VW01106-3 vizsgálati előírás szerint ellenőrizték. A nyomásos öntvény/sajtott profil anyagpárnál mind a MIG, mind pedig a MIG-lézersugaras hibridhegesztés szóba jöhet. A választást az elérhető hegesztési minőség szabja meg. Az Audi A2 modell tetőkereténél is jól vizsgázott a hibridhegesztés, amit a hagyományos lézersugaras hegesztéssel hasonlítottak össze. A hibridhegesztés értékelésére kidolgozták a PV 6807 sz. minősítő eljárást.

+ *Aachener Ber. Fügetecnik*

A nanotechnológia eredményei egyre jelentősebbnek tűnnek, miután kormányok, kutatólaboratóriumok, egyetemek és az ipar különböző szektorai bővülő forrásokat szánnak ennek a területnek. 2008-ra, becslések szerint, a nanotechnológia világgpiacra gyakorolt gazdasági hatása meghaladja a 700 mrd USD-t. Az új nananyagok közül az SPD-vel (severe plastic deformation = intenzív képlékenyalakítás) előállított nagy mennyiségű nanoszerkezetű fém tűnik ígéretesnek a széles körben történő felhasználáshoz.

+ *Advanced Engineering Materials*

Gyémánt huzalfűrész hűtése folyékony nitrogénnel

A Hanford Atomerőmű C reaktorának 3,65 m magas és 0,92 m vastag betonfalánál (amelyben 25 cm vastag vasalás van) a Bluegrass Bit Comp. Inc. nitrogénnel hűtött huzalfűrész használt. Atomerőművek bontásánál jól bevált módszer a gyémánt huzalfűrészrel történő vágás. A hagyományos, vízzel történő hűtés során vágási iszap keletkezik, amely – radioaktív szennyezett anyag fűrészélése során – költséges és időt rabló kezelést kíván. A nitrogénnel történő hűtésnél a gyémántszemcsével borított szálal csövön átvezetve folyékony nitrogénnel permetezik. Az eljárás ipari használatra alkalmas. A berendezés teljesítménye 0,78 m²/h, ami kb. 30%-kal kisebb, mint a hagyományos gyémánthuzal fűrészé (1,11 m²/h). A kisebb teljesítmény oka a vágóprésben keletkező por. Ez a probléma csökkenthető a nitrogénnek a vágórésbe történő közvetlen bevezetésével.



■ 1. ábra. A hengerfurat lézeres megmunkálása

+ *Industrie Diamanten Rundschau*

A világ legnagyobb és legelegánsabb tengerjáró hajóját egy újfajta, függesztett, elektromos hajtású rendszer mozgatja.

A Queen Mary 2 a legnagyobb, legimpozánsabb és 800 millió USA dolláros árával a világon valaha épített legdrágább tengerjáró hajó. 45 méterrel hosszabb, mint az Eiffel torony magassága (300 m). A QM2-t a franciaországi Les Chantiers de l'Atlantique-ban építették, a keresztelőre, amit II. Erzsébet angol királyné celebrált, 2004 januárjában került sor az angliai Southamptonban. A QM2 egy 21. századi tengerjáró hajó, egy grandiózus 19. századi tengeri utazás hagyományaihoz csomagolva. A hajón minden megtalálható, a kényeztető eleganciától kezdve a szinte elképzelhetetlen luxussig.

A kényelmi dolgokat leszámítva a QM2 igazi különlegessége a hajtóműrendszerre. A rendszer négy Rolls-Royce Mermaid™ függesztett hajtóműgondolából áll (kettő rögzített és kettő 360 fokban elfordítható), a hajó 30 csomós (55 km/óra) maximális sebességet is képes elérni az Atlanti-óceánon (2. ábra). A Mermaid függesztett hajtóműrendszer a Rolls-Royce Kereskedelmi Hajózás és a francia Alstom Csoport közös fejlesztése. Hét másik hajón is megtalálható, de a QM2-n lévő a leghatalmasabb és a legnagyobb teljesítményű, amit hajón valaha üzembe helyeztek.

A függesztett hajtóműrendszer viszonylag újnak számít. A gondolában egy villanymotor, egy tengely és egy hajócsa-

var található, ami a hajó testén függ. A QM2-n a két elfordítható gondola miatt nincs szükség kormánylapátra, és felesleges a far hajócsavar alkalmazása is. A gondolás hajtómű előnyei: kevesebb helyet foglal, nagyobb rugalmasság a hajótest kialakításában, jobb manőverezési képesség, előnyösebb hidrodinamika, több hely az utasok és az áru számára, alacsonyabb üzemeltetési költség, rövidebb építési idő, 15%-os üzemanyagmegtakarítás és a környezetszennyezés csökkenése.

+ *Evolution*

Robotok az Industrián

A 2004-es Industrián a TM Robotics Europe Ltd. a nemrégiben kiválasztott magyar partneren, a Rovitech-en keresztül képviseltette magát. A Rovitech standján a Toshiba Machine (TM) termékpalettájáról egy TH-250 SCARA, egy SR-654HSP SCARA és a Shibaura Cartesian (XYZ) modellt mutatták be.

A TH-250 típusú modell fő jellemzője, hogy induláskor vagy bekapcsoláskor nem szükséges a 0 pozíció megkeresése (Home return function). A berendezés maximális teherbírása akár 3 kg is lehet, az ismétlési pontosság pedig $\pm 0,01$ mm között mozog. A berendezés különösen alkalmas apró alkatrészek (pl.: mobiltelefon- és fényképezőgép-alkatrészek, szerelő, vizsgáló stb. készülékek) kezelésére, nagy pontosságot igénylő műveletekre, mint pl.: merevlemez, karóra összeszerelés vagy optikai lencsék csiszolása. Továbbá az ilyen mértékű precizitás lehetővé teszi az elektro-

nikai alkatrészek nyomtatott áramkörre történő illesztését, sőt a CD és DVD lemez-meghajtók optikai „pick up”-jainak kezelését is.

Az SR-654HSP-es modell egy 650 mm hosszúságú karral rendelkezik, melynek maximális terhelhetősége 10 kg, az ismétlési pontossága pedig $\pm 0,02$ mm között mozog. A Shibaura Cartesian robotot, moduláris felépítésének köszönhetően, akár 250 féleképpen is ki lehet alakítani. A koordináta robot terhelhetősége elérheti a tengelyenkénti 150 kg-ot, annak ellenére, hogy bizonyos terhek állandó sebességű vezérést igényelnek. Az egyenes mozgató alkalmazásoknál szükséges, mint pl.: forrasztás, ragasztás, illetve lézeres vagy vízsugaras vágás.

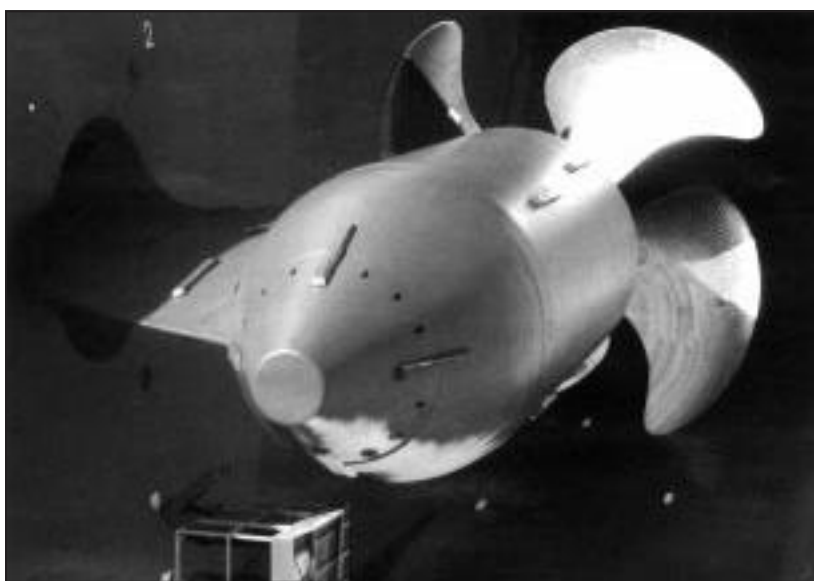
+ *Industria, (2004)*

A pisai ferde tornyot még legalább további 300 évig csodálhatják a turisták

„A torony a szezonális és napközbeni ciklikus mozgásoktól eltekintve gyakorlatilag mozdulatlan 2003 szeptembere óta. A geotechnikai stabilizáció sikerült” – jelentette be *Michele Jannìkovski* torinói professzor, a torony stabilizálására alakult bizottság elnöke a nemrég Firenzében megrendezett 32. Geológus világkonferencián.

A homokos, ingoványos talaj miatt a süllyedés első jelei már akkor megmutakoztak, amikor 1173-ban *Bonanno Pisano* nekikezdett a torony megépítésének: alig érték el a 9 méteres magasságot, amikor észlelték a ferdeség első jeleit. A ferdeséget próbálták különböző magasságú oszlopokkal megszüntetni, de ez nem sikerült. A végül 1350-ben befejezett 55 méter magas torony a legutóbbi időkig az eredeti 4 és fél méteres elhajlásán túl évente 1 millimétert távolodott a merőlegestől, és félő volt, hogy leomlik. A tornyot 1990 januárjában lezárták, majd a stabilizációs munkák befejeztével 2001. december 15-én nyitották meg újra.

A stabilizáció során a torony dőlésével ellentétes oldalon a talajba fúrt több mint 40 üregbe összesen 800 tonna ólmot helyeztek, s a tornyot acélkábelekkel pályavázták a talajhoz. Ma ismét látogatható a torony, a turisták a belső csigalépcső 294 fokának megmászásával juthatnak fel a harangterembe.



■ 2. ábra. Rolls-Royce függesztett hajtóműgondola

Harminc év a BKL Kohászat szolgálatában

Egy szakmai lap felelős szerkesztője ritkán fordul személyes hangvétellő írással olvasóhoz, akiknek döntő része nyilván a lapot megjelentető egyesület tagjai is. Be kell vallanom, hogy az írásom címét *Óvári Antaltól*, lapunk korábbi felelős szerkesztőjétől kölcsönöztem, aki – miután egészségének romlása miatt a lap felelős szerkesztői posztjától megvált – arra kért, hogy az általa írt Húsz év a BKL Kohászat szolgálatában című írását betűváltoztatás nélkül jelentessük meg. Kérésének mindenképpen eleget kívántam tenni. Ennek legalább két oka is volt. Egyrészt az a tisztelet, amelyet Óvári Antal mind szakmai munkájával, mind felelős szerkesztői tevékenységével kivívott, másrészt pedig azért, mert 1975 januárjában ő kért fel személyesen arra, hogy a Vaskohászat rovaton belül az anyagvizsgáló és fémtani jellegű cikkeket gondozzam. Akkor még nem gondoltam, hogy egyszer Óvári Antalt legalább a BKL Kohászat szolgálatában eltöltött idő tekintetében túl fogom és tudom szárnyalni, mégpedig legalább tíz évvel.

Lapunk olvasói bizonyára tudják – ha nem, hát lapozzanak újságunk címlapjára –, hogy 2004-ben lapunk a 137. évfolyamába lépett. Még egy ilyen hosszú életű lap esetén is a harminc év a teljes megjelenési periódus mintegy egyötödét jelenti. Egyesületünk, illetve a lap történetével foglalkozó kollégák minden bizonnyal egyszer majd olyan statisztikát is készítenek, hogy a lap felelős szerkesztői és szerkesztőségi tagjai közül ki hány évet töltött el a lapszerkesztéssel, és közülük ki a csúcstartó. Mindezt csak azért bocsátottam előre, hogy érzékeltessem: a lap történetének jelentős szakaszára közvetlen rálátásom van. Ez a rövid írás nem akar történeti dokumentáció lenni, de azt mindenképpen kifejezésre akarom juttatni, hogy a lapok sorsát alapvetően a mindenkori szerkesztőségi kollégák lelkiismeretes és a szakma iránt érzett felelősségből

erőt merítő munkája határozza meg. Ezt a mondatot az a tény mondatja ki velem, hogy a kényszerű búcsútól eltekintve a szerkesztőségünk immár tizenöt éve szinte változatlan összetételben dolgozik. Természetesen a szerkesztőség munkája sem kerülheti ki a külső tényezők kedvező vagy kedvezőtlen hatását.

A rendszerváltás idején, amikor átvettem a felelős szerkesztői posztot, még a Delta Szaklapkiadó Vállalattal együttműködve jelentettük meg a lapot. Szinte észrevétlenül, egyik napról a másikra ez a háttér megszűnt, és saját utat kellett keresnie az egyesületnek. Ezek a problémák mindhárom egyesületi lapot érintették. Nem csak a kiadói háttér változott meg ebben az átmeneti periódusban, hanem erre az időre esik az elektronika rohamos fejlődése, mely megteremtette annak lehetőségét, hogy a lap nyomdai előkészítése elektronikus úton történjen. Ebben a tekintetben lapunk úttörő volt. Ezt a lehetőséget felismerve és a szerkesztőség egyes tagjainak anyagi áldozatvállalása révén megteremtettük a lap előállításának szervezeti és technikai feltételeit. Ez a konstrukció mintegy 10 éven át biztosította a lap megjelenését. A lap arculata egyre inkább megfelel a mai kor követelményeinek, köszönhetően a tördelőszerkesztő lelkiismeretes, körültekintő munkájának és az utóbbi hét évben a nyomdai munkákat végző Codex Print Kft. gondosságának.

2004 második félévétől a helyzet ismét változik. A változás mögött az egyesület vezetőinek az a közgyűlés által jóváhagyott szándéka húzódik meg, hogy a lap kiadásának költségeit csökkentse. Ezért az egyesület a Kiskunlacházán működő Press + Print nyomdával kötött szerződést mindhárom egyesületi lap megjelentetésére. A szerződés az ez évi számok kiadására vonatkozik. Itt jegyezzük meg, hogy a költségcsökkenés nem csak a nyomdai árak csökkenésének köszönhető, hanem annak a tagtársainkat közvetlenül is érin-

tő elhatározásnak, hogy a továbbiakban évente négy szakmai szám és két egyesületi közös szám jelenik majd meg. Ez a változás szükségessé tette, hogy egyesületünk illetékes vezetőivel egyeztessük az új feltételek között történő lapkiadással kapcsolatos kérdéseket. Erre a megbeszélésre szeptember 3-án került sor. A technikai kérdések megvitatásán túlmenően sor került néhány egyéb kérdésre is, mint pl. ismét meg kell alakítani a lap stratégiaiájával foglalkozó szerkesztőbizottságot, meg kell fogalmazni a felelős szerkesztő és a szerkesztőség szűkebb feladatkörét.

A szerkesztőség és a nyomda közötti kapcsolattartás feltételeinek biztosításához az egyesület vállalta, hogy a szerkesztőség szobájában letelepít egy megfelelő kiépítettségű és internetes kapcsolatot biztosító számítógépet, s ez már meg is valósult. A megjelentetésre szánt cikkeket, híryanagyokat a szerkesztőség a kohaszat@mtesz.hu címen tudja fogadni. Természetesen továbbra is lehetőség van a kéziratok postai úton való beküldésére is.

Amint azt már említettem, harminc éve van közvetlen rálátásom a lapkiadás folyamatára. Azzal is tisztában vagyok, hogy a lapkiadás költségeinek fedezetét a szakosztályoknak megteremteni a mai feltételek között egyre nehezebb. Az elmúlt harminc év alatt az is egyértelművé vált számomra, hogy az egyesületi lapok nélkül az egyesület nem létezhet. Így minden olyan változás, amely a lapok megjelentetését érinti, nagy körültekintést igényel. Tapasztalatainkra támaszkodva reméljük, hogy szerkesztőségünk az új feltételek mellett is teljesíteni tudja a rá háruló feladatokat. A változás minden bizonnyal többletfeladatokat is ró ránk. Reméljük, hogy az ismét megalakuló szerkesztőbizottság a lap stratégiájának kidolgozásával, tagtársaink színvonalas cikkek és változatos híryanagyok megküldésével segítik munkánkat.

- Verő Balázs

Központi Szent Borbála-napi ünnepség

2003. december 4-én a központi Szent Borbála-napi ünnepség elnökségében *Göncz Árpád* volt köztársasági elnök, *Kiss Péter* kancelláriaminiszter, *Gaál Gyula*, a GKM politikai államtitkára, *Csizmár Gábor*, a FMM politikai államtitkára, *Hatvani György*, a GKM helyettes államtitkára, *Bokor Csaba*, az MBSZ elnöke, *Rabi Ferenc*, a BDSZ elnöke, *Dr. Tolnay Lajos*, az OMBKE elnöke foglaltak helyet.

Göncz Árpád – aki eddig minden központi Szent Borbála-napi ünnepségen részt vett – köszöntötte a megjelenteket, majd Kiss Péter és Gaál Gyula tartott ünnepi beszédet. Kiss Péter kiemelte, hogy az ágazati szakszervezetekkel egyeztetve intézkedési terv készült a villamosenergia-piac nyitása következtében felmerülő humánpolitikai problémák megoldására. Gaál Gyula a Borbála-kultusz ismertetése mellett áttekintést adott a hazai bányászat helyzetéről és jövőjéről az EU-hoz történő csatlakozásunk kapcsán.

A beszédek után Szent Borbála-érem, Kiváló Bányász, gazdasági és közlekedési

miniszteri elismerés és a Magyar Bányászatért szakmai érdemérem kitüntetések átadására került sor.

Az OMBKE tagjai közül „Borbála-érem” miniszteri kitüntetésben részesült lelkiismeretes kohászati tevékenységéért:

Dr. Ágh József, a Dunaferri Rt. tudományos főmunkatársa,

Dr. Macher Frigyes, a Soproni Vasöntöde nyugdíjas főmetalurgusa,

Dr. Tolnay Lajos, a MAL Rt. elnöke, az OMBKE elnöke,

Dr. Tóth Levente, a Miskolci Egyetem Anyag- és Kohómérnöki Kar dékánhelyettese,

Dr. Verő Balázs, a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány tudományos igazgatója.



A kitüntetések átadása után Kiss Péter, Gaál Gyula, Csizmár Gábor és Hatvani György részére az MBSZ, a BDSZ és az OMBKE elnöke Szt. Borbála-szobrot, az OMBKE elnöke Kiss Péternek az „OMBKE aranyplakett”-jét adományozta.

Pitti Katalin operaénekes műsora után állófogadásra került sor, ahol a pohárköszöntőt Hatvani György tartotta.

- **Dr. Horn János**

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

Jól sikerült tudományos szakmai nap és baráti találkozó Szigetközben

A hagyományok folytatásaként 2004. június 4-5-én – immár 11. alkalommal – került sor az OMBKE mosonmagyaróvári szervezete rendezésében a „tudományos szakmai nap és baráti találkozó” megtartására Dunaszigeten, a MOTIM Rt. üdülőjében. Ezúttal is gazdag, változatos programot állított össze a helyi szervezet vezetősége.

Első napon a gyülekezés Mosonban, a Kühne Mezőgazdasági Gépgyár Rt.-nél volt, majd sor került a Kühne Vasöntöde Kft.-ben az új KÜNKEL-WAGNER öntőgép megtekintésére. A vendégeket *Molnár Ferenc*, a kft. igazgatója fogadta, majd ismertette a gépsor beszerzésének és üzembe állításának történetét, valamint a melegüzem formázó és öntő gépsorát, annak átalakítását. Módkunkban volt megtekinteni az új gépsor működését az olvasztástól a formázásig, az ön-

tés és az öntvény tisztításának folyamatát is. A látottak alapján a jelen lévő szakemberek megállapították, hogy a kísérleti gyártás során szerzett tapasztalatokat hasznosítva az új gyártósor teljesíteni fogja a vele szemben támasztott követelményeket.

Innen az óvári Szent Gotthard plébániatemplom altemplomában lévő „Habsburg-kriptát” tekintettük meg. A látogatókat a Szent László téren *Stípkovits Pál*, a város polgármestere köszöntötte. Röviden ismertette az alapításának 650. évfordulóját ünneplő város életét és a további fejlesztési feladatokat. Bízunk abban, hogy jövőre már ismét a polgármesteri hivatalban fogadja a vendégeket.

A kriptában *Ferencz István*, az OMBKE mosonmagyaróvári szervezetének elnöke ismertette a kriptá történetét, a hely kialakítását, ahol Habsburg Frigyes főher-

ceg és felesége, Izabella főhercegnő koporsói kerültek elhelyezésre.

Itt látható még másik két ereklye is. VI. Pius pápa (1775-1799) a nemeslelkű főhercegi párt Szent Krisztina és Szent Augustus ereklyéivel ajándékozta meg. Az erről szóló okirat magyar nyelven is olvasható.

Ezt követően – a város határában, a Hegyeshalom felé vezető út mellett – az elmúlt év őszén üzembe helyezett két szélerőművet *Baán József* helyi vállalkozó mutatta be, ismertette azok szerkezetét és elektromos vezérlését. Ez az E-44 típusú berendezés Európában a legmodernebbnek számít, melynek bekerülési költsége 6-7 év alatt megtérül. A szakmai nap résztvevőinek közel 90 százaléka most látott először működő szélerőgépet. Külön is köszönetünket fejeztük ki az

üzemeltetőnek, és további sikereket kívántunk kezdeményezéséhez. Elmondása szerint látogatókból nincs hiány, ami jó jelnek tekinthető.

A szakmai program ezután Dunaszigeten, a MOTIM Rt. üdülőjében folytatódott. Ferencz István elnöki köszöntője és megnyitója után *Kovács Gergely*, Mosonmagyaróvár alpolgármestere, majd *Tóth István*, Dunasziget község polgármestere az önkormányzat nevében köszöntötte az ország minden részéből ideérkező szakembereket és kísérőiket. Mindketten eredményes szakmai tanácskozást kívántak. Reményüket fejezték ki, hogy 2005-ben is újra itt találkozhatunk. Végezetül az alma mater (Selmec, Sopron, Miskolc), valamint a Miskolci Egyetem bányász, kohász, gépész fakultásainak emléktárgyaival ajándékozták meg Ferencz István elnököt.

A köszöntők után *Dr. Bakó Károly* okleveles kohómérnök „Az Európai Unió és a magyar öntőipar helyzetéről” témakörből tartott nagyon színvonalas előadást. Előadásában – többek között – a Magyar Öntészeti Szövetség jövőbeni szereplésével

is foglalkozott. Ennek kapcsán ajánlotta felmérni az EU adta lehetőségeket, hogy mit tud hazánk ezen a téren produkálni. Ma már az öntődéknek – főleg a színesfém, köztük a járműipari öntvények területén – szerkezetkész, beépíthető alkatrészek gyártását kell szorgalmazni, nem csupán anyagot kell kiszállítani az autóiipari vállalatoknak. Példaként említette a FÉMALK budapesti öntödéjét, ahol már komplett szerkezeti elemek kerülhetnek exportra, az Európában világszínvonalon gyártott autógyárak gépkocsijaihoz.

A nagy érdeklődést kiváltó előadáshoz többen is hozzászóltak, és az előadó válaszában tovább bővítette az elhangzottakat.

A szakmai program után jó étvággal elfogyasztott vacsora következett. Majd baráti beszélgetés, illetve szakestély tette hangulatossá az első napi összejövetelt.

Másnap *Miklós István* vegyész mérnök, vállalkozó elméleti és gyakorlati bemutatót tartott „öntészeti segédanyagokból”, főleg azoknak az öntődei mintakészítés során való gazdaságos hasznosításáról. Nagy sikere volt az általa bemutatott gyakorlati „mintakészítésnek”. A korszerű

öntődék napjainkban már ezt az eljárást alkalmazzák.

A fakultatív program keretében lehetőség adódott az érdeklődőknek Szigetköz nevezetességeinek a megtekintésére. Így például többen Dunakilitinél megtekintették az oly nagy vihart kavart hazai Dunai-Vízierőművet, mely megépítése után sem üzemelhet. Dunakiliti határában látható a határainkon túl is jól ismert ötcsillagos Princess Palace Hotel, mely a Szigetköz festői tájába illeszkedő, barokk stílusjegyeket magán viselő modern kastély – sokrétű szolgáltatásaival – egyre több hazai és külföldi vendéget vonz. Többeknek – a hazautazás során – módjuk nyílt Mosonmagyaróvár nevezetességeinek (pl. az egyetemnek) megtekintésére is.

Jó légkörben zárult az idei „tudományos szakmai nap és baráti találkozó”, így bízhatunk a jövő évi jó folytatásban. Az OMBKE helyi vezetősége külön is köszönetet mond mindazon szervezeteknek, személyeknek, vállalkozóknak, akik erkölcsileg és anyagilag is támogatták ennek a szakmai összejövetelnek a megtartását.

- Dr. László László

A fémkohászati szakosztály budapesti helyi szervezetének szakmai összejövetelei

Június 10-én a vezetőség meghívására a 68 tagot számláló budapesti helyi szervezet 12 tagja gyűlt össze az OMBKE Fő utcai előadótermében, hogy meghallgassa *Szántai Lajos* ny. öntészeti szakértő harangtörténeti előadását. Az előadás célja a Szántai Lajos által megfogalmazott és az Öntődei Múzeum által felkarolt kezdeményezés, az „ismerjük meg harangjaink alkotóit” mozgalom népszerűsítése volt.

A kezdeményezők célul tűzték ki, hogy templomainkban kis bronztábla örökítse meg a templom harangjai készítőinek nevét. A táblák elkészítését *Gábor Szántai* szoborkészítő mester anyagáron vállalta, és a táblákat a támogatók megnyerésének függvényében folyamatosan helyezik el. Eddig több mint 30 táblát sikerült elhelyezni. Egy-egy tábla elkészítésének költsége a toronyban lévő harangok számától függően 13-35.000 Ft. Az elhangzott előadás során Szántai kollega érdekes részleteket mondott el a harangöntéséről, és a számos feltett kérdés-

re nagy türelemmel és szakértelemmel válaszolt. A jól sikerült rendezvény alapján remélhető, hogy szeptemberben még többen jönnek el az egyesület központjába, a Fő utcába a legközelebbi összejövetelekre.

A 2004. szeptember 9-én az egyesületi központban tartott rendezvényen az előadást *Csonka László* okl. kohómérnök, az IMSYS Kft. vezető tanácsadója tartotta „Vevőközpontú folyamatok hatékonysága” címmel.

A vevők a piaci verseny egyik tényezőjeként jelennek meg. A vevőközpontúság, ill. szélesebb értelemben az érdekelt felek mindenkorai igényeihez való igazodás fontos része kell legyen a vállalati stratégiáknak. Minden vállalat a vevőiből él. Ők a legnagyobb befektetőink, hiszen megrendeléseik összege összemérhető a vállalat teljes vagyonával, de annak többszörösét is elérheti. Új vevőket szerezni nagy feladat, megtartani őket könnyebb.

A vevők igényeinek való megfelelés az ún. vevőközpontú folyamatok végzésén keresztül valósul meg. A vállalat folyamatai közül azok a vevőközpontú folyamatok, melyek bemenetei között megjelenik a vevő igénye, kimenete pedig a vevő elégedettsége. Egy példával illusztrálva: ha a vevő igénye felénk egy reklamáció, akkor egyik fontos feladatunk, hogy minél rövidebb idő alatt intézzük el az ügyét. Ha így történik, akkor ebből a szempontból a vevő elégedett lesz. A reklamációk ügyintézés tehát vevőközpontú folyamat, mert a vevő áll a bemeneti oldalon, és közvetlenül érzékeli a folyamat eredményét.

A vállalat vevőmegtartási képessége függ azok elégedettségétől. Milyen összefüggést lehet megállapítani a vevői követelmények és a folyamatok kialakítása között? Akkor járunk el helyesen, ha a vállalati folyamatok tervezésekor megjelennek a vevői követelmények. Ezt kell lefordítani célkitűzésekre: legyen az a reklamációkezelési idő, az átfutási idő, melyhez hozzá-

rendeltük a célt, a napok számát. A folyamat átalakítása akkor kezdődhet, ha jelenleg nem ériük el a célértéket. Azt látjuk, hogy a vevői elégedettség lefordítható mérhető jellemzőkre (mutatókra), amihhez célértéket rendelünk.

Ha a folyamatunk mutatója eléri a célértéket, akkor a vevőnk elégedettnek tekinthető, azaz a folyamat eredményessége megfelelő.

Melyek azok a mutatószámok, melyek a folyamatok eredményességét jelzik a vezetés számára? Természetesen a legalapvetőbbek a pénzügyi mutatók, ezektől nem lehet eltekinteni. Az ISO/TS 16949-es autóiipari műszaki előírás például megfogalmazza, hogy a vevők elégedettségét – többek között – a kiszállítási pontossággal (mennyiség és határidő tartás), ill. a külső és belső selejt-

tel kell mérni. Ezek szintén vevőközpontú folyamatok eredménymutatói.

Az előadás végén a résztvevők kérdéseket tettek fel az előadónak, és élénk vita alakult ki a magyar kohászati vállalatok hatékonyságáról. Az előadó felajánlotta, hogy más helyi szervezetnél is szívesen tart előadást. Ezt a szerkesztőség a helyi szervezetek szíves figyelmébe ajánlja.

- Cs. L. – M. I.

■ KÖSZÖNTÉS

85. születésnapját ünnepelte

Dr. Buray Zoltán gépészmérnök, műszaki doktor, kandidátus, a PhD fokozat tulajdonosa, a Budapesti Műszaki Egyetem Mechanikai Technológiai Intézetének tanársegéde, adjunktusa (1943-1950), a Fémipari Kutató Intézet (később Aluterv FKI) munkatársa, ill. tudományos tanácsadója, a hegesztéstechnológia laboratóriumvezetője (1948-1982) áprilisban ünnepelte 85. születésnapját.



A könnyűfémek nagyátmérőjű szegecselése problémájának megoldásával tette lehetővé az európai kontinens első alumíniumhídjának megépítését (Szabadszállás, 1970). Nemzetközileg is jelentős eredményeket ért el az alumínium hegesztésének és hegesztett kötéseinek vizsgálata terén, új hegesztőpálcákat és hegeszthető ötvözeteket kísérletezett ki. Az argonív hegesztés és egyéb alumíniumhegesztő eljárások magyarországi bevezetője.

1949 óta tagja az OMBKE-nek. Tevékenységét főleg a fémkohászati szakosztály, ill. a később megalakult történeti szakcsoport keretében fejtette ki. Részt vett az egyesület konferenciáinak, tanácskozásainak rendezésében, többségében előadások tartásával. Jelentős szerepe volt az OMBKE megalakulásának 100. évfordulójára a székesfehérvári Alumíniumipari Múzeumban megtartott kiállítás rendezésében és kivitelezésében. Megalakulása óta vezetőségi tagja a Gépipari Tudomá-

nyos Egyesület hegesztési szakosztályának. Munkásságát 21 könyv, 130 szakcikk, 17 egyetemi jegyzet és hét szabadalom jelzi. Főbb kitüntetései: Kiváló Feltaláló ezüst fokozata, Munka Érdemrend bronz fokozata, Sóltz Vilmos-émlékérem (40, majd 50 éves egyesületi tagságért), Pattantyús A. Géza-díj. A Magyar Nemzeti Ellenállási Szövetség tagja; az antifasiszta mozgalomban való részvételért kapta a „Független és Demokratikus Magyarországért” emlékérmét.

Örkényi Kálmán gyémántokleveles kohómérnök 1919. július 21-én született Ózdon. 1938-ban kitüntetéssel érettségizett Miskolcon, a Kir. Kath. Fráter György Gimnáziumban. 1942-ben Sopronban jeles minősítésű kohómérnöki oklevelet szerzett. A Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. ózdi acélművében kezdte üzemi munkáját, ahol a kényesebb minőségű acélok gyártásával foglalkozott, és számos munkát könnyítő és költségcsökkentő újítást is bevezetett.

1949-ben a Kohóiipari Központ a Diósgyőri Kohászati Üzemekbe helyezte át, ahol a gyártásellenőrzési osztály vezetésével bízták meg. 1951-ben minisztériumi elismerésben részesült. 1952-ben a központi műszaki ellenőrzés vezetésével bízták meg. 1953-tól a nagyobb vállalati beruházások pénzügyi és gazdasági tervezését és ellenőrzését végezte. 1959-ben az újonnan szervezett műszaki gazdasági iroda vezetésére kapott megbízást. Kutatások szervezésével és a fejlesztések mű-

szaki-gazdasági számításával foglalkozott.

1965-ben kohóiipari gazdasági mérnöki oklevelet szerzett a miskolci NME-en. 1971-ben új, nyereségelemző műszaki-gazdasági számítási módszert dolgozott ki és vezetett be; 1978-ban kidolgozta a fejlesztések fedezeti forrást biztosító tervezési módszerét.

Háromszor kapott Kiváló Dolgozó kitüntetést.

Gyári munkája mellett a vállalati oktatásban is részt vett. 1952-53-ban két tankönyvet írt a kohóiipari technikum részére (Általános kohászat I., Kohóiipari anyag- és gyártásismeret). 1950-55 között az NME esti tagozatán különböző tárgyakat adott elő.

1979. július 21-én ment nyugdíjba. 1997-ben arany-, 2002-ben gyémántoklevelet kapott.

Az OMBKE-nek 1943 óta tagja.

80. születésnapját ünnepelte

Dr. László László aranyokleveles agrármérnök, mezőgazdasági szakmérnök, ny. tudományos munkatárs 1924. július 13-án Kóka községben született. Az elemi iskola elvégzése után Budapesten a VI. kerületi Báró Kemény Zsigmond Reálgimnáziumban 1942-ben érettségizett. Tanulmányait az Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvári Karán folytatta, ahol 1948-ban agrármérnöki oklevelet szerzett. Mint levante katona az oroszok elleni összeütközés során súlyos



kéz- és lábsérülést szenvedett. 1958-ban Gödöllőn gazdasági tanári, 1966-ban öntözőgazdálkodási szakmérnöki, míg 1977-ben Mosonmagyaróváron növénytermesztési rendszer szakmérnöki diplomát szerzett. 1970-ben Gödöllőn mezőgazdaságtudományi doktor fokozatot kapott.

Munkahelyei: 1949 tavaszán a Tiszasülyi Állami Gazdaságban rizstelepvezető. 1949-50-ben Mosonmagyaróváron, majd Kalocsán szakmai oktató az Állami Gazdaságok vezetőképző tanfolyamán. 1951. október 1-től Mosonmagyaróváron tanár a Mezőgazdasági Technikum gépészeti tagozatán, annak megszűnéséig. 1955. júliustól Csornán a Mezőgazdasági Technikum levelező tagozatának vezetője volt. Innen került vissza 1963. augusztus 1-jén Mosonmagyaróvárra a Pannon Agrártudományi Egyetem Géptani Tanszékére tudományos munkatárs, mérnök-tanári munkakörbe.

Részt vett az OMFb tömegetkarmányok termesztése és feldolgozása című tanulmány kidolgozásában. Közreműködött a Géptan című tantárgy elméleti és gyakorlati oktatásában.

1976-tól a GTE-MTESZ mosonmagyaróvári szervezet vezetőségi tagja, 1994. februártól a Magyar Mérnökakadémia tagja; az OMBKE mosonmagyaróvári helyi szervezet tagja, ezen szervezetek tudósítója is.

1984. január 1-jétől van nyugdíjban. 1966 óta a mezőgazdaság szakterületen az igazságügyi szakértői tevékenységét az ország egész területén kifejezheti.

Dr. Nagy Zoltán okl. kohómérnök 2003. május 6-án ünnepelte 80. születésnapját. Salgótarjánban született, itt végezte elemi iskoláit, majd a gimnáziumot. 1945. július 6-án Sopronban szerzett kohómérnöki oklevelet.

A diploma megszerzése után a Vaskohászattani Tanszéken kapott h. tanársegédi beosztást. 1946 és 1951 között a Rima-Vasmű központi tanulmányi osztályán, majd az ózdi és a borsodnádasdi hengerművekben dolgozott mint üzemmérnök, később mint üzemvezető. 1951 februárjában a Lőrinci Hengerműbe helyezték át, ahol október 15-én a vállalat főmérnökévé nevezték ki. 1954 júliusában a KGM vaskohászati igazgatóságára került



mint a műszaki osztály főmérnöke. Innen helyezték át 1957 márciusában a Dunai Vasműbe, ahol a meleghengermű gyár részlegvezetője lett. 1963-tól a KGMTI-ben hengerész főszaktanácsadó, majd 1972-83 között az intézet fejlesztési főmérnöke. 1983. december 31-én vonult nyugdíjba.

Hosszú évekig részt vett a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem államvizsgabizottsági munkájában, a Kohógéptani és Képlékenyalakítástani Tanszéken fakultatív szakmai előadásokat tartott. 1975. április 4-én műszaki doktorné avatták az NME-en, ugyanitt 1995-ben aranyoklevelet kapott.

Az OMBKE-nek 1947 óta tagja. 1954-69 között a vaskohászati szakosztály vezetőségi tagja, és évekig dolgozott a BKL Kohászat szerkesztőbizottságában. 1961-től rendszeresen részt vett a szakosztályi nagyrendezvények előkészítésében és lebonyolításában, a vaskohászati konferenciák periodikus ismétlési rendjének és a nagyrendezvények lebonyolítási metodikájának kidolgozásában. 1969-ben, majd 1972-ben a vaskohászati szakosztály elnökhelyettesévé választották. 1976-81 között az OMBKE főtákará, 1981-85 között annak alelnöke, 1985 óta az egyesület tiszteleti tagja. Társadalmi munkájának elismerését számos egyesületi és MTESZ kitüntetés jelzi, 1982-ben az angol, 1983-ban a lengyel társaságok elismerését is megkapta. 1983-ban a lengyel társaságok elismerését is megkapta. 1983-ban a lengyel társaságok elismerését is megkapta. 1983-ban a lengyel társaságok elismerését is megkapta.

Várhelyi Rezső aranyokleveles gépészmérnök, egyesületünk tiszteleti tagja 1924. július 6-án Temesvárott született.

Gimnáziumi tanulmányait az 1941-es tanév végéig Temesváron, majd a Budapesti Állami Árpád Gimnáziumban végezte. Itt érettségizett 1943-ban. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Karán 1950 januárjában gépészmérnöki oklevelet szerzett.

Szigorló mérnökként 1948. július 1-jétől 1950. szeptember 1-jéig a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszékén demonstrátorként, majd tanársegédként dolgozott, közben 1949. július 1-jétől 1950. szeptember 1-jéig másodállásban a



Magyar Alumínium és Könnyűfémipari Kutató Intézetben kutatói feladatokat látott el. 1950. szeptember 1-jétől a Magyar Alumínium és Könnyűfémipari Kutató Intézet önálló kutatómérnökeként az alumíniumhulladékok feldolgozásával, vezetőképes fém előállításával és öntéssel foglalkozott. Feladatai közé tartozott az ipari megkeresések, vizsgálatok és szakvélemények összefogása.

1955. szeptember 16-tól a Kőbányai Könnyűfémű főmérnöke, illetve műszaki igazgatóhelyettese, 1969. július 1-jétől nyugdíjba vonulásáig (1986. június 30-ig) igazgatója volt. Közben 1974. február 1-jétől 1975. június 15-ig a Magyar Alumíniumipari Tröszt termelési vezérigazgató-helyettesi munkakörét látta el.

Beosztásai révén a magyar alumíniumipar fejlesztésén, termékválasztékának bővítésén dolgozott, ezen belül különösen az alumíniumfólia és az alumíniumpigment gyártástechnológiájának kialakításában, folyamatos továbbfejlesztésében, korszerűsítésében vett részt. 1957-ben 400 tonnás termeléssel beindította Kőbányán az alumíniumfólia előállítását, 1979-ben egy jelentős beruházás eredményeként a kapacitás elérte a 10.000 tonnát. Az 1970-ben indított kecskeméti gyáregység alumíniumpigment-termelő kapacitása 1986-ban 6700 tonna volt. Az alumíniumfólia és -pigment termékeket a hazai igények kielégítése mellett kizárólag tőkés országokban értékesítették. UNIDO szakértőként dolgozott Sri Lankában, az ottani alumínium-félgyártmánygyártás fejlesztési lehetőségeit vizsgálta.

1948-tól a mai napig különböző tisztségeket látott el az OMBKE-ben. 1969-től a fémkohászati szakosztály elnökhelyettese, 1972-től 1985-ig három ciklusban elnöke, majd két ciklusban egyesületi alelnökként tevékenykedett. Utána az etikai bizottságot vezette, egyidejűleg az ICSO-BA Magyar Nemzeti Bizottságának volt elnöke.

Szakmai és nyelvismeretei révén öt alumínium és négy alumíniumpigment nemzetközi konferencia megrendezését irányította. Irodalmi tevékenysége az alumíniumfólia és alumíniumpigment gyártásának fejlesztésével függött össze. Főszerkesztője volt az Alumíniumöntészet című könyvnek, illetve az Alumínium kézikönyv fólia fejezetét írta.

Tevékenysége elismeréseként számos kitüntetésben részesült, Eötvös Lóránd-

díj, KAB „csomagolás fejlesztéséért '76” díj, Z. Zorkóczy Samu-émlékérem és MTESZ-díj birtokosa lett.

75. születésnapját ünnepelte

Kalmár Elemér aranydiplomás vegyész-mérnök. Egyesületünknek 1959 óta tagja, 2004. szept. 12-én ünnepelte 75. születésnapját; 1995-től nyugdíjas. Középiskoláit Pápán végezte, majd a Veszprémi Vegyipari Egyetemen szerzett vegyész-mérnöki oklevelet 1953-ban. Az egyetem elvégzése után a Dunai Vasmű központi laboratóriumába került, ahol kezdetben labor-csoportvezető, majd kémiai osztályvezető munkakört töltött be. Később a teljes anyagvizsgálati terület szakágvezetője lett. Szakmai munkája elismeréseként többször részesült vállalati, minisztériumi kitüntetésekben.



Az OMBKE-nek negyvenöt éve tagja. A vaskohászati szakosztály keretében funkcionált anyagvizsgáló szakcsoport vezetőségének több cikluson át tagja volt. Szintén tagja volt annak a „Nemzetközi Etalon Bizottság”-nak, amely koordinálta a nedveskémiai és spektrométeres vizsgálatok hitelesítésére szolgáló etalonok gyártását és minősítését.

A dunaújvárosi helyi csoport vezetőségének ugyancsak több cikluson keresztül tagja volt. Egyesületi tevékenységéért a Kohászat Kiváló Dolgozója kitüntetésben részesült.

Számos szakcikke jelent meg a BKL Kohászatban és más folyóiratokban, főleg anyagvizsgálati témakörökben. A különböző tudományos szervezetek által, illetve a Kohászati Lapokban meghirdetett szakmai pályázatokon több alkalommal is eredményesen szerepelt egyéni és kollektív pályamunkákkal.

70. születésnapját ünnepelte

Buczkó János okl. kohómérnök 1934. augusztus 28-án született Jászberényben. Itt érettségizett a Lehel Vezér Gimnáziumban. 1957-ben szerzett kohómérnöki diplomát a Miskolci Egyetemen.

A diploma megszerzése után szintenapokon belül a Csepel Művekbe került. Ott több mint 20 éven keresztül a kovácsoló gyár különböző területein vezetőként dolgozott, majd az utolsó néhány évben a gyáregység vezetője volt. A két évtized alatt jelentős fejlődésen ment át a szabadkézi kovácsolás, a süllyesztékes kovácsolás, a sajtolt acélpalackgyártás és a hőkezelés. Európa nagy autógyárai (VW, BMW, Peugeot, Volvo stb.) vásárolták a süllyesztékes kovácsdarabokat és a Távol-Kelet országaiba (Törökország, India, Indonézia, Kína stb.) szállították az oxigénpalackokat.

Egy közbeeső időben megbízták a csepeli acélgártást további fenntartása miatt szükségessé vált „szintentartó beruházás” irányításával. Ennek a beruházásnak eredményeként az elektroacélgártás szinte teljesen megújult, és az acélmű kiszolgáló berendezéseinek korszerűsítése, megerősítése biztonságosabbá tette a további üzemeltetést. A beruházás megfelelő ütemben, a tervezett költségkereten belül valósult meg.

A csepeli acélgártás és a melegalakító területek összevonása után a technológiát, kísérletkutatást, gyártmányfejlesztést és az általános műszaki feladatokat ellátó osztályokat is magába foglaló intézetet vezette. Az intézet kiváló szakembereket alkalmazott, melynek eredményeként a kollektív munka kiemelkedő fejlesztési eredményeket hozott.

Néhány év után az intézetet átszervezték. Ezt követően a varrat nélküli csőgyártás területén dolgozott, majd pár év múlva nyugdíjba ment. Azóta is dolgozik, egy hulladékhasznosító cég üzletkötője.

Pályafutása nagy sikere, hogy a sajtolt acélpalackgyártás melegalakítási technológiájának kiváló voltát Indiától az Egyesült Államokig elismertette, majd több nagy acélpalackgyártó cég megvásárolta annak know-how-ját.

Gönczi Pál okl. kohómérnök 1934. július 24-én Szászfén születt. 1953-ban Miskolcon érettségizett az Állami Mikszáth Kálmán Általános Gimnáziumban, és még ebben az évben felvételt nyert a Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem Bá-



nya- és Kohómérnöki Karára. Tanulmányait a vas- és fémkohász szakon 1958-ban fejezte be.

A Dunai Vasmű nagyolvasztó gyárrészlegénél kezdett el dolgozni üzemmérnökként, majd 1958 és 1962 között művezetőként az érczsugorító műben, főgázkezelőként a kohóüzemben, főművezetőként a salaküzemben és üzemvezetőként az ércelőkészítő üzemben. Praxisában ezek az évek a felkészülés éveit voltak. 1963. április 1-jei hatállyal a kohó gyáregység gyáregységvezető-helyettesévé, vezetőtechnológussá nevezték ki, majd 1969. március 1-jével a kohó gyáregység vezetőjévé. Ezt a beosztást 1974. július 31-ig töltötte be.

Ezután a kohászati gyárrészleg technológiai vezetője lett az ércelőkészítés, az érczsugorítás és a nyersvasgyártás területén 1977. szeptember 30-ig. Változatlan szakmai feladattal 1977. október 1-jén a Dunai Vasmű technológiai főosztályára került. Feladata volt továbbra is – nyugdíjazásáig, 1994-ig – a technika, a technológia és a gyártmány fejlesztése.

Egész szakmai pályafutása az ércelőkészítéshez, az érczsugorításhoz, a nyersvasgyártáshoz és a salakfeldolgozáshoz kötődik. Salakhabosító és granuláló üzem létesült, kidolgozta a technológiát, s bevezette. Gyártott mind acél- mind öntödei nyersvasat, 1967- és 1968-ban ferromangánt, s hozzá mangánérczsugorítványt! Részes volt a nagyolvasztóknál a szénhidrogének befűvésének, irányítója volt a zsugorító műben a kettős keverés, a egyes tüzelés bevezetésének, az égetett mész alkalmazásának, az érc koncentrátumok zsugorítási technológiája kidolgozásának. Vezetése alatt épült fel az első 960 m³-es nagyolvasztó, s épültek újjá a léghevítők, amelyek már nagy toroknyomásra is alkalmasak voltak, s történt meg a nagy toroknyomásos technológia bevezetése. Közel egy évtizedes munkájába került a második energiaárrobbanást követően annak bizonyítása, hogy jó minőségű pelletre van szükség, mert e nélkül elképzelhetetlen a nagyolvasztók teljesítményének a növelése és a kokszfogyasztás csökkentése. Szorgalmazta a nagy kéntartalmú kokszolható szenek egy ré-



szének lecserélését kis kéntartalmú szénre, hogy csökkenjen a kohókokszt kéntartalma, s csökkenhessen a nyersvas kéntartalma is! Megtörtént. Pályafutása alatt a kocszfogyasztás kevesebb mint felére, az acélnyersvas kéntartalma egyötödére csökkent, s ugyanilyen mértékben csökkent a zsugorítómű SO₂ kibocsátása is. Pontos képet a Dunai Vasműben ezen a területen bekövetkezett változásokról 1958 és 1994 közötti publikációi adnának, amelyeknek száma meghaladja a 220-at.

Eredményes munkásságát kilenc alkalommal ismerték el Kiváló Dolgozó címmel odaítélésével, egy alkalommal Vállalati Oklevéllel, két alkalommal az Alkotói Nívódíj I. fokozatával. 1989-ben benyújtott pályázatát a Magyar Tudományos Akadémia Veszprémi Akadémiai Bizottsága I. díjban részesítette, s ugyanebben az évben az ipari miniszter a Kiváló Kohász címet adományozta neki. Sikeres szakmai tevékenysége elismerésének tulajdonítja, hogy két cikluson át tagja lehetett az MTA VEAB Metallurgiai Munkabizottságának.

Haller János kohómérnök 1934. szeptember 2-án született Budapesten. Gimnáziumi tanulmányait Budapesten, az Eötvös Gimnáziumban végezte. 1952-ben érettségizett, majd 1952 őszétől a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karára iratkozott be, ahol 1957 májusában technológus kohómérnöki diplomát szerzett.



Ezt követően a Csepel Vas- és Fémművek Tervező Irodáján helyezkedett el, kezdetben kemencetervező beosztásban. Elsősorban a Csepel Művek különböző gyáregységeinek részére tervezett kemencéket és hőhasznosító berendezéseket. Később a szovjet csőgyári megrendelések beérkezése után részt vett a Szovjetunióba szállított valamennyi csőgyári kemencetervezési munkában.

1966-ban kinevezték a Csepeli Tervező Iroda kemencetervezési szakosztály vezetőjévé. 1966 áprilisától egy éven keresztül a Szovjetunióba szállított csőgyári kemencék szerelésénél és üzembe helyezésénél szaktanácsadóként dolgozott.

1969. december 1-jén lépett be a Kohászati Gyárépítő Vállalathoz, ahol az

egyik tervezési osztályt vezette. Több nagy jelentőségű hazai és export kohászati létesítmény tervezésében vett részt. 1977. január 1-jétől a több osztályt magába foglaló Kemence Tervező Iroda vezetője lett, majd 1982-ben a Kohászati Gyárépítő Vállalat vezérigazgató-helyettesévé, műszaki igazgatójává nevezték ki. Ebben a beosztásban 1991. év végén történt nyugdíjba vonulásáig irányította a vállalttervezési és fejlesztési tevékenységet.

1992-től a REORG Gazdasági és Pénzügyi Rt. alkalmazásában, illetve megbízásából felszámolóbiztosítási feladatokat lát el.

Tagja az OMBKE-nek, több szakmai tárgyú előadást tartott hazai és külföldi konferenciákon. Fontos feladatának tekintette az OMBKE Kohászati Gyárépítő Vállalat helyi szervezet munkájának segítését.

Késő Pál okl. vegyész-mérnök 1934. augusztus 15-én született Derecskén. A gimnáziumot Szegeden és Makón végezte. 1953-ban felvették a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyész-mérnöki Karára. Élelmszerkémia szakon végzett. Diplomatervében csomagolástechnikai kérdéssel, az alumíniumfólia fizikai és fizikai-kémiai változásaiával foglalkozott adott élelmiszerek tárolásakor. Ezt a feladatot már a Kőbányai Könnyűfémműben dolgozta ki, ahol később kutatómérnökként a különböző fóliahengerlő olajok összehasonlító vizsgálatával foglalkozott. Ugyanitt MEO-vezető, öntöde és lemez-hengermű üzemvezető, fóliahengermű és -nemesítómű üzemvezető munkakörökben is dolgozott.



1974-től húsz éven át a vállalat műszaki igazgatóhelyettese, majd termelési igazgatója. Társfelalálóként vett részt az alumíniumpigment gyártásához használt lakkbenzin ultraszűrősen alapuló regenerálásának szabadalmi kidolgozásában.

1995-től nyugdíjas. 1973-tól az OMBKE tagja. A 90-es évek elején egy cikluson át a fémkohászati szakosztály vezetőségi tagja.

Dr. Lehofer Kornél Budapesten született 1934-ben. Gépészmérnök, a BME Gépészmérnöki Karán végzett (1958), a műsz. tud. kandidátusa (1973). A Csepel Vas- és

Fémművek Központi Anyagvizsgáló és jogutód intézeteinek metallográfusa (1958–1965), laborvezetője (1965–1968), az anyagvizsgáló, ill. fémtani osztályok vezetője (1968–1974),



az MTA Izotópkutató Intézet tudományos főmunkatársa (1974–1991), a technológia osztály (1981–91) és az izotópalkalmazási főosztály (1982–90) vezetője. Az Atestor Kft. műszaki tanácsadója (1991-től). A BME Gépészmérnöki Kar Mechanikai-Technológiai Tanszék meghívott oktatója (1959–63). Az MTA-TMB-n *Zorkóczy Béla* aspiránusa (1963–1971).

Az anyagvizsgáló módszerek (beleértve az izotópos nyomjelzéstechnikát is) alkalmazásával főleg kohászati és gépészeti selejt- és kárelemzéssel, valamint gyártmány- és technológiafejlesztéssel foglalkozott. Anyagszerkezeti kutatásai elsősorban a fémek és ötvözetek szerkezet- és mechanikai tulajdonságai közti összefüggések megállapítására irányultak. Jelentős eredményeket ért el acélok növelt hőmérsékleten végbemenő tulajdonságváltozásainak feltárása terén. Új módszert dolgozott ki az iparilag fontos, kúszásra igénybevetett szerkezeti anyagok minősítésére, ill. erőműi berendezések élettartamának biztonságos meghatározására. Eddig kerekén 90 dolgozata jelent meg hazai és külföldi szaklapokban, konferenciakiadványokban.

Tagja volt az MTA Műszaki Tudományok Osztálya fémek anyagvizsgálata albizottságának (1968–1970). A Gépipari Tudományos Egyesület (GTE) anyagvizsgáló szakosztályának vezetőségi tagja (1959–1969), titkára (1969–1980), majd elnöke (1980–1985) és a GTE főtitkár-helyettese (1981–91) is volt. Ebben a minőségében együttműködött egyesületünk vaskohászati szakosztályával, amelynek 1972 óta tagja. Munkásságát a GTE Műszaki Irodalmi Díj (1967), Bánki Donát-díj (1980), Gillemot László-émlékérem (1997) valamint Tiszteletbeli Tag (2002) kitüntetések adományozásával ismerte el. Tiszteletbeli tagja a Magyar Roncsolásmentes Vizsgáló Szövetségnek (Marovisz), továbbá megalakulása óta tagja a Magyar Nukleáris Társaságnak is. – Felelős szerkesztője volt a Gép c. folyóiratnak

(1985–91). Jelenleg a Gépipar főszerkesztője (1992-től), illetve az Anyagvizsgálók Lapja (1991-től) felelős szerkesztője.

Márkus László üzemmérnök 1934. július 15-én született Demecser községben. 1953-ban az első végzősök között szerzett technikai képe-
sítést a diósgyőri kohóipari technikumban. A kor akkori szokásai szerint kijelölték első munkahelyét, amely a Sztálin Vasmű volt, és az élet úgy hozta, hogy nem is dolgozott máshol.

Az építésének befejezése előtt álló nagyolvasztónál kapta első munkahelyi feladatait üzemtechnikusi munkakörben.

Féléves munkaviszonya volt, amikor 1954. február 28-án az I. sz. nagyolvasztó üzembe helyezésével Dunaújvárosban megindult a nyersvasgyártás, melynek azután nyugdíjazásáig munkása, majd irányítója volt. Dunaújvárosban szerzett üzemmérnöki képesítést, ami jó alapot adott a szakmai munkájához. 1970–74 között vezetőtechnológusként készítette el a nagytoroknyomású üzemvitel technológiáját, mely a nyersvasgyártás leghatékonyabb intenzifikáló és a termelés gazdaságosságát javító módszere. A bevezetés kísérleteit, illetve a teljes alkalmazását már gyár-egységvezetői beosztásból irányította.

Elődei példáját követve dolgozott a technika, a technológia és a nagyolvasztó elegyviszonyainak folyamatos fejlesztésén, így sikerült a nyersvasgyártásunkat átlagos európai színvonalra emelni.

1994-ben nyugdíjba vonult, de még kapott két szép feladatot. A II. sz. nagyolvasztó 1995. és az I. sz. 1997. évi átépítésének műszaki-pénzügyi feladatainak irányítását, koordinálását.

Az OMBKE-nek 1964-től tagja. A dunaújvárosi szervezet munkájában vett részt. Konferenciáinak rendszeres résztvevője, előadója volt.

Kitüntetései: Kiváló Újító arany fokozat (1980), Kiváló Kohász (1980), Munka Érdemrend ezüst fokozat (1988), a Dunaferr alapította Borovszky-díj (1998), pályafutása alatt 17 alkalommal kapott Kiváló Dolgozó elismerést.

Jubiláló tagtársainknak szeretettel gratulálunk, további jó egészséget és még sok békés évet kívánunk!

A budapesti vaskohászok kirándulása

A vaskohászati szakosztály budapesti helyi szervezete 2004. szeptember 24-ére szervezte meg évi szokásos szakmai és kulturális kirándulását, most Salgótarjánba és környékére.

A program szerint először a Salgótarjáni Öblösüveggyárat látogattuk meg. A kedves fogadtatás után megtekintettük az üveggyár fűvóműhelyét, ahol végignéztük a korsók, talpas poharak és a petróleumlámpa-üveg készítésének folyamatát. Ezt követően átmentünk a festőműhelybe, ahol a könnyűkező hölgyek csodálatos mintákat, csíkokat varázsoltak az üvegárukra. Az üvegcsiszoló műhelyben, ahol csak férfiak dolgoztak, a poharakra, kancsókra munkált egyedí mintázatok készítésének technikáját figyelhettük meg. Gyárlátogatásunk a raktárban, a csomagoló részlegnél végződött, itt megtudtuk, hogy a termékek nagy része az USA, Japán és Németország piacaira kerül.

A következő helyszín az Acélárugyár volt, ahol először meghallgattuk *Szalai Zsolt* ügyvezető igazgató, a gyár egyik tulajdonosa filmbejátszással kísért ismertetőjét a tárgyalóteremben (pogácsa és frissítő italok fogyasztása mellett). Az üzemlátogatás során a gyár részelei közül a huzalhúzó és a szegkészítő részleget tekintettük meg. Az alsószolcai gyárral együtt 800 főt foglalkoztatnak. A nagy részt hazai (Dunaferr) és ukrán alapanyagból készült termékek jó részét Né-

metországban, Lengyelországban és Szlovákiában értékesítik.

A határhoz közeli szlovák étteremben elfogyasztott remek és bőséges ebéd után Salgótarjánban, az 1952-ig üzemelő szénbányában folytattuk a szakmai kirándulást. *Vajda István* tárlatvezető vezetésével indultunk a járatokba, fejünkön a védősisakkal. A védőfelszerelés szükségessége igen hamar beigazolódtott mert egymás után hallottuk a kobakok koppanását, főleg a helyenként csak 120 cm magasságú szakaszokon. A bányajárás alatt megismerhettük az itt dolgozó bányászok munkakörülményeit, az alkalmazott művelési módokat és eszközöket. Az elhunyt bányászok emlékére állított márványtábla előtt elénekeltek a bányász himnuszot. Végezetül megtekintettük a bányászok életét fotókkal, használati eszközökkel bemutató kiállítást.

Úton Budapest felé – szokás szerint – megálltunk egy kis

borozgatás melletti eszmecsere az Édenkert Étteremben.

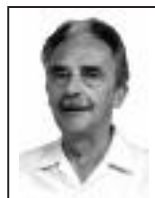
A jól sikerült kirándulás létrejöttéért ezúton mondunk köszönetet a MAL Rt.-nek az autóbusz biztosításáért, az Öblösüveggyár és az Acélárugyár vezetésének, hogy fogadtak bennünket és lehetőséget adtak munkájuk, sikereik és nehézségeik megismerésére. Továbbá köszönjük a nógrádi helyi szervezet vezetőinek, *Krajcsi Józsefnek*, *Liptay Péternek* és *Vajda Istvánnak* a programok előkészítését, a kíséretet, valamint *dr. Csirikusz Józsefnek*, a helyi szervezet elnökének és *dr. Réger Mihály-nak*, a helyi szervezet titkárnak a kirándulás megszervezését.

- Koltayné Tátrai Ildikó



Gratulálunk a 2004-ben gyémánt és aranyoklevelet kapott kohómérnököknek

Gyémántokleveles kohómérnökök



Benedek Attila
aranyokl.
kohómérnök



Dr. Horváth Zoltán
aranyokl.
kohómérnök

Köszöntjük továbbá **Jánossy Kázmér** gyémántokleveles, valamint **Csorba István, Csorba János, Görgényi Emil és Sebők Balázs** aranyokleveles kohómérnököket.

Aranyokleveles kohómérnökök



Almáshegyi Lajos
okl. techn.
kohómérnök



Csirmaz István
okl. vas-
kohómérnök



Dr. Czeglédi Béla
okl. fém-
kohómérnök



Dr. Farkas Ottóné dr. Mayr Klára
okl. vas-
kohómérnök



Gergely József
okl. vas-
kohómérnök



Dr. Gulyás József
okl. techn.
kohómérnök



Kókai Kun Zoltán
okl. fém-
kohómérnök



Lévai Imre
okl. vas-
kohómérnök



Martos István
okl. fém-
kohómérnök



Pék József
okl. fém-
kohómérnök



Pék Józsefné Selmeci Ilona
okl. fém-
kohómérnök



Dr. Péntek István
okl. vas-
kohómérnök



Riedl István
okl. fém-
kohómérnök



Dr. Schippert László
okl. fém-
kohómérnök



Sodró László
okl. vas-
kohómérnök



Dr. Stefán Mihály
okl. fém-
kohómérnök



Dr. Sziklavári Károly
okl. vas-
kohómérnök



Dr. Tamás Béla
okl. techn.
kohómérnök



Tóth Ferencné Vajda Márta
okl. fém-
kohómérnök



Dr. Tóth Gyula
okl. techn.
kohómérnök



Vata László
okl. vas-
kohómérnök



Wilhelm Ferenc
okl. techn.
kohómérnök

A kémiai helyesírás

A műszaki tudományok – köztük a metallurgia, az anyagtudomány –, továbbá a technika ágazatai számos területen érintkeznek a kémiával, ezért a kémiai nomenklatúra és helyesírás ismerete elengedhetetlen. A kémiai helyesírás elvét több mint 40 évvel ezelőtt rendezték, és a szabályok használata – legalábbis az egyszerűbb esetekben – már gyakorlattá vált.

A *kémiai vegyületek* tagolásának lényege, hogy az atomok, atomcsoportok, előtagok és funkciós csoportok nevét kötőjellel kapcsoljuk össze. Ez akkor is érvényes, ha gyűjtőnévről van szó, pl. fém-oxid, alkáli-klorid. Az ún. *triviális vegyületneveket* egybeírjuk: kénsav, szénkénesz. A szabályokat részletesen tárgyalja a Kémiai helyesírási szótár bevezető része.

A két vagy több tagból álló *ásvány- és kőzetneveket* a szótagszámtól függetlenül mindig egybeírjuk, pl. magnéziumvascsillám, feketekőszén. Ha azonban az első tag vegyjel, vagy a név görög betűvel kezdődik, ezeket kötőjellel kapcsoljuk: Ca-bentonit, a-krisztobalit, béta-kvarc.

A *talajlékövet* a kötőjellel tagolt vegyületnevekkel is egybeírjuk (szén-monoxidnak, kalcium-hidroxidos), kivéve, ha a név végén zárójel van.

Ha a kötőjellel tagolt vegyületnévből *összetett szót* alkotunk, akkor az utótagot kötőjellel kapcsoljuk: szén-dioxid-lézer, alumínium-oxid-zárvány. A triviális vegyületnevek, az ásvány- és kőzetnevek egyszerű szónak számítanak, ezért egyelemű elő- vagy utótaggal egybe kell írni őket:

sósavmeghatározás, vörösvasércbányászat.

Az *atom* és *izotóp* szavakat egybeírjuk az elem nevével (nitrogénatom, kobalt-izotóp), az *ion* szót az atom vagy atomcsoport nevével, akkor is, ha utána oxidációs szám vagy iontöltést jelölő szám van kerek zárójelbe téve: alumínium, szulfáti-on, vas(2+)ion. Ha vegyjelet vagy képletet használunk, azt kötőjellel csatlakoztatjuk: Na-atom, ³H-izotóp, NH₄-ion.

Végül megjegyezzük, hogy a kémiai elemek nevének írásakor néha az idegen nyelvi hatások miatt követnek el vétséget: volfrám helyett wolfram, cirkónium helyett cirkon szerepel. Az utóbbi félreértést okozhat, mert a cirkon egy cirkónium-szilikát összetételű ásvány neve.

- (k.l.)

KÖZLEMÉNY a személyi jövedelemadó 2003-ban felajánlott 1%-ának felhasználásáról

A többször módosított 1996. évi CXXVI. törvény 6. §-ának (3) bekezdésében előírt kötelezettségünknek eleget téve a következőkben adunk számot annak a

3 173 775 Ft-nak,

azaz **Hárommillió-egyszázhetvenháromezer-hétszázhetvenöt forintnak**

a felhasználásáról, melyről Egyesületünk tagjai és támogatói 2003-ban a 2002. évi személyi jövedelemadójukból az **Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület** – mint kedvezményezett közhasznú egyesület – javára rendelkeztek.

A teljes összeget az OMBKE alapszabályában rögzített közhasznú tevékenységek pénzügyi támogatására használtuk fel, nevezetesen:

- az egyesületi szaklapok kiadásához	1.856. 930 Ft
- a bányászat és kohászat hagyományainak ápolására és a határon túli magyar szakemberekkel való kapcsolattartás ápolására:	544.937 Ft
- a bányászok és kohászok társadalmi megbecsülésére	336.940 Ft
- kegyeleti költségekre	101.218 Ft
- internetes kapcsolatra	333.750 Ft

Egyesületünk minden tagja és választott tisztségviselője nevében megköszönve ezt a jelentős támogatást, kérem, hogy a jövőben is támogassák 112 éves egyesületünk célkitűzéseit.

Budapest, 2004. szeptember 8.

Jó szerencsét !

Dr. Tolnay Lajos
elnök

KÖZLEMÉNY a személyi jövedelemadó 2003-ban felajánlott 1%-ának felhasználásáról

A többször módosított 1996. évi CXXVI. törvény 6. §-ának (3) bekezdésében előírt kötelezettségünknek eleget téve a következőkben adunk számot annak a **116.768 Ft-nak,** azaz **egyszáztizzenhat-ezer-hetesszázhatvannyolc Ft-nak** a felhasználásáról, amelyről a támogatók 2003. évben a 2002. évi személyi jövedelemadójukból a **Ganz Ábrahám Önté-szettörténeti és Múzeumi Alapítvány,** mint kedvezményezett közhasznú alapítvány javára rendelkeztek.

A teljes összeget, 116.768 Ft-ot az alapítvány közhasznú működéséhez használta fel.

Megköszönve a támogatást a kuratórium nevében, számítunk jövő évi támogatásukra is!

Budapest, 2004. szeptember 9.

Dr. Ládai Balázs
a kuratórium elnöke

INDUSTRIA

NEMZETKÖZI

IPARI

SZAKKIÁLLÍTÁS

2005.

MÁJUS

24-27.

HUNGEXPO

BUDAPESTI

VÁSÁRKÖZPONT

INDUSTRIA. Ahol az ipar üzletet köt



Szeretne ott lenni az ország legjelentősebb ipari fórumán? Ahol az ipar több jelentős szakágazata egyszerre van jelen? Ahol előtérre új üzleti lehetőségek várnak? Akkor Önnek is az Industrián a hely! Kétféleképpen vehet részt Közép-Kelet-Európa egyik meghatározó, nemzetközileg elismert szakkiállításán!

ipari elektronika és elektrotechnika • energetika, energiaigazgatás • beszállóipar • fluidtechnika • logisztika
• terméldolgozás, geotechnológia • ipari szolgáltatások • pénzügyi és gazdasági szolgáltatások

Bővebb információ:

Telefon: 263-6183, 263-6443, Fax: 263-6086, 263-6092; E-mail: industria@hungexpo.hu, Internet: www.industria.hu



Tisztelt Tagtársak!

Az OMBKE budapesti helyi szervezete a hagyományoknak megfelelően

Luca-napi szakestélyt

szervez, melyre a tagtársakat ezúton tisztelettel meghívjuk. A szakestély során ismét lehetőség nyílik tanulságos történetek elmesélésére, anekdotázgatásra, éneklésre, eszegetésre és természetesen poharazgatásra is.

Megint bátorítunk mindenkit, hogy amennyiben a diákérettel vagy a szakmával kapcsolatos humoros történetet ismer, azt ezen az estén ossza meg velünk és mesélje el.

A szakestély időpontja: 2004. december 13. hétfő du. 18.00 óra.

Helyszín: MTESZ székház, Budapest, Fő u. 68.

Részvételi díj: 500 Ft

A szakestély résztvevői a helyszínen kupát is vásárolhatnak, melynek várható ára 800-1000 Ft között lesz.

dr. Réger Mihály
a helyi szervezet titkára

dr. Csirikusz József
a helyi szervezet elnöke