

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Kohászat

Vaskohászat

Öntészet

Fémkohászat

Jövők anyagai, technológiái

Egyesületi hírmondó

136. évfolyam

2003/2. szám



DUNAFERR

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja.

Alapította Péch Antal 1868-ban.

Vaskohászat

- 57 **Gulyás József – Horváth Ákos – Lőrinczi József – Sebő Sándor – Szélig Árpád – Verő balázs**
Finomszemcsés nagy szilárdságú acélok termékválasztékának bővítése a Dunafer Rt.-ben
- 63 **Dénes Éva – Dévényi László**
Szerkezeti acélok reveképződésének vizsgálata ipari és laboratóriumi kísérletekkel

Öntészet

- 73 **Bokodi Béla**
Prec-Cast Öntödei Kft.
- 76 **Reinhard Winkler**
AURAL-2®, az ütközésnek kitett szerkezeti és futóműelemek nyomásos öntészeti ötvözetete

Fémkohászat

- 85 **Puza Ferenc**
Elődeink az 1848–49-i, dicső szabadságharcunkban
- 87 **Manescu Tiberiu Stefan – Perian Dan – Pinca Bretotean Camelia – Ottmar Kladiva**
Érdekességek Resicabánya kohászati iparának történetéből

Jövőnk anyagai...

- 97 **Babcsán Norbert – Bárczy Pál**
Alumíniumhabok

Egyesületi hírmondó

- 103 Választmányi ülés
- 105 Szakosztályi hírek
- 106 Köszöntés
- 109 Helyi szervezeteink életéből
- 110 Kötünetések
- 111 Tudományos ülés az első selmeci professzorokról
- 112 Beszámoló kassai tanulmányútról

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

- Gulyás J. – Horváth Á. – Lőrinczi J. – Sebő S. – Szélig Á. – Verő B.: The Development of a Steel Quality with 700 MPa Yield Strength... .. 57**

Aspects of material saving require the production and use of fine grain steels having higher and higher yield strength. The steel quality with a yield strength of 700 MPa have been missing till now from the Dunafer Corp.'s assortment. The paper explains the successful developing process of this plate product and the quality parameters of the DE 700 steel microalloyed with boron and niobium.

Key words: yield strength, microalloyed steel, fine grain steel, material saving, plate product, R + F activity

- Mrs. Dénes, É – Dévényi L.: Investigation of Structural Steels' Scale Formation by Industrial and Laboratory Tests 63**

The authors show test series containing industrial and laboratory measurements, to become acquainted with the oxidation processes' mechanism taking place during the hot rolling of several Dunafer structural steels and that ones of the interaction between the components. According to their conclusions the oxidation loss and the possibility of the scale removal decrease with the increasing quantity of components in the steel. In the steels alloyed with Si the scale mass per surface unit increases with the increasing Ni content.

Key words: structural steels, hot rolling, oxidation loss, scale removal, specific scale mass

- Bokodi B.: The Pre-Cast Foundry Ltd. .. 73**

The 1989 founded company engaged in die casting of aluminium and zinc based alloys in a very short time the maximally up-to-date plant of the region. The increasing quality level can be shown with the awards obtained by the company. The internationally acknowledged and competitive company is a reliable supplier for the transport industry, the manufacturers of electric goods and metal ware and for the automotive industry as well.

Key words: Prec-Cast Foundry Ltd., die casting, aluminium alloys, zinc alloys, automotive industry, production of electric goods

- Puza F.: Our Ancestors in the Glorious War of Independence in 1848-49 ... 85**

In the war of independence in 1848-49 the professors and students of the Academy in Selmec have taken part as well. Many of them have been punished with heavy imprisonment after the suppression of the war of independence. After the compromise of 1867 a part of the professors and technicians taken their degree at Selmec have taken over the co-operation in Hungary's economic life.

Key words: war of independence 1848-49, Academy of Selmec, Compromise of 1867, gun-founding

- Manescu T. S. – Perian D. – Pinca B. C. – Ottmar K.: Points of Interest from Transsylvania's Metallurgical History 87**

This is the history of the first 150 years of metallurgy in Resita and further related industrial activities. The first two furnaces started their operation in 1771, and from this date on, "the fire has never been extinguished". Besides metallurgy, at the beginning as an auxiliary activity, later more and more as an independent branch of industry, minding developed rapidly, just like railway and (steam) locomotive construction, and building own power stations. With the end of WW1, the dissolution of the Austrian-Hungarian Monarchy the story comes to its end as well.

Key words: Iron metallurgy, forging, railway, gun production, cast iron

- Babcsán N. – Bárczy P.: Aluminium foams 97**

The metal foams are promising structural materials. Depending on the technological parameters their characteristics can be changed in a broad range. They energy absorbing ability and relative high strength make them interesting for the automotive industry. The main task of the researchers was the realization of a stabile foam. In stabile smelts the bubbles do not burst and the smelt does not leak out from the foam. The authors summarize they work done on the basis of an Austrian aluminium foam producing technology. Using the formulated suggestions more and more better physical metal foam models can be obtained.

Key words: metal foam, aluminium foam, foam stability, automotive industry, ultra light auto

Szerkesztőség: 1027 Budapest, Fő utca 68., IV. em. 409. • **Telefon:** 201-2011 • **Levélcím:** 1371 Budapest, Pf. 433. vagy vero.boglarka@webmuhely.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 • **A szerkesztőbizottság elnöke:** dr. Prohászka János • **A szerkesztőbizottság tagjai:** dr. Bakó Károly, dr. Hatala Pál, dr. Havasi László, Horváth Csaba, Horváth István, dr. Károly Gyula, dr. Marcisz Gáborné, dr. Mezei József, dr. Roósz András, Sándor István, dr. Sándor József, dr. Szabó József, dr. Tolnay Lajos, dr. Voith Márton • **Tervezőszerkesztő:** Verő Boglárka • **Kiadó:** Országos Magyar Bányászat és Kohászati Egyesület • **Felelős kiadó:** dr. Tolnay Lajos • **Kiadói szolgáltatás:** Agenda-Editor Kft. • 1112 Budapest, Sasadi út 126. • **Nyomja:** Codex Print Kiadó és Nyomda Kft. • 1063 Budapest, Bajnok u. 1. • **HU ISSN 0005-5670** • *Belső tájékoztatásra, kereskedelmi forgalomba nem kerül.* • A közölt cikkek fordítása, utánnomása, sokszorosítása és adatrendszerekben való tárolása kizárólag a kiadó engedélyével történhet.

Dr. Havasi László (1939–2003)



Gyászol a magyar öntőtársadalom. Ismét szégyembek lettünk, elhagyt bennünket sokunk barátja és kollégája, aki egész életében a szakmánkban, a szakmánkért dolgozott.

Családi hagyományok folytatójaként került a pályára. Édesapja a csepeli öntődék megbecsült szakembere volt, fia is ezt a pályát választotta. Középiskolai tanulmányait a diósgyőri Gábor Áron Kohó- és Öntőipari Technikumban végezte, majd a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen szerzett jeles minősítésű vas- és fémkohómérnöki oklevelet 1963-ban.

Egyetemi tanulmányainak befejezése után 1970 februárjáig a Csepeli Vas- és Acélöntődékben dolgozott különböző beosztásokban. Gyakornokként, metallurgusként, művezetőként, a kísérleti csoport vezetőjeként, végül üzemvezető-helyettesként főként olvasztástechnológiai fejlesztésekkel (forró szeles kupolókemence, duplex olvasztás) és az MAN-program keretein belül a járműipari öntvénygyártás meghonosításával foglalkozott.

Ezt követően került a Vasipari Kutató Intézetbe, ahol tudományos főmunkatársként, majd programiroda-vezetőként dolgozott. 1983-tól tudományos osztályvezetőként irányította az öntészeti kutatásokat az országos célprogramok és vállalati megbízások alapján. Szakmai munkái közé tartozott többek között a kupolókemencék hőtechnikai vizsgálata, az öntvényhibák elhárítása, a gömbszéntes öntöttvas gyártástechnológiájának kidolgozása és hazai bevezetése. Kutatómunkájára alapozva 1980-ban védte meg egyetemi doktori disszertációját.

1986. június 1-jétől 1988. augusztus 31-ig az Ipari Minisztérium kohászati szakértői csoportjának főmunkatársa volt. Feladatai közé tartozott többek között az öntvénygyártó szakágazat műszaki-fejlesztési és gazdasági ügyeivel való foglalkozás, a kohászat K+F feladatainak, új anyagok és technológiák fejlesztésének koordinációja.

1988-ban szeptember 1-ével került a Magyar Öntészeti Egyesülés, annak átalakulása után a Magyar Öntészeti Szövetség élére. Igazgatóként, majd ügyvezető főtisztviselőként a magyar öntészet átalakulásának igen nehéz éveiben sokat tett az öntőipar érdekképviseleti feladatainak ellátásában, a tagvállalkozások piaci munkájának segítésében, a magyar öntészet nemzetközi kapcsolatainak intézményesített

kiépítésében. Kiemelkedő hozzáértéssel, szakértelemmel és ügyszeretettel foglalkozott az öntészet legkülönbözőbb kérdéseivel. Elvitathatatlan érdemei vannak abban, hogy megteremtette és kiszélesítette a magyar öntődék és öntődei háttérpári vállalkozások most már jelentős többségét tömörítő szakmai szövetségben az együttműködés formáit, a termelési adatok gyűjtését és feldolgozását és a szövetség hatékony képviseletét.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek 1961-től volt tagja. Az öntészeti szakosztály vezetőségében 1986-tól tevékenykedett, s csepeli munkaviszonya alatt tagja volt a csepeli helyi szervezet vezetőségének is.

1994–97 között alelnökként, 1997-től egy cikluson keresztül választmányi tagként képviselte az öntészeti szakosztályt az OMBKE választmányában. Az utóbbi években az alapszabály bizottság szakosztályi képviselője volt.

1994-től volt tagja a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának. Egyesületi rendezvényeken és a lapokban is rendszeres tájékoztatást adott a Magyar Öntészeti Szövetség tevékenységéről, a hazai öntészet és az európai öntvénygyártás helyzetéről. Tagja volt a Budapesten rendezett 63. öntészeti világkongresszus szervezőbizottságának. Ezen kívül is sok rendezvény alkalmával segítette tanácsaival, ötleteivel az öntészeti szakosztály munkáját.

Szakmai és egyesületi tevékenységét 1993-ban Kiváló Kohász és OMBKE-emlékplakett kitüntetéssel ismerték el.

Türellemmel viselt súlyos betegségben 2003. február 6-án hunyt el. Barátai és tisztelői március 3-án búcsúztak tőle a Farkasréti temetőben. Temetésére sokan jöttek el az ország minden részéből, korábbi munkahelyeiről, ezzel is osztozva szeretett családjá gyászában.

Barátai és pályatársai, kollégái nevében dr. Bakó Károly méltatta érdemeit. Meleg szavakkal emlékezett meg pályafutásáról, a közös munkáról, az együtt töltött évekről. Emlékünkbe idézte alakját és bölcs szellemét, amely jellemezte munkáját, számunkra kedves lényét. Mindnyájunk nevében mondta: Egy időre elköszönünk. Szervusz Laci, Isten veled!

Hamvait több százan kísértük utolsó útjára. A sírnál a bányász- és kohászhimnusz elénekléseivel vettünk végső búcsút tőle.

☞ Dr. Lengyel Károly

SELMECBÁNYAI KIRÁNDULÁS

A szlovák társegyesület meghívására az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület **2003. szeptember 12–14.** között részt vesz a szalamanderünnepséghez kapcsolódó „**Bányászati és Kohászati Technikatörténeti Konferencián**”, melyre az egyesület megfelelő számú jelentkező esetén önköltséges alapon, a korábbi rendezvények alkalmával megfogalmazott kívánság figyelembe vételével háromnapos programot szervez Selmecebányára és környékére.

Program

Utazás: légkondicionált autóbusszal

Indulás: 2003. szeptember 12-én 7:00 órakor a MTESz székház (Bp, II. Fő u. 68.) elől.

Érkezés: 2003. szeptember 14-én 20:00 óra körül a MTESz székház elé.

Szállás: Selmecebánya központjában, háromcsillagos szállodákban, kétágyas fürdőszobás szobákban

Étkezés: 2003. szeptember 12-én ebéd, vacsora; szeptember 13-án reggeli, ebéd, vacsora, szeptember 14-én: reggeli, ebéd.

A programban szerepel: szalamanderünnepség és előadások, koszorúzások, emléktábla-avatás, múzeumlátogatás, felvonulás (12-én este), Selmecebánya, Brezno, Alacsony-Tátra Nemzeti Park, Demény-völgyi barlangok, Rózsahegy, Árva-vára, Besztercebánya, Körmöcbánya, Bajnóc, Nyitra, Révkomárom megtekintése.

Részvételi díj

- egyéni befizető egyesületi tagoknak: 24.000 Ft
- egyéni befizető nem egyesületi tagoknak: 26.000 Ft
- a konferenciára céges befizetőknél netto: 28.000 Ft

A részvételi díj tartalmazza az utazás, szállás, étkezések, belépőjegyek árát, a céges befizetők esetében pedig a konferenciához kapcsolódó reprezentációs adóterheket is.

Szállásfoglalás

Azok részére, akik csak szállást kívánnak igénybe venni, két lehetőséget kínálunk:

- a Grand Hotelben két napos csomagban (szeptember 12/13 és 13/14) korlátozott mértékben tudunk szállást biztosítani 11000 Ft/fő/két éjszaka áron, mely tartalmazza a reggeli árát is.
- a Kristály Hotelben egy éjszakára is tudunk szállást biztosítani, ahol egy kétágyas szoba ára a reggeli és garázs költsége nélkül 14000 Ft/ éj.

Jelentkezés

Az OMBKE irodájában: 1027 Budapest, Fő u 68., 1371 Bp. Pf. 433

Telefon/fax: 201-7337; e-mail: ombke@mtesz.hu

A jelentkezőknek részletes programot küldünk.

A költségek egy részét foglalóként előre kell fizetnünk, ezért csak azok jelentkezését tudjuk elfogadni, illetve szállást biztosítani, akik a részvételi díj, illetve szállásdíj legalább 50%-át 2003. augusztus 15-ig az egyesületi pénztárba befizetik, vagy átutalják.

A programmal kapcsolatban felvilágosítás kérhető *Gombár Jánosné* szervezőtitkártól.

A programon érvényes útlevelemmel lehet résztvenni!

Budapest, 2003. június 11.

Jó szerencsét!

Dr. Gagyai Pálffy András
ügyvezető igazgató

Betűrendes névmutató

Anyagtudomány	Tardy Pál 59, 178	Chin, Lester A.D. 207	Deák Péter 33
Prohászka János 173	Verő Balázs 109	Csathó Géza 25	Gyura László 281
Vaskohászat	Zsadányi Nóra 241	Dobránszky János 272	Hári László 145
Bencze Levente 241	Öntészet	Harrach Walter 140	Kahlman, Lars 96
Dobránszky János... .. 6	Dobránszky János 264	Isshiki, Ninoru 83, 133	Kálazi Zoltán 91, 219
Fehérvári Gábor 109	Dúl Jenő 195	Kalmár János 79	Károly Zoltán 145
Hári László 45	Éger László 67	Kékesi Tamás 83, 133	Kováchné Csorbai Hajnalka 33
Hédai Lajos 114	Fodor Krisztina 67	Klug Ottó 137, 213	Kovács Antal 33
Kékesi Tamás 241	Kozsely Gábor 15	Kovács Istvánné 213	Mohácsi Gábor 281
Kytönen, Heli 109	Nándori Gyula 70	Simcsák István 83, 133	Mohai Ilona... .. 145
Louhenkilpi, Seppo 109	Sohajda József 67	Szablyár Péter 25	Molnár Máté 91
Réger Mihály 109	Szöcs Katalin 74	Szentimreyné Harrach Orsolya 140	Nilsson, Karin A. 96
Rőczei István 241	Tranta Ferenc 15	Uchikoshi, Masahito... 83, 133	Preisinger, Gerwin... .. 96
Stoll Krisztián 51	Varga lászló... .. 195	Jövőnk anyagai, technológiai	Sebestyén Tamás 91
Szélig Árpád 109	Fémkohászat	Boross Péter 219	Szépvolgyi János 145
Tábori László 237	Ács Tibor 269	Buza Gábor... .. 91, 281	Zsámbok Dénes... .. 145
Takács István 184			

Tárgymutató

A, Á	B	H	N
acél	bevonatok 33, 219	hidrometallurgia 83, 133	nagyolvasztó 45
— dermedése 109	Brazília	hőkezelés 51	nikkel 272
— fázisátalakulása 6	— ipara 140	hulladékfeldolgozás 241	NY
— hegesztése 6, 91	Cs	hulladékkezelés 114, 145	nyersvasgyártás 45, 184
— hőkezelése 6, 51	csapágy 96	I, Í	Ö, Ő
— , korrózióálló 6, 91	D	ívkemence 241	öntészet 264
— mechanikai tulajdonságai 51	dermedés 109	K	— Magyarországon 70
acélgyártás 3, 184	F	konferencia 184	öntöttvas
acélipar 178, 281	fémek	környezetvédelem 25, 45	— dermedése 67, 195
— Európában 59	—, nagy tisztaságú 83, 133	L	—, gömbszállító 15, 67, 74
— fejlődése 3	fémkohászat 137, 272	lézer(es)	— kopásállósága 74
acélöntés	fémolvadék 219	— technológiák 91, 219, 281	—, lemezgrafitos 195
—, folyamatos 109	fémöntészet 264	M	— mechanikai tulajdonságai 74
alumínium	Franciaország	Magyarország(on)	— vizsgálata 15
— hengerlése 76	— öntészete 264	— acélipara 3, 59, 178, 281	öntvénygyártás 67
— kohászata 207	G	— alumíniumipara 25, 213	P
alumíniumipar	gallium 137	— anyagtudomány 173	plazmatechnológiák 114, 145
— fejlődése 207	GY	— energiaipara 237	T
alumíniumkohászat 207, 213	gyémántsintézis 33	— fémkohászata 25	tűzálló anyag 269
alumínium-oxid 269		— kohászata 178	
alumíniumöntés 79			
anyagtudomány			
— Magyarországon 173			
ausztemperálás 15			

A BKL Kohászat 2002/11–12. száma a szerkesztőségen kívül álló okok miatt nem jelenik meg.

Közlemények

Vaskohászat

A MVAE igazgatótanácsának áprilisi ülése az Öntödei Múzeumban **116**
A MVAE igazgatótanácsának februári ülése **65**
A MVAE igazgatótanácsának szeptemberi ülése **247**
A rozsdamentes acélok piacának bővülése **193**
A Vaskohászatért Emlékerem kitüntetettjei **13**
Átadták a Dunaferri 2001. évi alkotói dívjait **120**
Gyárképmény ledöntése **254**
Hírek a Dunaferri-ből **253**
Könyvismertetés **66, 194**
Miért jobb az acél, ha magyar? (Exkluzív interjú Marczis Gáborné dr.-ral, a MVAE ügyvezető igazgatójával) **3**
Műszaki-gazdasági hírek **58**
Nagy szilárdságú acéllemezek nagy átmérőjű csövezetékekhez – a szabványostól eltérő X80 és X100 minőségek **249**
Numerikus szimulációval az ipari fejlődésért **194**
Tájékoztató az Észak-Magyarország ipari örökségéhez kapcsolódó munkákról **118**
Tisztújítás és Vaskohászatért Emlékerem átadása a MVAE igazgatótanácsának decemberi ülésén **12**

Öntészet

50 éves fennállását ünnepelte az öntészet szakosztály **255**
16. magyar öntőnapok **20**
A Közép-európai Öntészeti Kezdeményezés tanácskozása **203**
A Magyar Öntészeti Szövetség XI. közgyűlése **121**
Az OMBKE Öntészeti Szakosztályért érem első kitüntetettjei **257**
Az öntészet termelésének várható fejlődése az USA-ban **24**
Az Öntészeti Tanszék hírei **205**
Beszámoló tanulmányutakról **201, 130**
Gratulálunk! **199**
Könyvismertetés **267**
Köszöntjük professzorunkat, dr. Nándori Gyulát **262**
Mechwart-emlékszoba Budapesten **127**
Öntészeti kutatások 2002 **258**
Öntvénygyártás a fontosabb ipari országokban, 2000-ben **132**
Tanácskozás az öntőipar szakmai utánpótlásáról **263**
Testvérlapjainkból **19, 78, 203**
Ünnepi, rendkívüli egyetemi tanácsülés Krakkóban **200**

Fémkohászat

50 éves az inatai alumíniumgyártás **279**
Fémkohások együttműködése a kassai és miskolci műszaki egyetemeken **277**
Hozzászólás a BKL 134/11–12. számában megjelent cikkhez (Becker Miklós) **211**
Műszaki-gazdasági hírek **90, 210, 212, 217, 280**
Szakmai nap a Miskolci Egyetemen **144**
Szakmai nap Inotán **32**
Ünnepeltünk (A Magyar Alumíniumipari Múzeum 30 éve) **214, 216**

Jövőnk anyagai, technológiái

2,45 GHz és 5,8 GHz frekvenciájú mikro-hullámok energiaátalakításának összehasonlítása **223**
Az ország első nagy teljesítményű szilárdtestlézere **285**
Műszaki-gazdasági hírek **151, 224, 286, 98**
Új koncepció az autógyártás szerkezeti anyagai terén: ULSAB-AVC **152**

Egyesületi hírmondó

110 éves az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület **1**
12. európai bányász- és kohásznapi Arnoldsteinben **291**
50 éve végzett bányászok, kohászok, erdészek találkozója Sopronban **297**
50 éves a Motim helyi szervezete **103**
A bányász-kohász egyesületi tevékenység története Székesfehérvárott **107**
A budapesti öntők szeptemberi ülése **295**
A fémkohászati szakosztály vezetőségi ülése **229, 295**
A küldöttgyűlés helyszíne:
Salgótarján **153**
A küldöttgyűlésre készülnek Salgótarjánban **105**
Az OMBKE könyvtára az egyesületi klubban **234**
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 91. küldöttgyűlése **154**
Az öntészeti szakosztály vezetőségi ülése **102**
Borbála-napi ünnepség a Miskolci Egyetemen **39**
Gratulálunk a 2002-ben gyémánt- és aranyoklevelet kapott kohómérnöknek **296**
Ha Selmec hív, mi ott leszünk **289**
Helyi szervezeteink életéből **41, 42, 103, 106, 299**
III. bányász-kohász-erdész találkozó **227**
Javaslat az elnök-titkári irányítási rendszer értelmezésére, alkalmazására **235**
Könyvismertetés **43, 172, 298**

Köszöntés:

Csépány Sándor **101**
Ferencz István **292**
Gáspár Jenő **293**
Hrabovszky János **293**
Karancz Ernő **231**
Dr. Kismarty-Lechner Loránd **101**
Kocsis István **171**
Dr. Kovács Dezső **230**
Dr. Kúti István **101**
Nagy János **293**
Dr. Szarka Gyula **294**
Szende György **101**
Dr. Szili Sándor **171**
Tamás Tivadar **294**
Tatár Sándor **292**
Úveges József **230**
Dr. Vígvári Mihály **294**
Id. Virág Ferenc **230**
Vitézy Pál **230**
Dr. h. c. Vorsatz Brúnó **171**
Még jobban sikerült, mint a tavalyi **104**
Nekrológ
Kassai Farkas László (1916–2002) **299**
Kishegyi Géza (1918–2002) **299**
Mórocz Lajos (1919–2001) **44**
Nyiznyánszky Tibor (1924–2002) **108**
Szy Géza (1922–2002) **4–5. sz. B/III.**
Török Frigyes (1916–2002) **2–3. sz. B/III.**
Vidovszky Ferenc (1909–2002) **236**
Nyelvművelés **44, 234, 298**
Szakmai nap a HUNGEXPO-n **172**
Száz éve született Bartha Lajos **106**
Szék, az ezeréves sóbányász-település **235**
Tájékoztató a díszoklevélről **100**
Tanácskozás Torockón a kultúrurizmusról **233**
Tartalomjegyzék és tárgymutató – 2001 **2002/4–5. sz.**
Tudományos szakmai nap és baráti találkozó Mosonmagyaróváron **231**
Választmányi ülés **40, 99, 168**
„Vezessük a fejlődés útjára szakosztályunkat” **103**



Tartalomjegyzék

BKL Kohászat (2002)

Cikkek szerzők szerinti csoportosítása

Anyagtudomány

Prohászka János: Néhány gondolat az anyagtudomány jelenlegi helyzetéről 173

Vaskohászat

Dobránszky János: A duplex acélokban izotermikusan végbe-
menő fázisátalakulások 6

Hári László: A cianidok képződésének sajátosságai a nyersvas-
gyártásban... .. 45

Hédai Lajos: Por alakú veszélyes hulladék anyagok feldolgozá-
sa ívfény-plazma kemencében 114

Réger Mihály – Verő Balázs – Fehérvári Gábor – Szélig Árpád – Heli Kytönen – Seppo Louhenkilpi: Folyamatosan öntött lemezbugák oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodása közötti átmenet... .. 109

Stoll Krisztián: Fokozottan igénybevett fogaskereknek minőség- és megfelelőségtényezői 51

Tábori László: Az új villamosenergia-törvény és végrehajtási utasításainak várható hatása 237

Takács István: XIV. országos nyersvas- és acélgyártó konferencia... .. 184

Tardy Pál: Acélipari egyesülések az Európai Unióban ... 59

Tardy Pál: Az acélipar ciklikus válságai: okok, fejlemények és hazai következmények 178

Zsadányi Nóra – Kékesi Tamás – Rőczei István – Bencze Levente: Ívkemence szállóporának előkészítése zsurorító-berendezéssel a cink- és a vastartalom hasznosítására... .. 241

Öntészet

Dobránszky János: Bepillantás a francia horganyöntészetbe 264

Kozsely Gábor – Tranta Ferenc: Az ausztemperált gömbrágitos öntöttvas bénites átalakulásának vizsgálata 15

Nándori Gyula: Az elmúlt 50 év hazai öntészetének fontosabb fejlesztései 70

Sohajda József – Fodor Krisztina – Éger László: Gömbrágitos vasöntvények tömörségét biztosító táplálási módszerek 67

Szőcs Katalin: Újabb technológiák a kalapácsalmok hatásfokának növelésére 74

Varga László – Dúl Jenő: A lemezgrafitos öntöttvas visszamaradó öntési feszültségének csökkentési lehetőségei 195

Fémkohászat

Ács Tibor: Alumínium-oxid-alapú tűzálló anyag olvadékából készült laboratóriumi eszközök 269

Csathó Géza – Szablyár Péter: Az Inotai Alumíniumkohó helyzete az EU-csatlakozás küszöbén 25

Dobránszky János: Az utóbbi 50 év favoritja: nikkel ... 272

Kalmár János: Hidegfolytatási tárcsa és vékonyzalag gyártása Inotán 79

Kékesi Tamás – Masahito Uchikoshi – Simcsák István – Nitoru Isshiki: Ultranagy tisztaságú fémek előállítását szolgáló hidrometallurgiai elválasztási módszerek (2. rész) 133

Kékesi Tamás – Masahito Uchikoshi – Simcsák István – Nitoru Isshiki: Ultranagy tisztaságú fémek előállítását szolgáló hidrometallurgiai elválasztási módszerek (1. rész) 83

Klug Ottó: Epizódok a hazai galliumgyártás történetéből 137

Kovács Istvánné – Klug Ottó: 30 éves a Magyar Alumínium-
ipari Múzeum 213

Lester A. D. Chin: 2000 utáni elképzelések a Bayer-eljárás jövőjéről 207

Szentimreyné Harrach Orsolya – Harrach Walter: Brazília montánipara 140

Jövőnk anyagai, technológiái

Boross Péter – Kálazi Zoltán: A lézeres dízpergálás során fel-
lépő jelenségek néhány elméleti vonatkozása 219

Buza Gábor – Mohácsi Gábor – Gyura László: Ipari lézerek hazánkban 281

Buza Gábor – Molnár Máté – Kálazi Zoltán – Sebestyén Tamás: Ausztenites saválló acél hegesztése lézersugárral .. 91

Károly Zoltán – Mohai Ilona – Szépvölgyi János – Hári László – Varjas Péter – Zsámbok Dénes: Vaskohászati hulladékok üvegesítésének vizsgálata termikus plazmában 145

Kováts Antal – Kováchné Csorbai Hajnalka – Deák Péter: Új eredmények a kisnyomású szintézissel előállított gyémántréteg terén 33

Lars Kahlman – Karin A. Nilsson – Gerwin Preisinger: Hibrid csapágyak villamos gépekhez 96

GULYÁS JÓZSEF – HORVÁTH ÁKOS – LŐRINCZI JÓZSEF – SEBŐ SÁNDOR – SZÉLIG ÁRPÁD – VERŐ BALÁZS

Finomszemcsés nagy szilárdságú acélok termék-választékának bővítése a Dunafer Rt.-ben

A 700 MPa FOLYÁSHATÁRÚ ACÉLMINŐSÉG KIFEJLESZTÉSE

Az anyagtakarékossági szempontok megkövetelik az egyre nagyobb folyási határú, finomszemcsés acélok gyártását és alkalmazását. A Dunafer Rt. termék-választékából hiányzott a 700 MPa folyáshatárú acélminőség. A dolgozat e lemeztérkép sikeres fejlesztési folyamatát és a DE 700 bórral és nióbiummal mikroötvözött acélminőség tulajdonságait ismerteti.

1. Bevezetés

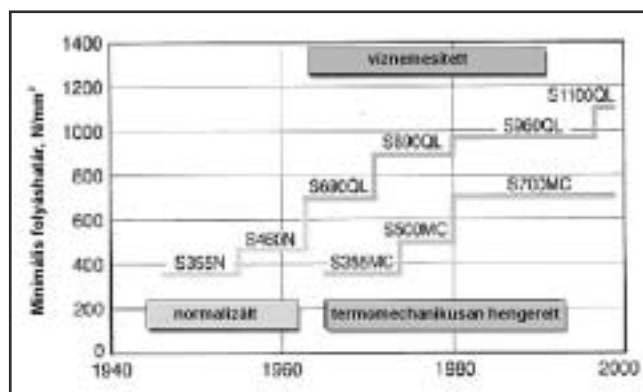
Az acélszerkezetek tömegcsökkentésének igénye, korszerű tervezési módszerekkel párosulva, a feldolgozóipart az egyre nagyobb szilárdságú finomszemcsés szerkezeti acélok alkalmazására készíti, és ösztönzi a gyártókat az egyre nagyobb folyáshatár elérésére. A korszerű EN szabványok megalkotásáig ezeket a nagy folyáshatárú acélokat a német SEW ágazati szabványokon kívül csak vállalati szabványok tartalmazták. Ugyancsak az EN szabványok tettek rendet a szállítási állapot és a feldolgozási követelmények kapcsolatrendszerében is. Az 1986-os Thyssen-katalógus szerint [1] termomechanikus hengerlés-

Szélíg Árpád okl. kohómérnök a Dunafer Rt. főmetallurgusa szakmai életrajza a BKL Kohászat 2000/1. számában található.
Sebő Sándor okl. kohómérnök 1977-ben a NME Kohómérnöki Kar alakítástechnológus szakán végzett. A meleghengerműben technológiai csoportvezetőként, majd osztályvezetőként dolgozott, jelenleg a Dunafer főtechnológusa. Kiemelkedően foglalkozik a meleghengelés és a szalaghűtés fémtani folyamatainak modellezésével.
Lőrinczi József szakmai életrajza a BKL Kohászat 2001/2. számában található.

Dr. Horváth Ákos okl. kohómérnök a Dunafer Dunai Vasmű főmérnöke munkásságát a BKL Kohászat 2000/9-10. szám tartalmazza.

Dr. Gulyás József 1954-ben végzett okl. kohómérnök, jelenleg a ME Anyag- és Kohómérnöki Karának professzora. Kiemelkedő elméleti munkásságot a hengerlés és annak mérés technikájának területén végez.

Dr. Verő Balázs okl. kohómérnök, a műszaki tudományok doktora, a Bayati tud. igazgatóhelyettese.



1. ábra. Normalizált és termomechanikusan hengerelt állapotú, nagy szilárdságú szerkezeti acélok kifejlesztése

sel gyártották a PAS 700 minőséget, a XABO 960 minőséget már edzőpréssel (víznemesítéssel) gyártották. A minőségjelekben a számok a minimális folyáshatárt jelentik. Ma már 1100 MPa folyáshatárú acélokat is alkalmaznak szerkezetekben, elsősorban a járműiparban. A vállalati szabványok mellett megjelentek a nagy szilárdságú acélokat tartalmazó EN szabványok is (EN 10149-2 szerinti S 700 MC vagy az EN 10137-3 szerinti S 690 AL és az EN 10137-2 szerinti S 960 QL minőségek). Publikációkban találkozhatunk a XABO 1100 és az S1100 QL minőségekkel is [2]. A termomechanikusan és normalizáltan hengerelt nagy szilárdságú acél-

1. táblázat

Szabvány	Minőségjel	Min.folyáshatár (MPa)
Hajólemez	EH 36 N	360
	EH 36 TM	360
EN 10025	S 355 K2G3	355
EN 10155	S 355 J2G3W	355
DASZ 210*	D-COR-TEN 510	355
EN 10113	S 460 ML	355
	S 460 NL	355
EN 10028	P 355 GH	355
	P 460 NL2	460
	P 460 ML2	460
DIN 17155	19 Mn 6	360
EN 10120	P 355 NB	355
NFA 36-205	A 52	360
EN 10208	L 485 MB	485
API SPEC 5L	X 70	485
DIN 17172	StE 480.7	480.7
SEW 092	QStE 550 TM	550
	QStE 460 N	460
DVSZ 197 *	DE 550	550
EN 10149	S 550 MC	550
	S 420 NC	420
EN 10137	S 550 AL	550

Alkotók (%)	WELDOX 700	S 700 ML (EN 10137-3)	S 700 MC (EN 10149-2)	SOLFORM 800	Ismeretlen eredetű minta
C	0,15	0,12	0,07	0,04	0,07
Mn	1,00	0,60	1,45	1,80	1,77
Si	0,29	0,22	0,23	0,25	0,44
Cr	0,36	-	-	-	-
Al	0,039	0,015	0,025	0,034	0,039
Nb	0,02	0,09	0,055	0,055	0,069
Ti	0,013	0,22	0,125	0,030	0,111
V	0,051	0,20	-	-	-
Mo	-	0,50	0,10	van	van
B	0,0012	0,005	0,002	van	0,0024

minőségek kifejlesztésének időrendi sorrendjét szemlélteti az 1. ábra.

A Dunai Vasműben gyártott finomszemcsés nagy szilárdságú acélok csúcsmínőségei az egyes nemzeti és EN szabványok szerint, az 1. táblázatban található.

A Dunai Vasműben elsősorban a sprilátsóggyártás követelménye, a nehézgépjárművek, autó- és hajódaruk gyártása már a 70-es években szükségessé tette a finomszemcsés acélok tulajdonságainak és gyárthatóságuknak tanulmányozását, gyárthatóságuk elméletileg is megalapozottá vált. A nemzeti szabványok a korszerű acélok szabványosításával nem tudták ezt a fejlődési folyamatot követni. Vállalatunknál ezt a hiányt a DVSZ 197-87 jelű szabvány pótolta, melyben a korábbi két évtizedes gyártási tapasztalatot foglalták össze. A szabvány két új – 500 és 550 MPa folyáshatárú – minőséget is tartalmazott. Ezeket az acélokat a tudatos anyagtervezés elvének a felhasználásával, a bórral mikroötvözött kopásálló acélok kifejlesztésével párhuzamosan ugyancsak titánnal és bórral való mikroötvözéssel fejlesztették ki.

A gyártási tapasztalatok sokasodásával sikerült csak nióbbiummal és vanádiummal végzett mikroötvözéssel és termomechanikus hengerléssel az 550 MPa-os folyáshatárt elérni. A kopásálló acélok gyártási tapasztalata alapján kifejlesztettünk és szabványosítottunk egy DVE 700 jelű víznemesítéses acélminőséget, a nemesítés a felhasználó feladata volt. Akkor sem a gyártó sem a feldolgozóipar nem volt igazán felkészülve ennek a minőségnek az alkalmazására, a DVSZ 205 szabvány visszavonásra került, és így az ilyen folyáshatárú acél hiányzott a Dunaferr Rt. termékvalasztékából. Itt kell megjegyezni, hogy a hazai tervezői gyakorlat szerint a szerkezeteket azóta is legfeljebb az S355J2G3 acélminőségből építik, finomszemcsés nagy szilárdságú, korszerű acélminőségeket nem alkalmaznak [3].

A minimálisan 700 MPa folyáshatárú acélminőség kifejlesztését csak a néhány éve telepített új csévlőberendezés tette lehetővé, de így is figyelembe kellett venni a tekerlefejtő darabolósori erőkorlátot.

2. A DE 700 minőség kémiai összetételének a meghatározása

A minimálisan 700 MPa folyáshatárú szerkezeti acélokat elsősorban a vállalati szabványokban, katalógusokban találhatjuk meg. Ilyenek a DOMEK 700 MC, WELDOX 700 E, RAEX 700 HSF, PAS 700, HSM 700, KODUR E 700 TS, SOLFORM 800. Nemzeti szabványokban is megtalálhatók, pl. az QStE 690 TM és a STAS C 690 ismert német és román acélok. Az egységes EU szabvány-

	C%	Mn%	Si%	Al%	Ti%	Mo%	Nb%	B%
A	0,03	1,29	0,32	0,016	0,006	0,41	0,003	0,0031
B	0,06	1,35	0,31	0,017	0,008	0,42	0,081	0,0041

rendszer is figyelembe vette S 700 MC (EN 10149-2) és az S 700 ML (EN 10137-3) minőségek formájában. A felhasználók a 2. táblázatban megadott minőségű próbákat bocsátották rendelkezésünkre.

A bórral való mikroötvözés metallurgiája már a 80-as évektől ismert és mindennapi gyakorlattá vált, mert a kopásálló triplex lemezek gyártását a DASZ 200 vállalati szabvány szerinti acélok váltották fel. HSLA acélként a bórral való mikroötvözést a DE 700 (QStE 690) gyártásához először alkalmaztuk. Az oldott bór hatására a ferritképződés időben eltolódik, azaz a C-görbét jobbra tolja. A bórral való ötvözéssel nyert bénites acél szilárdsága lényegesen nagyobb, mint a bört nem tartalmazó ferrit-perlites acélké, mert nem poligonális ferrit, hanem nagy diszlokációsűrűségű bénit keletkezik. A termomechanikus kezeléssel eredményesen befolyásolhatók a szilárdságnövelő elemek, a diszlokációsűrűség növelése, a szemcsefinomítás és a nitridek és a karbidok kiválása. A kis karbontartalom ellenére a molibdénnel és bórral való ötvözéssel érik el, hogy a szövet bénites legyen [4].

A kísérletre javasolt kémiai összetétel a 4,00–10,00 mm mérettartományban: C% = 0,05–0,08; Mn% = 1,30–1,60; Si% = 0,20–0,50; Al% = 0,02–0,06; Nb% = 0,04–0,06; Ti% = 0,03–0,07; Mo% = 0,20–0,40; B% = 0,001–0,005; P% < 0,025; S% < 0,010.

A kémiai összetételből számolva a javasolt acélminőség átalakulásainak jellemző hőmérsékletei:

T_{nr} (°C) : 1001–1158;

A_{r3} (°C) : 793–762;

A_{c3} (°C) : 881–878.

3. Modellkísérlet, az üzemi kísérleti gyártás előkészítése

A termék kifejlesztésében, a kísérleti program megvalósításában a Dunaferr Rt. szakemberein kívül részt vett a Miskolci Egyetem Mechatronikai és Anyagtudományi Kooperációs Kutatási Központjával kötött folyamatos szerződés keretében dr. Gulyás József egyetemi tanár, valamint dr. Verő Balázs, a Bayati igazgatóhelyettese is.

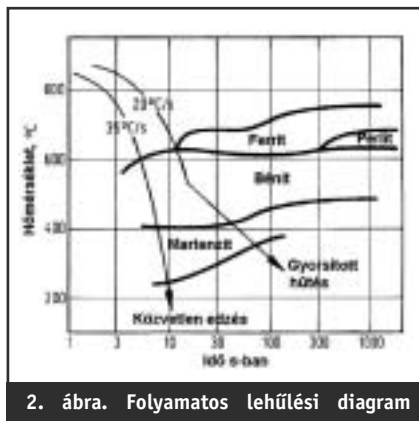
A Bayatiban kis indukciós kemencében két kísérleti adagot gyártottak le. A tuskókból 700×50×13 mm méretű csíkokat kovácsoltak. Az adagok kémiai összetételét a 3. táblázat tartalmazza. A két adag a Nb-tartalomban különbözik. A modellkísérlet célja kettős: egyrészt tisztázni a Mo-B, Mo-Nb-B együttes hatását, másrészt ismereteket szerezni ezek szilárdságnövelő hatásáról.

Mindkét adagból végeztünk szakítóvizsgálatot közvetlenül a kovácsolt és a 920 °C-on normalizált darabból (4. táblázat). A Nb újrakristályosodási határhőmérsékletet növelő hatása kb. 200 MPa-lal növeli a kovácsolt darab folyáshatárát, a gyártásnál természetesen hőmérséklet-szabályozásról nem beszélhetünk. Az „A” adagnál a Mo-B irodalomból ismert szilárdságnövelő hatása nem érvényesült, valószínűleg a bór vegyületként lekötődött.

Ez esetben a szabad és a kötött börtartalom tisztázása nem



szerepelt a prog-
ramban. A több ni-
óbiummal való
mikroötvözés ha-
tására elért 440
MPa folyáshatár
már biztató, sza-
bályozott hőmér-
séglet-vezetésű
hengerral és
gyors hűtéssel a
mátrixban bénites
szövetet tudunk
létrehozni, amely
további 250-300 MPa folyáshatár-növekedést jelent. A jellemző átalakulási diagramokat a 2. ábra szemlélteti. A modellkísérlet eredménye megnyugtató volt, mert biztatóvá tette a valószínű technológiai kísérlet sikerességét, melyet csak teljes konverteradaggal végezhetünk. Számunkra tanulság, hogy van értelme a modellkísérletnek még akkor is, ha az a modellezés szabályai szerint pontosan nem játszható le, de a valós folyamat egyes műveleteire következtetéseket lehet levonni. Célszerű lenne a Dunaújvárosi Főiskolán feléleszteni és továbbfejleszteni azokat a lehetőségeket, melyekkel az acélgyártást, meleghengert, hideghengert és az interkritikus lágyítást modellezni lehet.



2. ábra. Folyamatos lehülési diagram

4. Kísérleti gyártás LD-konverterben

Egy adagot gyártottunk a 9/2002. gyártmányfejlesztő program szerint. Minősége DE 700, minőségkódja 685001, vertikális gyártási utasítás száma 648. A legyártott adag adagszáma 689800, tömege 130,9 t.

A kémiai összetétele az alábbi:

C% = 0,058; Mn% = 1,37; Si% = 0,282; S% = 0,008; P% = 0,011; Cu% = 0,030; Cr% = 0,048; Ni% = 0,026; Mo% = 0,278; Al% = 0,045; Ti% = 0,055; V% = 0,003; Nb% = 0,051; Ca% = 0,029; B% = 0,004; N% = 0,0097; O% = 0,003.

A számított átalakulási hőmérsékletek:

$T_{nr} = 1063 \text{ °C}$

$A_{r3} = 785 \text{ °C}$

$A_{c3} = 881 \text{ °C}$

Az öntött brammák 1045x230x4200 mm méretűek voltak.

5. A hengerlés előkészítése

A brammákat 4,0 és 10,0 mm vastagságúra kívántuk hengerelni, a kísérleti program utolsó brammáit 6,0 és 8,0 mm vastagságúra. A szűrastervek előkészítését az ME Fémtechnológiai Tanszék közreműködésével végeztük. Miután Nb-Mo-Ti-B mikroötvözésű acélból hengerlési tapasztalattal nem rendelkezünk, a szűrasterv készítéséhez és a k_f értékek meghatározásához kiindulópontként a tanszéken vizsgált QStE 380 TM acélminőséget választottuk.

Az új acélban a Si, Mn, Mo hatására a ferrit szilárdsága a megnövekszik, a mikroötvözők az ausztenit újrakristályosodási hőmérsékletét növelik, ezért az ausztenitzemcsék elnyújtott állapotban maradvak kerülnek az átalakulási hőmérséklet tartományába. Az elnyújtott ausztenit kristallitokból igen finom szemcsés ferrit képződik, továbbá a diszperz karbidrészesek-

4. táblázat

	A		A	
	K	N	K	N
$R_{p0,2}$ (MPa)	235	219	440	261
R_m (MPa)	441	440	642	521
A_5 (%)	32,6	34,2	23,2	31,0
Z (%)	73,9	74,3	67,7	68,5

K – kovácsolt, N – normalizált próba

mikroötvözött acélok hengerlésekor alkalmazott technológia lényegesen eltér a lágycélok és az ötvözetlen szerkezeti acélok hengerlési technológiájától. Oka az anyag alakítási szilárdságának eltérő volta.

A lágycélok alakítási szilárdságát az egyszerűsített McTegart-Sellars-modell írja le, amelyet a ME Fémtechnológiai Tanszéke módosított:

$$k_f = k_{f0} + A\phi \frac{\phi}{\phi_{\max}} [\text{MPa}], \quad (1)$$

ahol

k_{f0} a kezdeti alakítási szilárdság, [MPa],

A a melegkeményedési tényező (a hőmérséklet és f függvénye), [MPa],

ϕ az aktuális alakváltozás,

ϕ_{\max} az adott anyagminőségre jellemző alakváltozási akkor, ha a k_f -nek maximuma van, és a dinamikus újrakristályosodás kb. 30%-a már végbement.

Az ME Fémtechnológiai Tanszéke a Nb-mal mikroötvözött acél alakítási szilárdsági görbéi alapján javasolt egy összefüggést az alakítási szilárdság meghatározására:

$$k_f = k_{f0} + A\phi^{0,3765} [\text{MPa}], \quad (2)$$

ahol

$$k_{f0} = 0,98544 \dot{\phi}^{0,00612} \left[2,2125 \left[\frac{T}{100} \right]^3 - 56,844 \left[\frac{T}{100} \right]^2 + 479,32 \frac{T}{100} - 1162,7 \right]$$

T a hőmérséklet [°C],

A = $1565,66 \dot{\phi}^{0,17945} e^{-0,00283T}$,

$\dot{\phi}$ az alakváltozási sebesség [1/s]

A hengerlési erőt a k_{fk} értékkel számoljuk, ezért az alakítási szilárdság képletének az integrál-középtértékét használjuk:

$$k_{fk} = k_{f0} + \frac{A}{1,3765} \phi^{0,3765} [\text{MPa}]. \quad (3)$$

A különböző alakváltozási sebességen felvett k_{fk} görbék szemlélteti a 3. ábra.

A szűrastervek tervezése során az alakváltozási sebességekre 6,8–32,2 s^{-1} értékeket kaptunk.

Termomechanikus hengerléskor a lágycélok és a normalizáló hengerléssel gyártott anyagokkal ellentétben a diffúziós folyamat lelassul és az újrakristályosodás már nem megy teljesen végbe a hengerrésben és az állványok közötti áthaladási időben.

A mikroötvözött anyagoknál az anyag az előző állványban szerzett keményedés egy részét magával viszi, különösen az utolsó két állványnál jelentős a keményedés.

A kilágyulás hányada:

$$x = 0,9 - e^{-\left[e^{\frac{8631}{T}} \right]} \cdot 282 t_{szk}^{0,13} + 0,02 \ln \dot{\varphi} + 98,5 \cdot (\varphi_{i-1} - 0,086) \cdot e^{-\frac{5436}{T}} \quad (4)$$

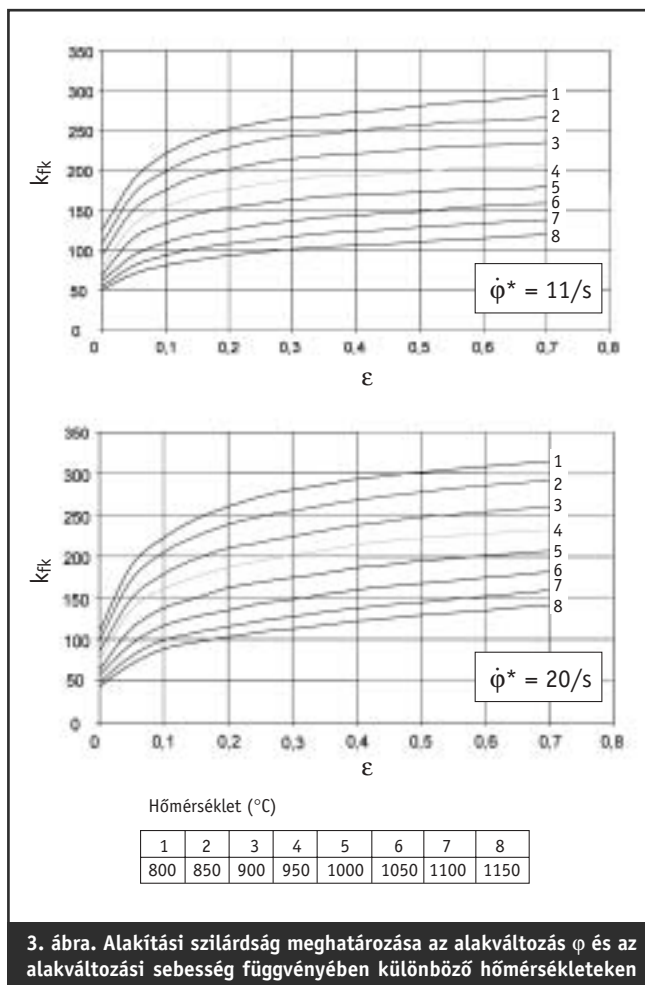
ahol

T a szalaghőmérséklet az i -ik szűrés után [°C],
 t_{szk} a szűrásköz ideje [s],
 $\dot{\varphi}_i$ az alakváltozási sebesség az i -ik szűrésben [1/s],
 φ_{i-1} az i -ik szűrést megelőző szűrés alakváltozása,
 $\varphi_{i-1} = \ln \frac{h_{i-2}}{h_{i-1}}$.

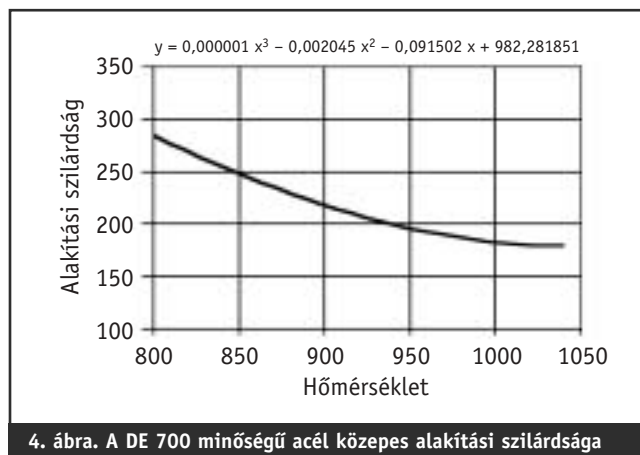
A szűrástervnél az utolsó előtti szűrésre 0,43, az előzőekre 0,95–0,98 kilágyulást kaptunk.

6. Hengerlési kísérletek

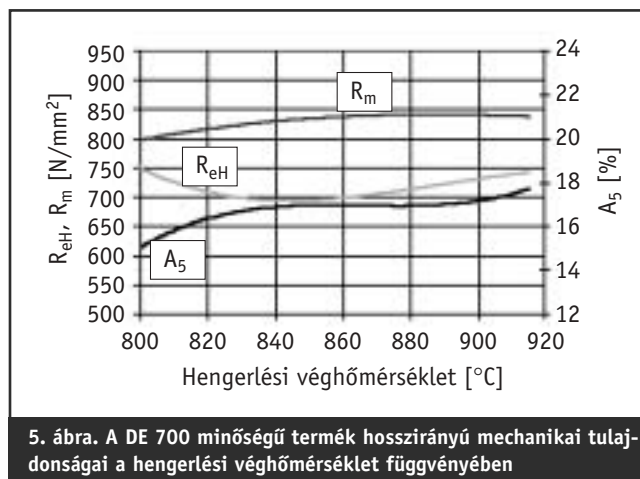
A 689800-as adag B10-es bugáiból 4,00 és 10 mm-es tekercseket hengereltünk, csak az utolsó 4 bugából hengereltünk 6,00 és 8,00 mm-es tekercseket. A tekercseket ledaraboltuk a számunkra mértékadó hőmérséklet-vezetéssel hengerelt tekercsből sűrített, a többitől tekercsenként vettünk kereszt- és



3. ábra. Alakítási szilárdság meghatározása az alakváltozás φ és az alakváltozási sebesség függvényében különböző hőmérsékleteken



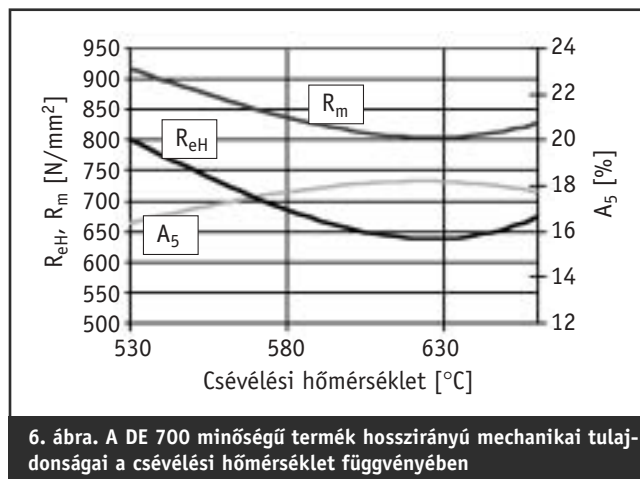
4. ábra. A DE 700 minőségű acél közepes alakítási szilárdsága



5. ábra. A DE 700 minőségű termék hosszirányú mechanikai tulajdonságai a hengerlési véghőmérséklet függvényében

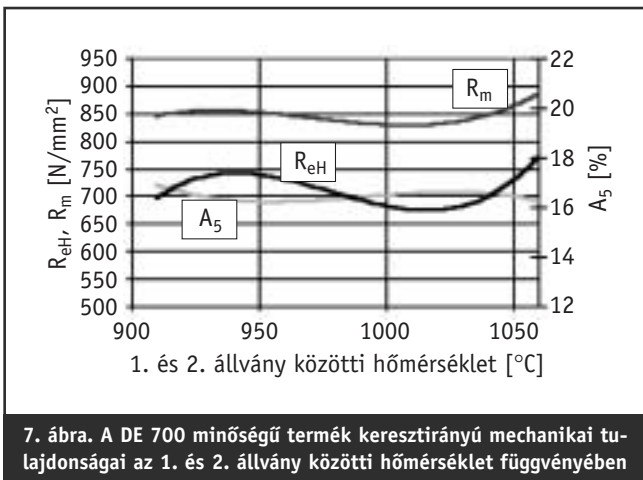
hosszirányú próbát. A hengerlés adataiból kiszámítottuk a közepes alakítási szilárdság állványonkénti értékét, mely a szűrásterv által meghatározott alakváltozási sebességtől való függését is tartalmazza (4. ábra).

Az 5., 6. és 7. ábra mutatja be a késztermék mechanikai tulajdonságait a hengerlési véghőmérséklet, a csévélési hőmérséklet és az 1-2. állvány között mért hőmérséklet függvényében. A nemzetközi szabványoknak megfelelően a hosszirányban mért mechanikai tulajdonságok a mértékadók. A DE 700 minőség folyamatos lehülési diagramján berajzoltuk a jellemző hűlési sebességet (2. ábra). Mint ahogy várható volt, az anyag



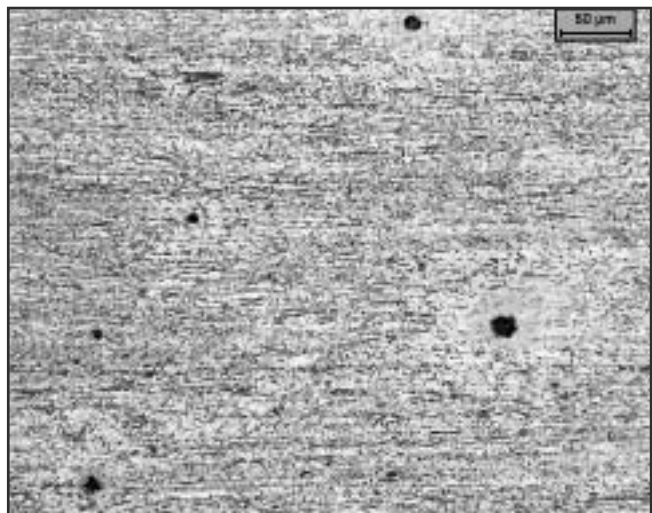
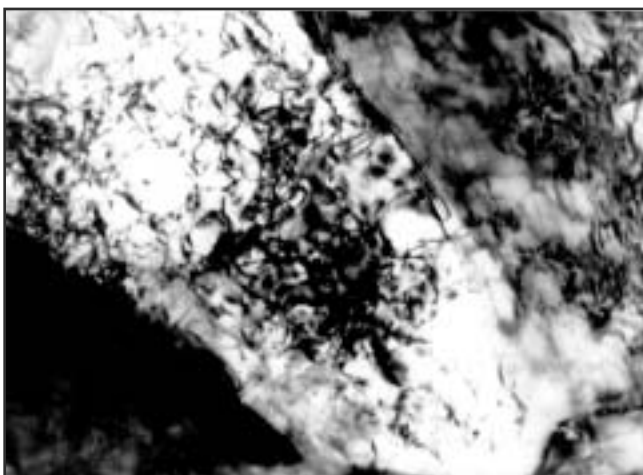
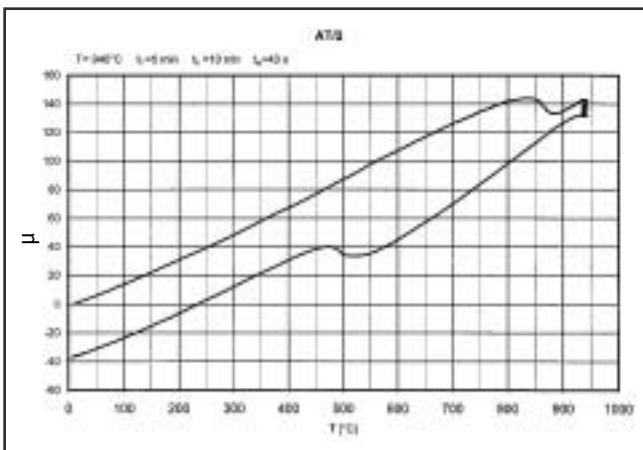
6. ábra. A DE 700 minőségű termék hosszirányú mechanikai tulajdonságai a csévélési hőmérséklet függvényében





bénites szerkezetű. A dilatométeres vizsgálat bizonyította az 500 °C alatti bénites átalakulást (8. ábra). Ez egybevág a hengerlési tapasztalatokkal is. A vékonyfóliás technikával készülő átvilágító elektromikroszkópos vizsgálatok egyértelműen mutatják a termomechanikus alakítás eredményeként az elnyújtott szemcséket és bennük a diszlokációk cellákba rendeződését (9. ábra).

A szövetképeken (10. ábra) látható pontszerű zárványok



5. táblázat A 4,0 mm-es szalag hengerlésének szűrőterve

Szűrés	S _i (mm)	h _i (mm)	T _i (°C)	F _i (t)	V _{hi} (m/s)	Σφ
0	-	24,00	980	-	-	-
1	13,92	17,58	955	1559	1,44	0,31
2	7,84	11,29	932	1471	2,24	0,75
3	5,00	8,06	890	1637	3,13	1,09
4	3,41	5,66	87	1153	4,47	1,44
5	2,05	4,28	852	1178	5,91	1,72
6	2,32	3,73	840	857	6,78	1,86
T _{cs}			550			
ḡ			29			

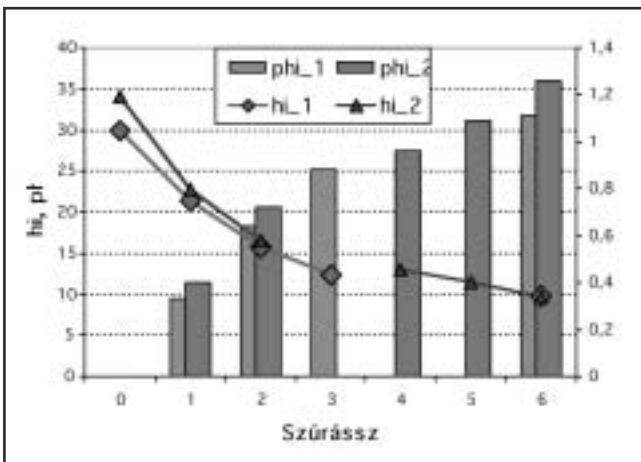
S_i hengerrés V_{hi} szalagsebesség
h_i szalagvastagság ḡ hűlési sebesség a hűtőszakaszok alatt
T_i hőmérséklet φ logaritmus alakváltozás

többsége komplex. A zárvány magja oxid, melyet titán-nitrid-burok vesz körül. Ezek a zárványok a lemezek alakítását nem zavarják. A 4,0 mm-es szalagok szűrőtervét az 5. táblázat, a 10 mm-es szalagok szűrőtervát az 6. és 7. táblázat és a 11. ábra szemlélteti. A 4,00 mm-es szalagok hengerlésénél azt tapasztaltuk, hogy az F2 állványtól számított alakváltozás éri el a 75%-ot, a készsorba beadáskor a szalaghőmérsékletnek 980 °C körülinek kell lennie, a hengerlési véghőmérsékletnek 840 °C-nak, a csévélési hőmérsékletnek 550 °C alatt kell lennie. 7,00 mm-től 10,00 mm-ig az összes alakváltozás megnövelése érdekében az előlemez-vastagságot 28 mm-ről 32 mm-re növeltük, 10 mm-től pedig 34 mm-re. A vastagabb előlemez-ből hengerelt szalagok esetén is az előlemez beadási hőmérsékletének kell 1000 °C alattinak lennie, elsősorban az ütőmunka miatt. A megnövelt előlemez-vastagság és csökkentett be-

6. táblázat A 10 mm-es szalag szűrőterve a 4,5 állvány kihagyásával

Szűrés	S _i (mm)	h _i (mm)	T _i (°C)	F _i (t)	V _{hi} (m/s)	Σφ
0	-	30,0	1030	-	-	-
1	17,82	21,40	990	1422	1,28	0,33
2	12,24	15,69	965	1349	1,79	0,64
3	9,3	12,38	940	1452	2,23	0,88
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	7,81	9,84	910	953	2,8	1,11
T _{cs}			595			
ḡ			31			





11. ábra. A 10 mm-es szalag hengerlési változatainak összehasonlítása

7. táblázat

A 10 mm-es szalag szűrősterve az 3. állvány kihagyásával

Szűrőssz	S _i (mm)	h _i (mm)	T _i (°C)	F _i (t)	V _{hi} (m/s)	Σφ
0	-	34	1000	-	-	-
1	19,55	22,70	970	1349	1,41	0,40
2	13,75	16,42	942	1135	1,14	0,72
3	-	-	-	-	-	-
4	11,27	12,92	860	809	2,47	0,96
5	10,0	11,43	842	671	2,8	1,09
6	8,03	9,57	830	906	3,34	1,26
T _{cs}			594			
τ			13,8			

adási hőmérséklet biztosította a termomechanikus alakítás feltételeit, mely szükséges az ütőmunka szabványos értékeinek eléréséhez anélkül, hogy a szilárd oldatot alkotó elemek %-os értékét megnöveltük volna. Úgy ítéltük meg a mechanikai tulajdonságok, elsősorban a folyáshatár/szakítószilárdság hányados alapján, hogy jól alakítható, korszerű acélminőséget fej-

lesztettünk ki. Felhasználásra javasoljuk nehéz járművek, acél-szerkezetek tartóinak.

Összefoglalás

A szerkezetépítők, a feldolgozóipar egyre korszerűbb termékek felhasználására törekszik a nagyobb használati és esztétikai érték növelése és nem utolsósorban a tömegcsökkentés céljából. E cél érdekében került kifejlesztésre a Dunafer Rt.-nél a DE 700 minőségű, minimálisan 700 MPa folyáshatárú lemeztermék.

Irodalom

- [1] Thyssen Technische Berichte Heft 2/86. Warmgewalztes Blech und Band für den Nutzfahrzeugbau.
- [2] Stahl und Eisen 122 (2002) Nr. 5. 59. oldal
- [3] Dunafer Műszaki Gazdasági Közlemények 2002/3. Dr. Domanovszky Sándor: A hazai nagyfolyami hídépítés új korszaka
- [4] BKL. 120. évf. 1987. 6. szám. Dr. Káldor Mihály: A szerkezeti acélok minőségének fejlesztéséről
- [5] Klaus Hulka Niobium Products Company GmbH, személyes konzultáció

Függelék

A fejlesztőmunka során a T_{nr} hőmérsékletnek az acél összetételéből való számítására az Interneten egy eddig számunkra ismeretlen összefüggést is találtunk, mely Ronaldo, A. N. M. nevéhez fűződik. A dolgozatban alkalmazott összefüggéssel szemben ez a képlet figyelembe veszi a nióbium oldott (Nb_o) vagy precipitálódott (Nb_p) állapotát.

$$T_{nr} = 892 + 460 C + [645 Nb_o - 64 Nb_p] + [723 V - 230 V^{0,5}] + 887 Ti + 371 Al - 348 Si$$

Számításaink szerint ez az összefüggés a korábban alkalmazottnál 100 °C-kal kisebb T_{nr} értéket szolgáltat, ez az érték a gyakorlati tapasztalatainkkal jobban megegyezik. (F. I.)

Zsámbok Elemér

(1919–2003)



Sokak által ismert és tisztelt, nagy tudású mérnökember távozott a gyáralapítók közösségéből: életének nyolcvanötödik évében, 2003. április 16-án elhunyt Zsámbok Elemér. Egy szakmai feladatokban és sikerekben gazdag, kiteljesedett életpálya zárult le, amelynek eredményeit írásos formában is számos műszaki, ipartörténeti kiadvány őrzi meg az utókor számára.

Zsámbok Elemér ózdi munkásévek után, 1952-ben kezdett a Dunai Vasműben dolgozni, kohómérnöként. Első ottani munkahelye az akkori igazgatóság műszaki főosztálya volt. A későbbi évtizedekben a minőség-ellenőrzési és anyagvizsgálati főosztályon töltött be különböző vezetői beosztásokat, egészen 1980-as nyugdíjba vonulásáig.

A napi munka mellett mindig volt ideje és energiája a társadalmi-szakmai szervezetekben is munkálkodni. Kezdetől fogva vezetőségi tag-

ja volt az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület helyi szervezetének. Leginkább a nyugdíjas években szánt rengeteg időt azokra a gyártörténeti kutatásokra, amelyeknek keretében létrejött például a ma is látogatható gyártörténeti gyűjtemény. Legtöbbször a gyári történetírás krónikásként ismerték a mosolygós arcú, szerény, idős urat, aki tömött táskájában mindig kéziratosokat, szakmai olvasnivalót vitt magával. Egyik ötletgazdájára, majd később húsz évén át olvasószerkesztője volt a Dunafer Műszaki Gazdasági Közleményeknek. Műszaki emberként a humán értékekre is mindig odafigyelt. Munkásságának írásos emlékeit őrzi a Dunafer Dunai Vasmű Krónikája is.

Zsámbok Elemért a Dunafer saját halottjának tekintik. Hamvainak búcsúztatása és nyugalomba helyezése május 9-én volt az új katolikus főtemplom ünnepnapján.

Szerkezeti acélok reveképződésének vizsgálata ipari és laboratóriumi kísérletekkel

A szerzők dolgozatukban ipari és laboratóriumi mérésekből álló kísérlet-sorozatot mutatnak be, amely a Duna-ferr egyes szerkezeti acéljai megleghengerlése közben lejátszódó oxidációs folyamatoknak és az alkotók közötti kölcsönhatás mechanizmusának megismerésére irányul. Következtetések lényege szerint az acélban lévő alkotók mennyiségének növekedésével az oxidációs veszteség és a reve eltávolíthatósága csökken, és a Si-mal is csillapított acélokban a Ni-tartalom növekedésével a felületegységre eső revetömeg – meglepő módon – növekszik.

Bevezetés

A vas-oxidok nagyon kis disszociációs állandója (10-20 bar nagyságrendű) alapján nyilvánvaló, hogy a vas rendkívül könnyen lép reakcióba a környező atmoszféra oxigénjével [1]. Ennek a kölcsönhatásnak az eredményeképpen az acéltermékek felületén a gyártáskor egy többrétegű, pórusos oxidréteg keletkezik, melyet a szakirodalom revének nevez. A kialakult revét mechanikai vagy kémiai úton távolítják el. A revétlenítés tervezésénél, mint minden technológiai művelet esetében, több szempontot kell figyelembe venni: a hatékonyságot, a gyorsaságot és az üzemelés költségeit. Ezeknek a jellemzőknek az optimalizálása megvalósíthatatlan a reve tulajdonságainak és a reveképződést befolyásoló tényezőknek ismerete nélkül. A szakiro-

dalmi véleményeket [2] – miszerint szinte minden gyártási technológiának jellemző reveképződési sajátosságai vannak – saját megfigyeléseink és tapasztalataink is alátámasztották. Ennek okán a fejlesztési munkában a jól megtervezett, kellő odafigyeléssel végrehajtott ipari kísérletek jelentőségét nem lehet eléggé hangsúlyozni.

Ugyanakkor az oxidációt befolyásoló paraméterek egyenkénti hatásának vizsgálatára elengedhetetlenek az ellenőrzött körülmények között végrehajtott laboratóriumi kísérletek. Az oxidáció kinetikájának és mechanizmusának vizsgálatára legalkalmasabb technika a termogravimetriás analízis. Ma már általánosan elfogadott, hogy a korrózió mértékének pontos megállapítása céljából az ellenőrzött körülmények között oxidált

sikeresen megvédte. Szűkebb szakterülete a fémek nagy hőmérsékletű korróziója, valamint szerves és szervetlen bevonatok tulajdonságainak vizsgálata.

Dévényi László 1973-ban végzett az NME technológia ágazatán. Kutató, majd 1980-tól egyetemi oktató a mai nevén Mechanikai Technológia és Anyagszerkezettani Tanszéken; jelenleg egyetemi docens. A BME Villamosmérnöki, ill. Gépészmérnöki Karán oktatja az Anyagtudomány, a Hőkezelés és a Károsodásanalízis tárgyakat. Érdeklődési körébe tartoznak az anyagok leromlási folyamatai, a fény- és az elektronmikroszkópia. Alapítványok, szakmai és tudományos szervezetek tisztségviselője, jelenleg a Gépészmérnöki Kar dékánhelyettese.

próbatestet metallográfiai és/vagy röntgendiffrakciós elemzésnek is alávetik. Sajnos az oxidációs próbatestek előkészítésére és a kísérletek végrehajtására vonatkozó egységes európai szabvány jelenleg még nem áll rendelkezésre, de az Európai Korróziós Szövetség nagy hőmérsékletű korrózióval foglalkozó munkacsoportjának erre vonatkozó ajánlásait [3] a szakmában dolgozó szakemberek legnagyobb része elfogadja, és számos laboratórium alkalmazza.

A cikkben ipari és laboratóriumi mérésekből álló kísérletsorozatot mutatunk be, amely a gyengén ötvözött szerkezeti acélok oxidációja során lejátszódó folyamatoknak és az alkotók közötti kölcsönhatás mechanizmusának megismerésére irányul. Az ipari kísérleteket a Duna-ferr vállalatcsoport által legnagyobb mennyiségben gyártott acélminőségek revétlenítésének optimalizálása céljából végeztük.

Ipari kísérletek eltérő minőségű acélok oxidációjának vizsgálatára

A megleghengerlést megelőzően a folyamatos öntéssel gyártott brammákat 1200-1300 °C-ra hevítik fel a tolokemencében. Az acélok itt szenvedik el a megleghengerlés során az első és egyben legnagyobb mértékű revésedést, ezért fontos, hogy mint a reveképződés kiinduló állapotát pontosan ismerjük az itt lezajló folyamatokat. A tolokemencében kialakult primer revét, amely a 300-350 mm vastagságot is elérheti, nagy nyomású vizes revétlenítőrendszerrel távolítják el az előnyújtás közben. Ezt követően a brammát előlemezre hengerlik, majd az előlemez-csévélő berendezésben (coil-box) felcsévélnek. A készre hengerlést, melyet egy második vizes revétlenítés előz meg, hatállványos hengersoron végzik, melynek végén a melegen hengerelt szalagot felcsévélnek, és a nyugvó levegőn történő lehűlése után, kiszállításra előkészítik (1. ábra).

A kísérleti brammák kémiai összetételét optikai emissziós spektrométerrel ha-

Dénes Éva okleveles vegyész-mérnök 1988-ban végzett a Temesvári Műszaki Egyetem Vegyész-mérnöki Karának szervetlen kémia szakán. 1990-től 1992-ig a Dunai Vasmű Kokszevegyszereti Gyáregységénél vegyi technológusként dolgozott. 1992-től a Duna-ferr Kutatóintézet munkatársa, ahol kezdetben kutatómérnöként, majd főmunkatársként, 2001-től pedig főmérnöként fejteti ki tevékenységét. 1996-ban a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyész-mérnöki karán környezetvédelmi analitikai szakmérnöki diplomát szerzett. 1998-tól beiratkozott a BME Gépészmérnöki Karán folyó szervezett doktori képzésre, ahol „A szilícium és nikkel együttes hatása gyengén ötvözött szerkezeti acélok reveképződési folyamatára” című doktori dolgozatát 2003. májusában



táraztuk meg (1. táblázat). Minőségüket tekintve St 52-3, illetve St 37 osztályba sorolható általános rendeltetésű szerkezeti acélok.

A meleghengertést megelőzően a brammák általában 120-200 percet tartózkodnak a tolokemencében, amelyben a hőmérséklet és a levegőtényező zónánként változik. A revéképződés szempontjából tehát egy nemstacionárius rendszerrel van dolgunk. A Dunaferr Acélművek Kft. 170 tonna/óra kapacitású, vegyes tüzelésű tolokemencéjében a kísérlet idején tisztított kamragázt, földgázt vagy ezek keverékét égették. Éves átlagot számítva, a füstgázok 0,13 ppm CO-t, 20 ppm SO₂-t, 251 ppm NO_x-et, 4 tf-% O₂-t, 6 tf-% CO₂-t, 17 tf-% vízgőzt, valamint nitrogént tartalmaznak.

A kísérlet céljából kiválasztott 250 mm vastag brammákat hideg állapotban tölték be a kemencébe, majd az izzítást követően 80 mm vastagságúra nyújtották elő. A szekunder reve vizsgálatát ezeken a részben előnyújtott brammákból kivágott próbákon végeztem. A primer reve vizsgálata céljából azonos adagból származó (250 mm vastag) brammákból kb. 250x250x250 mm nagyságú kockákat vágtak ki, és azokat a szekunder reve vizsgálatára használt bram-

Bramma-azonosító	C %	Mn %	Si %	S %	P %	Cu %	Cr %	Ni %	Ti %	Al %	V %
406	0,17	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
308	0,18	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
304	0,16	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
302	0,17	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
401	0,17	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48

Bramma-azonosító	Izzítási idő (perc)	Átlagos hőmérs. (°C)	Átlagos levegőtényező
406	230 (80)	1180 - 1300	1,25
308	185 (45)	1180 - 1300	1,05
304	250 (90)	1180 - 1300	1,15
401	175 (50)	1180 - 1300	1,10
302	550 (430)	1000 - 1300	1,25

mákhoz hasonló paraméterekkel izzították. Az izzítást követően a kísérleti próbák nyugvó levegőn hűltek le.

A 2. táblázatban a kísérleti hevítési paramétereit foglaltuk össze. Az izzítási idő oszlopában a zárójelben feltüntetett értékek a brammák meleghengertés előtti várakozásának idejét jelentik, amely idők oxidációs szempontból jó megközelítéssel izoterm hőn tartásnak felelnek meg. A tolokemencében kialakult reve mennyiségének ismerete elsősorban gazdasági szempontból fontos, mivel eltávolítása acélvesztéssel jelent. Ezzel magyarázható, hogy a gyakorlatban leg-

inkább az erre vonatkozó mérésekről számolnak be, míg a primer reve szerkezetének vizsgálatával szinte alig foglalkoznak. Kísérleteinkben a primer és

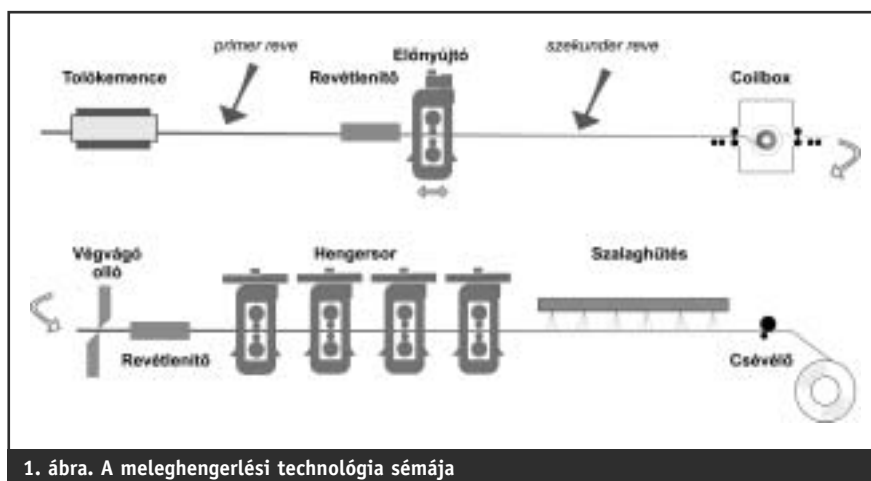
szekunder reve tömegének meghatározásán túl mikroszkópi csiszolatokon vizsgáltuk a kialakult oxidrétegek szerkezetét és összetételét.

A tolokemencében keletkezett primer reve mennyiségét üzemi mérésekkel határoztuk meg (3. táblázat) úgy, hogy a brammákat a tolokemencébe való betolás előtt, majd az előnyújtás és kihűlés után lemértük. A két tömeg különbsége, az ún. oxidációs veszteség túlnyomórészt a tolokemencében keletkezett primer reve azon része, amelyet a nagy nyomású revétlenítő eltávolít.

A 3. táblázat eredményei alapján úgy tűnik, hogy az oxidációs veszteség a megvizsgált brammák esetében az izzítás idején és a levegőtényezőn kívül a kémiai összetételtől is függ. A hasonló kémiai összetételű brammák esetében az izzítási idő növekedésével az oxidációs veszteség közelítőleg egyenes arányban nőtt. A közel azonos ideig izzított brammák oxidációs vesztesége az ötvözők koncentrációjának növekedésével csökkent.

A szekunder reve mennyiségét úgy határoztuk meg, hogy a 80 mm vastag, revétlenített, előnyújtott brammákból egy-egy keresztcsíkot vettünk ki, ennek alsó és felső oldalából egyaránt 6-6 próbát vágtunk ki, és ezek felületéről a revét kémiai oldással távolítottuk el. A szekunder reve tömegét a próbák oldás előtti és utáni tömegének különbségéből határoztuk meg. Az eredményeket a 4. táblázatban adjuk meg.

A szekunder reve mennyisége, vagyis az a tényező, amely a reve eltávolíthatóságára utal, már nem mutat olyan egyér-



1. ábra. A meleghengertési technológia sémája

Bramma-azonosító	Oxidációs veszteség, %	Izzítási idő, perc	Átl. levegőtényező	C %	Si %	Mn %	Ni %	Al %
302	1,59	550 (430)	1,25	0,17	0,344	1,42	0,157	0,031
304	1,25	250 (90)	1,15	0,16	0,258	1,03	0,023	0,048
308	0,90	185 (45)	1,05	0,18	0,175	0,57	0,018	0,004
406	0,75	230 (80)	1,25	0,17	0,358	1,46	0,249	0,067
401	0,63	175 (90)	1,10	0,17	0,351	1,48	0,166	0,033



4. táblázat <i>A szekunder reve mennyisége</i>								
Bramma-azonosító	Szekunder reve mennyisége, g/m ²	Izzítási idő, perc	Levegőtényező	C %	Si %	Mn %	Ni %	Al %
406	831,57	230 (80)	1,25	0,17	0,358	1,46	0,249	0,067
302	801,67	550 (430)	1,25	0,17	0,344	1,42	0,157	0,031
401	740,06	175 (50)	1,10	0,17	0,351	1,48	0,166	0,033
304	608,72	250 (90)	1,15	0,16	0,258	1,03	0,023	0,048
308	378,30	185 (45)	1,05	0,18	0,175	0,57	0,018	0,004

5. táblázat <i>A primer reve fázisösszetétele</i>										
Bramma-azonosító	Wüstit, tömeg-%	Magnetit, tömeg-%	Hematit, tömeg-%	α -vas, tömeg-%	C %	Si %	Mn %	Ni %	Al %	Izzítási idő, perc
406	45	40	10	2	0,17	0,358	1,46	0,249	0,067	230
304	35	50	10	2	0,16	0,258	1,03	0,023	0,048	250
401	35	45	12	4	0,17	0,351	1,48	0,166	0,033	175
308	30	45	10	10	0,18	0,175	0,57	0,018	0,004	185
302	30	48	15	5	0,17	0,344	1,42	0,157	0,031	550

telmű összefüggést az izzítás idejével vagy a levegőtényezővel, mint azt a primer reve mennyiségénél tapasztaltuk. A közel azonos ideig izzított brammák esetében megállapítható, hogy a szekunder reve mennyisége annál nagyobb, minél nagyobb az illető acél szilícium- és nikeltartalma. Mivel a brammák revetlenítése azonos körülmények között, azonos technológiai paraméterekkel ment végbe, a szekunder reve mennyisége a revetlenítés hatásfokára, vagyis a primer reve tapadására enged következtetni. Ugyanakkor, a hasonló kémiai összetételű brammák esetében, mint amilyen a 302-es és 401-es bramma, a hosszabb ideig izzított brammán mértünk nagyobb tömegű szekunder revét.

Az 1180-1380 °C hőmérsékletközben izzított lágyacélok felületén keletkezett reve mennyisége az izzítási paraméterek-

től és a kémiai összetételtől egyaránt függ. Ezzel szemben az izzítási paraméterek hatása a tolokemencében keletkezett primer reve tapadására csak azonos kémiai összetételű brammák esetében volt kimutatható.

A reveréteg szerkezetének vizsgálata céljából a továbbiakban a bramma alsó és felső részéből egyaránt 3-3 mintát vettünk ki, amelyekből mikroszkópi csiszolatot készítettünk.

A 2. ábrán lévő – 100x nagyítású – optikai mikroszkópos felvételek a jellegzetes primerreve-szerkezeteket mutatják be.

Megállapítható, hogy a reve/alapfém határfelület érdessége erősen eltérő. Magyarázhatnánk ezt a hosszabb izzítási idővel vagy a nagyobb levegőtényezővel, viszont a korreláció nem minden esetben egyértelmű. A 0,249% nikelt és 0,358%

szilíciumot, valamint a 0,023% nikelt és 0,258% szilíciumot tartalmazó brammákat közel azonos ideig, 230, illetve 250 percig izzítottuk, ezzel szemben a határfelület egyenetlenségében és a belső oxidációs zóna szélességében szembezők az eltérés.

Mivel minden brammát azonos körülmények között revetlenítettek, a határfelület szerkezetében észlelt különbség megmagyarázza, hogy a primer reve eltávolítása miért nem megy végbe azonos hatásfokkal a különböző kémiai összetételű brammáknál.

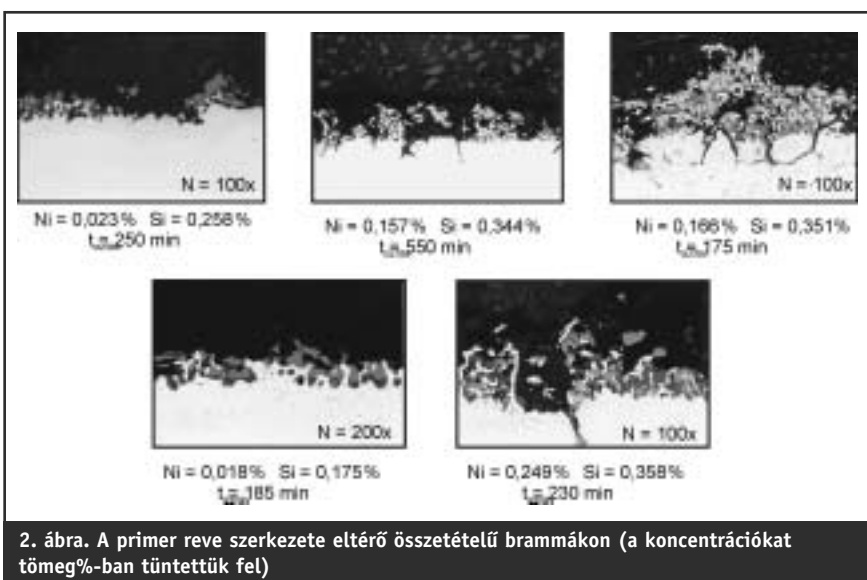
A primer reve összetételét két szempont szerint vizsgáltuk: egyrészt a fázisösszetétel, másrészt a kémiai összetétel szempontjából. A vas-oxidok koncentrációját röntgendiffrakciós fázisanalízissel határoztuk meg, Philips PW 3710/PW 1050 típusú műszerrel, Cu Ka sugárzást alkalmazva.

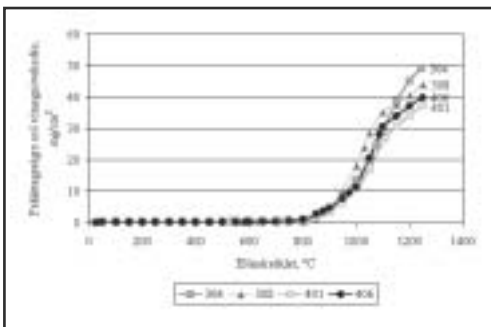
A primer reve lehűlt állapotban mért fázisösszetétele (5. táblázat) nem függ sem az izzítás körülményeitől, sem a kémiai összetételtől. A revében található vas-oxidok természetét és koncentrációját az acél termikus története határozza meg. Mivel esetünkben az izzítási hőmérséklet és a minták vastagsága azonos volt, természetes a fázisösszetételben tapasztalt hasonlóság.

A reve különböző pontjain végzett mikroszondás elemzések három alkotó dúsulását mutatták, a mangánét, szilíciumét és nikeltét. Nikeltartalmú kiválasztásokat csupán a legnagyobb nikeltartalmú, 406-os jelű brammán képződött revében detektáltunk. A reve mangántartalma nem mutatott összefüggést a bramma mangántartalmával, a szilícium koncentrációja átlagosan 10,6 tömeg-% volt, ami fayalit jelenlétére utal [4]. A nagyobb szilíciumtartalmú brammák reverétegében kiterjedtebb fayalitos részeket láttunk, mint a kevesebb szilíciumot tartalmazó brammák oxidrétegében.

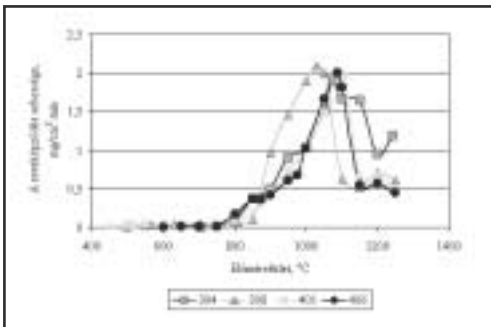
A tolokemencés kísérletekben a kémiai összetételen túl az izzítási idők is változtak, és a kísérlet magán hordozta azokat a bizonytalanságokat is, amelyek az ipari mérésekre általában jellemzőek. Az ötvözőelemek hatása az oxidációra a szakirodalom által gyakran felvetett téma, azonban ilyen kis koncentrációknál meglepő volt, hogy ezek hatása ipari körülmények között kimutatható.

A felsorolt bizonytalanságok miatt és





3. ábra. A felületegységre eső revetömeg változása a hőmérséklet függvényében



4. ábra. A reveképződés sebessége a hőmérséklet függvényében

az ipari mérések során tett megállapításaink helyességének ellenőrzésére a kísérlet következő lépéseként tolokemencében hevített brammákból négyet kiválasztottunk, és ezekből oxidációs próbatesteket vágunk ki termogravimetriás vizsgálatok céljából.

Acélok reveképződésének vizsgálata laboratóriumi körülmények között

Az oxidációs kísérleteket egy Mettler termoanalizátorban végeztük, az ipari kísérletnél vizsgált brammákból kimunkált, 20x10x5 mm méretű próbatestekkel, melyeknek minden oldalát 2 mm-es finomságú gyémántpasztával políroztunk és etanollal zsírtalanítottunk. A próbatestek méretét mikrométerrel, tömegét analitikai mérleggel határoztuk meg.

A próbatesteket állandó fűtési sebességgel (10 °C/perc) 1250 °C-ig hevítettük,

miközben a kemencén laboratóriumi levegőt áramoltattunk át 7,8 liter/perc hozammal. A hőmérsékletet Pt-Pt/Rh termoelemmel mértük. A 3. ábrán az egységnyi felületre jutó tömegnövekedést ábrázoltam a hőmérséklet függvényében. Ez az ábrázolásmód a termogravimetriás kísérletek eredményeinek egyik elfogadott módja, akkor, amikor a felfűtést állandó sebességgel végzik [5].

A megvizsgált próbatestek tömegének jól érzékelhető növekedése általában 850 °C-on kezdődik. Körülbelül 1100 °C-ig a próbatestek tömege exponenciálisan nő, ezt követően (a 304 próba kivételével) a tömegnövekedés csökkenő tendenciát mutat.

A hőmérséklet szerinti deriválást követően megkapjuk a pillanatnyi reveképződési reakcióállandók hőmérséklettől való függését. A 4. ábrából megállapítható, hogy a reakcióállandók körülbelül 1150 °C-ig a hőmérséklet növekedésével nőnek, ezt követően csökkenő tendenciát mutatnak. 1150 °C felett a reveréteg túlságosan vastagá válik ahhoz, hogy a wüstit/alapfém közötti kapcsolat megmaradjon, és ennek, illetve a növekedés közben kialakuló feszültségeknek a következtében a reve elválik az alapfémtől. Következésképpen a reveképződési reakcióállandók értéke csökken.

Az ötvözők koncentrációjának növekedésével a maximális reveképződés nagyobb hőmérsékletek felé tolódik el. Az eddig leírtakat a termogravimetriás kísérletek eredményeinek számszerű összefoglalása (6. táblázat) jól szemlélteti.

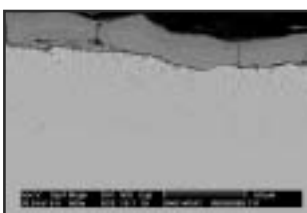
A 7. táblázat és a 3. ábra alapján megállapítható, hogy a legkevesebb ötvözőt tartalmazó acél, vagyis a 308-as próba revésedési hajlama a legnagyobb. 1150 °C környékén a 304-es próba tömegnövekedése viszont meghaladja a 308-as próbáét, melynek oka – valószínűleg – ez utóbbi próbánál bekövetkezett reveelválás. A 406-os próba esetében nem érvényesül a nikkellel (szakirodalom által leírt) revésedési hajlamot csökkentő hatása, vagyis annak ellenére, hogy nikkeltartalma nagyobb a 401-es próbánál, nem revésedik kisebb mértékben.

Az 5. ábrán az oxidált próbatesteken kialakult reveszerkezetek láthatók a határfelület morfológiájának szembeeszközö különbségeivel.

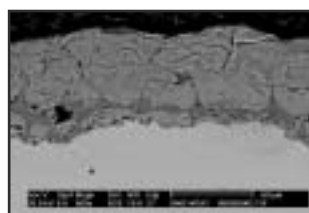
A reveréteg gáztérhez legközelebb eső felső része (sötétebb sűrű sáv) magnetit, alatta húzódik a wüstitréteg, amelyben helyenként sötét foltok láthatók. Az ezekben a foltokban végzett mikroszondás elemzések szilícium jelenlétét mutatták.

Közvetlenül a reveréteg alatti alapfémbe penetrált oxidokat tartalmazó sáv húzódik. A felvételek alapján megállapítható, hogy a szilícium- és nikkeltartalom növekedésével a határfelület egyenetlensége és a belsőoxidációs zóna szé-

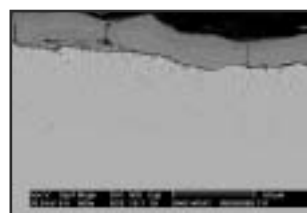
Azonosító	Maximális tömegnövekedési sebesség [mg/perc]	Felületegységre eső átlagos tömegnövekedési sebesség [mg/cm ² perc]	Felületegységre eső revetömeg [mg/cm ²]	Si tömeg -% az acélban	Ni tömeg -% az acélban
308	2,09	0,920	43,443	0,18	0,02
304	1,90	0,695	50,337	0,26	0,02
401	1,85	0,597	37,811	0,35	0,17
406	1,86	0,661	39,682	0,35	0,25



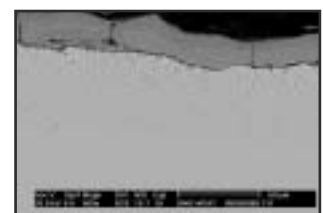
a. Ni = 0,02%, Si = 0,18% (308-as számú próba)



b. Ni = 0,02%, Si = 0,26% (304-es számú próba)



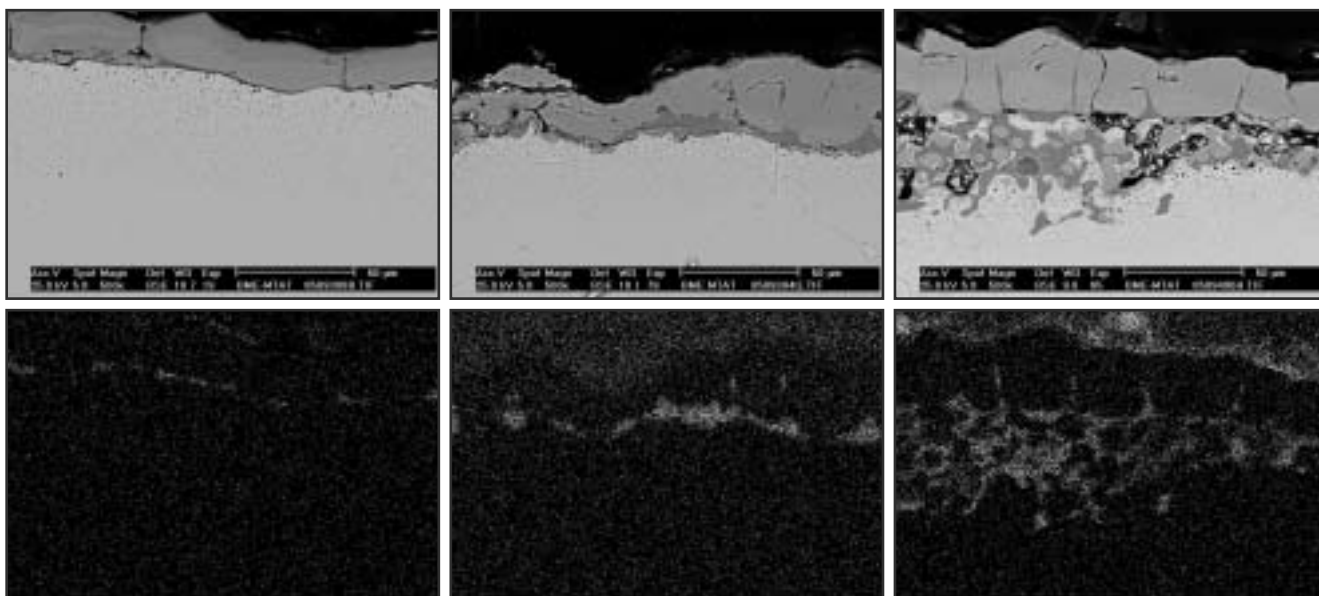
c. Ni = 0,17%, Si = 0,35% (401-es számú próba)



d. Ni = 0,25%, Si = 0,35% (406-os számú próba)

5. ábra. Ipari ötvözetek felületén képződött reve szerkezete. 1250°C-ig történő folyamatos hevítés esetén (fűtési sebesség: 10°C/perc)





6. ábra A szilícium eloszlása eltérő szilíciumtartalmú próbák revéiben (a. Si%=0,18, b. Si%=0,26, c. Si%=0,35)

7. táblázat

Laboratóriumban előállított próbák kémiai összetétele

Próba-azonosító	C tömeg-%	Mn tömeg-%	Si tömeg-%	Ni tömeg-%	S tömeg-%	P tömeg-%	Cu tömeg-%	Al tömeg-%	Cr tömeg-%
N2	0,002	0,02	0,016	0,55	0,007	0,005	0,02	0,002	0,02
N3	0,002	0,02	0,016	0,80	0,005	0,005	0,02	0,002	0,02
S1N2	0,033	0,02	0,12	0,36	0,003	0,005	0,02	0,004	0,002
S3N1	0,027	0,02	0,23	0,30	0,003	0,005	0,02	0,002	0,02
S3N3	0,034	0,02	0,19	0,46	0,003	0,005	0,02	0,002	0,02

lessége nő. Az azonos szilíciumtartalmú próbák esetében a belső oxidáció mértéke a nikkelt mennyiségének növekedésével nő. A 0,25% nikkelt tartalmazó próba esetében világos színű szemcséket láthatunk a reverétegben, (hasonlókat az ipari kísérletek során a tolokemencében kialakult revében is észleltünk).

A 6. ábrán látható röntgentérképek a szilícium eloszlását mutatják a különböző kémiai összetételű próbákon képződött revékben. A szilícium koncentrációja a reve alsó részén (sötétszürke részek) átlagosan 12,6 tömeg-%.

Jeleztük, hogy a legtöbb nikkelt tartalmazó próbán képződött reverétegben világos színű szemcsék láthatók. A kiválások kémiai összetételét lokális analízissel határoztuk meg. Több mérés eredményét átlagolva 21,6 tömeg-% nikkeltartalmat számítottam ki. A kiválások a reve/alapfém határfelületen, illetve a wüstitzemcsék határán jelentek meg (7. ábra), és kizárólag a 0,25% nikkeltartalmú próbák reverétegében voltak láthatók.

A folyamatos hevítéssel végzett termogravimetriás mérések eredményei jó egyezést mutattak az ipari kísérletek

eredményeivel, és azt bizonyították, hogy az ötvözetlen acélok esetében az 1200-1300 °C hőmérséklet-intervallumban az ötvözőelemeknek általában revéképződést csökkentő és belső oxidációt növelő hatása van. A metallográfiai vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a határfelület egyenetlenségének létrejöttében a nikkelnak, míg a penetrált oxidok kialakulásában a szilíciumnak van karakterisztikus hatása. A laboratóriumi vizsgálatok pontossága lehetőséget adott egy újabb megállapításra, miszerint a 0,35% szilíciumot tartalmazó próbánál a nikkelnak – a szakirodalom által leírt – revéképződést csökkentő hatása nem érvényesült. Ennek a jelenségnek a megértésére végeztük el a kísérletsorozat három utolsó vizsgálatát, amely a szilícium és nikkelt közötti kölcsönhatás mechanizmusának megértésére irányul.

Laboratóriumi kísérletek a Si és a Ni közötti kölcsönhatás mechanizmusának meghatározására

Porkohászati úton előállított, majd vákuumban átolvasztott Fe-Ni és Fe-Ni-Si ötvözeteket 1020 °C-on oxidáltam folya-

matos tömegnövekedés regisztrálásával. A 10x15x3 mm nagyságú próbatestek oxidációra való előkészítését az Európai Nagyhőmérsékletű Munkacsoport ajánlásai alapján végeztük: minden oldalukat 1 mm átlagos felületi érdességre políroztuk, etanollal szirtalanítottuk.

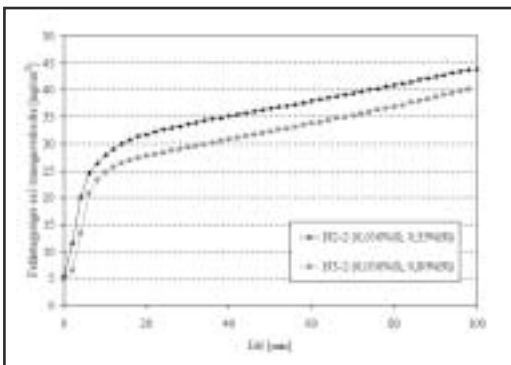
A vizsgálatot egy Nabertherm-kemence-Sartorius mikromérleg összeállítású termoanalizátorban végeztük. Az oxidációs kísérleteknél minden esetben szintetikus levegőt használtunk, (25% oxigén, 75% nitrogén), melyet azonos sebességgel 12 liter/perc hozammal áramoltattunk át a kemencén.

A vizsgált ötvözetek kémiai összetételét optikai emissziós spektrométerrel határoztuk meg (7. táblázat).

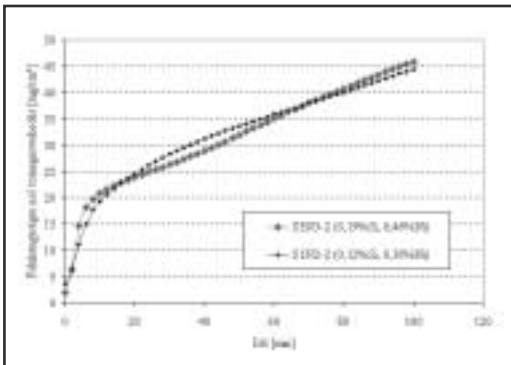
A 8. ábrán látható grafikonon a Fe-Ni ötvözetek (N2 és N3 próbatestek) oxidációja során bekövetkezett tömegnövekedést láthatjuk az 1210 °C-on történő 100



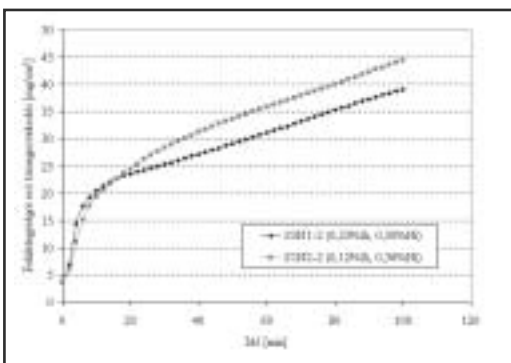
7. ábra. Ni-tartalmú kiválás a wüstit szemcsehatárán



8. ábra. Fe-Ni ötvözetek tömegnövekedése 1210 °C-os, izoterm oxidáció során



9. ábra. Az S3N3 és S1N2 jelű Fe-Ni-Si ötvözetek tömegnövekedése 1210 °C-os izoterm oxidáció során



10. ábra. Az S3N1 és S1N2 jelű Fe-Ni-Si ötvözetek tömegnövekedése 1210 °C-os izoterm oxidáció során

perces izoterm hőntartás során. (1210 °C-ra minden próbát argonban melegítettük fel. A felmelegítés folyamán elkerülhetetlen volt egy kis mértékű oxidáció, ezért a görbék nem az origóból indulnak.) A nikkeltartalom növekedésével az oxidáció mértéke csökken.

A szilíciumot is tartalmazó S3N3 és S1N2 jelű Fe-Ni ötvözetek oxidációs viselkedését vizsgálva, azonos körülmények között a 9. ábrán látható tömegnövekedési görbe adódik.

100 perc elteltével a nagyobb nikkeltartalmú ötvözet tömegnövekedése kis-

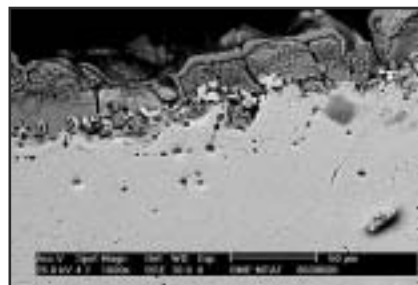
mértékben meghaladja a kisebb nikkeltartalmúét, tehát a nikkeltartalom növekedésével a nikkeltartalmú oxidált próbatestek csiszolatait a 12.a és 12.b ábrákon láthatjuk. A reve/alapfém határfelület nagyon egyenetlen, nincs összefüggő, nikkeltartalmú réteg, és csak néhány nikkeltartalmú szemcse látható a reve alsó részén.

A változó szilíciumtartalmú próbatestek oxidáció utáni csiszolatain (13a. és 13b. ábrák), a reve/alapfém határfelületen két jellegzetességet figyelhetünk meg: a szilíciumban dús oxidréteget (átlagos szilíciumtartalom 5%) és a közvetlenül a reve alatti fémátlapban lévő gömbszerű kiválásokat (szilíciumtartalmuk általában 8%). A szilícium tehát egyenletes eloszlású, ún. barrierréteget hoz létre a reve alsó részén, és ezáltal csökkenti az oxidáció sebességét.

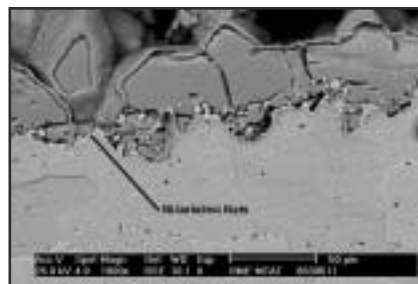
A bemutatott termogravimetriás görbék egyértelműen bizonyítják, hogy az ötvözetek oxidációja diffúzióvezérelt. Nikkeltartalmuk széles intervallumban, 20-60 tömeg-% között változik. A reve/alapfém határfelületen látható világos színű sáv, amely gyűrűként veszi körül a vas-oxidot, feltehetően $Ni_xFe_{3-x}O_4$ spinell vegyület. Ezek a nikkeltartalmú kiválások akadályozzák a vasionok diffúzióját az alapfémről a reveréteg felé, és csökkentik az oxidáció sebességét.

Az állandó szilícium-, változó nikkeltartalmú oxidált próbatestek csiszolatait a 12.a és 12.b ábrákon láthatjuk. A reve/alapfém határfelület nagyon egyenetlen, nincs összefüggő, nikkeltartalmú réteg, és csak néhány nikkeltartalmú szemcse látható a reve alsó részén.

A változó szilíciumtartalmú próbatestek oxidáció utáni csiszolatain (13a. és 13b. ábrák), a reve/alapfém határfelületen két jellegzetességet figyelhetünk meg: a szilíciumban dús oxidréteget (átlagos szilíciumtartalom 5%) és a közvetlenül a reve alatti fémátlapban lévő gömbszerű kiválásokat (szilíciumtartalmuk általában 8%). A szilícium tehát egyenletes eloszlású, ún. barrierréteget hoz létre a reve alsó részén, és ezáltal csökkenti az oxidáció sebességét.



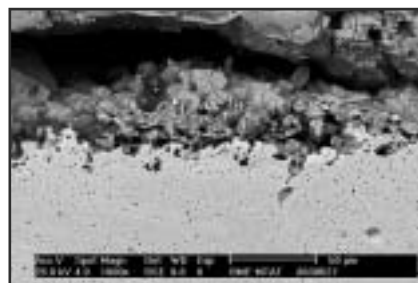
11a. ábra. N3 jelű próbatest reve/alapfém határfelülete (1210 °C, 100 perc izoterm oxidáció)



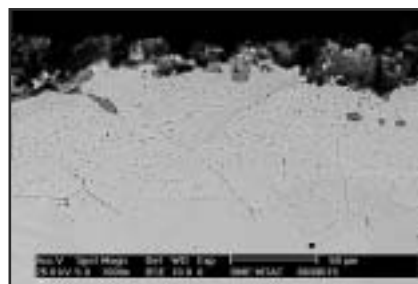
11b. ábra. N2 jelű próbatest reve/alapfém határfelülete (1210 °C, 100 perc izoterm oxidáció)

muk átlagosan 8%). A szilícium tehát egyenletes eloszlású, ún. barrierréteget hoz létre a reve alsó részén, és ezáltal csökkenti az oxidáció sebességét.

A bemutatott termogravimetriás görbék egyértelműen bizonyítják, hogy az ötvözetek oxidációja diffúzióvezérelt.



12.a ábra. S1N2 jelű próbatest belső oxidációs zónája (1210 °C, 100 perc izoterm oxidáció)



12.b ábra. S3N3 jelű próbatest belső oxidációs zónája (1210 °C, 100 perc izoterm oxidáció)



Összehasonlítva a szilícium, a vas és a nikkellal a diffúziósebességét az ausztenitben [7], megállapítható, hogy a szilíciumé a legkisebb

$$D_{Si} = 6,2 \cdot 10^{-3} \exp(-20/RT),$$

a nikkelé nagyobb

$$D_{Ni} = 0,074 \exp(-58,6/RT),$$

a vasé pedig a legnagyobb

$$D_{Fe} = 0,49 \exp(-67,86/RT).$$

A külső reverteget tehát a vas oxidjából jön létre. Ha összehasonlítjuk a SiO_2 és a NiO képződési szabadentalpiáját, megállapíthatjuk, hogy mindkettő negatív, de abszolút értékben a SiO_2 -é a nagyobb. Mivel a szilícium diffúziója lassabb a vasénál, és könnyebben képez oxidokat, a külső oxidréteg alatti alapfém-ben SiO_2 penetrált oxidok jönnek létre.

A nikkellal feldúsul a reve/alapfém határfelületen, és szilárd oldatot hoz létre a vassal ($\Delta G_{rendszer} = \min.$). Ezáltal a vasionok diffúziója gátolt, így az oxigén koncentrációja a határfelületen megnő. A nagyobb oxigénaktivitás kedvez a SiO_2 kiválásának és az egyenlőtlen reveképződésnek. Mindezek következtében kialakul egy instabil, egyenetlen határfelület, amely meggátolja a nikkelt abban, hogy kis anyagterefogatban koncentrálódjon, és az oxidációt csökkentő hatását kifejtsse.

Összefoglalás

A bemutatott vizsgálatok a Dunaferrel a vállalatcsoport által gyártott gyengén ötvözött szerkezeti acélok reveképződését vizsgálták ipari és laboratóriumi kísérletekkel. Az eredmények alapján az alábbi megállapításokat tehetjük:

- A tolokemencében, 1180-1300 °C hőmérséklet-tartományban végzett ipari kísérletek eredményei azt mutatták, hogy az oxidációs veszteséget az izzítási tényezőknél kívül az acél kémiai összeté-

telének szabványos összetételén belüli megváltozása is befolyásolja. Az acélban lévő ötvözők mennyiségének növekedésével az oxidációs veszteség és a reve el-távolíthatósága csökken. Ennek oka a reve/alapfém határfelület tagoltságának és a belső oxidáció mértékének növekedése, amelyre a szilíciumnak és a nikkellal karakterisztikus hatása van.

- Az ipari minták 1250 °C-ig történő, lineáris felfűtésű termogravimetriás kísérletei azt mutatták, hogy a 0,35 tömeg-% szilíciumtartalmú acélok esetében a nikkeltartalom növekedésével a felületegységre eső revetömeg növekszik, ellentétben a nikkellal a szakirodalom által jelzett, revésedést csökkentő hatásával.

- A laboratóriumi minták termogravimetriás vizsgálataiban a nikkellal reveképződést csökkentő hatása csak a Fe-Ni ötvözetek esetében érvényesült, a szilíciumtartalmú próbáknál kialakult penetrált oxidok megakadályozták, hogy a nikkellal szilárd oldatot képezve a vassal a reve/alapfém határfelületen egyenesen feldúsuljon, és a reveképződést csökkentő hatását kifejtsse.

- A fenti kísérletsorozathoz hasonló ipari és laboratóriumi vizsgálatok a jövőben lehetőséget adhatnak arra, hogy oxidációs modelleket készíthessünk, amelyekkel különböző hőmérsékleten, eltérő gázatmoszférában előre jelezhető az egyes acélminőségek oxidációs viselkedése, megteremtve a feltételeket egy kémilő, mégis hatékony revetlenítési technológia kidolgozásához.

Irodalom

- [1] P. Sarrazin, A. Galerie, J. Fouletier: Les mécanismes de la corrosion sèche, EDP Science, (2000).
- [2] Verő József: Vaskohászati Enciklopédia IX/2, Az ipari vasötvözetek metallográfiája II, Akadémia Kiadó Budapest, 1964.

- [3] H. J. Grabke and D. B. Meadowcroft: Guidelines for Methods of Testing and research in High Temperature Corrosion, EFC volume, No. 14, The Institute of Materials, 1995.

- [4] R. Kiessling: Non-metallic inclusions in steel, The metal Society, London, 1978.

- [5] G. Leprince, V. Lauteri, P. Henry, R. Cado, J. P. Riegert, B. Soquet: Revue de Métallurgie, no. 10, 1999.

- [6] V. Raghavan: Phase Diagrams of Ternary Iron Alloys, The Indian Institute of Metals, Calcutta, 1989.

- [7] T. Fukagawa, H. Fujikawa: Oxidation of metals, Vol. 52, Nos. 3-4, 1999.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben szereplő ipari kísérleteket a Dunaferrel Acélművek Kft. meleghengermű üzemében, a termogravimetriás vizsgálatokat a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézetben, illetve a frankfurti DE-CHEMA Karls Winnacker Kutatóintézet nagy hőmérsékletű korrózióval foglalkozó laboratóriumában végeztük. A két hónapos külföldi gyakorlatot a Tempus Alapítvány által meghirdetett Leonardo da Vinci mobilitási pályázat elnyerése tette lehetővé, amelyre a Dunaferrel Kutatóintézet 2001-ben adott be pályázatot. A porkohászati minták a Kolozsvári Műszaki Egyetem Mechanika Tanszékén készültek, az oxidált minták metallográfiai kiértékelését pedig a Dunaferrel Kutatóintézetben végeztük. A témában elkészült PhD-értekezés a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Karán a Mechanikai Technológiai és Anyagszerkezettani Tanszéken 2003 májusában került megvédésre.

Köszönjük az említett intézetekben és kutatóműhelyekben dolgozó szakértőknek és kollégáknak a munkához nyújtott segítségét.

Ennek a lapszámnak a megjelentetését
a Dunaferrel Rt. támogatása tette lehetővé.

Köszönjük!



A MVAE igazgatótanácsának ülései

2003. MÁRCIUS 12.

A rendkívüli ülést *Hónig Péter* elnök-vezérigazgató, az igazgatótanács elnöke nyitotta meg. Bejelentette, hogy az ülésnek egyetlen napirendi pontja van, „A kormányzati intézkedést igénylő javaslatok összefoglalása és a tagvállalatok helyzetének bemutatása” című munkaanyag megtárgyalása, véglegesítése és döntés a szükséges intézkedésekről.

Marczis Gáborné elmondta, hogy az anyag a tagvállalati részanyagok és javaslatok, valamint saját források alapján összefoglalja a szükségesnek tartott intézkedéseket rövid és hosszú távon.

Az elnök és valamennyi hozzászóló szerint egy jó összeállítás készült a szakma problémáiról és a megoldandó kérdésekről. Néhány módosító javaslat, kiegészítés hangozott el.

Székelly Árpád javasolta a hosszúléjárati hitel szerepeltetésének megfontolását. Emellett a gyártelepi infrastruktúrák, barnamezős ipari parkok feljavítását, támogatását javasolta, ami nem ütközne EU-ellenállásba, és tudomása szerint a gazdasági miniszter is egyetért az ilyen típusú állami szerepvállalással.

Dutkó Lajos szükségesnek látta az EU-ba való belépést követő pillanatban felépülő helyzet értékelését. A meglévő, EU-ba irányuló orosz és ukrán kontingensek legelőször nálunk jelennek meg. Lehet, hogy nem mennek tovább. Valamit tenni kellene ennek ellensúlyozására. Ezek a termékek nem rosszabbak a mi termékeinknél, ezekkel nem tudunk versenyezni.

Horváth Ferenc szerint a hulladék helyzettel kapcsolatos anomáliákat elemezni kellene. Folyamatosan megy ki a hulladék, és már 140 \$/t körül is nehéz hozzájutni. Javasolta kiemelni, hogy a kormány lemondott az acélipar támogatásáról.

Kalmár Zoltán elmondta, hogy a szakma problémáit reálisan bemutató anyagnál túl kell lépni azon, hogy a tagvállalatok között vannak eltérő érdekek. Termelőknél, kereskedőknél, hulladékforgalmazóknál és továbbfeldolgozóknál vannak parciális érdekei, de amikor az acélipar helyzetét mutatjuk be, és az itt lévő problémákra keresünk megoldást, nem lehet teljes konszenzust elérni.

Azokat a termékeket, amelyeket gyártunk és gyártani tudunk, védeni kell. A hulladék problémát reálisan kell bemutatni egy külön pontban.

Tardy Pál véleménye szerint az EU-csatlakozás után az orosz-ukrán import a lengyeleket és szlovákokat is veszélyezteti. Javasolta a kapcsolatfelvételt és a közös fellépést.

Sugár Tamás javasolta, hogy ezek a termékek csak bizonyos ponton léphessenek be az országba. Célszerű lenne meghatározni, az orosz-ukrán kvótából mennyi maradhat Magyarországon. Az acélhulladék kérdéskörével kapcsolatban azt javasolta, hogy azokkal az országokkal szemben vezessünk be korlátozásokat – kölcsönösségi alapon –, melyek a felénk irányuló forgalmat szabályozzák (Szlovákia, Ukrajna, Románia).

Szalai József a borsodi térség problémáit elemezte. Véleménye szerint a kialakult helyzetért valamennyi kormány felelős. Mindig későn döntöttek, a támogatás mindig veszteségfinanszírozásra ment és nem reorganizációra. Érdekesként említette, hogy a borsodba investált, sokat emlegetett sokmilliárdos támogatás messze nem olyan nagy, mint ahogy a köztudatban él. A borsodi térségnek juttatott egy főre eső támogatás az országban csak a 6. Az egy főre jutó támogatásban első helyen Győr-Moson-Sopron megye áll. Egyetértett azzal, hogy csak a gyártott termékeket szabad védeni. Véleménye szerint a hosszútávú hitelek támogatása megfelelő szándék mellett megoldható. A közbeszerzéseknél, nagyberuházásoknál alapvető szemléletváltásra van szükség, hogy ezekhez hazai gyártású acéltermékeket használjanak. Javasolta, hogy az elkészült anyagot a kormányzati szervek mellett az érintett térségi szerveknek is küldjük meg.

Az elnök lezárva a vitát, javasolta, hogy az elhangzott észrevételekkel, kiegészítésekkel véglegesített anyagot küldjék meg a Gazdasági, a Pénzügy-, a Külügy-, a Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi, valamint a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumba.

Javasolta, hogy az igazgatótanácsot a minisztériumi tárgyalásokon az elnök, az elnökhelyettes, az egyesülés igazgatója és a Csepeli Acélsőgyártó Kft. igazgató-

ja képviselje. A javaslatokat az igazgatótanács egyhangúan jóváhagyta.

2003. ÁPRILIS 10.

Napirend

1. A tagvállalatok 2002. évi gazdálkodásának értékelése, a 2003. évi célkitűzések összefoglalása.

Előterjesztő: *Stefán Mária* gazd. ig.h.

2. A tagvállalatok alapanyag-ellátásának helyzete, a vas- és acélhulladék-forgalom elemzése.

Előterjesztők: *Zámbó József* keresk. ig.h., *Dr. Tardy Pál* műszaki ig.h.

3. A magyar acélipar feladatai és kilátásai az EU-csatlakozás kapcsán.

Előterjesztő: *Marczis Gáborné dr.* igazgató

4. A hazai acélipar védelmének helyzete és kilátásai az EU-csatlakozás tükrében.

Előterjesztők: *Zámbó József* ker. ig.h., *Stefán Mária* gazd. ig.h.

5. A hazai tűzállóanyag-gyártás és -ellátás helyzete.

Előterjesztők: *Dr. Tardy Pál* műszaki ig.h., *Zámbó József* ker. ig.h.

Felkért hozzászólók: *Lovász Lászlóné*

vezérigazgató, *Rath Hungária Rt.*, *Ortó János* ügyvezető igazgató, *Dunaferr Tűzállóanyag-gyártó Kft.*

6. Az igazgató tájékoztatója az előző ülés óta végzett munkákról.

ad 1.

Az előterjesztő szóbeli kiegészítésében elmondta, hogy a már véglegesnek tekinthető elszámolások szerint a 2002. évi legfontosabb jellemzők:

– A mennyiségi növekedés az értékesítésben még nyilvánvalóbb, mint a termelésben.

– A növekedés ellenére a csekély kereslet, különösen a hosszútermékeknél, jelentős fedezetkiesést okozott.

– Az árak csökkenése és az árfolyam-politika oda vezetett, hogy az árbevételek növekedése az ipari átlag alatt maradt.

– A költségek dinamikusan emelkedtek.

A vaskohászati termelő vállalatok jelentős veszteséget könyvelhettek el. A tavalyi veszteség a vaskohászatban összesen 18 MrdFt.



A 2003. évi információk még meglehetősen hiányosak.

ad 2.

Az elmúlt évben Magyarország nyersacél-termelése meghaladta a 2 M tonnát. Ehhez mintegy 3,5 Mt alapanyagot kellett folyamatosan biztosítani, mozgatni. Az alapanyagköltségek meghatározóak az önköltségen belül, ezért célszerű a téma évenkénti áttekintése.

Az integrált acélgyártás alapanyagigényét főleg importból fedezi, az elektroacélgyártás pedig hulladékbazisú. Összeségében kb. 1 Mt hulladék került felhasználásra, ez a betét 47%-a. A hulladékforgalomban az import 150 kt, az export 550 kt. Ebből adódóan a hazai hulladékmenyiség 1400 kt/év. Ebből a begyűjtés kb. 900 kt. Nemzetközi statisztikák szerint a keletkezett hulladék 30–50%-a kerül vissza az acélművekbe. Nálunk ez 35%.

Solt László véleménye szerint a begyűjtés jóval magasabb 35%-nál. Elmondta még, hogy hulladék exportkorlátozás Szlovákiában már nem áll fenn, 2003 januárjától megszüntették.

Horváth Ferenc (Alcufer) elmondta, hogy jól tükrözi az anyag, hogy nincs hulladékhiány, sőt többlet van. A fizetési biztonság hiányzik. Véleménye szerint a begyűjtés 90%-os. A hulladékosoknak szüksége van a magyar acéliparra, őket nem az ár érdekli, hanem az árrés. Az anyag végkövetkeztetéseit nem tudja elfogadni.

Az elnök bejelentette, hogy az anyagot visszaadja átdolgozásra, ezzel az igazgatótanács is egyetértett.

ad 3.

Az előterjesztő szóbeli kiegészítésében elmondta, hogy az EUROFER-ben területünket érintően működő 15 bizottságból háromnak a munkájában lenne célszerű részt vennünk. Ezek a kereskedelmi, a konjunktúra és a statisztikai bizottság.

Belföldön a kapcsolatok javítása érdekében célszerű lenne a termékeinket felhasználók szakmai szövetségeivel együttes üléseket szervezni. Az első ilyen gyártó-felhasználó találkozót a Magoszsza és a Magész-szel lenne célszerű megszervezni.

Rövid vita után az igazgatótanács úgy határozott, hogy felkéri az előterjesztőt, részletesen dolgozza ki azokat a feladatokat, amiket el kell végezni. Mi ennek a költségvonzata, milyen kormányzati szervekkel kell felvenni a kapcsolatot.

ad 4.

Az előterjesztő elmondta, hogy várakozásainkkal ellentétben a végleges intézkedés késve indult meg. Amit az egyesülés meg tudott tenni, azt megtette. A kért adatszolgáltatást biztosította.

Az EU hazánkat érintő intézkedései jelentős kvótanövelést és vámcsökkenést eredményeznek.

Az egyesülés szerepe az EU-csatlakozás után megnő, az egyes iparágakat, így az acélipart is csak egyesülések képviselhetik. Az EU-ban működik a statisztika (pl. ukrán bugából, huzalból nem lesz magyar termék). Dömping eljárást csak egyesülések, szövetségek kezdeményezhetnek.

Kalmár Zoltán kiállt a piacvédelem mellett. Véleménye szerint az egyesülés nagyon jó szakmai anyagokat készített, de az ebben megfogalmazott javaslatokat nem vették figyelembe.

Dutkó Lajos elmondta, hogy azért kértek importengedélyt, mert alapanyag-ellátási gondjaik vannak. Példként megemlítette, hogy 8 éve 15 kt durvalemezt hoztak be, most 60 kt-át, amiből 50 kt-át gyártani tudnának.

Az elhangzottak alapján az igazgatótanács megbízta az egyesülést, hogy a következő ülésre készítsen számításokat, milyen veszteségeket okozott a piacvédelmi intézkedés három hónapos csúszá-

sa, mit jelent az ideiglenes és a végleges intézkedés közötti különbség.

ad 5.

Az előterjesztő elmondta, hogy a téma két évente került napirendre. Jelenleg a tagvállalatok tűzállóanyag-felhasználásának mintegy fele hazai gyártású, a másik fele import.

Pálos Gábor elmondta, hogy a kohászat tűzállóanyag-igényének 42%-át tudja a DV. Tűzálló Kft. és a Rath Hungaria Rt. biztosítani. A hazai tűzállóanyag-gyártók sorába tartozik még a Plibrico, Burton Apta és az Izoferr, amelyek főleg a kohászatnak szállítanak. A tűzállóanyag-gyártás az utóbbi években folyamatosan csökken, kevés a tűzállóanyag-ipari szakember, utánpótlás-képzés gyakorlatilag nincs.

Az elmúlt években minden konkurens cég megjelent a magyar piacon, gyakran irreális áron kínálva termékeiket.

Ortó János véleménye szerint a tűzállóanyagokat nem tonnában, hanem forintban kellene mérni. A kis gyártók nem tudnak a multikkal versenyezni. Azokat a szegmenseket kell megkeresni, ami a multikat nem érdekli. Ilyen lehet a szervizszolgáltatások fejlesztése és a helyben keletkezett tűzállóhulladék hasznosítása.

A hulladékbazisú tűzállóanyag-gyártást megkezdtek a DV Tűzállóanyag-gyártó Kft.-ben, és folyamatosan növelik a gyártott mennyiséget.

Javasolta az anyag kiegészítését nemzetközi összehasonlítással, és annak tisztázását, milyen előírások vannak az EU-ban a tűzállóanyagok újrahasznosítására.

ad 7.

Az elnök tájékoztatta az igazgatótanácsot, hogy a Fe-Group Invest Rt. 2003. január 30-ával kilép az egyesülésből.

Összeállítva az ülések jegyzőkönyve alapján

KIRÁNDULÁS!

Tisztelt Tagtársak!

Az OMBKE budapesti helyi szervezete 2003 első félévére szakmai kirándulást tervezett Kassára a US Steel üzemének megtekintésére. Több alkalommal, különböző csatornákon keresztül

kerestünk kapcsolatot a kassai kollégákkal, de sajnálatos módon nem volt fogadókészség a részükről. Ennek következtében a szakmai kirándulást el kellett halasztani szeptemberre, a pontos időpontról a későbbiekben döntünk. Az őszi kirándulás során az Inotai Alumíniumkohó megtekintésére kerül sor.

Jó szerencsét!

Az OMBKE budapesti helyi szervezetének vezetősége

A DAM Steel Rt. újraindítása

Sokadik válságából próbál kilábalni a március óta felszámolás alatt álló DAM Steel Rt. A termelés június eleji újraindítása nem mentes a zavaros mozzanatoktól. A cég felszámolója, a Mátraholding Gazdasági Tanácsadó Rt. aláírta a CIB Bank Rt.-vel azt a 2 milliárd forintról szóló hitelszerződést, amely a termelés újraindításához szükséges. Egyelőre nem tudni, milyen formában és mikor érkezik az informálisan megígért 1 milliárd forintot állami támogatás, amelyet a pillanatnyi elképzelés szerint a Munkaerő-piaci Alapból bértámogatás címén adnának.

A fő problémát az jelenti, hogy a kormány valójában nem támogathatja az acélgégyártást: még az európai uniós társulási szerződésben a magyar állam azt vállalta, hogy 1997-től, a versenysemlegesség elvét betartva, nem finanszírozza a központi költségvetés forrásaiból az acélipart. A most körvonalazódó elképzelés szerint az állami támogatás felhasználására a május 28-án 3 millió forint törzstőkével alakult Borsodi Nemesacél Acélgégyártó (BNA) Kft. lenne hivatott. A kft. két hónapon belül bérbe venné a felszámolótól a DAM Steel termelőeszközait, s foglalkoztatná a DAM-dolgozókat is. Ez a megoldás jogi problémákat is felvet, mivel a felszámoló Mátraholding volta-képpen saját magával kötne szerződést, a BNA többségi tulajdonosa ugyanis szintén a Mátraholding.

A mostani felszámolás több szálon is kapcsolódik a diósgyőri kohászat elmúlt évtizedbeli történetéhez. A Mátraholding

üzleti kapcsolatban áll ugyanis a DAM Steelt megelőző formációt, a DAM Acélművek (DAM) Rt.-t felszámoló Cash&Limes (C&L) Rt.-vel, telephelye megegyezik a C&L-ével, és rendszeresen megbízásokat is kap a társaságtól, mint például 2000-ben a DAM vagyonértékelését.

Mint ismeretes, a DAM 8 milliárdos adóssággal 2000 márciusában a kassai vasmű tulajdonaként dőlt felszámolásba, s a hitelezőket a C&L kedvező végkifejlettel kecsegtette: a kohász cég vagyonát a Mátraholding ugyanis 7,7 milliárd forintba értékelte. A DAM felszámolása máig sem fejeződött be, s így a C&L még nem adta be a zárómérleget a bíróságnak, de azt már látni, hogy a hitelezők öröme nem lesz felhőtlen.

A vagyonértékelésnek voltak ugyanis gyenge pontjai: a másfél milliárd forint-ra taksált konverteracélmű például nem kellett senkinek, így tavaly lebontották, s hulladék vasként értékesítették. Bár a DAM termelőeszközeiért – amelyeket a Cogne, az előző, olasz tulajdonos, vásárolt meg, s azok működtetésére hozta létre a DAM Steelt – 4,5 milliárd forintot kapott a felszámoló, abból 2 milliárd forint a CIB-et illette. Pontosabban az akkora összegre értékelt alapanyag és félkésztermék jelzáloga alapján járt a banknak, mert a kifizetésre a Cogne kötelezettséget vállalt.

Az utóbbi három évben a diósgyőri kohászat szinte házi finanszírozójaként szereplő CIB a DAM Steel idején hasonló összeggel ragadt benn. Az idén februárban tett ugyan egy kísérletet a

követelés csökkentésére, de nem maradéktalan sikerrel: 3,2 milliárd forint értékű félkész termékekre, hulladék vasra s ötvözőanyagra hirdetett árverést, amelyen egy vevő 1,5 milliárd forintos vételi ajánlatot tett, de az értékesítés csak részben realizálódott, s a DAM Steelnél maradó készletet továbbra is a CIB Bank jelzáloga terheli.

Időközben tovább erősödött a kapcsolatot a két felszámoló között: a Mátraholding *Marjasné Endrédi Zsuzsannát* nevezte ki a DAM Steel reorganizációs vezérigazgatójának. Marjasné a DAM esetében már bizonyította, hogy képes a termelés újraindításának megszervezésére s a nullszaldós működtetésre.

Marjasné korábbi nyilatkozatai szerint a DAM az ő tízhónapos irányítása alatt veszteség nélkül termelt, az olaszokat meglepetésként érte, hogy a megörökölt eszközökkel és szerződésekkel a folytatás náluk már az első hónapban, 2001 májusában közel 500 millió forintos mínuszt hozott.

A DAM Steel újraindításának feltétele is a veszteségmentes termelés. A DAM Steeltől a januári leállás óta elpártoltak a korábbi vevők, márpedig a nullszaldóhoz havi 20 ezer tonna acélt kellene a cégnek gyártania, s azt jó áron értékesítenie. A Mátraholding szerint sikerült új partnereket felkutatniuk, s a régiekből is megmaradt néhány, így a következő három-négy hónapra már vannak értékesítési szerződések.

V. B.
(A HVG 2003. június 14-i számában megjelent cikk alapján)

Hírek a Dunaferrből

A Dunaferr Acélművek Kft. 2003. március 31-ei hatállyal beolvadt jogutódjába, a Dunaferr Dunai Vasmű Rt.-be.

A Dunaferr Átalakulási Programtervében meghatározott szempontok szerint a jogutód részvénytársaság és a megszűnt kft. vezetése 2002 októbere óta programszerűen vezérelte és készítette elő a két társaság jogi, vagyoni és szervezeti összevonását, amelynek lezárásaként került sor a Dunaferr Acélművek Kft. beolvadására a Dunaferr Rt.-be. A piaci, valamint munkáltatói tekintetben is teljes

körűen jogutód Dunaferr Rt. a beolvadással kapcsolatos információkról, teendőkéről folyamatosan, megfelelő időben és módon tájékoztatja partnereit.



2003. június 6-án 0:56 és 1:03 között Dunaferr területén áramkimaradás történt. Az áramkimaradás miatt az I-es és II-es sz. kohókkal meg kellett állni és mindkét folyamatos acélöntőműn (FAM) az öntést be kellett fejezni. Az öntőműről visszahozott adagokat – közel 280 tonnát – a technológiai előírásoknak megfelelően, kellő körültekintéssel az

1300 tonnás nyersvaskeverőbe öntötték vissza, amelyben 700-800 tonna folyékony nyersvas volt. A visszaöntést követően közel másfél óra elteltével, 4:10-kor a keverő az alsó egyharmad részben kilyukadt.

Személyi sérülés nem történt, kárfelmérés és kárelhárítás, valamint az események kivizsgálása folyamatban van. A nyersvaskeverő átépítésre leállt. A termelés a „keverő-átépítéses időszaknak” megfelelően folyik. A konverter üzemben az acéltermelés mintegy egy műszaknyi állás után, 10:45-kor újra indult.

☞ <http://www.dunaferr.hu>



A világ öntvénytermelése 2001-ben, t

Összeállította dr. Lengyel Károly, a Modern Casting, 2002. december, 23. old. alapján

Ország	Lemezgrafitos vasöntvény	Gömbgrafitos vasöntvény	Temperöntvény	Acélöntvény	Rézalapú öntvény	Alumínium-öntvény	Mg-öntvény	Cinköntvény	Egyéb nemvasfém öntvény	Összesen
Ausztria	62.129	114.848 ^A		15.409	13.285 ^B	96.640	3.421			305.732
Belgium	79.557	19.450	38.654 ^C	11.826	514	24.640		1.169	5.758 ^B	181.568
Brazília	1.114.000	387.000	27.000	83.000	14.000	119.000	6.000	10.000		1.760.000
Csehország	277.405	42.591	10.600	83.204	1.532	54.553 ^C		1.904	66	471.855
Dánia	51.000	35.000			1.000				4.000	91.000
Dél-Afrika*	221.200	88.400	1.400	144.496	5.000	45.600		3.500	2.020	511.616
Finnország	57.459	43.935		18.074	3.812	5.740 ^C		434		129.454
Franciaország	2.012.184 ^{L,D}		5.860	129.328	24.779	315.494		39.501		2.527.146
Hollandia ^I	66.100	60.300	5.200	700						132.300
Horvátország	28.141	9.360	73	1.482	704	8.997		377	500 ^F	49.634
India	2.300.000	285.000 ^J	30.000	310.000		230.000 ^E				3.155.000
Irán	280.000	95.000 ^{J,H}	1.500	28.000	25.000	30.000		5.000		464.500
Japán	2.385.784	1.806.671	92.884	258.783	86.562	1.170.106	92	32.871	7.422	5.841.175
Kanada	684.000 ^{A,D}			152.000		76.000 ^E				912.000
Kína	9.002.844	2.730.160	428.235	1.590.328	137.208	878.287 ^C		121.930		14.888.992
Korea	914.200	510.600 ^M	47.200	142.200	20.800	43.100			5.100 ^{B,C}	1.683.200
Lengyelország	495.000	105.200	18.300	54.500	17.200	46.000		7.350	1.650	745.200
Magyarország	44.521	12.575	60	6.054	2.720	53.374		2.239	71	121.614
Mexikó	950.000 ^{A,D}			100.000	80.000	525.000		100.000	125.000	1.880.000
Nagy-Britannia* ^I	594.000	356.000	18.200							968.200
Németország	2.303.089	1.269.392	39.490	189.394	88.511	652.178	25.948	71.329	4.099	4.643.430
Norvégia	24.295	45.273		3.790	3.368	26.176		1.350		104.252
Ólaszország	966.432	378.664	10.800	77.441	114.500	751.000	7.800	86.700		2.393.337
Oroszország*	4.400.000 ^{A,D}			1.200.000		600.000 ^E				6.200.000
Portugália	33.700	51.500	100	14.400	5.950	17.450	350	1.550	115	125.115
Románia	255.473	20.736	5.840	53.798	9.984	18.100		1.560		365.491
Spanyolország	576.200	617.000 ^J	22.600	78.500	8.500	253.300		16.200		1.572.000
Svájc	42.083	63.376			2.529	19.533 ^C		2.053		129.574
Svédország	168.700	56.800		19.200	10.600	37.500	1.400	3.800		298.000
Szlovénia	58.959	10.635	3.014	23.740	3.400	20.177	1.550	2.081	400	123.956
Tajvan***	660.766	173.655	12.462	64.195	49.079	249.449				1.209.606
Thaiföld ^I	63.600	82.800	24.600	3.000					6.000	180.000
Törökország	615.000	132.000	7.800	107.000	2.755	39.925		1.320		905.800
Ukrajna	844.250	85.000	12.500	354.400	21.000	52.000				1.369.150
USA	4.562.100	3.591.000	143.100	1.058.400	270.900	1.719.000	70.200	289.800	166.500 ^K	11.871.000
Összesen	37.194.171	13.279.921	1.007.472	6.376.642	1.025.192	8.178.319	116.761	804.018	328.701	68.311.197

Jelmagyarázat

A temperöntvényvel együtt

B cinköntvényvel együtt

C magnéziumöntvényvel együtt

D gömbgrafitos vasöntvényvel együtt

E az összes nemvasfém öntvényvel együtt

F ólomöntvény

G fehér töretű vasöntvényvel együtt

H 15.000 t erősen ötvözött

öntöttvassal együtt (nagy króm tartalmú örlőgolyók)

I csak vasalapú öntvények

J öntött csövel együtt

K 126.000 t precíziós öntvényvel együtt

L 715.796 t öntött csövel és aknafedéllel, valamint 74.822 t főző- és fűtőeszköz öntvényével együtt

M 185.000 t öntött csövel együtt

A Miskolci Egyetem sikeres szereplése a XXVI. OTDK-n

Debrecenben rendezték meg 2003. április 15-17-én az Országos Diákköri Konferencia Műszaki Tudományok Szekciójának tanácsulását, valamint a dolgozatok bemutatását. A Miskolci Egyetem Anyag- és Kohómérnöki Karáról 21 dolgozattal neveztek hallgatók és az egy évnél nem régebben végzett mérnökök. A dolgozatok közül tizennyolcat mutattak be. A következő helyezéseket érték el a dolgozatok:

Képlekenyalakítás és kohászati technológiák tagozat

I. helyezett: Simcsák Attila okl. km. és Tarнай Botond V. éves kohómérnök-hallgató: Alumínium-ötvözetek termikus elemzésének megoldása ADAM-4000 rendszerrel. Konz.: dr. Dúl Jenő egy. docens

II. helyezett: Détári Anikó okl. km. és Molnár

Dániel okl. km.: Visszamaradó öntési feszültség és a maradó alakváltozási képesség vizsgálata lemezgrafitos öntöttvasaknál. Konz.: Varga László doktorandusz

III. helyezett: Svidró Péter V. éves kohómérnök-hallgató: Összefüggések az Al-Si ötvözetből készült öntvény porozitása és a technológiai paraméterek között. Konz.: dr. Jónás Pál főisk. docens és Kovács Árpád tansz. mérnök

Anyagtudomány, anyagvizsgálat I. tagozat
Küldöndj: Csicsosvzki Gábor V. éves anyagmérnök-hallgató: Kopásálló fékbetét tervezése. Konz.: dr. Bárczy Pál egy. tanár

Anyagtudomány, anyagvizsgálat II. tagozat
III. helyezett: Mendé Tamás III. éves kohómérnök-hallgató: A Cu-Sn ötvözetrendszer egyensúlyi fázisdiagramjának közelítő számí-

tása Estphad-módszerrel. Konz.: dr. Roósz András egy. tanár és Kövér Zsuzsanna tud. segédmunkatárs

Küldöndj: Halász Béla V. éves anyagmérnök-hallgató: Szabályozott hőmérséklet-vezetéssel hengerelt acél szélesszalagok mikroszerkezete. Konz.: dr. Gácsi Zoltán egyetemi docens és dr. Csepeli Zsolt főmérnök

Vízépítés és környezetvédelem II. tagozat
Baranyai Viktor Zsolt III. éves kohómérnök-hallgató: Vörösiszap mobilizálható komponenseinek meghatározása szelektív kioldásos technikával. Konz.: dr. Lakatos János egyetemi docens

Gratulálunk a színvonalas dolgozatokhoz és az előadásokhoz. Sok sikert a tudományos munkában!

Simcsák Attila



életképességét jelzi – Urban szavai szerint – az, hogy a cseh öntészeti termékek kétharmadát külföldre exportálják.

A Cseh Köztársaság öntvénytermelése ma évi 350 ezer tonna, és ez biztosítja az iparág stabil helyzetét a nemzetközi versenyben.

Még a külföldi előadók is többször utaltak arra, hogy az egy főre eső öntvénytermelésben a Cseh Köztársaság a legeredményesebb európai országok közé tartozik: az öntöttvas öntvénytermelésben Németország és Franciaország után a harmadik helyen áll, a színesfémöntvények esetében (Olaszország, Ausztria, Szlovénia, Svédország, Franciaország, Németország és Norvégia után) pedig a

nyolcadik helyen!

A Fond-Ex kiállításon a jugoszláv öntészet 25 fős képviselői delegációja is jelen volt, akik különös érdeklődést mutatnak a cseh ipar irányában.

Céljuk – mint azt a Jugoszláv Öntő Szövetség elnöke, *S. Milojević* elmondta – az, hogy a háború megszűnése és a szankciók feloldása után fel kívánják újítani kapcsolataikat, főként cseh kooperációk segítségével.

A jugoszláv öntészet 1991-ben igen jó fejlettségi helyzetben volt. Az ország szétesése előtt 800 ezer tonna öntvénytermeltek, ebből Szerbiára egyedül 350 ezer tonna jutott évente. Ma viszont kapacitásainak csak 20%-a kihasznált, mi-

vel összeomlott a gépkocsigyártás, jelentősen lecsökkent a traktorgyártás és a gépgyártás, amely iparágak a fő öntvényátvevők voltak. Ezzel együtt elveszték a keleti piacok (elsősorban a szovjet piac) is. Mivel a jugoszláv öntészet exportérdekeltté vált, mint a GIFA-n, mind a következő Fond-Ex-en is részt kívánnak venni és termékeiket bemutatni.

Magyar résztvevők a mostani Fond-Ex vásáron lényegében csak külföldi vállalatokat képviseltek.

A későbbiekben majd rövid áttekintést nyújtunk a közel 100 kiállítót megmozgató vásáron bemutatott fontosabb termékekből.

👤 Klug Ottó

Köszöntés

A napokban meglepetés ért.

Kezembe került a Fémlap c. folyóirat múlt évi 1-4. száma, azaz teljes évfolyama, és ez az új folyóirat nem más, mint a csepeli Fémöntészeti Alkatrészgyártó Kft., röviden Fémalk új üzemi lapja. Ismereteim szerint a rendszerváltás óta ez az első üzemi lap, amelyet hazai tulajdonban lévő öntészeti cég ad ki. A lap, mint az az 1. ábrán is látható, negyedévenként jelenik meg, a főszerkesztője *Kunya Gábor*, a szerkesztői *dr. Kramm György* és *Sipos Márta*. Az 1. szám terjedelme hat oldal, a többi nyolc. A lap kitűnő papíron jelenik meg, így nem csoda, hogy ábrái (fotói) is kiválóak, vagyis a lap többszínnyomású. (Bárcsak a Kohászat is így jelenhetne meg!)

Sok szeretettel üdvözlöm az új lapot, a szakma nevében is. Kívánom, hogy tartalmában, terjedelmében és megjelenése gyakoriságában is fejlődjön, mert ez egyben a cég prosperitásának is kifejezője. Öröm látni benne a régi ismerősök, kollégák képét, cikkét (*Pintér Zoltán*, *Mike Attila*, *Böhm Miklós*, *Meggyesi Anna*, *dr. Takács Nándor* és nem utolsósorban *dr. Sándor József*).

Néhány tény és adat a 4. számból:



A kft-t zártkörű részvénytársasággá kívánják alakítani, a termelést az elmúlt 10 évben évente 20-30%-kal, újabban még többel tudták növelni, a termékeik több mint 95%-át, több mint 140-féle terméket, a nyugat-európai piacon értékesítik, több mint 40 partner számára, pedig a forint erősödése miatt ugyanezért a munkáért 6-8%-kal kevesebb pénzt kapnak. 150 MFT-os beruházással korszerűbb szerszámüzemet terveznek létrehozni, ami kapacitásuk megkétszerezését fogja jelenteni. Öröndetes, hogy a Fémalkban dolgozók keresetének növekedése messze meghaladta a hazai átlagot, az országos átlag közel kétszeresét éri el. Az is öröndetes, hogy a cég a dolgozói részére – hogy közelebb kerüljenek egymáshoz – kirándulásokat szervez (Dunakanyar, Bánkút), sőt társas vacsorákat is. Az utóbbival kapcsolatban egy megállapítás azonban kihozza belőlem a hajdan volt felelős szerkesztőt. Az 1. szám-

ban (5. oldal) az igazgatási vacsorán „A kemény mag ... többnyire a selmecbányai alma mater tagjai voltak”. Ehhez minimum 105 évesnek kellene valakinek lennie! Tudtommal a cég minden dolgozója sokkal kevesebb évet számlál. Itt nyilván a selmeci szellemről van szó! Ezt kohász aligha írhatta. Más: (2. szám 5. oldal): a címben Mayer Józsefet írnak, u.itt az ábrán Majer Józsefet. Bár én – emlékezetem szerint – nem ismerem Mayer vagy Majer urat, de az emberek általában kényesek nevük írására. Én a viccek helyett szívesebben látnék külföldi lapokból, internetről népszerűen megírt lapszemlézést, mert ennek oktatási célja volna. Még az is tanul belőle, aki megírja!

Különben szívből gratulálok a remek és szép, új laptársunknak!

A Fémlapnak további szép sikereket kívánok, s ezt a BKL Kohászat szerkesztősege nevében is teszem! 👤 Py.

A BKL Kohászat támogatói:
DUNAFERR Rt. • FÉMALK Rt. • MAL Rt.

legnagyobb gyártó ország, nevezetesen Japán közel 6 százalékos csökkenéssel kissé még jobb is maradt a világgiazi átlagnál, és a 2000. évi 320 millió euróval szemben 299 millió euró értékben exportált árukat, addig az Egyesült Államoknak 35 százalékos kivitelcsökkenést kellett elszenvednie, így a 17 százalékos piaci részesedéssel rendelkező Olaszországnak kellett átadnia a második helyet az exportőrök rangsorában. Az amerikai öntödei gépek exportja 2001-ben 182 millió euróra csökkent (és 13 százalékos világgiazi részesedést jelent) a 2000. évi 280 millió euróval szemben.

Még a japánoknál is jobban alakult az olasz gyártók sorsa, mert 239 millió eurós kivitelük csak mintegy 4 százalékkal maradt el az előző évitől, amikor mintegy 250 millió euró értékben adtak el öntödei gépeket és berendezéseket szerette a világban. A németországi gyártók viszont szintén a vesztesek közé tartoztak, és 9 százalékos világgiazi részesedéssel ugyan megőrizték negyedik helyüket az öntödei gépek és berendezések exportőrei sorában, de a megelőző évhez képest 21 százalékos volt a német kivitel visszaesése, így a tavalyi 150 millió Euró után csak 122 millió Euró értékben tudtak exportálni.

A legnagyobb felvevőpiacot az elmúlt évben az Egyesült Államok jelentette 215 millió euró értékben vásárolt gépekkel,

majd Hongkong következett 141 millió euróval, a 121 millió Eurót költő Kína és a 89 millió eurós keresletet képviselő Kanada előtt.

2002-re sem számítottak javulásra az öntödei gépek világgiazián. A kivitel változása világszerte újra negatív értéket vesz fel. A gazdasági konjunktúra 2001-es lankadása és a tavaly is akadozó élénkülés érzékelhetően érintette az öntödei gépek és berendezések vásárlóit, így a vállalatok beruházási hajlandósága világszerte csökkent. Németország példája érzékeltesen mutatja, hogy az öntödei felszerelés értékesítési lehetőségei milyen erősen kapcsolódnak a más iparágakban uralkodó hangulathoz. A legfontosabb német felvevőpiacok – a járműgyártás és a gépipar – kedvezőtlen gazdasági helyzetét legfőképpen a vas-, acél- és temperöntödek szenvedik meg. A járműipari beszállítás 2002. első negyedévében 7,4 százalékkal, a gépipari beszállításé 16,1 százalékkal csökkent, de ugyanúgy visszaesett az öntödek építőipari beszállítása is.

A gyártók mégis világszerte bíznak abban, hogy hosszú távon is felélénkül az Egyesült Államok és Európa gazdasága, valamint hogy talpra állnak a közép-kelet-európai és ázsiai országok is. Az ágazati szakértők már nem számítanak arra, hogy a konjunktúra 2002. végére érzékelhetően felgyorsul, de 2003-ra az el-

múlt hónapok elbizonytalanodása ellenére változatlanul világgazdasági élénkületet jeleznek előre. Ez a fellendülés éppen a kellő időben érni el a június 16. és 21. között Düsseldorfban rendezett GIFA 2003 Nemzetközi Öntészeti Szakvásár kiállítóit, hiszen az öntödek elmaradt és feltorlódo beruházásai tisztes megrendelés-állományhoz juttathatják őket.

Az öntészeti technológia finomítása ugyan messzemenően végbement, de a legfőképpen a létesítmények periferikus berendezéseit érintő beruházásokkal az eddig kihasználatlan racionalizálási lehetőségeket is fel lehetne tárni. Az optimális vezérléstechnika segítségével tovább lehet javítani a technológiai folyamatokat, az új mérés technikával pedig a minőséget, ami csökkenti a selejtet. A homokfeldolgozást javító új berendezésekkel ezen felül a hulladékkezelési költségeket lehet csökkenteni.

A szakvásárhoz kapcsolódó bővebb felvilágosítást, valamint a NEWCAST 2003 részletes árujegyzékét a www.NEWCAST-online.de honlapon tesszük közzé.

A NEWCAST 2003 szakvásár sajtóosztálya

Katharina von Falck/Liza Quick

Telefon: +49 211/4560-541/-996

Fax: +49 211/4560-8548

FalckKa@messe-duesseldorf.de

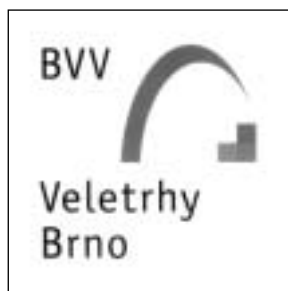
FA3, 2002. szeptember

KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYEK

FOND-EX – A 9. nemzetközi öntészeti szakvásár Brnóban

Négynapos időtartamban, 2002 októberében három másik szakvásárral párhuzamosan rendezték meg az öntészeti szakvásárt. Elsősorban technológiai jellegű kiállítók uralták a kerek pavilonban elrendezett anyagot. A vásárt sajtótájékoztató keretében V. Staveníček, a Cseh Öntőszövetség elnöke nyitotta meg.

A Fond-Ex 2002-ben ünnepelte 30 éves fennállását. Három évtizeddel ezelőtt a vásár még a közép- és kelet-európai társaságok kiállítása volt, amelyben jelentős piaci pozíciója volt a cseh kohászati-öntészeti iparnak. A műszaki fejlődés



dés eredményeképpen az idén a vásár keretében rendezték meg a „Környezetvédelmi törvénykezés és a gyakorlat az öntészetben” c. szemináriumot, amely dokumentálta, hogy a cseh öntészeti vállalatok több pontban szigorúbb környezetvédelmi előírások szerint működnek, mint az Európai Unió normatívái.

A vásárt az „Alumínium- és magnézium-öntvények precíziós öntése” c. konferencia zárta, amelyet azonban már nem a vásárrterületen, hanem az ALUCAST cég Tuposiben levő öntödéjében tartottak.

Nagyon érdekes volt a vásár során

megtartott „Gazdasági problémák az öntvénygyártásban” c. második nemzetközi konferencia, amely a „költségmenedzselésre” helyezte a hangsúlyt. Amint a konferencia bevezető előadásában Z. Urban, a cseh Ipari és Kereskedelmi Minisztérium kohászati igazgatója elmondta: a cseh öntészeti ipar továbbra is fontos iparág maradt, noha termelése 1990 óta mintegy felére csökkent, de a termelési programok a komplikáltabb technológiák irányába mozdultak el, és a tulajdonosi változások teljes mértékű termelésracionálizáláshoz vezettek. Ennek eredményeképpen az öntészetben foglalkoztatott dolgozók létszáma is lecsökkent, ma kb. 15 ezer munkavállaló dolgozik az öntészet területén. Mindemellett az iparág



Az öntvénygyártás és az öntödei berendezések gyártásának helyzetéről

Meghatározó jelentőségűek a regionális piacok

Az öntödék megerősítették beszállítói pozícióikat

Alig egy évvel azelőtt, hogy megnyitná kapuit Düsseldorfban a NEWCAST szakvásár*, még mindig feszült helyzet uralkodik a világpiacon. Néhány előjel ugyan már utal arra, hogy lábra kaphatnak a piacok, de a fellendülés nem érzékelhető olyan gyorsan és erőteljesen, mint ahogyan a 2002. év közepén még vártuk. Az öntödéknek a NEWCAST szakvásár lehetőséget nyújt az új megrendelők megnyeréséhez. A világ minden tájáról az iparág első globális seregszemléjére érkező vállalatok számtalan példány bizonyítják az öntészeti technológia magas fejlettségét, valamint azt is, hogy az öntészet számos alkalmazásra kínál érdekes megoldásokat.

Az öntészet világszerte ugyanúgy megszenvedi a gazdasági pangást, mint a többi iparág. A beszállító vállalatok fokozott függőségben állnak a gépipar és a járműipar gazdasági konjunktúrájával, és ez a két megrendelő iparág jelenleg komoly mértékben csökkenő kereslettel kénytelen megküzdeni. A járműipart már jó egy éve sújtja – nem csupán az Egyesült Államokban, hanem Európában is – a vásárlók tartós visszafogottsága.

Hasonló a helyzet a gépiparban is: a beérkező megrendelések volumene világszerte csökken, és ebből fakadóan csökken az öntött alkatrészek kereslete is. Szakértők a gazdasági helyzet alapvető javulására azonban csak a 2003-as év folyamán számítanak.

Az öntött alkatrészek legnagyobb felvevőpiacát az Egyesült Államok és Európa jelenti, míg az öntött alkatrészek világvizonylatban legnagyobb gyártóit az Egyesült Államokban, Oroszországban és Japánban találjuk meg, Németországot pedig európai viszonylatban tekinthetjük az öntvények legnagyobb gyártójának.

Az öntödék túlnyomórészt középvállalatok, és bár a járműgyártók hajlamosak

arra, hogy az alkatrészekre világszerte keressenek beszerzési forrásokat, máig is csak néhány vállalat volt képes jelentős világpiacon szereplővé fejlődni.

A legtöbb öntöde a regionális piacra termel. Ennek az egyik okát abban kereshetjük, hogy az autógyártók a fejlesztési feladatok egyre nagyobb hányadát adták át a beszállítóknak az elmúlt években. Ebből kifolyólag a földrajzi közelség még mindig meghatározó szerepet tölt be a megrendelőhöz fűződő kapcsolatokban. A gyártók új öntészeti eljárásokkal, a fémtani felfedezések gyakorlati alkalmazásával, valamint az újszerű, szimulációval modellezhető szerkezeti megoldásokkal tudtak érvényesülni az alternatív gyártási technológiákkal és szerkezeti anyagokkal szemben.

A végtermék gyártója és a beszállító közötti együttműködés a gépiparban is elmélyült, és az öntödék ezen a részpiacra is már a puszta alkatrész-beszállítóként fejlesztési partnerré fejlődtek. Az öntödék már az öntvények szerkesztésénél is tanácsadással segítik a megrendelőket, így a beszállító szaktudása is meghatározó szerepet kap a megrendelések odaítélésében.

A globalizáció az öntészetet sem kíméli, és ez a következetesebb munkamegosztással jár együtt az egyes országok között. A bonyolult, számos funkciót ötvöző öntvények piaca változatlanul a magas bérszínvonalú országok vadászterülete marad. „Ugyan a világ valamennyi térségében működnek csúciszínvonalú öntödék” – nyilatkozta Dr. Klaus Urbat úr, a CAEF Európai Öntészeti Szövetség főtitkára – „Franciaországban, Olaszországban vagy Németországban azonban több van ezekből. Az élvonalban tapasztalható minőség itt egyszerűen szélesebb.”

Az autógyártáshoz hasonlóan a gépiparban is hódítanak a könnyűszerkezetes megoldások, és ennek a követelménynek az öntvénygyártók új szerkezeti megoldásokkal vagy a szerkezeti anyagok továbbfejlesztésével felelnek meg. Ennek keretében tarták fel például a gömbgrafitos öntöttvas új alkalmazási területeit, ami más öntvényanyagok piacát csorbította. Napjainkban az ADI ter-

mékek az öntött vagy kovácsolt alkatrészeket váltják ki, mert azonos szerkezeti tulajdonságok mellett mintegy 10 százalékkal könnyebbek az acélnál. Ez a tendencia eredményezte azt, hogy a termelt öntvények összítőmege önmagában még keveset mond a vizsgált öntödei ipar teljesítőképességéről.

Azt, hogy az egyes területeken mely gyártók a legjelentősebbek, a NEWCAST-on, az Öntvények Nemzetközi Szakvásárán ismerhetjük meg. Ez a rendezvény a GIFA-METEC-THERMPROCESS szakvásárokkal párhuzamosan 2003 júniusában kerül megrendezésre a Düsseldorf-i Vásárvárosban. A rendezvényre a világ minden tájáról várják a nemzetközi versenyt felvállaló és a szaktudásukkal, valamint gyártási potenciáljukkal megrendelőikért versengő öntészeti vállalatokat.

Az öntödei berendezések gyártói szenvednek a világszerte tapasztalható gyenge kereslettel

A vállalatok a konjunktúra élénkülésében reménykednek

Valamennyi más iparághoz hasonlóan az öntödei gépek és berendezések gyártói is megsínylik a világgazdaság hanyatlását. Annak ellenére, hogy már felismerhetőek a gazdasági környezet kezdődő javulásának előjelei, a szakértők legkorábban 2003-ban számítanak fellendülésre. Az öntödei technológia globális szakvásárát, a GIFA-t tehát igen kedvező időpontban rendezik meg, hiszen a vállalatok júniusban, a bizakodás és a beruházási hajlandóság nekilendülésekor tájékozódhatnak a szakmai világvásáron azokról a legújabb technológiákról, amelyek segítik őket a jövőbeni világpiacon helytállásban.

Az öntödei gépek, berendezések gyártóit már 2001-ben is érzékenyen érintette, hogy világszerte komoly forgalomcsökkenést voltak kénytelenek elkönyvelni. Emellett igaz az is, hogy a globális kereslet 2001-ben ugyan 7 százalékkal, 1,5 milliárd euróra csökkent, a legfontosabb gyártó országok kivitele részben kétszámjegyű visszaesést szenvedett el a 2000-es évhez képest. Miközben a 21 százalékos világpiacon részesedéssel

* A közlemény 2002 szeptemberében íródott.



Gyászszakestély az Öntödei Múzeumban

Megható és egyben felemelő hagyományt folytat az öntészeti szakosztály, amikor a család kérésére, vagy a vezetőség elhatározása alapján gyászszakestélyt szervez elhunyt tagjai emlékére.

2003. március 3-án dr. Havasi László emlékére szőtt a klopacska. A temetés után gyülekező tagtársainkat a múzeum középső terében elhelyezett terítetlen asztalokon égő gyertyák és üvegcorsók fogadták. A korsók fülén gyászszalag: Dr. Havasi László 1939–2003 felirattal. A csendet csak a bányászhimnusz első két sorát ismétlő harangjáték hangja törte meg.



Dr. Sohajda József, a szakosztály és egyben a szakestély elnöke köszöntötte a gyászolókat, majd kinevezte a Cantus Praesest dr. Ládai Balázs személyében, aki elsőként a „Mindnyájan voltunk egyszer...” c. nóta első versszakát intonálta. Ezt követően az elnök felkérte dr. Sándor Józsefet, a Magyar Öntészeti Szövetség elnökét, búcsúbeszédének megtartására.

Dr. Sándor József személyes hangvételű, megható szavakkal emlékezett meg dr. Havasi Lászlóról, alias Yetiről. Felidézte a kolléga, a jóbarát alakját, szinte vártuk, mikor jelenik meg újra közöttünk. Lelkünk mélyén azonban tudtuk, a búcsú végleges és örök. Ránk a kötelesség marad, annak a munkának a tovább-

vitele, amelyet elkezdett, s amelyet a magyar öntészet érdekében folytatni kell.

A Praeses ezután az alábbi módon szólította fel a jelenlevőket a salamanderre:

– „Silentium! Ad nostrum salamandrum parati estis?”

– „Sumus!” – felelték a szakestély résztvevői.

– „Surgite! Ergo Salamander, Salamandri, Salamandrorum pro defuncto Havasi László!”

Ekkor az elnök vezetésével, a klopacska hangjára kigyózó salamandermetben, kezünkben az égő gyertyákkal, bányász és kohász nótákat énekelve las-

A gyászszakestély elnöksége

san körbejártuk a múzeum csarnokát.

A salamander végén a gyertyákat egy homokkal telt tálcába szűrtük, majd visszatértünk az asztalokhoz, és az elnök utasítására korsóinkat sörrel töltöttük meg. A Praeses, dalának eléneklése után általános Egset rendelt el, s „Ebből többé senki ne igyon!” felkiáltással korsóját ütemesen az asztalhoz kezdte verni. A két hosszú és három rövid koppantásból álló ritmust a többiek is átvették. Borzongató, nehezen feledhető volt a múzeum egész terét kitöltő dobogás, amelynek tetőpontján az elnök az asztalok végében álló öntőüsthöz lépett, s annak pereméhez ütve eltörte poharát. Csak a gyászszalaggal átkötött fül maradt a kezében.

Példáját fegyelmezett rendben követték a többiek is. A végén újra az asztalok köré gyűltünk, s az elnök utasítására elénekeltek a bányász- és kohászhimnusz. A szakestély hivatalos része ezzel véget ért.

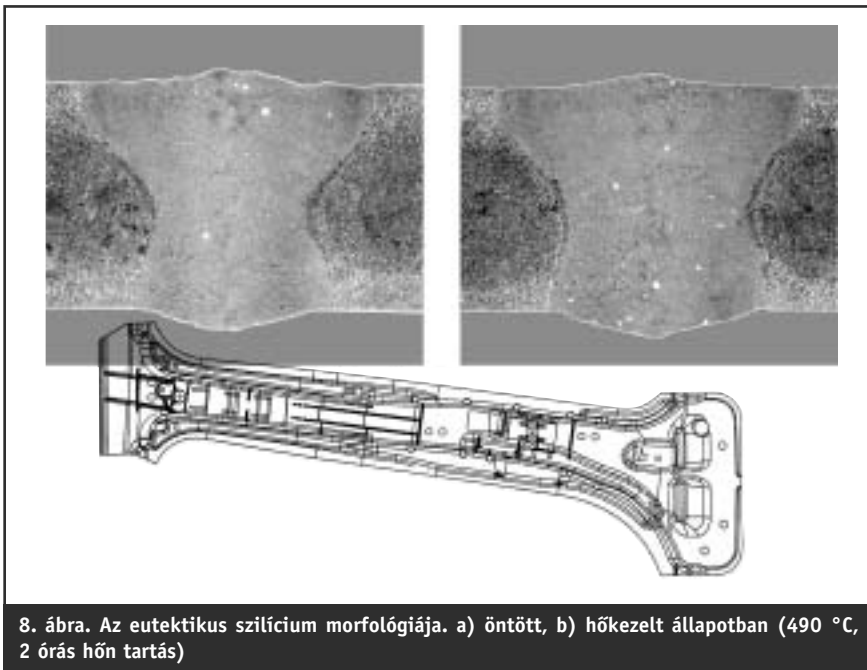
Ezt követően az OMBKE öntészeti szakosztályának vezetősége és a MÖSZ elnöksége a múzeum előadótermében fogadást adott, ahol oldottabb hangulatban emlékeztünk a múltira és a család jelenlétében idéztük fel elhunyt barátunk, kollégánk emlékét.

👤 Dr. Lengyel Károly





7. ábra. A finom és egyenletes elosztást mutató, globuláris AlFeMnSi-fázis (bekarikázva) és a 490 °C-os hőkezeléssel szemcséssé tett Si (fekete)



8. ábra. Az eutektikus szilícium morfológiája. a) öntött, b) hőkezelt állapotban (490 °C, 2 órás hűn tartás)

zersugaras hegesztés. A jelentősen nagyobb dermedési sebesség miatt a megolvadt varrat tartományában az olvadék gáztalanodása jelentősen gyengébb, mint a szokványos MIG- vagy TIG-hegesztési eljárásoknál. Ezért az öntvények gáztartalma csak igen csekély lehet.

A 8. ábrán bemutatunk egy Audi A2 B-oszlopból vett mintán készült lézerhegesztési varratot. A nagyon csekély gáztartalom miatt a varratok közelítően pórusmentesek.

6. Összefoglalás

A vékonyfalú (minimális falvastagság 2 mm) és viszonylag nagy felületű, szerkezeti elemként beépítendő nyomásos öntvények alkalmazására fejlesztették ki az AURAL-2[®] ötvözetet. Eutektikus összetételű Al-Si ötvözetet választottak, hogy különlegesen kiváló öntési tulajdonságot, jó formatöltő képességet érjessenek el. A kiváló öntvényeket produkáló vákuum-nyomásos öntési eljárást a különleges AURALTHERM[®] hőkezelési el-

3. táblázat

Az AURAL-2[®] mechanikai tulajdonságai öntött állapotban, kb. 6 napi hidegen való hevítés után, 0,3% Mg-tartalommal (minták az Audi A2 B-oszlopából)

Próbatest	Rp0,2 (MPa)	Rm (MPa)	A5 (%)
1	137,5	295,7	8,40
2	142,8	315,9	10,0
3	145,7	308,2	7,60
4	139,4	306,4	8,50

4. táblázat

Példa az AURAL-2[®] ötvözet mechanikai tulajdonságaira 170 °C-on való hőkezelés után (T5 állapot), minták a B-oszlopból)

Próbatest 170 °C	Rp0,2 (MPa)	Rm (MPa)	A5 (%)
1 (2 h)	188,8	308,2	8,8
2 (2 h)	182,3	303,2	8,5
3 (4 h)	219,2	325,8	8,5
4 (4 h)	229,7	338,8	8,0

5. táblázat

AURAL-2[®] ötvözet: A folyó termelésből, B-oszlopból 12 különböző helyen vett minta mechanikai tulajdonságai AURALTHERM[®] szerinti hőkezeléssel

Próbatest	Rp0,2 (MPa)	Rm (MPa)	A5 (%)
1	130,5	202,0	18,8
2	133,1	203,8	17,7
3	134,5	203,9	18,4
4	132,9	203,2	17,7
5	137,3	205,6	14,4
6	134,7	204,5	18,8
7	133,8	203,6	17,2
8	132,4	203,6	19,3
9	134,0	203,9	20,9
10	134,9	204,7	13,4
11	135,4	205,0	14,0
12	136,3	205,4	16,5

járással párosítva, sikerült kiváló mechanikai tulajdonságokat, az ütközéskor fel lépő jó energiaelnyelő képességet és csekély torzulást mutató öntvényeket kifejleszteni.

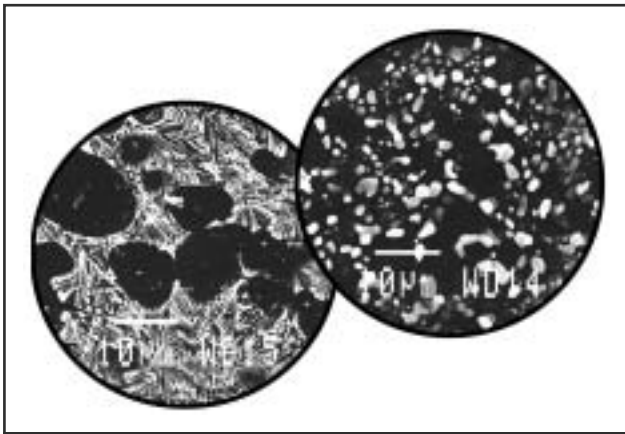
Az AURAL-2[®] ötvözet a nagy Si-tartalma alapján jól hegeszthető a hagyományos hegesztő eljárásokkal. Csekély gáztartalma lehetővé teszi a lézerhegesztés alkalmazását is.

SZEMÉLYI HÍREK

A Magyar Öntészeti Szövetség új ügyvezető főtitkára f. év április 1-jétől dr. Hatala Pál okl. kohómérnök.

Munkájához az öntőtársadalom nevében sok sikert kívánunk!





5. ábra. A torzulások alakulása a B-oszlop példáján. Balra AURALTHERM® szerint, levegőn való lehűtéssel, jobbra 490 °C-on, 1 órán át való izzítás, vízben való edzéssel végzett hőkezelés után

határokon belül tartani. Az ötvözetet és a hőkezelést egymással pontosan illesztették, hogy a mechanikai tulajdonságok és a szerkezeti elemek ütközésselviselő képessége biztosíthatók legyenek. A levegőn való lehűtés után keményítő hőkezelés következik, hogy az igényelt szilárdsági szintet beállítsák. Az AURALTHERM® különleges hőkezelés alkalmazásakor a szerkezeti nyomásos öntvények csak igen csekély mértékben torzulnak (6. ábra).

4. Tulajdonságok

A 2. táblázatban összeállítottuk az AURAL-2® ötvözet öntési állapotban és a különböző hőkezelési változatok során megvalósítható mechanikai tulajdonságainak a tartományait.

A szilárdsági szintet a Mg-tartalom szűkebb határok közé szorításával változtatják.

Öntött állapotban az AURAL-2® nyúlása 10% körüli, a folyáshatár 120-250 MPa, a szakítószilárdság pedig a 250-310 MPa tartományba esik. A 3. táblázatban egy szerkezeti elemből vett próbatesten mért értékeket közlünk.

150 °C–230 °C közötti hőmérséklet-tartományban végzett hőkezeléssel (T5) az öntött állapotban mért értékekhez képest a szilárdság tovább növelhető. A 4. táblázatban egy ilyen, 170 °C-on, 2 és 4 órán át végzett keményítés eredményeit adjuk közre. Az AURALTHERM® hőkezelési eljárással 120-250 MPa folyáshatár-szint érhető el, a kiválasztott oldó hőkezelési hőmérséklet függvényében.

A jelentősen 500 °C alatti hőmérsék-

leteknél (részleges hőkezelés) a folyáshatár 120-140 MPa értékű lesz és a nyúlás 15% fölötti értéket ér el.

A futó termelésből kivett, vékony falú, nagy felületű szerkezeti elem mechanikai tulajdonságai az 5. ábrán bemutatottak szerint alakultak. A vizsgált Audi A2 B-oszlopából 12 próbatestet vettek ki, az elem különböző helyeiről.

A folyáshatár 135 MPa körüli, a nyúlás átlaga jelentősen 15% fölé esik.

Az AURALTHERM®-mel és a nagyobb oldó hőkezelési hőmérsékletekkel a folyáshatár a 140 MPa értéktől kiindulva kb. 250 MPa-ig növelhető. A tipikus szakítószilárdsági értékek ezután a 210 MPa és 300 MPa közötti tartományba fognak esni. A nagy szilárdsági értékek ellenére

tatott hosszlevegőkar az AURALTHERM® hőkezeléssel teljesíti a szükséges követelményeket a mechanikai tulajdonságokat (szakítóvizsgálat) illetően és megfelel a konstrukciós elem tesztelésének is.

Ha a legmagasabb szilárdsági tulajdonságokat igénylik, akkor az elemet az oldó izzítás után gyorsan edzeni kell és ezt követően hőn kell tartani. Az öntvények ezen hőkezelés (T6 állapot) után a legtöbb esetben jelentős torzulást mutatnak és ezért egyengetést igényelnek.

A legjobb képlékenységi tulajdonságok elérésére a T4-állapotot kell választani. Az oldó izzítás hőmérsékletéről történő gyors edzés után a tárolás szobahőmérsékleten történik. Analóg módon a T6 állapothoz, a T4 állapotban is erősen kifejezett az elem torzulása.

A lágyítás (O állapot) akkor végezhető el, ha a szilárdsági értékekre vonatkozó követelmények nem magasak, a 110 MPa folyáshatár körüli tartományban vannak. Az izzítási hőmérséklet ilyenkor 350 °C–450 °C, az izzítás időtartama pedig 20 perc és 90 perc között változik. Ezzel a hőkezeléssel nagy nyúlási értékek érhe-

2. táblázat

Az AURAL-2® ötvözet: Mechanikai tulajdonságok öntött állapotban és a különböző hőkezelések után

	F öntött állapot	T5 állapot	Parciális oldó hőkezelés	Oldó hőkezelés csekély torzulást okozó lehűtéssel	T4 - a legma- gasabb képlékeny alakíthatóság	T6 - legnagyobb szilárdság	O - lágyítás
Rp0,2 (MPa)	120-150	150-240	120-140	140-250	120-140	160-280	90-110
Rm (MPa)	250-310	270-330	200-220	210-300	200-220	200-340	180-200
A5 (%)	5-10	4-9	14-18	6-14	14-18	6-12	14-20

azonban még mindig elérhetők 14%-ig terjedő nyúlási értékek. Ezt a hőkezelési változatot eredményesen próbálták ki egy futóműöntvényen. A 7. ábrán bemu-

tók el (A5-értékek jelentősen 10% fölött). Ezáltal a szerkezeti anyag alakváltozása az öntött állapottal összehasonlítva jelentősen javul. A nyúlás növekedése az edzésnél fellépő Si-türeltéttség leépülésére vezethető vissza az alumínium szilárdoldat kristályoknál. Az ily módon hőkezelt öntvényenél az elemek torzulása gyakorlatilag nem volt mérhető.



6. ábra. AURAL-2®-ből készült Porsche hosszlevegőkar, AURALTHERM®-eljárással hőkezelve

5. Hegeszthetőség

Az AURAL-2® ötvözet nagy Si-tartalma miatt nagyon jól hegeszthető, nem hajlamos a melegszakadásra. Különösen kritikus a le-



ségű öntvényt eredményező eljárás), amely ezeknek a feltételeknek teljesen megfelel. Ezzel a módszerrel gyártják az Audi A2 összes öntött alumínium alkatrészét.

Az ajtótok (B-oszlop) példáján – amely összekötő tag a tetőkeret és az ajtóküszöb között –, jól szemléltethető, hogy az autógyártásban szerkezeti elemként alkalmazott nyomásos öntvények fejlődése a vékony falú, nagy felületű, bonyolult alakú darabok felé mutat. Az Audi A8-nál a B-oszlopot még 6 db alumíniumrészből állították össze és 4180 g volt a súlya, az A2-ben már a sokfunkciós alumíniumöntvény egy darabból van, és csupán 2300 g tömegű (2. ábra).

A 3. ábrán egy szerkezeti elemet mutatunk be az A2 elülső hossztartójánál található, ütközésnek kitétt területről. Ez az elem három öntvényrészből áll, s arra szolgál, hogy az ütközéskor fellépő nagy dinamikus igénybevételnek ellenálljon, s energiaelnyelő zónaként működjön. A három építőelemet MIG (Metal Inert Gas)-varratokkal kapcsolják össze, a határoló lemezrészeket pedig lézerhegesztik.

A nagy kihívások a gépkocsipar szerkezeti nyomásos öntvényeivel szembeni elvárásaiból adódnak:

- mechanikai tulajdonságok: nagy képlékenység, jó szilárdsági értékek mellett,
- törési biztonság: ütközéskor igen nagy energiaelnyelési képesség,
- szűk alak- és mérettűrések; kis torzulás, elsősorban a karosszériaelemek automatizált sorozatgyártásánál,
- jó kötési tulajdonságok: MIG- és lézerhegesztéskor, önsajtoló szegecsek stb.

A szerkezeti elemek tulajdonságait az anyagparaméterek, illetve a szövetszerkezet és az öntvényalak határozza meg. A szövetszerkezet az ötvözet összetételének, a hőkezelésnek és az öntési paramétereknek az eredménye. A fejlett nyomásos öntési technológia mellett a jó ered-



3. ábra. Az Audi A2 ütközésnek kitétt részén alkalmazott szerkezeti elem

1. táblázat

Az AURAL-2® ötvözet összetétele, tömeg%-ban

	Si	Mn	Mg	Fe	Ti	Sr
min.	9,5	0,3	0,1	–	–	0,010
max.	11,5	0,6	0,6	0,25	0,1	0,018

mény elérésében az ötvözet kiválasztása és a különleges hőkezelés játsszák a döntő szerepet.

2. Az AURAL-2® ötvözet

Az AURAL-2® nyomásos öntészeti ötvözetet az alumínium-szilícium rendszerből kiindulva fejlesztették ki. A szilíciumtartalmat az eutektikus ponthoz közel választották ki (1. táblázat), hogy a vékony falú, nagy felületű, bonyolult alakú öntvényeket megfelelő formakitöltéssel

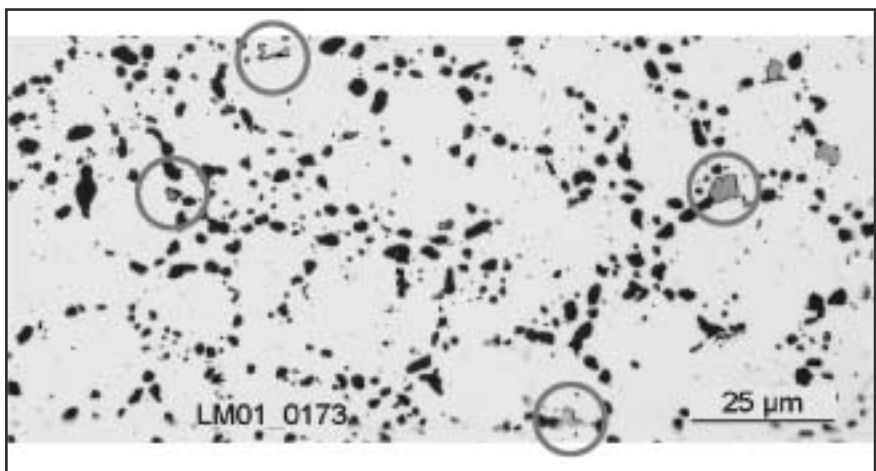
lehesse előállítani. A szokványos nyomásos öntészeti ötvözetekhez képest csökkentették a vastartalmat, de messzeemenően helyettesítették mangánnal, hogy a nyomásos öntőszerszámban való feltapadást csökkentsék. Az Mn/Fe arányt úgy választották meg, hogy egyrészt ez lehetőleg finom és egyenletesen elosztott kvaterner AlFeMnSi-fázist eredményezzen (4. ábra), másrészt elkerüljék a tú alakú AlFeSi-fázisok képződését.

3. Az AURALTHERM® hőkezelés

Az alakíthatósági igények miatt az AlSi-ötvözetekből készült öntvényeket nagy hőmérsékletű hevítésnek kell alávetni, hogy az eutektikus szilícium átalakulását elérjék (5. ábra). A gyakorlatban szokásos hőkezelés 500 °C körüli hőn tartásból és azt követő gyors, szobahőmérsékletű vízben való edzésből áll, s ennek vannak jelentős hátrányai is.

Minél vékonyabb falú és nagyobb felületű az öntvény, annál nagyobb a torzulás lehetősége. Az automatizált sorozatgyártásban, de különösen a lézerhegesztéskor a torzulás csak néhány tized milliméter lehet. Az egyengetés és az ezzel kapcsolatos költségek a szokványos vízes edzés esetén ezért rendkívül megnövekednek. Az ötvözethez ezért különleges hőkezelési módszert is ki kellett dolgozni, hogy az a mechanikai tulajdonságok, az ütközési energiaelnyelő képesség és az öntvények méretpontosságával szembeni magas követelmény tekintetében egyaránt megfeleljen.

Egy „részleges oldó hőkezelés” választásával és az ehhez csatlakozó, levegőn történő lehűtéssel, az AURALTHERM® hőkezeléssel sikerült a torzulást a tűrhető



4. ábra. Lézerhegesztési varratok AURAL-2® ötvözetből öntött B-oszlopból vett mintákon

REINHARD WINKLER

AURAL-2[®], az ütközésnek kitett szerkezeti és futóműelemek nyomásos öntészeti ötvözet

1. Bevezetés

Az alumíniumot, mint könnyűszerkezeti építési elemet ma már az ipar sok területén alkalmazzák a legkülönbözőbb formákban. Ebben magának az alumíniumnak azok a tulajdonságai játszanak szerepet, amelyek az optimalizált tömegű konstrukciókat lehetővé teszik, nagyobb mértékben pedig a könnyű szerkezetek lehetőségei, amelyek a különböző felgyártmány-féleségek összekötését célozzák meg.

A könnyűszerkezetes építési mód egyre nagyobb teret hódít. Ez abban nyilvánul meg, hogy növekszik az alumíniumöntvények beépítése, felhasználása. Az egyes építőelemekből összekapcsolt szerkezeti részek integrációja egy felépítési egységgé további előnyöket jelent. Az alumíniumöntvényeket ma túlnyomóan a futóművekben, a motorokban és a hajtóművekben használják.

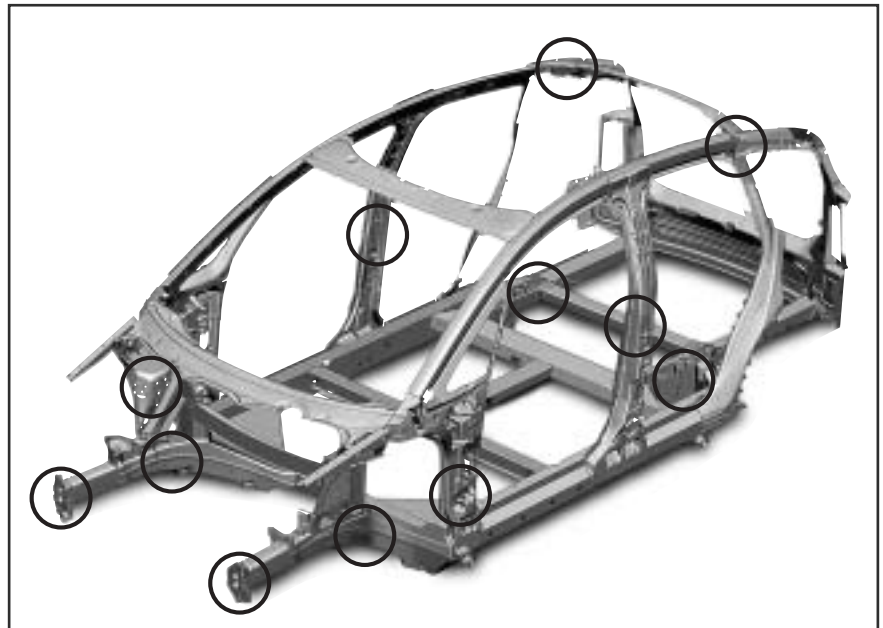
Az utóbbi években azonban az alumíniumöntvényeket egyre nagyobb mértékben alkalmazzák a karosszériaépítésben és a kerékelfüggesztésben is. Kiváló példa erre az Audi A2-nél megvalósult fejlesztés, ez az Audi Space Frame-konceptió továbbfejlesztése. Az A2 világviszonylatban az első nagy sorozatban gyártott autó, amelynek teljesen alumíniumból készült karosszériája van.

Az alumíniumból készült karosszéria 153 kg tömegű. 238 darabból állították össze, és eddig: 50 db (21%) rúdból sajtolott profilból, 20 db (8%) nyomásos öntvényből, és 168 (71%) alakított lemezrészről áll (ld. 1. ábra).

A bonyolult alakú, viszonylag vékony falú szerkezeti öntvények különleges

** Az előadás a schaffhauseni Eisenbibliothek 2002. novemberében tartott tanácskozásán hangzott el.*

Dipl. Ing. Reinhard Winkler, a neuhauseni (Svájc) Alcan Technology & Management Ltd Net Shape Casting Materials Development (kész alakú öntvények anyagfejlesztése) nevű csapatának vezetője (team leader).



1. ábra. Az Alcan BDW cég Audi A2 utastéri védőkeretének AURAL-2[®] ötvözetből, High-Q-Cast[®] eljárással készült nyomásos öntvényei (bekarikázva)

nyomásos öntési eljárással készülnek. Előnyeik:

- nagy méretpontosság,
- nagy konstrukciós szabadság,
- igen jó felületi minőség,
- gazdaságos sorozatgyártás,
- a gyártási folyamat hulladékának és a roncs gépkocsikban lévő alumíniumnak a környezetkímélő és energiatakarékos újrafelhasználhatósága

Időközben a nyomásos öntési technológia olyan fejlődési fokot ért el, amely megengedi hőkezelt és hegeszthető öntvények előállítását is. Döntő eredményeket elsősorban az alábbi területeken lehetett elérni:

- ötvözetfejlesztés,
- formaköltés és dermedésszimuláció,
- a beömlőrendszer konstrukciója,
- a szerszám és az öntőkamra üregeinek evakuálása,
- új dugattyú- és szerszámbevonó anyagok,
- a folyamat adatainak rögzítése,
- a minőség javítása a folyamat ellenőrzése révén.

Ilyen pl. az Alcan BDW által alkalmazott High-Q-Cast[®]-eljárás (kiváló minő-



2. ábra. Az Audi A2 B-oszlop mai formája



felel a magas szintű műszaki és minőségi követelményeknek. A vevő által meghatározott rendszerességgel, a termelési folyamat során is többször ellenőrizzük, hogy megfelelnek-e az alkatrészek az előírásoknak. Cégünknel a minőségi gyártás nagyon fontos szerepet kap, amit fejlett számítógépes ellenőrző programok (Babtec), illetve mérőgépek, pl. 3D (háromdimenziós) mérőgépek, mechanikai vizsgáló labor, színképelemző, röntgen, nyomáspróbapad, stb. segítenek.

Célunk természetesen a selejt arányának csökkentése. Munkánk eredményét a 4. ábra diagramja jól szemlélteti.

A magas szintű követelményrendszer,

a nagy kapacitású tervezőrésszel a hozzákapcsolt szerszámkészítéssel és a modern vezetési stílus, amelyben a német és az angol nyelv használata ugyanolyan természetes, mint a magyaré, lehetővé teszi, hogy versenyképesek maradjunk a nemzetközi piacon.

Mottónk: A vevő jöjjön vissza, ne az áru!

A vevőinkkel való kapcsolataink ápolására nagy hangsúlyt fektetünk. Vevőkörünkben két szektor a meghatározó: a jármű- és a villamos ipar.

Az autóiipari megrendelőink közé tartozik a General Motors, amelynek csatlakozó és tartóelemeket gyártunk. Ezek, továbbá a Wabco, a Knorr- Bremse, a

TRW, az Autoliv, a ZF, a Linamar, a Vis-teon és a John Deere cégeknek öntött különböző alkatrészek (biztonságiöv-, váltó-, olajszivattyú-, fékberendezés-alkatrészek) a termelés 45%-át teszik ki.

A villamos ipar számára is hasonló mennyiségben szállítunk, főbb vevőink közé tartozik a Bosch Siemens, az Electrolux, az Emerson, amelyeknek elektromotorokhoz csapágypajzsokat, kapcsolódoboz-alkatrészeket szállítunk.

Az elmúlt években emelkedett a precízen megmunkált alkatrészek iránti kereslet, ami kedvezően befolyásolta az árbevételünket. A nyereséget a tulajdonosok a további fejlődés érdekében, teljes mértékben beruházásokra fordítják.

TESTVÉRLAPJAINKBÓL

GIESSEREI, 2002. évi 9. szám

• Sillé, R. V.: Szakértői rendszerek és egyéb mesterséges intelligencián alapuló technológiák gyakorlati felhasználása öntészeti eljárások tökéletesítésére

Mesterséges intelligencián alapuló technológiák. Miért alkalmazzuk a tudástechnológiát? Alkalmazás választása. Az első alkalmazás kritériumai. Problémára irányuló keresési módszer használata. Tényleges öntődei alkalmazások példái. Kísérletek tervezése és értékelése (Cast Assistant). A kohászati folyamat irányítása (ATAS). Konverterszakértő.

• Wendt, H. – Sülfow, F. – Eisenberg, S.: Öntvények porozításának vizsgálata. A különböző módszerek értékelése

Az öntvények porozítását vizsgáló módszerekkel szembeni követelmények. A porozítás vizsgálata röntgensugárral, forgácsolással, metallográfiai módszerekkel és komputeres tomográfiával. Valós öntvényen, három módszerrel kapott vizsgálati eredmények összehasonlítása.

• Gallo, R. – Simon, R.: Granulált és porított salakkezelő anyagok fejlesztése, vizsgálata és használata szállító üstökben, téglakemencékben és lángkemencékben

Salakkezelő anyagok fejlesztése. A salakkezelők (granulált salakkezelők) morfológiája. Fedő anyagok. Lehúzó anyagok. Finomító anyagok. Kemenceanyagok. Szállítóüstök. Lángkemence.

• Beykirch, G. – Leeners, N. – Simon, F.: Hogyan tartjuk ellenőrzés alatt az energiaköltségeket egy moduláris energiakezelő rendszerrel?

• Bischoff, U. et al.: Olfaktometriás mérések és a kötőanyag-homok rendszerekből kiváló szagok érzékelése egy könnyűfém-öntődében

• Strumps, E.: A formázóanyagok éves áttekintése. 2. rész. Formázó eljárások nem-agyagkötésű formázóanyagokkal, bevontok, elvesző-habmintás eljárás (39. folyt.).

• Granitzki, K.-E. – Routschka, G.: A tűzálló anyagok éves áttekintése (23. folyt.)

GIESSEREI, 2002. évi 10. szám

• Ketscher, N. – Wolf, G.: Öntőde 2010 – Stratégia az öntőipar számára

A jelenlegi helyzet – a kiinduló pont. Probléma a jövővel. Az Öntőde 2010 forgatókönyvei. A sikertényezők portfoliója most és a jövőben. Stratégiai változatok és tevékenységek a jövőben. Összefoglaló.

• Eberlein, J. – Urban, M.: A rendkívül nagy, réz-alumínium ötvözetű tengeri hajócsavarok fontossága és gyártása

A hajó és fontossága a világkereskedelemben (típusok és fejlődési irányok). A hajócsavar (történeti fejlődés, a jelenlegi helyzet, perspektívák). A Mecklenburger Metallguss GmbH (történelem, az utóbbi évek fejlődése, jövő kilátások). Tervezés és gyártás. A további fejlődés, a jövő kihívásai (anyagok, konstrukció, gyártási eljárások).

• Domnick, D. et al.: Új homok-előkészítő eljárások agyagkötésű keverékekhez

Gyártó művek költségei egy berendezésben történő hűtés és keverés esetén. A CCM (Charge Cooling Mixer = adaghűtő keverő)

rövid leírása. Keverési és hűtési vizsgálatok a CCM-ben. A CCM konstrukciója.

• Wolters, D. B.: A gömbgrafitos öntöttvas éves áttekintése (39. folytatás)

GIESSEREI, 2002. évi 11. szám

• Bockhorni, J.: Az élen lenni – az élen maradni. Az új műszaki fejlesztések védelme

• Leitmeier, D. – Degischer, H.-P. – Flankl, H.: Alumíniumhab alkatrészek olvadákból való gyártásának metallurgiai előfeltételei

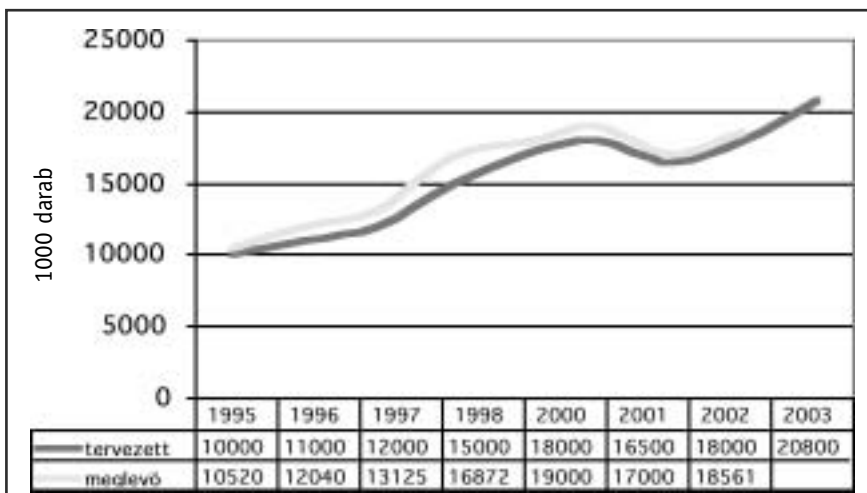
Az eljárás kísérleti alapjai. A habképződés: kölcsönhatás a gáz és a kerámiarészecskék között, az összetevők hatása a folyamatra. Módszerek és anyagok. A buborékok emelkedési magassága és a hab részecsketartalma. Pórusszerkezet. A vizsgált anyagok. Eredmények: Habképződés és szemcsetartalom, a habosító gáz technológiai paraméterei. Példa. Tárgyalás.

• Schroth, A. – Schemme, D.: Szimuláció a korszerű minőségkezelő rendszerekben. Az öntvény-szimuláció támogatja a minőségkezelő rendszerek megvalósítását az öntődében

A minőségkezelő rendszerek szerkezete. Szimuláció a minőségkezelő rendszerekben, a tervezésben, a folyamat-tervezésben és -vezérlésben.

• Steller, I.: Új speciális VDG műszaki kiadvány a kompaktgrafitos öntöttvasról

• Koch, P.: A nyomásos öntés éves áttekintése. 2. rész. A technológia. (39. folytatás)



3. ábra. A cég termelését jellemző grafikon

amelyekkel a gyártás precizitását fokozhatjuk.

2000-ben a cég egy új csarnok megvásárlásával a területét is bővítette. A meglévő 17,5 ha terület, amelyből jelenleg 21.000 m² a beépített rész, lehetővé teszi, hogy öntödei és megmunkáló csarnokai, ill. kiszolgáló épületei tovább növekedhessenek.

2002-ben a termelékenység javítása érdekében FRECH 125 típusú melegkamrás nyomásos horganyöntő gépet vásároltunk, amellyel a közeljövőben ZAMAK (4% Al-tartalmú cinkötvözet) alkatrészek nagyobb volumenű gyártását szeretnénk megalapozni. A termék- és a technológiai fejlesztés céljából ugyanebben az évben komplex összeszerelő üzem hoztunk létre. Az új projekt következtében egy gépjárműgyártó konszernnek első vonalbeli beszállítójává válhattunk.

Tanúsítványaink

Cégünk tevékenységét jól jellemzik az évek során megszerzett különböző minőségi díjak. 1994-ben az EU-EFTA/PHARE Magyar Minőségi Díj I. fokozatát nyerte el az öntöde, 1996-ban pedig Stockholmban, az Európai Minőségi Díjat vehettük át. 1997-ben „MÁRTA”-díjazottak lettünk.

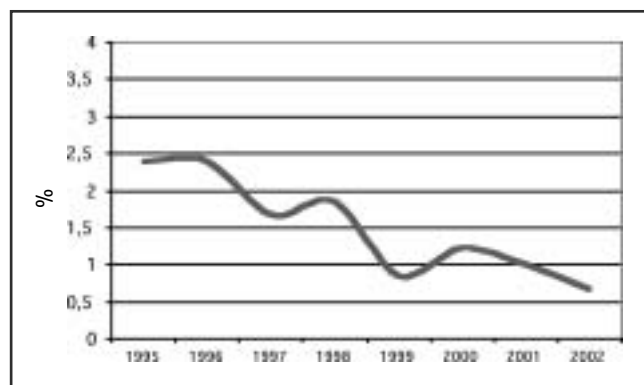
Nemcsak az elismeréseinkre vagyunk büszkék, de arra is, hogy cégünk Magyarországon elsőként kapta meg a TÜV Bayern által igazolt QS-9000-es minőségi tanúsítványt 1997-ben. 2000-ben az ISO 9002-es tanúsítványt, 2002-ben pedig a német autóiipari szabványnak megfelelő VDA 6.1-es tanúsítványt szereztük meg. 2003-ra célul tűztük ki a TS16949-

es, valamint az ISO 14000-es tanúsítványok megszerzését.

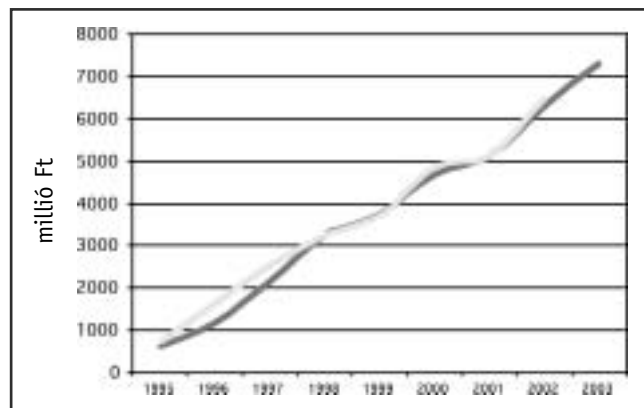
Az előkészítéstől a megmunkálásig

Sok lehetőséget kínálunk a nyomásos öntés terén a nagy és a kis megrendelők számára.

Széleskörű palettánkat több mint 750 fajta alkatrész teszi ki. 2002-ben a kiszállított darabok száma meghaladta a 18 millió darabot (3. ábra).



4. ábra. A selejt alakulása



5. ábra. A bevétel alakulása

Az európai, az észak-amerikai és az ázsiai piacra a legmodernebb technikával készítjük a nyomásosan öntött darabokat. Különböző tervezőrendszerek – AutoCad, PRO/Engineer, Unigraphics – már a fejlesztési szakaszban biztosítják a konstruktőrökkel való szoros együttműködést. Jól tervezhető határidőket és magas szintű folyamatbiztonságot jelentenek a teljesen automatizált, robotokkal és speciális sorjátlanítóval ellátott öntőcellák.

A kikészítési technológia, a levágás, a precíziós levágási felülettel megoldott sorjátlanítás terén is magas színvonalú műszaki know-how-val rendelkezünk, így a teljesen szerelt alkatrészek szállítására is bátran vállalkozhatunk.

Saját szerszámgyártásunk hatalmas előny azokhoz az öntődékhez képest, amelyek nem maguk készítik a szerszámokat. Valamennyi általunk öntött alkatrészhez mi készítjük az öntőszerszámot, ami évi kb. 70 garnitúra új szerszámot jelent. A régiek felújítására, karbantartására és tárolására is nagy gondot fordítunk. A legtöbb öntőgépünk teljesen automatizált. Jelenleg 35 különböző záróerejű (100-750 t) nyomásos öntőgép-

pen gyártjuk a 0,5 g-tól 2,5 kg tömegig terjedő alumínium- és horgany alkatrészeket. Az öntőgépek típusai: IDRA, Bühler, Italpresse. Az ötvözetek olvasztása gázzal fűtött, falazott ZPF-típusú lángkemencében folyik. Minden olvasztott adagot színképelemzéssel minősítünk a felhasználás előtt.

A megmunkálás területén is egyre nagyobb tudásra tettünk szert. Jelenleg 14 Chiron típusú megmunkáló központon (FZ12, DZ16, FZ18) folyik az öntvények megmunkálása. A forgácsolási technológia meg-



BOKODI BÉLA

Prec-Cast Öntödei Kft.

Az 1989-ben alapított alumínium- és cinkalapú ötvözetek nyomásos öntésével foglalkozó vállalkozás a térség legkorszerűbb ipari cége lett. Egyre emelkedő minőségi színvonalát értékes díjak jelzik. Nemzetközileg is elismert és versenyképes cég, a járműipar, az elektromos gépek gyártói és a fémtömegcikk-ipar megbízható beszállítója.

Bemutakozás

Cégünk Északkelet-Magyarországon, a szlovák, román és ukrán határhoz közel fekvő Sátoraljaújhely városában alakult 1989-ben, egy német öntöde (a Regensburger Druckgusswerk GmbH) leányvállalataként. Zöldmezős beruházás volt, jelenleg 100%-ban a német Wolf cégcsoport tulajdona. Jól megközelíthető, szép panorámával övezett földrajzi környezetben található. A helység közel 40 éves öntödei múltja szakképzett munkaerőbázist jelentett. A cég mára már közel 800 főt foglalkoztat, nemzetközileg is elismert és versenyképes nyomásos öntödévé fejlődött.

A Prec-Cast Öntödei Kft. Vámszabadterületi Társaság a térség egyik legnagyobb és legtöbb munkavállalót foglalkoztató vállalata. A célunk az, hogy fokozzuk a meglévő vevőkörünk elégedettségét a termékeinkkel, és minél több új vevőt nyerjünk meg a világ minden részéről,

A Magyar Öntészeti Szövetség 2002 decemberében tartott elnökségi ülésén elhangzott előadás

Dr. Bokodi Béla 49 éves jogász-közgazdász. Ötödik éve a Prec-Cast Öntödei Kft. ügyvezető igazgatója. Korábban hat évig a Siemens különböző magyarországi vállalatait vezette. Hosszú éveket töltött tanulmányokkal és munkával Németországban, Ausztriában és Angliában.

akiknek piaci versenypozícióik erősítéséhez nagy pontosságú alumínium- és horganyöntvényekre van szükségük.

A nyomásos öntvényeket a járműipar, a fémtömegcikk-gyártás és a villamos ipari gépeket gyártó cégek számára szállítjuk, s nem egyszerűen nyers öntvény formájában, hanem sorjában, felületi kikészítéssel, CNC-vezérlésű gépekkel megmunkálva, beszerelésre kész állapotban. Vállaljuk nyomásos öntőszerszámok tervezését és kivitelezését is.

A cég fejlődése

1990-ben négy nyomásos öntőgéppel kezdték el az öntöde működtetését a tulajdonosok, akik német magánszemélyek voltak. 1991-ben kezdődött el az alumí-

niumöntvények szállítása az autóipar részére.

Az alaptevékenység megszilárdítása után, a piaci igényekre válaszolva a cég technológiai folyamatai és termelési struktúrája bővítésébe kezdett. Így indult el 1993-ban a cinkalapú ötvözetek, azok közül is az addig Magyarországon nem öntött, nagy alumíniumtartalmú (12, ill. 27% Al-mal ötvözött), ún. ILZ-RO-ötvözetek hidegkamrás nyomásos öntőgéppel való öntése, valamint az öntvények precíziós megmunkálása. A kiszállított horgany alkatrészek mennyisége 2002-ben már több mint két millió db volt, ami a magas szintű automatizálás-

nak és az általunk gyártott célgépcsoportoknak volt köszönhető. A megmunkáló célgépeket ugyanis nemcsak vásároljuk, hanem közülük – egy-egy termék készre szereléséhez – sokat magunk is tervezzük.

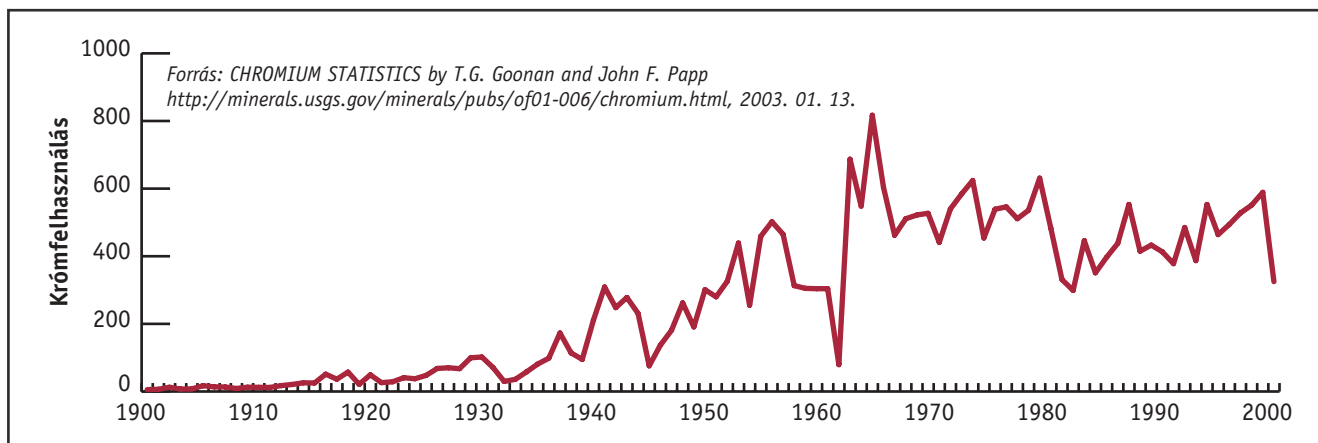
Folyamatosan növeltük az öntőgépek számát, és olyan berendezéseket is vásároltunk,



1. ábra. Irodaház



2. ábra. Tanúsítványok



A FÉMKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY RENDEZVÉNYNAPTÁRA – 2003

Rendezvény	Idő	Szervező	Hely
Szakosztályi vezetőségi ülés (Másodlagos alumínium szakmai nap)	05.08. v. 15.	Szakosztályi ügyvez. Hajnal János	Ajka Alu-Fém divízió
König Kft. szakmai nap	05.09.	Kecskeméti hsz. Dánfy László	Kerekegyháza
Székesfehérvári klubnap: Vízkincs a Kincsesi víz után	05.28.	Sz.fehérvári hsz. Mucs Béla	Székesfehérvár
OMBKE Küldöttgyűlés	05. 16.	Gagy Pálffy András	Pécs
Erdélyi tanulmányút	06.05.-09.	Kecskeméti hsz. Dánfy László	Erdély
X. tudományos szakmai nap	06.06-07.	Mosonmagyaróvári hsz. Csutak István	Mosonmagyaróvár Dunasziget
Szalamanderünnepség	09. 12.	OMBKE	Selmezbánya
Székesfehérvári klubnap: Magyar az alumínium és a bauxit ...?	09.24.	Székesfehérvári hsz. Mucs Béla	Székesfehérvár
Ajkai szakmai nap: Korszerű vörösiszap tárolás	09. 24. 09.18. v.	Ajkai Helyi szerv.- VEAB- ICSOBA - dr. Valló Ferenc	Veszprém
Szao. Vezetőségi ülés	10.02.	Szakoszt. ügyv. Hajnal János	Szfv-i Aluip. Múzeum
Tiszántúliai Társasága Szakmai Nap	10.03.	Kecskeméti hsz. Széll Pál	Hódmezővásárhely
Mikoviny S. VII. Általér Vízitúra	10.04.	Kaptay György	Tata-Dunaalmás
Fémkohász hagyományápoló szakmai nap	10.10. v. 17.	Szao. ügyvez. Egyetemi Oszt. dr. Török Tamás, Hajnal János	Miskolci Egyetem
Székesfehérvári klubnap: Alumínium a közlekedésben	10.29.	Szfvári hsz. Clement Lajos	Székesfehérvár
ICSOBA teljes ülés	11.05.	Ajkai helyi szerv.- ICSOBA - dr. Valló Ferenc	Budapest
Székesfehérvári klubnap: Ki mit képvisel az egyesület irányítási rendszerében	11.26.	Székesfehérvári hsz. Horváth Csaba	Székesfehérvár
Alumíniumipari szakmai nap	11 hó	Inotai hsz. dr. Juhász Attila	MAL RT. Inota
Kunos Endre sírjának koszorúzása	11. eleje	Székesfvári hsz. Mucs Béla	Kálóz
Szakosztályi vezetőségi ülés	11. 27. v. 12. 11.	Szakosztályi ügyvez. Balázs László	Csepel ?
Központi Borbála-napi ünnepség	12.04.	OMBKE	
Szent Borbála-mise	12.04.	OMBKE	Budapest
Szent Hubertus-Szent Borbála ünnepi szakestély	12.05.	Kecskeméti hsz. Dánfy László	Solt
Székesfehérvári klubnap: évbúcsúztató	12.17.	Székesfehérvári hsz. Csurgó Lajos, Horváth Csaba	Székesfehérvár



Az orosz miniszter a gázipar reformját ígéri

A szakértőket igen meglepte a kormányforrásokból származó hír: az orosz politikai vezetés részént magát a Gazprom gázmonopólium átalakítására. Putyin elnök már hosszabb ideje készül a reformra, s az ezeket ellenző három Gazprom-csúszvezetőt már el is bocsátották. A céget – amelynek legalább 38 százalékban az orosz állam a tulajdonosa – a tervek szerint szállítási, ki-termelési és elosztási egységekre osztják. Az átalakítás keretében megegyeznek az orosz villamosenergia-monopólium (EES) megreformálásával. Jó ok van azt feltételezni, hogy az orosz ipari és gazdasági fejlesztésekért felelős miniszternek a gázipar változását bejelentő ígérete ezúttal valóra válik. Az EES átalakítása a gázipar hasonló reformja nélkül nehézkes lenne, ugyanis az orosz energia kétharmad részét gázból nyerik. Az orosz kormány másrészt egyre inkább törekszik arra, hogy a gazdaságban a magasabb hozzáadott értéket képviselő ágak – mint például a gyártás – kapjanak nagyobb hangsúlyt. A stratégia szerint Oroszországnak egyre kevésbé kellene támaszkodnia az olaj- és nyersanyag-exportra. Ha ugyanis az exportárak csökkennek, Moszkva nem tudja megvalósítani a jelenlegi négy százalékos gazdasági növekedés helyett kitűzött három-négy százalékponttal jobb erősödését. A terv szerint csökkennének a hozzáadott értéket képviselő szektorok adói, az energiaszektor exportjára kivetett adókat pedig megemelik. Ez minden bizonnyal nem szerez jó pontokat az orosz kormánynak az olajipar érdeklői között a közelgő választások előtt, de a Gazprom átalakításával ez is kivédhető. Átalakítás nélkül ugyanis aligha emelhető a gáztermelés, ha csak magáncégek nem tudják igénybe venni a Gazprom vezetékeit. Nem utolsósorban pedig Oroszország, Ukrajna, Belorusszia és Kazahsztán megkötötte „közös gazdasági térre” aláírt szerződését, miszerint Oroszország és Kazahsztán – a nettó energiaexportőrök – segíti a másik két országot, amelyeknek létfontosságú az energiaimport. Az együttműködést azonban inkább veszélyeztetné, minthogy segítené egy régi, monopolhelyzetben lévő Gazprom

☞ Radio Free Europe 2003. 02. 26.

Francia cég végzi a paksi atomerőmű reaktorberendezéseinek belső tisztítását

Az atomerőmű reaktorainak fűtőelemeiben tapasztalt korróziós lerakódások eltávolítására kiírt pályázatot a francia, Framatom ANP nyerte el. A reaktoron kívüli tisztítási technológiát az OAH Nukleáris Biztonsági Igazgatósága (NBI) engedélyezte. A technológia egy korábbi sikeres tisztítás továbbfejlesztése. A korszerűsítéstől a tisztítás időtartamának lerövidítését várták, mert a rendszer 7 fűtőelem helyett egyszerre 30 elem megtisztítására képes.

A Framatom ANP elkészítette a reaktoron belüli tisztítás megvalósíthatósági tanulmányát is, amelyet 2003 január 29.-én háromoldalú konzultáción egyeztetett a Paksi Atomerőmű Rt. és az OAH szakértőivel. A francia cég vegyészeti részlegének vezetője előadást tartott az eljárásról, annak előnyeiről, hátrányairól, a referenciákról, a paksi adaptációról, az anyag-összeférhetőségi vizsgálatokról, a kockázatcsökkentésről, a reagenek radiolízisének hatásairól, a fűtőelem inheretikuságának ellenőrzéséről. A reaktor belső tisztítására – a hatósági engedély megadását követően – előreláthatólag az I. blokk nyári főjavításakor kerül sor.

A paksi erőmű II. blokkjának karban-

tartása során, április 10.-én üzemzavar történt, amit az üzem szakemberei a II. fokozatba soroltak. A karbantartás során – ami többek között a fűtőrudak üzemanyagtartó kapszulái közé rakodott vasoxid (az egyik nyilatkozó szerint magnetit) kémiai eltávolítását is jelentette, – radioaktív gázszivárgás következett be. Hét nappal később, miután a hírek szerint TV kamerák vizsgálata a fűtőelemeken sérülést állapított meg, az üzemzavar súlyosságát III-as fokozatúra emelték. A kiszivárgó gáz a hírek szerint nem jelent veszélyt a külvilágra, az üzemzavar kezdetekor a sugárzás a csernobili katasztrófa alkalmával Magyarországon mért sugárhatás ezredrészét érte el. A szivárgást még április 18-ig sem sikerült megszüntetni. Arról nincs hír, hogy a karbantartást végző cég milyen beavatkozással magyarázza az üzemzavart. Kérdés, hogy a máskor olyan pontosan és időszerűen kommunikáló Paksi Sajtószolgálat, miért késett a közléssel. (A Kossuth rádió moderátora szerint csak az osztrák Green Peace szakértők megjeleneése után. Szerk.)

☞ Országos Atomenergia Hírlevél, (6. évf.) 2003. márc., 3. old., Kossuth Rádió. MTV hírek 2003. ápr. 10., 11., 17., 18.

Újjáalakult az MTA Metallurgiai Bizottság kémiai metallurgiai albizottsága

2003. április 18-án az MTA Székházának Képes termében tartott alakuló ülésen a megjelenteket dr. Kaptay György, a bizottság elnöke köszöntötte. Ezt követően elfogadták a tagok, az állandó meghívottak és tiszteleti tagok névsorát.

A bizottság a működési ciklusa alatt évente két teljes körű ülést tervez meghirdetni. Az ülések témáját, helyszínét és felelősét a bizottság az alábbiakban jelölte ki: 2003 2. fé.: A vas-és acélméteallurgiai fejlesztések, műszaki perspektívája. Dunaújváros, Dr. Grega Oszkár és Szélig Árpád. 2004 1. fé.: A hazai timföldipar újszerű irányzatai és műszaki megoldásai, Ajka, Balogh Zoltán. 2004 2. fé.: A metallurgiai iparban alkalmazható környezetkímélő technológiák, Budapest, Dr. Szép-

völgyi János. 2005 1. fé.: A volfrám- és izzólámpa-metallurgia, Budapest, Tóth Zoltán. 2005. 2. fé.: A magyar öntészeti metallurgia és a tudományos kutatások kapcsolata, Budapest, Dr. Bakó Károly.

Az ülés tudományos programja keretében dr. Kékesi Tamás: Anioncserés elválasztások sósavas oldatokban az ultranagy tisztaságú kobalt előállítására c. előadása hangzott el.

Az előadás után számos kérdés és megjegyzés hangzott el, amely élénk tudományos eszmecsere indukált. A bizottság elnöke folytatásra és további tudományos elmélyítésre érdemesnek ítélte az ismertett témát, és a lehetséges együttműködés kialakítását javasolta.

☞ Dr. Kékesi Tamás

Mikor várhatók már jó hírek a gazdaságban?

Az IMF a napokban ismét negatív irányba módosította gazdasági előrejelzéseit. A szervezet közgazdászai nem véletlenül borúlátók, hiszen a korábbi gazdasági növekedési tervadatokat mind a fejlett, mind a fejlődő országokban negatív irányba kell módosítani. Az IMF értékelésében kiemelt szerepet kap az Egyesült Államok gazdasági teljesítményének értékelése. A világ legnagyobb gazdaságának növekedése mérsékeltebb lesz a vártnál, és ez a világ többi országára sem hat pozitívan. Az IMF szerint aggasztó, hogy a világ túlságosan Amerika gazdasági teljesítményétől függ, s különösen Európa és Japán vezetői ezért nem tudnak megfelelően reagálni az országaikat ért káros hatásokra. Ha Amerika teljesítménye nem kiemelkedő, Európa és Japán gazdasága egyenesen gyenge. Az eurózóna gyenge gazdasági teljesítménye miatt az IMF a szeptemberi tervadatokat a felére faragta. Németország különösen

nagy bajban van, hiszen a gazdasági növekedés egy százalék alatt maradt, mindez egymást követő három évben. Ráadásul Németország a javulásnak semmilyen jelét nem produkálja. Az IMF elemzői szerint a világot nem fenyegeti defláció, annak káros hatásai egyedül Németországban és Japánban lesznek érezhetők. Japánban az elemzők szerint az árak további esése várható 2004 végéig. Az IMF azt várja a japán jegybanktól, hogy állítsa meg a deflációt, de a távolkeleti országban a bankrendszer és a vállalati politika is megújulásra vár.

Az alap szeretné elérni, hogy az Európai Központi Bank (ECB) csökkentse a kamatokat, a jelenlegi kétszázalékos inflációs küszöböt pedig 2,5 százalékra kell változtatni. Ezzel a monetáris politika is lélegzethez juthat. Európában és Japánban azonban kevés eszköz maradt a gazdaság stimulálására. Az IMF nem kritizálja nyíltan a hírheft stabilitási és növeke-

dési paktumot, de jobban támogatna természetesebb gazdaságélénkítő eszközöket. Ilyenek a nagyobb lakossági fogyasztás és a kisebb adóbevételek, amelyek egész biztosan a paktumban meghatározott, a GDP három százalékában maximalizált költségvetési hiány ellen hatnak. Európában a gazdaságok halmozódó adósságai is intő jelként szolgálnak. Az idősödő lakosság is probléma, a bőkezű egészségbiztosítási politikát újra kell gondolni. Természetesen Amerika sem marad ki az IMF bírálatából. A szakértők Bush jelentős adócsökkentésének következményeitől tartanak, mert annak eredményeképp óriási költségvetési hiány keletkezhet Amerikában. Az IMF értékelő jelentése a kedvező iraki fordulat előtt készült, ezért sikeredett kissé borúlátóra. Kérdés még, hogy Amerika kiheverte-e a vállalati botrányokat, illetve a technikai buborék kipukkadását.

☞ *The Economist*, 2003. ápr. 09.

Kohóbővítés, kohóbezárás, hullámzó alumíniumhelyzet

A Pechiney korábban döntött, hogy 2003 nyarán leállítja az 50 kt/év kapacitású alumíniumkohóját Ausztráliában a növekvő energiaszállítási költségek miatt. A kohó vezetése, a szakszervezet képviselői és helyi politikusok között tervezett egyeztető tárgyalásra nem került sor. A Pechiney azóta ismételt megerősítette kohóbezárási szándékát. (☞ *Metal Bulletin*, 2003. febr. 20., p. 5.)

A leállításra azután egy áramütéses balesettel összefüggő biztonsági felülvizsgálatot követően került sor. A szüneteltetést ideiglenesnek tekintik, de a kohó újraindításának idejéről még elképzelések sincsenek. Ez ellen a döntés ellen a helyi önkormányzat hevesen tiltakozott, mivel ez 214 munkahelyet szüntetne meg. (☞ *Metal Bulletin*, 2003. márc. 24., p. 4.)

Az Elkem leállította és nem folytatja a Mosjoen alumíniumkohóban folyó fejlesztési munkák utolsó fázisát, amíg Norvégiában nem csökkentik a villamos energia árát. Erre 2003 második negyedévéig nem kerül sor. Eddig 14 új kád szerkezete készült el, de csak 10 kádat indítottak. A fejlesztés eredményeként a kapacitás 122-ről 165 kt/év-re emelkedett, és ezzel az utolsó fázissal további 13 kt/év bővülést érnek majd el. A kohóban 50%-os az Elkem, 50% az Alcoa tulajdoni hányada. (☞ *Metal Bulletin*, 2003. febr. 20., p. 5.)

Az európai kohógondokkal ellentétben Kínában tovább fejlődik az alumíniumkohászat. A korszerűsítési program befejeztével teljes kapacitással üzemel majd a Zouping kohó. A cél a fémtermelés megkétszerezése volt. Az új kohócsarnokban már blokkonos technológiával termelnek. A kohó kapacitása a teljes üzem bein-

dítás után évi 66 kt lesz. A cég tervei között szerepel egy 120 kt/év-es hengermű telepítése is, amelyben lemez termékek mellett fóliát is gyártanak. (☞ *Metal Bulletin*, 2003. febr. 20., p. 5.)

Az izlandi Nordural azt tervezi, hogy 90 kt/év-vel megduplázza a jelenlegi kohókapacitását, mivel sikerült megállapodnia az állami energiaszolgáltatóval abban, hogy megkapja az ehhez szükséges többlet energiát. A bővítéssel kapcsolatos végleges döntést még befolyásolja az elfogadható timföldár és az egyéb nyersanyag beszerzési lehetősége.

Az USA észak-nyugati régiójában működő, a svájci Glencore tulajdonában lévő Columbia Falls alumínium kohó három kádorából a kedvezőtlen piaci helyzet miatt kettőt leállítanak. Az utóbbi időben ismét növekedtek az energia- és a timföldárak, így a termelés veszteségesé vált. Egyébként a három kádor kapacitása egyenként 33,5 kt/év. A kohóleállítással a régió összes alumíniumgyártó kapacitása 130 kt/év-re csökken.

☞ *Metal Bulletin*, 2003. márc. 17., p.

„A hazai sugárvédelem kialakulása és fejlődése a kezdetektől napjainkig” címmel tartott előadást *dr. Fehér István* (KFKI AEKI), valamint **„Atomerőművek a nagyvilágban és trendek”** címmel *Besenyey Gáborné* (OAH) 2003. március 20-án a Magyar Tudományos, Üzemi és Szaklapok Újságíróinak Egyesülete rendezésében. Az előadás rövidített szövege a másolási költség ellenében megkérhető *Harrach Walter* rovatvezetőtől (harrwalt@axelero.hu vagy tel. 417-4554 számon. Kód: 2003/2.



A világgazdaság és a globalizáció

A Wall Street Journal Europe két vezető amerikai közgazdásznak tette fel ugyanazon kérdéseket a globalizációval kapcsolatos véleményükről. Az egyik interjúalany, *Joseph Stiglitz* 1997 és 2000 között a Világbank vezető közgazdászáként a hivatalos amerikai gazdaságpolitika és a Nemzetközi Valutaalap éles kritikájával tett szert hírnévre. Legutóbbi könyvével, a „Globalizáció és annak elégtelenségei”-vel a globalizációellenes világ egyik kedvencévé lett. Tanított a Yale Egyetemen (27 évesen), majd a Princeton, Oxford, Stanford egyetemeken, jelenleg a new york-i Columbia Egyetem előadója. A Clinton-kormányzat idején a Gazdasági Tanácsadó Testület elnöke. 2001-ben közgazdasági Nobel-díjat kapott a tökéletlen információk piaci következményeiről folytatott kutatásaiért. Nemrég nyílt levélváltásban keveredett vitába az interjú másik alanyával, *Kenneth Rogoff*-al (Nemzetközi Valutaalap vezető közgazdásza) a fejlődő világ válsága kérdésében. Rogoff 2001 augusztusától tölti be tisztségét a Valutaalagnál. Előtte a Harvard és a Princeton egyetem professzora. 1978-tól a Sakk Világszövetség nemzetközi nagymestere.

1. kérdés: A jelenlegi helyzetben nem hátrányos-e, hogy a világ gazdaságai sokkal inkább összefüggnek, mint 15 évvel ezelőtt? A kialakult helyzet mindkét szakértő szerint kedvezőtlen. Stiglitz szerint a nehézségek hátterében az amerikai gazdasági modell alapvető problémái húzódnak meg, melyeket a globalizációt támogató államok világszerte átvettek. Kenneth Rogoff szerint a visszaesés okai Amerikán kívül keresendők. Ha Európa és Japán rászánná magát a szükséges – például munkaerőpiaci – reformok megtételére, és ismét képessé válna a stabil gazdasági növekedésre, megkezdődhetne a fellendülés.

2. kérdés: Vannak-e olyan országok, amelyek képesek gazdaságilag függetlenedni az amerikai, illetve a globális tendenciáktól? Rogoff véleménye az, hogy nincsenek, sőt a továbbiakban éppen a kölcsönös függés folyamatos erősödése várható. Stiglitz szerint Kína viszonylag jól működik ebből a szempontból, az EU vezetői azonban az 1997-es Stabilitási és Növekedési Egyezmény megalkotásával megkötötték a saját kezüket. Az Európai Pénzügyi Unió sikerének és működőképességének

kérdésében viszonylagos egyetértés mutatkozik a két fél részéről: az unió várokozása felül sikeresnek bizonyult az infláció stabil leszorításában, a legfőbb problémává azonban mára a magas munkanélküliség vált, amit egyelőre nem sikerült kezelni. Stiglitz szerint a főprobléma, hogy az EU politikája elsősorban Németországra és Franciaországra összpontosít, ami igen kedvezőtlen olyan országok szempontjából, mint pl. Portugália. Szerinte a jelenlegi gyakorlat ellenkezője volna célszerű: a kormányok költsékesét gazdasági fellendülés idején kellene visszafogni, nem pedig a jelenlegihez hasonló recesszió szakaszában. Rogoff szerint a munkanélküliség növekedését az EU-ban a magas adóterhek, a magas munkanélküli segélyek, magas minimálbérek és az elbocsátások magas költségeinek egyidejű fenntartása okozza. Problémaforrás továbbá az egész rendszer rugalmatlansága is.

3. kérdés: Hol és miként látják a globális válságból való kilábalás, a gazdasági növekedés lehetőségeit a következő években? Itt a két interjúalany nézetei igen csak különböznek. Stiglitz szerint egy jelentősebb globális növekedés előfeltétele egy megalapozott amerikai fellendülés volna, erre azonban a következő hat hónapban semmi esélyt nem lát. A hivatalban lévő elnök ugyanis „nem érti az adópolitikát”, így az általa bevezetett adócsökkentés nem a gazdaság stimulálását szolgálja,

hanem a gazdagok bevételeinek növekedését. Ennek nyomán a tőzsde gyengélkedése folytatódik, és az átlagemberek ma szegényebbek, mint két évvel ezelőtt. Európában egyetlen jó jel, hogy egyes kormányok szorgalmazzák a Stabilitási Egyezmény reformját, aminek véghez vitele kérdéses. Kenneth Rogoff szerint nincs ok különösebb aggodalomra. A Nemzetközi Valutaalap előrejelzése szerint 2003-ban a világgazdaság 3,7%-os növekedése várható, ami alig marad el az elméletileg lehetséges legnagyobb értéktől. Igaz, hogy ehhez képest jelentős regionális ellentmondások lehetségesek és valószínűbb, hogy a valós eredmény a becsléshez képest inkább alacsonyabb lesz, mint magasabb. Komolyabb kétségek leginkább Japánt illetően vannak, ahol a szükséges reformok további késlekedése tartósíthatja a gyengélkedést. A két interjúalany szerint a nyugati félteke gazdasági növekedése 2002-ben 0,6%, 2003-ban 3% körül alakulhat.

4. kérdés: Vajon jelenleg megengedhet-e magának a világgazdaság egy Irak ellenes háborút? Mindketten kiemelik, hogy egy ilyen lépés következményei nagyrészt a háború időtartamától függenek. Egy sikeres „3 napos háború” valószínűleg nem jelent komolyabb kockázatot, egy sikertelen, elhúzódó konfliktus azonban az olajárak növekedésével és a világgazdaság hanyatlásával fenyeget.

☞ *Wall Street Journal Europe*

Zéró emissziójú szénhasznosítás az USA-ban

A környezetvédelem iránt elkötelezett országok, intézmények és polgárok között meglehetősen ellenszenvet váltott ki, hogy nagyrészt széntüzelésű erőműveket működtető USA nem írta alá az üvegházhatás csökkentéséről szóló kyotói egyezményt, sőt azóta is tanújelét adja hajthatatlanságának e témakörben.

Érdekes módon, most éppen az USA Energiaügyi Minisztériumának Új-Mexikóban működő intézete, a Los Alamos National Laboratory olyan, szén gázosításával üzemelő technológia kifejlesztését jelentette be, amelynél nem kerül sor CO₂-emisszióra. Az öt éven belül kísérleti üzemi kipróbálásra alkalmas eljárásnál a szén gázosításakor keletkező széndioxidot magnézium-szilikáttal kötik le. Szén és víz keverékéből hidrogént és tiszta CO₂-t termel. A fűtőanyagcella a hidrogénből elektromos energiát fejleszt, míg a széndioxid a magnézium-szilikáttal stabil és inert magnézium-karbonáttá alakul. Ez a termék tartósan állandó, veszélytelen, szilárd hulladék. A technológia alkalmazása során sem kén-dioxid, sem nitrogén-oxidok nem keletkeznek. Az eljárással fele annyi szénből lehet ugyanazt a villamosenergia-mennyiséget előállítani, mint a hagyományos módszerrel. Az eljárást szorgalmazó Zeca (Zero Emissions Coal Alliance) csoport 17 USA-beli és kanadai szénbányából és szénfeldolgozó vállalatból áll. A csoport a kísérleti üzemet öt éven belül akarja megépíteni Kanadában, Lengyelországban vagy az USA-ban.

☞ *Mining Magazine*, 2003. febr. p. 84.





1. Viadukt



2. Viadukt



3. Viadukt



4. Viadukt



5. Alagút (látszik az építés éve: 1863)



6. Alagút Garlisténél

ként még gőzkazánokat is gyártott. Az első világháború előtti időszakban a fémgyártó ágazat vált a Resicabányai gyár „üzemi irányzatává”. Ez biztosította a fegyver- és lőszergyártáshoz, tüzérségi ágyúk, lövedékek, gránátok, hajóágyúk, aknák, páncéllemezek és egyéb speciális, fegyverkezéshez kapcsolódó termékek, előállítását (6. ábra). Ezeket a termékeket egy külön erre a célra épült csarnokban gyártották (a jelenlegi villamos motorokat gyártó üzem elődje).

Mégis, úgy tűnik, hogy a gördülő állomány gyártása Resicabányán leállt, vagy legalábbis szünetelt egy időre, helyi használatra való gyártásra ítélve a gyárat. A folytonosság megszakadásának idejét a Resicabányai Fémművek és Birtokok Részvénytársaság (U.D.R.) 1920-as létrejötté jelöli, amely a St.E.G. társaság bányászati örökösévé vált (8. ábra).

Itt ér véget a „klasszikus” történelem és kezdetét veszi napjaink ipartörténelme, ami látványos fejlesztéseket, de ugyanakkor látványos „bukásokat” is eredményezett. Röviden megemlítenénk, hogy Resicabányán gyártották Románia összes gőzmozdonyát, beleértve a

151000 (1E1) sorozatot is (a valaha gyártott legnagyobb gőzmozdony Romániában), itt gyártották az összes vízierőmű-turbinát és generátort, beleértve a legnagyobbakat is, a Vaskapu részére gyártott 278 MW-os turbinákat és generátorokat, és sok más terméket, amelyet csak itt, Resicabányán gyártottak.

Irodalom

- [1] *Bailleux de Marisy*, „Les chemins de fer de l'état en Autriche”, (Revue des deux Mondes, Paris, 1874).
- [2] *Dery Kul*, „Ungarisches Montan Handbuch”, Wien, Maitz Perles Verlag (1892-1905).
- [3] *Etnographische und Topographische Beschreibung des Eisenwerkes Reschitza*, 1859 (Manuskription).
- [4] *C. J. Halwell*, „The Locomotives of Romania”, Malmo, 1970.
- [5] *Chris C. Bailey*, „The Railways of Romania”, Locomotive International Publication, 2002.
- [6] *Csath Béla*, „Zsigmond Vilmos részvétele az 1848-49-es szabadságharcban a bányászati Resicán”, Bányászati és kohászati lapok, Kohászat, 131. k., 7-8. sz., p. 262-264, 1998.

különös körülmények között gyártották, mivel az első, abban az időben a Berzava folyó jobb oldalán működő mechanikai üzem nem volt mozdonygyártásra szakosítva. Csak később, 1886-1891 között, épült meg a Berzava folyó bal oldalán az új üzem, melynek fő egységei a hídgyártó üzem, a „rég”i gépgyár és a kovácműhely (7. ábra). Ehhez kapcsolódott később a „szereltkerék”-gyár, a hőkezelő műhely és a melegsajtoló műhely. Így teljesültek egy specializálódott gyár előfeltételei (kohók, mechanikus és elosztó egységek, szerelt kerekek, stb.). De a St.E.G. stratégiája a mozdonygyártást még Bécsbe koncentrált, Resicabánya pedig a helyi gyárak és bányák szállítási igényeit elégítette ki a Bánságban. Később, Resicabánya átvette a szerelt kerekek gyártásának nagy részét, eseten-



volt, az acéolvasztó ágazattal kezdődött a korszerűsítés, ahol 1868-ban Bessemer konverter alkalmazását vezették be a resicabányai acélgyártásban (ez volt a harmadik ilyen gyár Európában), míg 1876-ban a Martin eljárást kezdik használni az acéolvasztásban (kevesebb, mint egy évtizeddel annak első ipari alkalmazása után); a fentiek is a Resicabányai Művek korral haladó, magas technikai színvonalára utalnak.

Ennél is fontosabb a termékek bonyolultsági fokának növekedése. 1870-ben üzembe helyezték Resicabányán a nagy kalapácsot 17-5 tonnás vasúti kerekek (kerékpárok) gyártására. Ez a város szimbólumává vált és Resicabányát Európa ezen részének legnagyobb szerelt-kerék gyártójává tette. Ugyanebben az évben a St.E.G. elkezdte az első vasúti hidak gyártását Resicabányán. Ezeket a bécsi Stadlau állomás és a moráviai Brno városát összekötő vasútvonalra szánták. A hidak közül kiemelkedő a Jihlava folyó felett ívelő hatalmas ivancicei viadukt, mely sokáig Közép-Európa legnagyobb viaduktja volt (315 m a feljáróval együtt). 1882-ben az első közúti híd is megépült a Tisza átívelésére Szegednél. Ezt a hidat a híres francia mérnök, Gustave Eiffel irodája által készített tervek alapján építették. Erre az időszakra vonatkozó hivatkozási pont az első mozdonyok gyártása Resicabányán.

Az egyre növekvő nyersanyagszállítás (a vas Vasakna-Boksánbánya területéről, a szén és fa Szekul-Kuptoare területéről) miatt egyre sürgetőbb lett a helyi vasútvonalak kiépítése. Ezeket a területeken 1868 óta lóvasút szolgált.

A kitermelés és szállítás a kezdetleges módszerrel sok nehézséget okozott, és hamarosan elkerülhetetlenné vált a fejlesztés. 1871-ben Bécsből megérkezett az első gőzmozdony, amit „Szekul”-nak neveztek el, és Resica környékén közlekedett. Ez egy két csatlós tengelyű, 52-es típusú St.E.G. mozdony volt, amit John Haswell tervezett (1812-1897). Ő 42 évig vezette Bécsben a St.E.G. mozdonygyárat. Szerencsére a mozdonyt a mai napig megőrizték az első vasút (Resicabánya-Szekul) hivatalos megnyitására (1870. november 26.) szóló meghívón látható fotó szerinti állapotban. A mozdonyt Bécsből Bázisig a Dunán szállították, onnan talpazatokon, melyeket vagy vasúton, vagy közúton húztak (5. ábra).



7. ábra. A St.E.G. kovácsműhelye



8. ábra. Resicabánya látképe a századforduló környékén



9. ábra. A Resicabányai (szabadtéri) Mozdonymúzeum.

A szállítandó anyagok nagy mennyisége, a mozdonyok Bécsből történő szállításának nehézségei, arra kényszerítették a St.E.G. társaság vezetőségét, hogy helyi megoldást találjanak a probléma megoldására.

A St.E.G. 52-es típusú mozdony gyártására John Haswell terveit alkalmazva három mozdony épült 1872 és 1873 között, melyeket „Resicza”, „Bogsan” és „Hungaria” nevekkel láttak el. Ezek régi fényképeken is láthatók. Egyiküket 1873. április 11-én bemutatták a bécsi világkiállításán, ami a resicabányai ipar teljesítményének elismerését mutatja abban a korban. Ma tudjuk, hogy a „Resicza” nevű mozdony első próbajárata 1872. szeptember 6-án volt, és John Haswell is részt vett ezen a jelentős eseményen.

Ezt a mozdonyt, mely az ipari terme-

lés kezdeteit jelképezi, mindmáig megőrizték, és 1957-ben azonosították Campia Turzii rendező-pályaudvari vonalán, ahol gőzkazánját gőzgenerátorként használták. Nem sokkal később Resicabányára vitték, a Szabadtéri Mozdonymúzeum 1972-es felavatására, és most a múzeum egyik legfőbb látványossága. Maradtak a mozdonyral kapcsolatban tisztázatlan kérdések is. Nem tudjuk például, hogy John Haswell miért alkalmazta a (még a brit mértékegységek szerint is) teljesen szokatlan 948 mm-es nyomtávot, és csak találgathatunk, hogy talán a szokatlan hegyvidéki útvonal Resicabánya és Szekul között lehetett az oka, mivel itt sok a kanyar, emelkedők és lejtők váltják egymást.

Egy évtizeddel az első mozdonyok gyártása után, a szerelvények egyre növekvő súlyossága miatt 1884 és 1894 között Resicabányán négy St.E.G. 54-es típusú (ORIENT) mozdonyt gyártottak, szintén John Haswell tervei alapján (sokan azt állítják, hogy ez volt az utolsó munkája).

Ezek nagyobb mozdonyok voltak négy csatlós tengellyel, nagyobb vonóerővel, és ugyanazzal a szokatlan nyomtávval, amely helyi fejlesztéssé tette ezeket. 1874. szeptember 3-án elkészült a Boksánbánya – Voiteni vasúti csatlakozás, így a Resicabányai Művek részére létrejött a vasúti csatlakozás a birodalom vasúthálózatával. Boksánbányán egy átrakódás volt szükséges, az eltérő nyomtáv miatt, amit 1892-ig alkalmaztak, amikor a régi nyomtávú vonalat megőrizve, elkészült a szabványos nyomtávú vasútvonal is Resicabányáig. A Resicabányán gyártott utolsó mozdonyok a St.E.G. időszaka alatt két mozdony a St.E.G. 123-as sorozatból, három csatlós tengellyel, melyeket a nemrégiben átadott acélgyárhoz szántak. Ezeket a mozdonyokat valószínűleg Haswell utódja (a bécsi mozdonygyár új vezetője) az oszt-rák Alois Martinek mérnök tervezte.

Resicabányán az első mozdonyokat



5. ábra. A St.E.G 52-es („Szekul”) mozdonyt 18 pár ökörrrel vontatták Oravicáról Resicabányára, 1871-ben (a kép bal felső sarkában látható 1873 utólag lett „ráhamisítva”).

két döntési pólus, Bécs és Párizs között működött. A részvényesek gyűlését általában Bécsbe hívták össze. 1882-től, a magyar kormány követelésére, a St.E.G. létrehozta Budapesten előbb képviseleti irodáját, majd az igazgatótanács is ide költözött. Ez azt jelentette, hogy jogilag a társaság egész vagyona magyar területen volt, tehát az ország legfontosabb adófizetője lett (neve is „kiegészült”: Kuk Privilegierte Österreichisch-Ungarische Staats Eisenbahn Gesellschaft).

Különösen nagy jelentőségű az az esemény, hogy a St.E.G. átvette a resicabányai gyárakat, mivel a termelés újabb termékekkel bővült és a fő célkitűzések iránya is módosult. Ez belső és külső infrastruktúrát, vasúti hálózatokat és az ezekhez kapcsolódó gördülő állományt követelt. Ezen idő alatt, 1854. augusztus 20-án átadták a Bázia és Oravica közötti vasútvonalat, előbb áruszállításra, majd az utasszállítás részére is (1856). Ez volt az első vasútvonal Románia területén, és ily módon Oravicának előbb volt vasútállomása, mint sok más fontos városnak, mint Róma, Athén, Los Angeles, Tokió, Isztambul, Buenos Aires vagy Stockholm.

Nem sokkal később a St.E.G. jelentős befektetésbe kezdett azzal a szándékkal, hogy kiaknázza és hasznosítsa az aninai vaspát lelőhelyeket, amit egy kohászati üzem, kohók, acélgyártó üzemek, hengerművek, vasöntő-műhelyek, és mechanikai műhelyek stb. építésével egészítették ki. Ezek az üzemek ma már nem léteznek. Az egyes egységeket a 20. század harmadik évtizedéig folyamatosan leépítették. Csak az ún. „Csavargyár” maradt meg, egy kisebb, 1872-ben fából épült műhely körülbelül 50 alkalmazottal. Az üzem érdekessége egy 120 éves dörzstárcsás sajtó. A gyár üzemének megindításához először az Oravica és Anina közötti vasútvonalat kellett befejezni. Az Ora-

vica és Lisava közötti vonal nem okozott különösebb problémát, annál inkább a Lisava és Anina közötti terület a nagy szintkülönbségek miatt. Ehhez további nehézségek is kapcsolódtak, mint a nagyon szűk kanyarok (egészen 104 m-es átmérőig), völgyeket kellett átívelni és nagyon sok alagutat építeni. Az első változatot egy újabb váltotta fel, és végül a vasutat teljesen új és a nagy szintkülönbségek miatt hosszabb nyomvonalon építették meg. Míg az 1847-ben Gustav von Graenzerstein igazgató vezetésével épített Oravica – Anina közút hossza 16 km volt, addig az új vasútvonal hossza 33,8 km-t tett ki, és nagy szintkülönbségeket kellett leküzdenie: az oravicai vasútállomáson 218,6 m-ről indulva 557,6 m magasságig az aninai vasútállomásig. Az új változat egyik előnye az volt, hogy a szénkitermelő helyekhez (Zsitin és Garliste) közelített, emelve ezzel az útvonal jelentőségét. A vasútépítési munkálatok 1860 és 1863 között folytak és, különösen a nehéz terep miatt a műtárgyak megépítésénél nagy erőfeszítést és leleményességet követeltek. A vasútépítők akkori technikai lehetőségei nagyon korlátozottak voltak (a dinamitot még nem fedezték fel és a hídépítésnél jelenleg használt daruk sem léteztek) ezért csodálattal tekinthetünk az építők munkáinak szakmai tudására és rátermettségére. Ők



6. ábra. 1910-ben gyártott ágyúk a fegyvergyár előtt.

építették Románia területén az első hegyvidéki vasútvonalat, amit joggal hasonlítottak az Alpokat a Semmering hágónál (897 m) átszelő vasúthoz (Bécs-Trieszt), melyet röviddel 1851 előtt fejeztek be (az Oravica-Anina vasútvonal 1-8. ábrák).

Az Oravica-Anina vasútvonal építkezését először Karl Dulnig mérnök, majd Karl Maniel építész (1813-1888) vezette. A 33,8 km-es útvonalon, 10 viadukt ível (összesen 843 m hosszban), 14 alagút van (összesen 2.084 m hosszban), támasz és erősítőfalak, melyek teljes hossza 9.946 m, és bevágások a hegyoldalakra 21.171 m hosszban. Az útvonal joggal érdemelte ki az „épített vasút” elnevezést.

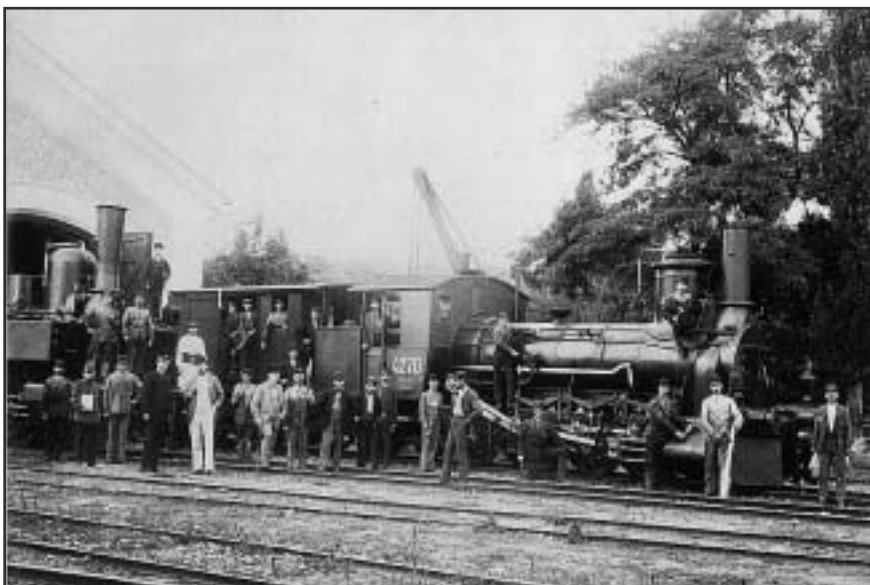
A vonalon, Garliste vasútállomás közelében, egy 660 méteres alagút van, és az állomás megközelítése csak egy tolatóvágány igénybevételével lehetséges. Ebből látjuk, hogy miért egyedi és számít különlegességnek még ma is ez a vasútvonal, melyet 1863-ban állítottak üzembe áruszállításra, majd 1869-ben a posta- és az utasok szállítására.

Másik, különleges problémát az ezen a vasútvonalon közlekedő mozdonyok jelentik. A mozdonyoknak 104 m átmérőjű kanyarokban is kell közlekednie, 110 tonnás szerelvények vontatására alkalmas, 11 km/h sebességgel halad, és kerékpár-terhelése 21 t (pl. a Garliste – Lisava útvonalon). A hatékony megoldást Pins Pink (1831-1874), a St.E.G. mozdonygyárának fiatal, osztrák mérnöke találta meg, Ő erre a vonalra szerkocsis mozdonyt tervezett, öt tengelypárral (E-T típus), újszerű párosítási rendszert alkalmazva. A négy, „Steyerdofer”, „Karassowa”, „Gerliste” és „Lissawa” névre avatott mozdony közül az első nagy sikert aratott az 1862-es londoni világkiállítás-

son (2-4. ábra). A mozdonyok gyártása mégsem terjedt el általánosan, mert az ilyen hegyi vasútvonalak nagyon ritkák és a működtetésükkel járó nehézségek és a komoly anyagi terhek túl magasak voltak.

Ezután a rövid kitérő, után, áttérünk arra, hogy a St.E.G. társaság resicabányai üzemében milyen nagyarányú fejlesztések és korszerűsítések folytak. Mivel az integráció vertikális foka már elég magas





3. ábra. A St.E.G. összesen 4 ilyen típusú mozdonyt gyártott, az Oravica-Anina vonal részére. A „Steyerdorf” a bécsi gyár 609-es sorszámú mozdonya volt, rendszáma 500. volt, ezt követte a „Karassowa” (501) és a „Gerliste” (502). Az utolsót („Lissawa”) a MÁV a 4270-es rendszámmal látta el (MÁV-373). A képen az oravicai mozdonyjavító üzem személyzete látható, 1870 környékén.

minta készítő műhellyel, művészi öntőműhellyel, kavarókemencés műhellyel és hengerművel, négy kovácsműhellyel alkatrészek, rudak és szerszámok előállításához, sőt, még egy kis mechanikai műhellyel is rendelkezett. A leltárról 1846-ban okirat készült. Megépítették az első, 610 méter hosszú lóvontatású vasutat.

Az ágyúgyártó üzemnek évekig fontos szerepe volt, és 1859-ben telepítették át Bécsbe, az osztrák katonai arzenálhoz.

Amikor technikai szintről és természeti adottságokról beszélünk, fontos a kor általános technológiai fejlettségét is figyelembe vennünk. Az olyan elszigetelt ipari területeken, mint amilyen a Bánság is, jellemző, hogy a különböző ipari ágazatok összekapcsolódva létrehozták a vertikális integrációt. Ez még ma is megfigyelhető. A fejlesztés komoly anyagi erőfeszítései miatt a császári hatóságok 1852-ben bizottságot küldtek a Bánságba, Anton Wisner vezetésével, hogy megvizsgálja a helyzetet, és javaslatot tegyen gazdasági megoldásokra. A felettből analitikus és rendkívül széleskörű jelentés néhány termelési ágazat bezárását javasolta (pl. az oravicai aranybányákat). Ezek már nem hoztak hasznot, ezért a bérbeadást vagy az eladást javasolta gazdasági konzorciumok részére, hogy biztosítsa a további termelést.

Így merült fel először a „privatizáció” igénye, amit a császári hatóságok tuda-

tosan támogattak. 1854. szeptember 14-én elfogadták a törvényt az építési és szolgáltatási tevékenységekre vonatkozó engedélyezéséről, néhány magán-vasúttársaság részére.

Még ugyanebben az évben tárgyalások folytak több konzorciummal és pénzügyi érdekcsoporttal Franciaországban, Angliában, az Osztrák-Magyar Monarchiában, Németországban és Belgiumban. 1855 január 1-én aláírták a szerződést a Kuk Privilegierte Österreichische Staats Eisenbahn Gesellschaft részvénytársasággal (St.E.G.). Ez a fontos esemény döntően befolyásolta nemcsak a Hegyi Bánság iparát, de meghatározta sok közösség és település jövőjét, először ismerve el a resicabányai gyár jelentőségét az Osztrák-Magyar Monarchia és az egész



4. ábra. Az első Resicabányán gyártott mozdony (1872). Rendszáma 2, mivel az 1-es rendszámot a Bécsből 1871-ben behozott „Szekul” kapta.

kontinens legfontosabb gyáraként. A délkelet-európai ipari területek átadása akkor kezdődik meg, amikor az első vonat (1851-ben) végighalad az Oravita – Bázias vasútvonalon.

A St.E.G. társaság nemzetközi konzorcium volt francia és osztrák alaptőkével, melyben a társtulajdonos volt a kor három legfontosabb bankja: a „Société Generale du Credit Mobilier de Paris”, a „Georg Sina” és a bécsi „Arnstein & Eskeles”. Az adásvételi iratokat három bankár: Isac Perriere, Georg Sina és Daniel Eskeles, valamint Rafael Galliera herceg írta alá.

A szerződés főbb pontjai az alábbi kikötéseket tartalmazták:

a) vasúthálózat építésének és használatának koncessziója, melynek teljes hossza körülbelül 4.000 km, biztosítva, hogy az állam a 90 éves koncesszió ideje alatt évi 5,2%-ban részesedik a teljes bevételből;

b) a bécsi bányagép és mozdonygyár, a csehországi üzemek és bányák (Kladno, Sobochleben és Brandeis), valamint a bánsági terület bányáinak, erdeinek és kohászati műveinek megvásárlása;

c) az 1853-as császári rendelet alapján a feudális jogok megoszlának a nyolc bánsági bányászati körzetben: Új Moldova, Szászabánya, Oravicabánya, Anina, Stájlerlak, Boksánbánya, Resicabánya és Gladnabánya, 41 településsel az adott földrajzi területen (mindösszesen egy 130 083 hektáros területről van szó, melyből 87 505 hektár erdő), növelve ezek számát és területét az évek folyamán, további területek megvásárlásával.

A tranzakció értéke elérte a 200 millió arany Guldent, és ezzel a legnagyobb 19. századi szerződés volt (értékében megegyezett a Szezei csatorna építési költségeivel).

A társaság és vagyonának átadása az új tulajdonosnak (a Bánságban) majdnem egy évet vett igénybe. Az átvétel gyakorlatilag 1855. július 14-én kezdődött, amikor az osztrák kormány részéről Karl Johann Hacheder, a Gazdasági Minisztérium államtitkára és Friedrich Reitz, az oravicai iroda meghatalmazott igazgatója kinevezte a társaság első bánsági igazgatóját, a francia Charles Dubocq-ot. A St.E.G.

(Ezen kohót a fennsége Terézia rendelete, Muller és Redange felügyelete mellett emelték).

A Resicabányai múzeumban 1772-ből találunk térképeket, melyeken ennek az üzemnek viszonylag egyszerű vonalait figyelhetjük meg létrejöttének kezdetén (1. ábra).

Meg volt persze annak az oka, hogy az építkezések Resicabányán kezdődtek. Ezen a területen igen gazdag érctelepeket azonosítottak, hatalmas erdőségeket veszik körül, ami lehetővé teszi a faszén előállítását (a kontinensen a kokszt első kísérleti alkalmazása 1765-ben volt), jelentős víztartalékok vannak a környező hegységekben, ezek biztosították a mechanikai erőforrást a kohók, és a kovácsműhely számára.

A Resicabányai művek első évtizedeiben jelentősebb esemény nem történt, mindvégig az „állam” tulajdonában maradtak, tehát császári hivatalok irányították, csakúgy, mint minden egyéb tulajdont vagy birtokot a Bánságban, mely szerint a helyi szervezet a központi irányítás alá rendelve működött. A termelésirányítás fő célja a nyereséges működés volt, de jelentősebb gazdasági eredményeket nem vártak. Itt szeretnénk megemlíteni, hogy 1790-ben Stájerlak-Anina területén fontos szénlelőhelyeket találtak, hasznosításuk azonban a megfelelő szállítási lehetőség teljes hiánya miatt egy szűk földrajzi körzetre korlátozott.

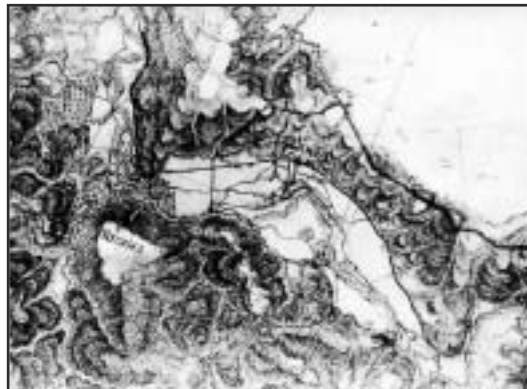
A tárgyalt témában fontos időszak az 1830-as évek környéke, amikor három, egymástól független tényező hatott:

- az adrianopoli béke (1829), amely a román fejedelemségek számára lehetővé tette a szabad kereskedelmet, felszabadítva a dunai hajózást a folyó menti államok számára;

- a gőzhajózás kialakulása a vitorla kizárólagos használata helyett, mely a folyó mentén potenciális szénfelvásárlókat biztosított;

- a vasút fejlődése, ami ugyancsak nagyon fontos volt az Osztrák-Magyar Monarchia számára.

A Monarchia a Duna természetes tengelye és a perifériákon levő ipari körzetek (Lombardia, Csehország, Tirol, Bánát stb.) között hatalmas területeket ölelt fel. Ezeket még semmiféle korszerű szállítás nem volt. Az 1848-1849-es évek eseményei miatt elhúzódtott a megegye-



1. ábra. Resicabánya egyik legrégebbi térképe (Recziza)

zés és a fejlesztés a bánsági kohászatban, amely 1846-ban indult a Resicabányai művek fejlesztéséről szóló hatalmas és bizakodó tervekkel. A tervek között szerepelt egy vasútvonal építése az aninai területek bányászata és a dunai, bányászati kikötő között, érintve a dél bánati terület adminisztrációs fővárosát, Oravicát. Ehhez a vonalhoz kapcsolódva – melynek tervei máig megmaradtak – Lisavából indult volna egy ipari szárnyvonal Anináig egy földalatti vágaton keresztül (több vágat alatt elhaladva) egyenesen a robbantási szintig. Bár a terv megvalósításába belekezdtek, az építkezés rendkívüli nehézségekbe ütközött, és végül leállították: ideiglenesen egy köztes megoldást fogadtak el, csúszdákkal és drótkötélpályákkal, ennek nyomai még ma is láthatók.

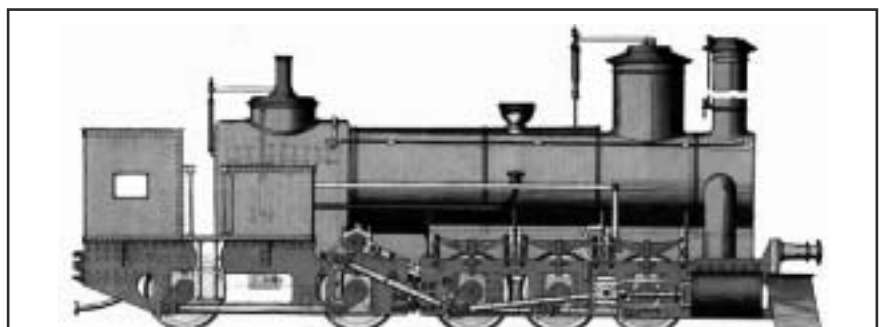
Ehhez az időszakhoz kapcsolódik a 19. század első felétől a Resicabányai Műveknek a fegyverkezésben betöltött szerepe (ágyúk és lőszergyártás). Ha figyelembe vesszük, hogy Resicabánya első folyamatos megrendelése 1793 óta, 20

000 öntöttvas gránátra szolt a Nápolyi királyság részére és azt is tudjuk, hogy a Resicabányán öntött bronzágyúk erősítették az Osztrák Császári seregeket Austerlitznél (1805) és Wagramnál (1809), elméletileg felmerül annak lehetősége, hogy a párizsi Vendome bronzoszlop alapanyaga valójában a Resicabányai művekből származik.

A 19. század első felében, amikor a nehézipar híres cégei Európában megjelentek, mint például Krupp (1811), Vitkovice (1829), Sulzer (1834), Donawitz (1836), Burmeister & Wain (1843) és Skoda (1859), a Resicabányai Művek már hagyományokkal rendelkező társaság. Védjegyét, „a farkas a koronával”, már jól ismerték Közép- és Kelet-Európában.

1846-ban egy magyaránú fejlesztési program részeként a Resicabányai Művek olvasztójához szánt 100 lóerős gőzgépek voltak az elsők a maguk nemében, melyeket „Bécstől keletre” gyártottak. Az 1848-49-es szabadságharc alatt Resicabányának – különösen Zsigmond Vilmos irányítása alatt – fontos szerepe volt a magyar egységek fegyverellátásában. 1848-1849 után a program lelassult, egyrészt a keletkezett károk kijavítása, és az újjáépítési munkálatok miatt (a kohászati mű és a város egyaránt károkat szenvedett), másrészt anyagi nehézségek miatt, melyektől az Osztrák-Magyar Monarchia szinte krónikusan szenvedett.

Ebben az időben a gyár már három kohóval, nyílt lángú kemencés öntödével, kupolókemecékkel és tégelyekkel, öntő-



Tömeg: 40,4 t	Teljesítmény: 223 LE (164 kW)	Kerékátmérő: 1 000 mm (mind)
Hossz: 10 291 mm	Max. sebesség: 30 km/h	Tengelytáv (1-5) 5 873 mm
Szélesség: 2 924 mm	Vonóerő: 6,1 tf	Tengelytáv (1-3) 2 212 mm
Magasság: 4 470 mm	Kazánátmérő: 1 211 mm	Tengelytáv (4-5) 2 213 mm

2. ábra. A „Steyerdorf”, az első mozdony az Oravica-Anina vasútvonal részére



Kézdivásárhelyen gyártott először öntöttvas, majd bronzgyúkat.

A gyártott ágyuk száma kb. 70 volt. Gábor Áron az uzoni csatában a tüzérség vezénylése közben, ágyugolyótól találv esett el.

Az erődítési munkálatok

Buda sáncmunkálataiban három bányatiszt és hat hallgató irányításával 500 selmeci bányász vett részt. Az év végén Kossuth hívására 107 selmeci bányász indul Pestre, majd Aradra. Komárom erődítéséhez a kincstári bányászat 161 kőművest és ácsot küld. 1849 januárjában a egy régi bányavágot újrainyításával 400 bányász és favágó mentette meg az Aulich-hadtestet a bekerítéstől. A helyi úttorlaszokat is a bányamunkások építik.

A fegyveres harc

Július végén az akadémiai nemzetőr század *Bachmann* professzor vezetésével Vácra vonul. A szerb lázadás letörésére közel százan kérnek szabadságot a főkamagrófi hivataltól, köztük *Litshauer*

Lajos, a későbbi bányaműveléstan-professzor.

A decemberi, budatini csata megnyerését a selmeci hallgatókból álló tüzérségnek tulajdonítják. A mozgó alakulat vezetője *Beniczky Lajos* kormánybiztos, korábban szintén selmeci diák, aki a bukás után kilenc évet ül, majd 1867-ben rejtélyes körülmények között hal meg. Ott van a csatában a már említett Leitner bányatanácsos, valamint Adriány János professzor, aki az ötvenes évektől a borsodi bányászat felvirágoztatója lett.

A januári kiürítéskor a hallgatók többsége *Beniczky*, ill. *Görgey* és *Guyon* csapatához csatlakozik. A tavaszi hadjárat idején, a magyar csapatok visszatérésekor Selmecbányán utcai harcokban verik ki a megszállókat.

A Bánátban az ottani bányászat vezetője, Graenzenstein Gusztáv kezdeményezi, majd Szemere Bertalan megbízásából megszervezi a nemzetőrséget. A nemzetőrségben és a fegyvergyártásban is lelkesen vesznek részt a területen dolgozó bányatisztek. Graenzenstein a terü-

let év végén történt eleste után Debrecenbe megy, ahol Kossuth a Pénzügyminisztérium bányászati osztályának vezetésével bízza meg. Ebbéli minőségében a fegyvergyártás egyik irányítója. A bukás után nyugdíjazták, a kiegyezés után a Pénzügyminisztérium államtitkára 1870-ben bekövetkezett haláláig.

Maderspach Károly a 3000 lakosú Ruszkabányán 600 fős nemzetőrséget szervezett. Általában elmondható, hogy a nemzetőrségből, de egyéb területekről is, sokan a fegyveres harc résztvevői sorába álltak

A nemzet felkelése, a dicső harc a szabadságért az uralkodó által behívott cári csapatok túlereje miatt elbukott. A dicső harc hőseinek emléke azonban tovább él a hálás, vagy sokszor hálátlan utódokban.

Irodalom

BKL Bányászat és Kohászat 1998 júl. - szept. Molnár L., Zsámboli L., Rempert Z., Csíki S., Vass T., Csath B. és Robonyi S. írásai

MANESCU TIBERIU STEFAN – PERIAN DAN – PINCA BRETOTEAN CAMELIA – OTTMAR KLADIVA

Érdekességek Resicabánya kohászati iparának történetéből

A tanulmány a resicabányai kohászat és a hozzá kapcsolódó további ipari tevékenységek első 150 évéről szól. Az első két, mai szemmel nézve kis kohót 1771-ben indították, a „tűz soha nem aludt ki”. A kohászat mellett, eleinte, mint kisegítő tevékenység, később önálló iparágként, gyorsan fejlődött a bányászat, a vasútépítés, a (gőz)mozdony-gyártás és saját erőművek építése. A történet az első világháború befejezésével, az Osztrák-Magyar Monarchia felbomlásával ér véget.

Már a történelem előtti időktől kezdve, a régészeti (tárgyi) bizonyítékokon túl írott dokumentumok és hivatkozások is bizonyítják a bányászat és fémfeldolgozás folytonosságát a Hegyi Bánság terü-

letén. A térség természeti adottságai igen kedvezőek, ha csak a bánági terület földalatti ásványanyag-gazdagságára gondolunk, melyet tudósok generációi ismertek és elismertek.

Rendszeres iparról, csak a bánági terület osztrák megszállásának kezdeteitől beszélhetünk, a passarowitzi béke (1718) után, amikor az új rendszer forrásai fokozatosan szerephez jutnak. Az időszak csúcspontja 1771. július 3., a resicabányai kohászati művek megépülése,

mely szerényen kezdődött (két kisebb kohóval) és négy kovácsműhellyel, de később az európai nehézipar egyik legnagyobb komplexumává fejlődött. A történelemtudomány jóvoltából tudjuk, hogy azt a jelentést, amely kohászati művek építését javasolta Resicabányára, egy bizonyos Christoph Traugott Delius (1729-1780), udvari bányászati tanácsadó készítette. A hozzájárulást a császári kancellária adta ki Mária Terézia aláírásával. Az építkezést Joseph Desiderius Redange (1727-1803) és Franz Müller von Reichenstein tervezte és vezette. Ismerjük a kőműves- és ácsmunkálatokat felügyelő előljárók neveit, a szerzetes Mihail Gozdici nevét, aki megáldotta és megkeresztelte a két kemencét, sőt, még az emléklap is létezik. Szövege a következő:

„Iussu augustae Tereziae currante Millerio atque Redangio exurexerat furnus iste”

A cikk szerzői a Resicai Eftimie Murgu Egyetem tanárai ill. munkatársai. A cikket a szerzők engedélyével a BME és az OMIKK segítségével közöljük. Technikai okokból a szöveget rövidítenünk kellett.

Az igazgatás

A Széchenyi vezette Közlekedési és Köz-munkaügyi Minisztériumban osztályigaz-gató volt *Kovács Lajos*, aki munkatárs-ként már korábban is együtt dolgozott a miniszterrel. Széchenyi szeptemberi ki-válása után a minisztérium tényleges ve-zetője, Csányi miniszteri kinevezése után is az érdemi munka irányítója. Mindvégig kitart és a bukás után küzd a kiegyezé-sért, de állami szolgálatot a kiegyezés után sem vállalt.

A Földművelés-, Ipar- és Kereskede-lemügyi Minisztériumban az ipari osztály vezetője *Rombauer Tivadar*. A szabadság-harc előtt a munkácsi uradalomban vas-gyári igazgató, majd az ózdi gyár alapí-tója. A szabadságharc alatt, 1848 őszén a Központi Fegyvergyár igazgatója lett, ő telepítette azt Nagyváradra, majd vissza Pestre. Emellett szervezte az országos fegyvergyártást is. A bukás után Ameri-kába menekült, ahol rövidesen, 1855-ben meghalt.

A Pénzügyminisztérium bányászati osztályán a vezető helyettese Debreczeni Márton, aki kormánybiztosként korábbi működésének helyszínén az erdélyi bá-nyászat irányítója. A szabadságharc leve-rése után nyomorog, 1851-ben meghal.

Szlávy József udvari kamarai titkárból lesz az osztály főnöki titkára, majd 1849-ben bánsági kormánybiztos. Két évet ül Olmützben, a kiegyezés után képviselő, belügyi államtitkár, földműve-lés-, ipar- és kereskedelmi miniszter. 1872–74-ben miniszterelnök, egyidejű-leg pénzügyminiszter is. Utóbbi minősé-gében a kincstári bányászat-kohászat megvédelmezője, fejlesztője. Később képviselőházi elnök, közös pénzügyi-miniszter, 1894-96-ban a Főrendi Ház el-nöke. Hajlamosak vagyunk arra, hogy elfeledkezzünk Szlávyról mint bányász-ról. Érdekességképpen említem meg, hogy amikor a 97 éves *Bajkó Andornál Balás Jenő* után érdeklődtünk, az ő tab-lóján a legjelesebb bányászok-kohászok között az első Szlávy József volt (a má-sodik Balás Jenő, „aki a bauxitot adta az országnak”).

Az osztályon fogalmazó volt Péch An-tal, aki Körmöcről jött. Ő menekíti 1849 januárjában a pénzverdét nemesfémkész-letével együtt Debrecenbe és Váradra. Az utolsó napokban az ugyancsak váradi, *Nagy-Sándor József* tábornoknál jelentke-zik hadi szolgálatra. A későbbi aradi vér-

tanú finoman elhárította, mondván: menjen az úr oda, ahol tudományával megélhet, mert karddal többé nem segít-het igazán!

A kiegyezés után a Pénzügyminisztéri-umban titkár, majd osztálytanácsos. Ek-kor indítja magánkezdeményezésként a Bányászati és Kohászati Lapokat. Újjá-szervezi a szakterületet, Zsil-völgy, Bá-nát, Diósgyőr kohászatát. 1873-89 kö-zött főkamagróf, később képviselő, alakuláskor az OMBKE tiszteleti tagja, akadémikus. Selmechányai sírjához évenként elzarándokolunk.

Doktor Fuchs Vilmos osztálytanácsost Selmechről, ahol a kohászat főnöke volt, rendelték a minisztériumba. Ekkor már a Bécsi Akadémia tagja. 1849 májusától Selmeceen kormánybiztosként irányítja a fémtermelést. A bukás után Szerbiába menekült, ott a szerb bányatörvény meg-alkotója és haláláig a bányászat legfőbb irányítója.

Szabó József, aki már hallgatóként is kiemelkedő szerepet játszott a magyar szellem fejlesztésében, segédfogalmazó volt. Végig kitartott az eszme mellett. A kiegyezés után „a magyar geológia aty-ja”, szaktársai róla nevezték el a szklenő-fürdői Szabó sziklát.

Az anyagi alapok megteremtése

Nem véletlenül tartozik a bányászat a Pénzügyminisztériumhoz, hiszen az ága-zat pénzteremtő, ami nélkülözhetetlen egy független kormány működéséhez.

Különösen a Garam-vidék, Selmec-Kör-möc-Besztercebánya volt fontos a ne-mesfém- és hadianyag-termelés miatt. Már a központi intézkedések előtt vissza-fogják és Pestre irányítják a Bécs által rendelt ólom- és ezüst- szállítmányokat. A továbbiakban, egészen január végéig, majd áprilistól a bukásig áramlik a pénz, nemesfém és hadianyag Pest, ill. Debrecen felé. Sikerült a Pénzverdét is elme-nekíteni. *Görgey* január végéig több sze-kérkaravánt kitevő pénz- és hadianyag-készletet vitt magával.

Mindezek irányítását *Leithner Antal* báró végzi, akit Kossuth a Főkamagróf-ság kohászati főnökévé nevezett ki. Ő selmeci tanulmányai után is ezen a vi-déken szolgált. A bukás után börtön, el-nyomatás a része. A kiegyezés után Nagybányán kohászati főnök, később számvevőszéki osztály-, majd miniszteri tanácsos.

A fegyvergyártás

A kormány a hivatalba lépésekor a létező fegyvertárakból mintegy 30 000 kézi-fegyverhez és 200 ágyúhoz jutott, de a legnagyobb raktárak már ekkor megta-gadták a fegyverek kiszolgáltatását.

A beindított import is csak részleges eredményt hozott.

Az egyetlen lehetőség a saját gyártás maradt a már említett üzemek összevo-násával, az államosítással kialakított Pesti Központi Fegyvergyárban, másrészt a vidéki, vasipari központokban. A Ga-ram-vidéki fegyvergyártás központja Besztercebánya. A hadi helyzet változá-sával ezek a gyárak Váradra, ill. Debrecenbe kerültek, ahol azonban nem volt meg a korábbi ipari háttér. A Felvidéken Rónic-Ózd-Diósgyőr, az észak-keleti ré-szen Turjaremete és Kabolapolyána a fegyvergyártás bázisa. Utóbbi helyen a vezető *Hrobony Adolf*, aki a bukás után börtönbe került, majd miután kegyelem-mel szabadult, a székelyföldi Szentke-resztbányai Vasgyár tulajdonos vezetője lett.

Legkorábban Resicán kezdődött a fegyvergyártás, ahol az ágyú- és löve-dékgyártásnak hagyományai voltak. A gyártás irányításával *Graenzenstein Gusztáv* volt az ezen a vidéken a szénbá-nyászat fejlesztésével foglalkozó, fiatal *Zsigmondy Vilmost* bízta meg, aki jól megfelelt a feladatnak. Zsigmondy a bu-kás után börtönt szenvedett, majd saját vállalatával a mélyfúrás hazai úttörője lett. Vállalata családjának vezetésével egészen a második világháború utáni államosításig magánvállalként műkö-dött.

Maderspach Károly és sógorai alapítot-ták a Ruszkbányai Vasművet (a hidá-szok az ún. vonóláncos ívhíd feltalálójá-ként tartják számon). A szabadságharc előtt kapcsolatban állt Kossuth-tal és Széchenyivel is. Az üzemben folyt az ágyúk és a golyók öntése. Lengyel szár-mazású felesége vendégül látta a mene-külő *Bem* tábornokot, ezért *Haynau*, a bresciai hiéna megvesszőztette. Férje emiatt saját ágyúja elé állva öngyilkos lett.

Gábor Áron a székely ezermester és ki-szolgált katoná először a háromszéki ön-védelmi harc, majd Bem erdélyi hadsere-gének volt ágyúellátója. Ő volt egyben a székely tüzérség kiképzője és parancsno-ka is. Bodvajon, Sepsiszentgyörgyön és



PUZA FERENC

Elődeink az 1848–49-i, dicső szabadságharcunkban

Az 1848-49-es szabadságharcban a selmeci akadémia professzorai és hallgatói is részt vettek. Sokan a szabadságharc leverése után súlyos börtönbüntetést szenvedtek. A kiegyezést követően többen részt vállaltak az ország gazdasági életének újraelélesztésében.

A selmeci akadémia

Szakmai eleinket a 19. század elején még nem nevezték mérnöknek, bár *Kunoss Endre* (a bányász himnusz szövegének költője) mint nyelvújító az 1834-ben kiadott „Szófüzetek”-ben már közölte a mérnök szót. Gyors terjedésére jellemző, hogy tíz év múlva a Pesti Egyetem Institutum Gheometrico Hydrotechnicumán végzeteket már felavatott mérnökként tisztelték. A selmeci akadémian, annak bizonyos különállása, kincstárisága miatt csak 50 év múlva honosodott meg a mérnök elnevezés. Az addig Selmecen végzetek címe okleveles bányász, bányatiszt. 1871-től *Farbaky* reformja szerint vált szét az egységes (a kohászatot a kezdetektől magában foglaló) bányász-képzés, bányász, fémkohász, vaskohász, valamint gépész-építész szakokra.

A selmeci tanulók legnagyobb része

Az előadás a fémkohász szakosztály 2002 márciusi, vezetőségi ülésén hangzott el. Puza Ferenc okl. kohómérnök NME Miskolc (1969), okl. kohóipari gazdasági mérnök (1973), a székesfehérvári Köfém öntödéjében műszaki, majd rendszer- és logisztikai fejlesztési munkákkal foglalkozott. 1993-tól közraktár-igazgató, 1998-tól a Műanyagfeldolgozó Kft. ügyvezetője. Az OMBKE választmányának tagja és a fémkohászati szakosztály alelnöke. Érdeklődési területei a tudománytörténelem és egyesületünk történelme.

értelemszerűen a magyarországi és a többi, monarchiabeli ország bányavidékeiről származott. Jellemző azonban az Alma Mater olvasztótégely voltára, hogy később igen neves bányászok jöttek alföldi területekről is, például *Péchy Antal* Nagyváradról, *Farbaky* Nyíregyházáról, *Kerpely* Kürtösről, *Aradi János* Aradról stb. A reformkor és a társadalmi haladás lelkes hangulata okozhatta, hogy a bányavidékeken is a magyar nemzeti ébredésnek lehetünk késői tanúi. Annak ellenére, hogy a Garam környékén, Szepes-Gömörben, Nagybánya vidékén, Erdélyben és a Bánságban a fizikai dolgozó réteg német, szlovák, rutén, román és magyarosodó német (gondoljunk csak a nevekre), igaz, hogy a politikai-vármegyei vezető réteg magyar.

A reformkorig a tudomány és a közigazgatás nyelve latin volt. Az már bizonyos mértékig az idők jele volt, hogy a technika, amely a 18. században a haditechnikát, ill. a bányászatot jelentette, nyelve a német volt. A reformkorban az alapképzés nemzetiségi nyelveken folyt, a középfokú képzést lehetett magyar, német, szlovák nyelven végezni, a felsőfokú képzés nyelve még a latin, ill. Selmecen a német volt. Az összes hallgató egyharmad-egyharmad részben volt magyar, német, szláv. A hallgatók száma kb. 250 bányász és 50 erdész.

Az Akadémia a Főkamaragrófság részeként működött, vezetői a főkamaragrófok voltak: 1819-től *Révay János*, 1834-

től *Swaiczter Gábor*, 1854-től báró *Rittersstein Ágoston*, az első kettő magyar, az utóbbi magyarul is beszélő és magyar értelmű volt.

Amikor *Kossuth* elrendelte a magyar nyelv használatát, a Főkamaragrófság tanácsának nyolc tagjából hat jól bírta a magyar nyelvet, és az akadémiai professzorok is hasonló arányban voltak magyarok (kivéve *Dopplert* és *Schwarzot*). Mindkét csoport tagjai korábban Selmecen végezték el a bányászatot. A hallgatók nagy része előzőleg már jogot végzett, és sokan a bányászat után az erdészeti diplomát is megszerezték.

Talán ezek a körülmények magyarázzák, hogy a szakmai társadalom Magyarországon honos tagjai túlnyomó részben a magyar ügy mellé álltak és a magyar szabadságharc résztvevői lettek.

Az Udvari Kamara a legkiválóbbaknak tartott fiatal szakembereket Bécsben kétéves továbbképzésben részesítette, ezzel is igyekezett a birodalomhoz kapcsolni őket. Az éppen kint lévő csoport 12 tagja 1848 május elején levélben jelentkezik a főhatóság (Pénzügyminisztérium) vezetőjénél, *Kossuth*nál hazai szolgálattételre. Céljuk: „...esméreteinkekkel hazánkban, melynek nyelvét, szellemét anyáinktól szívtuk be, hasznos polgárokká lenni”. Valamennyien végig ki is tartanak.

A működési területek pusztasorsolása is érzékelteti, milyen fontos feladatokat oldottak meg elődeink ebben az időszakban.

Működési területük:

- minisztériumi igazgatás,
- anyagi alapok megteremtése,
- fegyvergyártás,
- erődítési munkálatok,
- fegyveres harc.

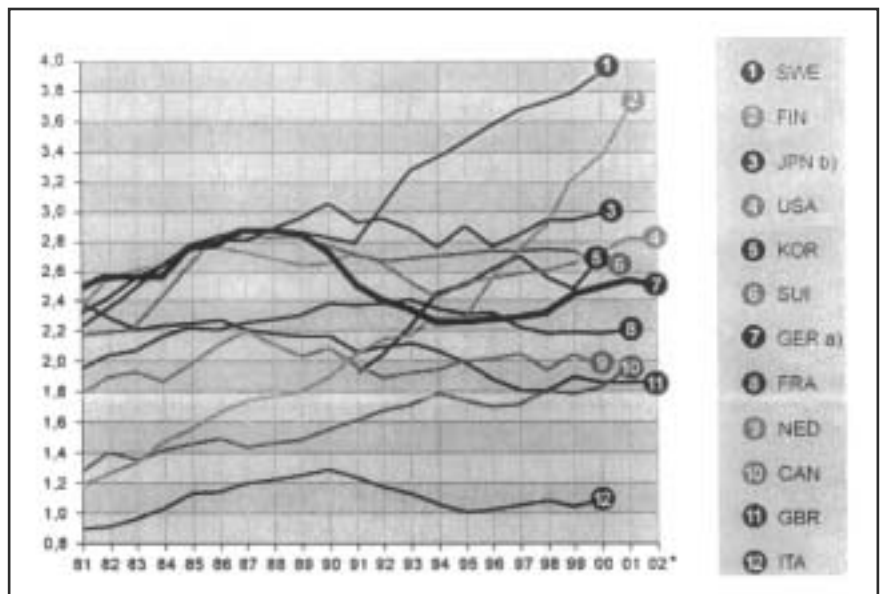
minden további nélkül megmunkálhatók. Esettanulmányok igazolták, hogy a lézer-olvasztás és a szokványos végső megmunkálás kombinációjával mintegy 30%-os időmegtakarítás érhető el.

Ezen kívül a szerszámok kontúrhoz illesztett hűtőcsatornákkal készülhetnek az 1.2343 anyagból. Jelenleg ipari projektekben szerszámokat különböző hűtőcsatorna-geometriával állítanak elő, a gyakorlatban tesztelik ezeket.

☞ Fraunhofer ILT

Kutatás és a 3%-os cél. A német gazdaság és az állam, a kutatás-fejlesztési kiadásának összege szerint a felső középmezőnyben van, a növekedés az utóbbi néhány évben újra pozitív. Néhány ország, jellemzően a kisebbek, nagyobb tempót diktálnak, a nagyok között az USA társaságában van Németország, kis-sé lemaradva (1. ábra).

Németország néhány éve a kutatás-fejlesztés területén, a nagyobb európai országokhoz képest gyorsabban fejlődött. Európa egésze azonban gyengélkedik, noha a kutatás-fejlesztés az innovációban kétségtelenül fontosabb lett, még a szolgáltatások területén is. Az Európai Unió és néhány tagország kormánya, így a német is, felismerve ezt, kifejezetten törekvő célt fogalmaztak meg: a kutatás-fejlesztés részarányát 2010-ig a GDP 3%-



1. ábra K+F-fejlődés a kiválasztott OECD-országokban
* az adatok részben becslültek

a) 1990-ig a korábbi NSZK területe
b) A Japán K+F kiadások 1995-ig kissé túlbecsültek

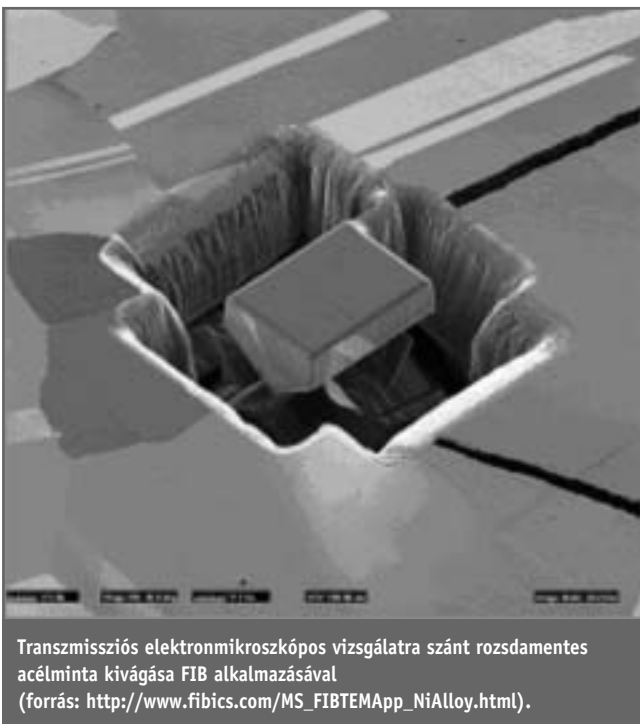
ra növelik. Ez egy fontos jelzés az EU-országok azon politikusai felé is, akik hosszú évek óta a regionális-, az agrár- és a szociálpolitikát helyezték előtérbe.

Miközben Németországban 2000 és 2002 között a növekedés mintegy 6%-os volt, addig Svédországban kerekén 30%, az USA-ban 25% és még a recesszióval súlyított Japánban is 15%.

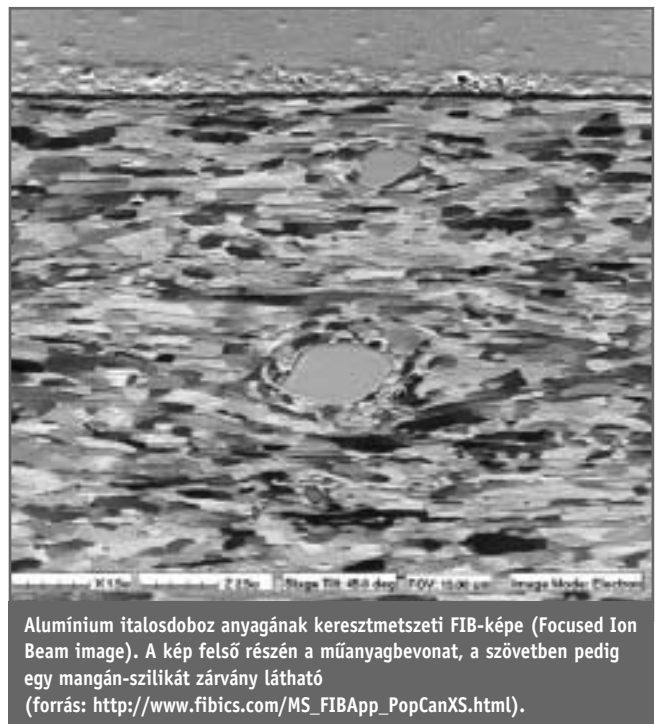
A 3%-os cél elérése mindenekelőtt a

nagyobb tagországok esetében fontos, mivel az EU-átlagra gyakorolt befolyásuk jóval nagyobb, mint a kisországoké. Viszonylag egyszerű számítások mutatják, mennyivel több K+F-munkaerőre van Németországnak szüksége a cél eléréséhez. Ez több százezer magasan kvalifikált munkaerőt jelent.

☞ BMBF-Aktueller Bericht

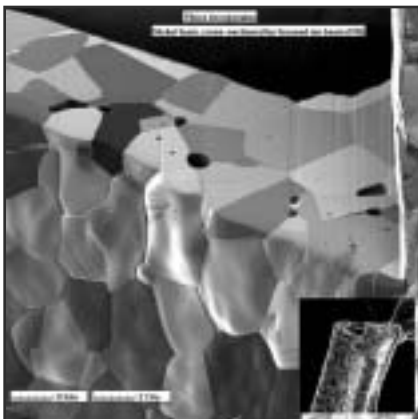


Transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatra szánt rozsdamentes acélminta kivágása FIB alkalmazásával
(forrás: http://www.fibics.com/MS_FIBTEMAp_NiAlloy.html).



Alumínium italosdoboz anyagának keresztmetszeti FIB-képe (Focused Ion Beam image). A kép felső részén a műanyagbevonat, a szövetben pedig egy mangán-szilikát zárvány látható
(forrás: http://www.fibics.com/MS_FIBApp_PopCanXS.html).





Akkumulátorokban alkalmazott nikkelfémhab.

A pozitív elektróda a fémhab pórusaiba kent nikkelpor és nikkell-hidroxid por alkotta kompozitanyag.

A kép fókuszált ionsugaras mikroszkópiával (FIB = Focused Ion Beam Microscopy), amely abban különbözik a pásztázó elektronmikroszkópiától, hogy a képképzéshez nem elektronokkal, hanem galliumionokkal gerjesztjük a minta felületét (forrás: www.fibics.com/)



A fémhabyártmányok egyik jellegzetes típusa (forrás: <http://www.m-pore.de/>)



RVC-hab (Reticulated Vitreous Carbon = hálós üvegszerű karbon) alapanyagú gyártmányok. A pórostérfogatuk rendkívül nagy (97%), emellett a nagy felületük, a csekély áramlási ellenállásuk és a nagy hőstabilitásuk (nemoxidáló atmoszférában) miatt tekinthetők kivételes tulajdonságú anyagoknak. Kis sűrűségük, hőszigetelő és villamos vezető sajátosságuk miatt a leggyakrabban használt alapanyagok az elektrokémiai cellák porózus elektródáihoz.

„Amikor a modern ember nagy teherbírású szerkezeteket épít, tömör anyagokat használ fel: acélt, betont, üveget. Amikor viszont a természet teszi ugyanezt, általában cellás – mondhatni: lyukacsos – anyagokból építkezik: fából, csontból, korallból. Bizonyára jó oka van ennek.”

(Michael F. Ashby professzor, University of Cambridge)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A teljes látható spektrumot hasznosító szolárcellák. A Lawrence Berkeley National Laboratory kutatói szerint az InGaN-félvezető a napsugárzás, ultraviólától az infravörösre terjedő, teljes tartományát képes elnyelni. Ezzel a fotovoltáelem hatásfoka 50% fölé emelkedett. A korábbi feltételezések szerint a szolárcellák csak a 380–780 nm hullámhosszúságot képesek abszorbeálni, ami maximum 30%-os hatásfokot eredményez. Az InGaN ötvözet speciális tulajdonsága, hogy a fotonok hatására elektronokat kibocsátó sáv szélessége a korábban ismert félvezetőkénél jóval szélesebb, így akár a 2500 nm-s hullámhosszúságot is képes hasznosítani. A kutatócsoport vezetője szerint a természet ezt az anyagot kifejezetten a napsugárzás hasznosítására hozta létre. Mivel az ötvözet összetételével az abszorbeált sugárzás hullámhosszúsága befolyásolható, ezért multirétegek alkalmazásával akár 70%-os hatásfok is elérhető a kutatók reménye szerint.

☞ <http://www.lbl.gov/msd/Pls/Walukiewicz/02/02>

A tudomány teljesítőképessége. Németországban a tudományos kutatás tel-

jesítménye változatlanul magas színvonalon van. A kedvezőtlen konjunkturális helyzet az innovációs rendszer sok területén érezhető, azonban kedvező, hogy nem érződik a kutatási és tudományos teljesítményeken.

A tudományos rendszer kevésbé konjunktúrafüggő. Különböző vizsgálatok, amelyek a kutatás „outputját” publikációk formájában és ezek nemzetközi idézettségével mérik, felső középmezőnyben tartozást jeleznek (amíg a tudományos cikkek világszerte 3,2-szer idéztek, addig a német cikkek 3,6 értéket értek el). A kelet-német tudomány integrálása úgy tűnik szerencsés, szemben más országokkal, akiknek „saját nagy nyelvterületük” van (pl. Japán, Franciaország). A német kutatóknak sikerült az angol publikációs média felé jobban orientálódnia. Az információtechnikával kapcsolatos tudományterületeken a nemzetközi orientáltság kevésbé kifejezett, míg pl. a gépgyártás, az energia és az építészet területén kifejezetten kimagasló. A német tudományos rendszer követi a világ tudományos trendjét, mindenekelőtt az orvosi kutatásban van az élen.

Hogy a technikai közeli területek tudó-

mányos teljesítményének ez az igen jó megítélése mivel magyarázható? Ha vesszük a személyi ellátottságot és a „szolidárisan” megrövidített költségvetést a főiskolákon, akkor a 90-es évek közepe óta nem minden változott jó irányba.

☞ *BMBF-Aktueller Bericht*

Hírek a lézertechnika világából: Lézerolvasztással egy új generáló gyártási eljárást fejlesztettek ki, amely alkalmas komplex fémes alkatrészek előállítására. A szokványos szerkezeti anyagok alkalmazását (pl. szerszámacél 1.2343) kombinálva a rétegenkénti felépítés lehetőségével, a lézeres olvasztás új lehetőségeket nyit. Mind a felhasznált szerkezeti anyag, mind az új geometriai elemek (mint a kontúrhoz illesztett hűtőcsatornák) bevitelének lehetőségével az eljárás alkalmazható a prototípusgyártáson túl, fröccsöntési és nyomásos szerszámok elkészítésénél is.

A műanyag fröccsöntés számára az 1.2343 szerszámacél használata teljesen megoldható a lézeres olvasztással. Az alkatrészek 50 HRC-s keménységet érnek el és a hagyományos eljárásokkal, mint a marás, csiszolás és polírozás,



hoz vezessenek. Harmadszor szükség van az olvadéfal legszélén helyben képződő oxidhártýára is.

Tény, hogy a 100 µm vastag alumínium-olvadékok két 20 nm vastag oxidfal között állva marad, ha a hártýában 10 µm-es részecskék helyezkednek el. Ha a három feltétel bármelyike sérül, hab nem állítható elő.

A komplett elméleti modell még várát magára. Túl keveset tudunk a részecskék olvadékból való elhelyezkedésének törvényeiről (nagy hőmérsékletű kolloidika), a nedvesítési makrotörvények alkalmazhatóságának alsó határaitól (fizikai-kémia) és a folyadékmozgás törvényeiről (áramlásban).

Fémhabokat ennek ellenére ma már különböző minőségben elő lehet állítani,

felhasználásuk egyre terjed. A célorientált K+F-nek köszönhetően várható, hogy a természetes cellás anyagok (fa, csont) nemsokára már a jóval tartósabb fémből is gyárthatók, és így helyettesíthetők lesznek.

Irodalom

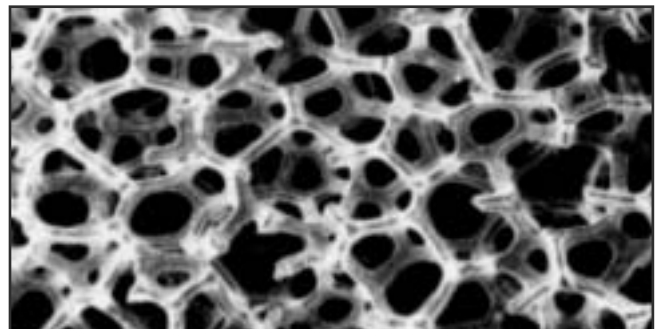
- [1] *Degischer, H. P. – Kriszt, B.:* Handbook of cellular metals, WILEY Verlag GmbH, Weinheim (2002)
- [2] *Aubert, J. H. – Kraynik, A. M. – Rand, P. B.:* Vizes habok, Tudomány 1986/7, 60-67. old.
- [3] *Banhart, J. – Weaire, D.:* On the Road Again: Metal Foams Find Favor, Physics Today July (2002) 37-42
- [4] *Ip, S. W. – Wang, Y. – Toguri, J. M.:*

Aluminum foam stabilisation by solid particles, Can. Met. Quart., 38 (1999) 81-92

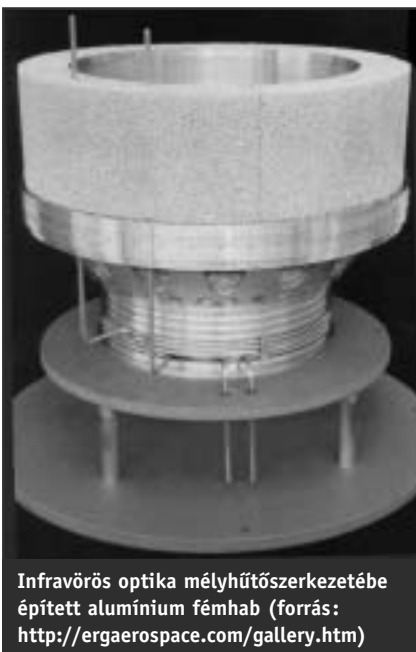
- [5] *Kaptay G.:* A generalised stability diagram of production of metallic foams by the melt route, In: Cellular Metals and Metal Foaming Technology (Ed.: J. Banhart, M.F. Ashby, N.A. Fleck), Verlag MIT, Bremen (2001), 117 - 122
- [6] *Banhart, J.:* Manufacturing route for metallic foams, JOM December (2000) 22-27
- [7] *Gergely V. – Jones, L. – Clyne, T. W.:* The effect of Capillary-driven Melt Flow and Size of Particles in Cell Faces on Metal Foam Structure Evolution, Trans. JWRI, Vol. 30 (2001) Special Issue, 371-376



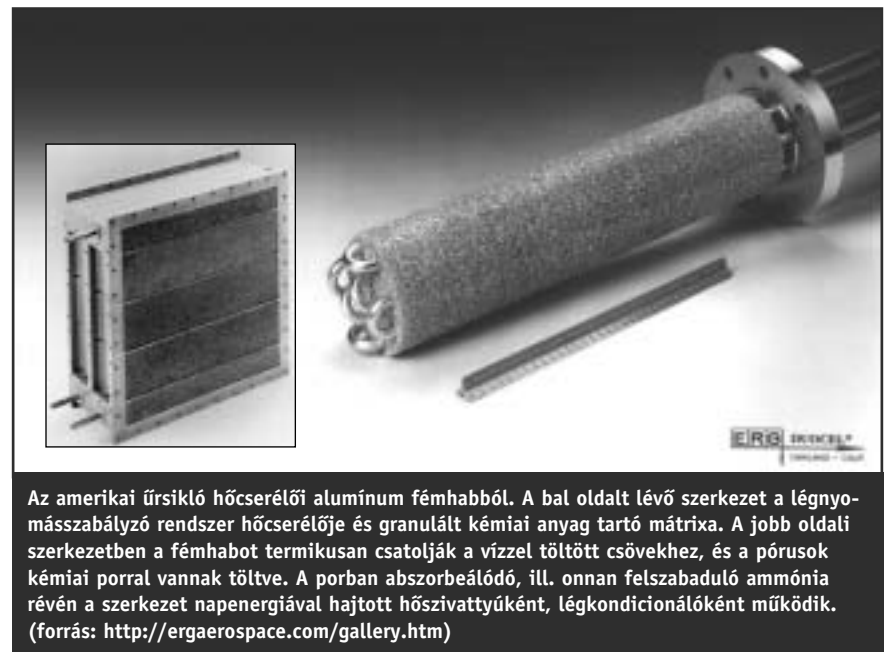
Fémhabgyártmányok az ERG Materials and Aerospace Corporation (Oakland, CA, USA) katalógusából (forrás: <http://www.ergaerospace.com/>)



A Duocel® SiC-mátrixú fémhab vázát közel kör keresztmetszetű ágak („ligament”) alkotják. Minden ág finomszemcsés béta-SiC. A Duocel® fémhab széles cella-mérettartományban gyártható: 10-100 PPI (1 PPI = 1 pórus per inch); forrás: <http://ergaerospace.com/sic.htm>

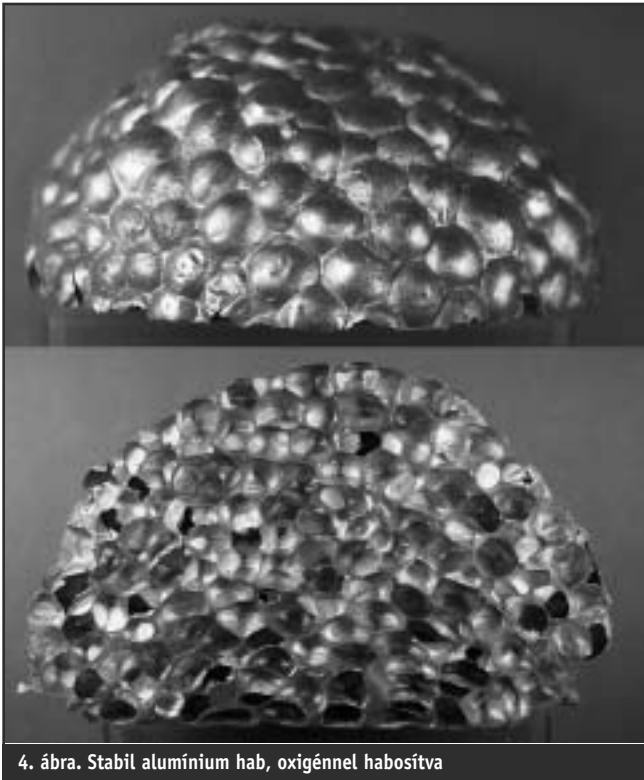


Infravörös optika mélyhűtőszerkezetébe épített alumínium fémhab (forrás: <http://ergaerospace.com/gallery.htm>)

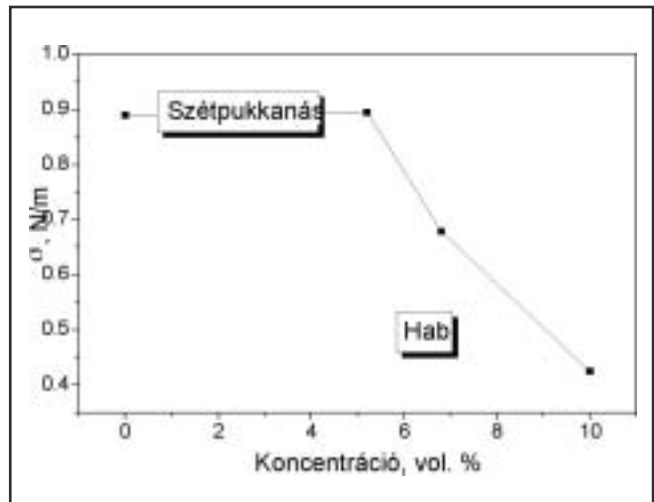


Az amerikai űrsikló hőcserélőj alumínium fémhabból. A bal oldalt lévő szerkezet a légnyomásszabályzó rendszer hőcserélője és granulált kémiai anyag tartó mátrixa. A jobb oldali szerkezetben a fémhabot termikusan csatolják a vízzel töltött csövekhez, és a pórusok kémiai porral vannak töltve. A porban abszorbeálódó, ill. onnan felszabaduló ammónia révén a szerkezet napenergiával hajtott hőszivattyúként, légkondicionálóként működik. (forrás: <http://ergaerospace.com/gallery.htm>)



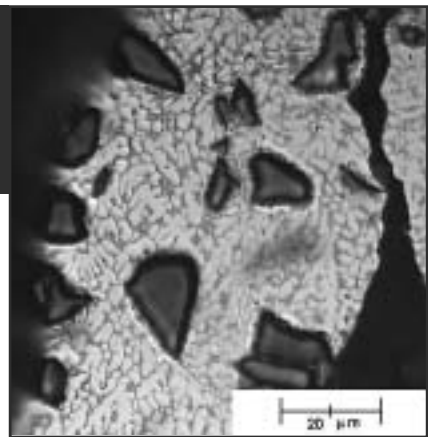


4. ábra. Stabil alumínium hab, oxigénnel habosítva



5. ábra. Alumíniumolvadék látszólagos felületi feszültsége az Al_2O_3 -részecské függvényében $700^\circ C$ -on

6. ábra. SiC-részecskék felületi szegregációja, gyorsított minta cellafalában (keresztmetszet)



2. táblázat *Oxidhártya vastagságok, METCOMB hab, TEM mérések*

	N_2 -nel habosítva AlSi9 Mg0.6/SiC/20p	Levegővel habosítva AlSi9 Mg0.6/SiC/20p	O_2 -nel habosítva AlSi9 Mg0.6/SiC/20p	O_2 -nel habosítva AlSi9 Mg1.2/SiC/20p
Átlagos vastagság, nm	12 ± 1	37 ± 6	62 ± 31	28 ± 9

μm -es falvastagságúak. Az olvadék- Al_2O_3 -részecske határfelületen spinellréteget találtunk, ennek hiányában a cellafalvastagság kisebb. A megfigyelt cellafalvastagságok a hőtartási idő növelésével (kristályosítás késleltetése) nem vagy alig változtak. A habokra jellemző leszivárgást – a kezdeti tranzienstől eltekintve – még 100 perc hőtartás után sem tapasztaltunk.

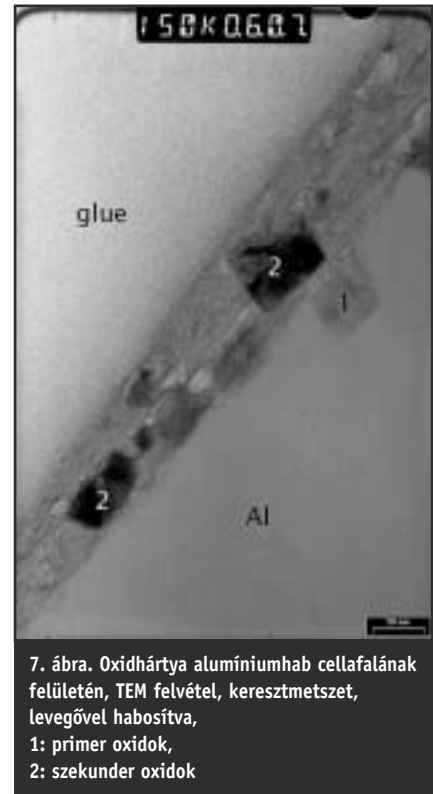
Oxigéntartalmú habosító gázt használva a cellafalak felületén oxidhártya képződött, ami mechanikai szilárdsága segítségével stabilizálta az olvadék cellafalat és gátolta az olvadék leszivárgását. Az oxidhártya vastagsága a 2. táblázatban jelzett módon függött a cellafal és a gáz összetételétől. Rövid idejű oxidáció főként homogén, valószínűleg γ - Al_2O_3 szemcsékből felépülő oxidhártyát hozott létre. Hosszabb idejű oxidáció esetén primer és szekunder oxidok is megjelentek a hártában (7. ábra).

A kísérleti eredmények alapján megállapítottuk, hogy jó minőségű alumíni-

umhabok előállításához két feltétel egyidejű kielégítése szükséges: a) megfelelő mennyiségű (több mint 5 vol. %), gyengén nedvesítő részecske és b) megfelelően vastag (több mint 20 nm) oxidhártya. A stabil olvadékhab erőteljesen csökkentett felületi feszültséggel társul. A fémolvadék-hab stabilitását az ötvözők, a habosítási idő és a hőmérséklet alig befolyásolja, míg a részecskéken képződő rétegek döntő hatásúak.

Diszkusszió

A fémhabokból készítendő anyagok előállítása azon múlik, hogy tudunk-e vékony oxidhártyát – ill. ezekből egymásra épülő hártarendszert – egy ideig megtartani (stabilizálni), majd megdermeszteni. Kísérleteinkből kitűnik, hogy a habszerkezet stabilitása igen összetett kérdés. Először is a fémolvadék felületi feszültségét kell lecsökkenteni. Másodszor szükség van az olvadékfal szélére szegregáló kerámia-részecskékre, hogy a nedvesítési viszonyok lokális egyensúly-



7. ábra. Oxidhártya alumíniumhab cellafalának felületén, TEM felvétel, keresztmetszet, levegővel habosítva, 1: primer oxidok, 2: szekunder oxidok

1. táblázat Fémhabok gyártástechnológiáinak összefoglalása					
Habosítás módja	Direkt habosítás – olvasztási út			Indirekt habosítás – porkohászati út	
Stabilizálás (alapfémek kívüli adalékanyag)	Kerámiaszemcsékkel (μm -es kerámiaszemcsék)	Oxidképzés az olvadékban (erősen oxidálódó fémek pl. Ca)	Nagy olvadékviszkozitással (nincs)	Oxidhártya a préselt fémponon (hengerréssel széttört nm-es oxidhártya)	Kerámiaszemcsékkel (μm -es kerámiaszemcsék)
Gázbevezetés	Külső gázbevezetés	Belső gázfejlesztés habosítószerral	Oldott gáz	Belső gázfejlesztés habosítószerral	Belső gázfejlesztés habosítószerral
Márkanév	Alcan/Hydro/Metcomb	Alporas	Gasar	Alulight/Fominal	Formgrip

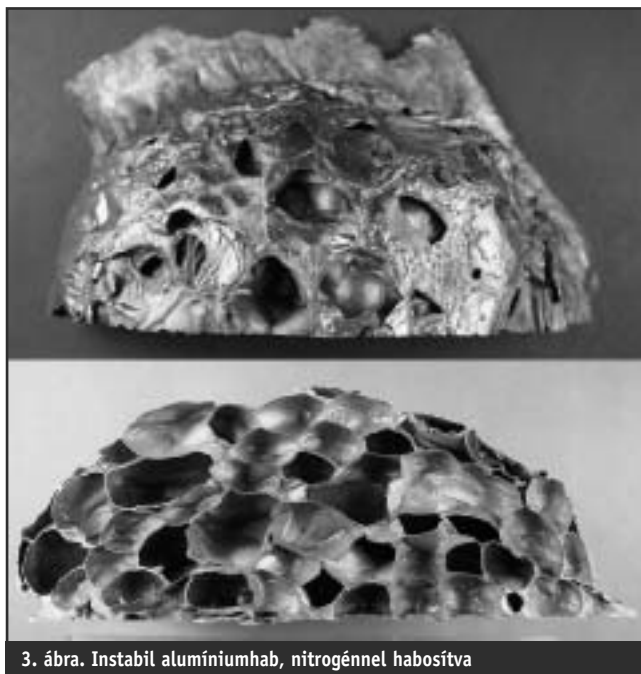
Fontos kérdés azonban, hogy egy folyadékhab mégis miért őrzi meg az alakját, azaz mitől stabil. A folyadékok folynak, azaz kitöltik a rendelkezésre álló tereket. A habokat viszont az a furcsa kettősség jellemzi, hogy folynak is, meg nem is. Ha rövid ideig vizsgáljuk a habokat, akkor a szilárd anyagokra jellemző rugalmassággal bírnak, viszont hosszabb ideig folytatva a vizsgálatot, azt tapasztaljuk, hogy a folyadék kifolyik a habból, és a buborékok szétpattannak.

Fémolvadék-hártyát sokkal nehezebb rugalmassá tenni, azaz habosítani, mint a víz alapú hártákat. A megfelelő hártatulajdonságok csak az olvadékhoz adagolt mikron- és az olvadékban vagy a prekurzorban lévő nanoméretű kerámiaszemcsékkel érhetők el. A jó minőségű fémhab előállításának megértése [4–7] igen összetett, az irodalomban eddig még alig tárgyalt szakterület.

Célkütyűzés, kísérletek

Kísérleteink alapvető célja volt elemezni az Alcan/Hydro/Metcomb eljárással előállított alumíniumhabok gyártási paramétereinek hatását a hab minőségére (3. és 4. ábra). A vizsgált tényezők a következők voltak: habosító gáz (nitrogén, levegő, oxigén), stabilizáló részecske anyaga, térfogatszázaléka, mérete, az alumíniumötvözet összetétele, a dermedés időtartama, a habosítás hőmérséklete és a hab olvadék állapotú hőntartásának időtartama. A habosítást az osztrák LKR kutatóintézetrel együttműködve Ausztriában végeztük.

A hab előállítása Duralcan alumíniummátrixú kompozit alapanyagból, az olvadékba kívülről bevezetett gáz segítségével, zárt kemencében történt. Az olvadék tulajdonságait egy általunk kifejlesztett, az olvadék felületi feszültségét mérő berendezéssel és DSC-vel határoztuk meg. A szilárd hab szerkezetvizsgálatánál számos vizsgálati módszert alkalmaztunk (scanning és transzmissziós elektronmik-



3. ábra. Instabil alumíniumhab, nitrogénnel habosítva

roszkópia, fénymikroszkópia, képelemzés, röntgendiffrakció). Ez utóbbi vizsgálatok segítségével az olvadékhabban lejátszódó folyamatokra is választ kaptunk. Összefoglalva, a kísérletekkel a következő négy kérdésre kerestük a választ:

1. Mekkora a részecskéket tartalmazó alumíniumolvadékok felületi feszültsége?
2. A részecskék hogyan befolyásolják a cellafalak szerkezetét?
3. Mi a hatása a habosító gáznak?
4. Hogyan stabilizálható a részecskéket tartalmazó alumíniumolvadék-hab?

Eredmények

A Miskolci Egyetem Anyagtudományi Intézetében kifejlesztett berendezéssel meghatároztuk az Al_2O_3 -mal erősített habosítható alumíniumötvözetek látszólagos felületi feszültségét. Kimutattuk, hogy a növekvő Al_2O_3 részecskekoncentráció csökkenő felületi feszültséget eredményez (5. ábra). Ezzel érthetővé vált a részecske-hozzáadás szerepe a habképződésben.

Jellemeztük a részecskék hatását az alumíniumhabok geometriai és mikrostrukturájára is. Megmutattuk, hogy a habosítási hőmérsékleten (700 °C) az Al_2O_3 (spinellit képezve) reagál az alumíniumolvadékban lévő Mg-mal, ha a Mg-tartalom nagyobb, mint 0,3 at%. Nagy Si-tartalom megakadályozta a spinellképződést. A gyorsított mintában megfigyelt dendrit mérete egybeesett a részecskemérettel, ezért a részecskék olvadékban meglévő eloszlását nem befolyásolta a kristályosodási folyamat. Megállapítottuk, hogy a részecskék mennyisége a cellafalban nagyobb, mint a kiinduló alapanyagban. Nitrogén habosító gázt alkalmazva a részecskék agglomerálódtak a cellafalak felületén (6. ábra). A felületi szegregáció, levegőt és oxigént alkalmazva viszont nem volt jelentős.

Megállapítottuk, hogy a hab cellafalvastagsága majdnem független a habosító gáztól, kis mértékben függ a mátrix összetételétől és hőmérséklettől, de a részecskék minőségének erős hatása. Az Al_2O_3 -részecskés habok $100\ \mu\text{m}$ -es, míg a SiC adalékolt habok mindössze 50



Jövők anyagai, technológiái

Rovatvezetők:
dr. Buzáné dr. Dénes Margit,
dr. Klug Ottó

BABCSÁN NORBERT – BÁRCZY PÁL

Alumíniumhabok

A fémhabok ígéretes szerkezeti anyagok. A technológiai paramétereiktől függően, a fémből készült hab tulajdonságai széles skálán változtathatók. Nagy energiaelnyelő képessége és súlyához képesti szilárdsága felkeltette az autóiipari cégek érdeklődését is. Az álom – a habkönnyű és biztonságos autó – megvalósításához azonban a kutatóknak és a fejlesztőknek előbb a fémolvadékhabok stabilitásának okait kell megérteniük. Stabil olvadékhabról beszélünk, ha a buborékok nem pukkadnak szét, illetve az olvadék nem szívárogy le a habból. Kutatási munkánk hiánypótló az említett probléma szempontjából. Egy ígéretes osztrák alumíniumhabosítási technológia segítségével, magyar doktori munka eredményeit összegeztük. Reméljük, hogy a megfogalmazott tézisek segítségével, még jobb fémhab-fizikai modellek és homogénebb fémhabok születnek a közeljövőben.

Bevezetés

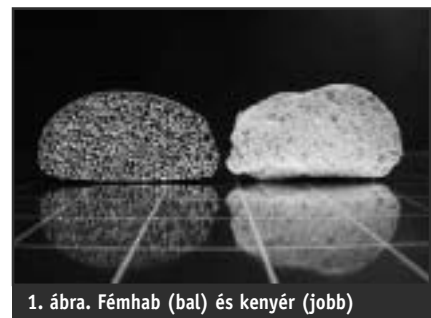
Az élet szinte minden területén találkozhatunk habokkal [1, 2]. Például az élelmiszerek nagy része is habból áll. A modern technika segítségével az fémolvadékok is habosíthatóvá válnak. A fémhabok különlegesek, mégis nagyon hasonlítanak a körülöttünk található habokra (1. ábra). A habszerkezet nagyban függ a hab folyadéktartalmától. A kezdetben gömb alakú buborékok a folyadék leszivárgása során poliédres cellává alakulnak. A cellák falakból és cellafalak találkozási vonalaiból – az úgynevezett Plateau határokból – állnak.

Babcsán Norbert 1996-ban szerzett mérnök fizikus oklevelet a ME Anyag- és Kohómérnöki Karán. 2002-ig a karon műszaki ügyintéző, majd tanársegéd. Közben két évig volt vendégkutató az USA NASA MSFC-ben, majd 2002-03-ban ösztöndíjas kutató az ausztriai LKR-ben. Jelenleg a berlini Hahn-Meitner Institute tud. munkatársa.

A fémhabosítási technológiákat alapvetően két – az olvasztási és a porkohászati – eljárás alapján csoportosíthatjuk (1. táblázat) [3]. A habszerkezet kialakítása a porkohászati eljárásnál is szilárd állapotban kezdődik, majd olvadék állapotban megy végbe. Az olvasztási eljárásnál a teljes habosítás olvadék állapotban történik. Mindkét esetben a fémolvadék-hab – a gyártási technológia végén – megdermed, és szilárd állapotban kerül felhasználásra.

A fémhab olyan könnyű, hogy úszik a víz tetején, azaz a sűrűsége a víz 1g/cm^3 -es értéke alatt van. Tulajdonságai széles

Bárczy Pál egyetemi tanár, okl. kohómérnök. 1965-től a ME Kohómérnöki Karán dolgozik. 1967-ben lett egyetemi doktor, 1976-ban a műszaki tudomány kandidátusa, 1995-ben habilitált. Az Anyagtudományi Intézet igazgatója, a Nemfémes Anyagok Tanszéke vezetője. Mikrogravitációs és űranyagtechnológiai kutatásokkal foglalkozik.



1. ábra. Fémhab (bal) és kenyér (jobb)



2. ábra. A Karmann karosszériagyártó világcég – 1999-es Detroiti autóiipari világkiállításon megjelent – prototípusa fémhab párnákkal

skálán változtathatóak, így az adott felhasználáshoz adott tulajdonságú fémhab társítható. A jelenleg előállított fémhabok zárt cellákból állnak. A szilárdság-súly arány és az energiaelnyelő képesség – sok más tulajdonság közül – a legígéretesebbek közé tartozik. Az alumíniumhab a legnagyobb gazdasági potenciálú.

A megváltoztatható fizikai és mechanikai tulajdonságok széleskörű felhasználást eredményezhetnek. Konkrét, már megvalósult prototípusokra főként az autóiiparban látunk példát. A jövő autójában fémpárnák és csontszerű vázszerkezet (2. ábra) védi majd az utast egy esetleges karambol okozta sérülésektől.

Egyesületi hírmondó

Rovatvezető:
dr. Fauszt Anna

Választmányi ülés

Napirend:

1. Az érembizottság előterjesztése a 2003. évi küldöttgyűlésen átadandó egyesületi kitüntetésekről
Előterjesztő: *Kovács Loránd*, az érembizottság vezetője
2. Tájékoztatás az OMBKE 2002. évi gazdálkodásáról
Előterjesztő: *dr. Gagy Pálffy András* ügyvezető igazgató
Felkért hozzászóló: *Molnár István*, az ellenőrző bizottság elnöke
3. Az OMBKE 2003. évi terve
Előterjesztő: *Kovácsics Árpád* főtítkárr
Felkért hozzászóló: *Molnár István*, az ellenőrző bizottság elnöke
4. A környezetvédelmi és hulladékgazdálkodási bizottság tájékoztatója
Előadó: *dr. Böhm József*, a bizottság vezetője
5. Egyebek

A 2003. március 20-án Budapesten, az OMBKE tanácstermében tartott választmányi ülést *dr. Tolnay Lajos* elnök vezette. Napirend előtt bejelentette, hogy az előző ülés óta három tiszteleti tagunk hunyt el: *Benyovszky Móric* okl. gépészmérnök, *Szalay Jenő* kohásztechnikus, *Szebényi Ferenc* okl. bányamérnök, és eltávozott *dr. Havasi László* okl. kohómérnök, aki az előző ciklusban választmányi tag volt.

Az ülés résztvevői néma felállással adóztak emléküknél.

Ad 1.

Kovács Loránd balesete miatt nem tudott az ülésen részt venni, de előre megküldte a bizottság írásos állásfoglalását. Dr. Gagy Pálffy András ügyvezető igazgató ismertette a bizottság véleményét.

Az érembizottság a tiszteleti tagok je-

lölésekor arra törekedett, hogy a tiszteleti tagok létszámmegoszlása közelítse a szakosztályokét. A bizottság nem foglalt állást az új tiszteleti tagok létszámát illetően, ez a választmány feladata de a javasoltak közül hét főt a tiszteleti tagságra alkalmasnak talált. Ugyancsak alkalmasnak találta a bizottság a fémkohászati szakosztály által javasolt *Jánosi Miklós* okl. kohómérnököt is, de mivel 2002-ben egyesületi érmet kapott, ezért legközelebb, csak 2004-ben lehet újabb kitüntetésben részesíteni. A javaslatot nem kell a szakosztálynak megismételnie.

Az elnöki keretből adandó érmeznél a bizottság azt vette figyelembe, hogy azok elsősorban a vezető tisztségviselőknek vannak fenntartva.

Ha Pécssett lesz a küldöttgyűlés, akkor javasolja, hogy a Pannonpower Rt. és elnök-vezérigazgatója, *Somosi László* is kapjon plakettet.

A bizottság célszerűnek tartaná ha a szakma ünnepein az egyesület egy-két aranyozott plakettet adományozna a kiemelkedő egyesületi munkát végző tagoknak. A szakosztályok tegyenek személyi javaslatokat.

Hajnal János kérte, hogy a fémkohászati szakosztály által javasolt *id. Kaptay György* is kapjon egyesületi érmet. Erre lehetőség lenne, mivel a kiosztható 12 éremből csak 10-re van bizottsági indítvány.

A választmány egyhangú szavazással úgy döntött, hogy „**Az OMBKE a 92. küldöttgyűlést 2003. május 16-án Pécssett tartja**”. (V. 1/2003 sz. határozat)

„**A választmány jóváhagyja az érembizottság előterjesztését, és javasolja, hogy a 92. küldöttgyűlés hét egyesületi tagot (Klemencsics István, dr. Vörös Árpád, Lohrmann Keresztély, Csömöz**

Ferenc, Pálffy Gábor, dr. Zsámboki László, Mátrai Árpád) válasszon meg tiszteleti tagnak.

A választmány elfogadja az érembizottságnak a 92. küldöttgyűlésen kitüntetendő személyekre vonatkozó javaslatát. A vita alapján a választmány z. Zorkóczy Samu-éremben részesíti még id. Kaptay Györgyöt

A pártoló jogi tagok közül az érembizottság javaslatán túlmenően a választmány OMBKE nagy plakettben részesíti a Pannonpower Rt.-t és kis plakettben annak elnök-vezérigazgatóját, Somosi Lászlót.” (V. 2/2003 sz. határozat)

Ad 2.

Dr. Gagy Pálffy András: A választmányi tagoknak megküldött anyagból látható, hogy az egyesület gazdálkodása kiegyensúlyozott volt, a 2002. évet 130 ezer forint eredménnyel zárta és teljesítette a tervben kitűzött gazdasági célokat. A gazdálkodást ún. „controlling” típusú mérleg szerint mutattuk be, melynek eredménye megegyezik az adómérleggel, de jobban ad lehetőséget a reálfolyamatok elemzésére.

Götz Tibor ellenőrző-bizottsági tag Molnár István távollétében az írásban kiosztott bizottsági véleményt egyéni véleményével egészítette ki. A jelentés áttekinthető, világos képet ad. A gazdálkodás kiegyensúlyozott volt egészében és részleteiben is. Az egyesület közben rendezte sok korábbi adósságát. Előre lépünk az egyesület helyiségeinek rendbetételében, az adminisztráció számítógépes háttérében, a lapok postázásában és sok más területen. Sajnos még mindig nincs előrelépés az egyesületi lapok terén.

Boza István könyvvizsgáló: Az ügyvezető által ismertetett részletes költség- és bevételi adatok a hivatalos főkönyvi kivonatok adataiból származnak. Az egyesület mérlege áttekinthetőbb, letisztultabb gazdálkodást tükröz. A 2001. évhez képest 8 millió forinttal csökkentek a függő tételek. 2002-ben volt vállalkozási tevékenység is (ilyen az ingatlan-bérbéradás és a hirdetési tevékenység), mely 823 E Ft nyereséget eredményezett. Ez a közhasznú tevékenység 693 E Ft veszteségével együtt 130 E Ft egyesületi eredményt jelent.

Dr. Verő Balázs: Figyelembe véve a kohászat jelenlegi kritikus gazdasági helyzetét a BKL Kohászat szerkesztői felajánlják, hogy jutalom nélkül is elvégzik a szerkesztőségi munkát 2003-ban. A szakosztályok javaslata alapján 4 + 2 (közös) szám megjelentetését látja reális célkitűzésnek.

„A választmány az ellenőrző bizottság és a könyvvizsgáló véleményét is meghallgatva elfogadta az OMBKE 2002. évről szóló jelentését az egyesület gazdálkodásáról.” (V. 3/2003 sz. határozat)

Ad 3.

Kovacsics Árpád: A 2003. évi tervet a szakosztályok által megadott tervképzéseket mérlegelve határoztuk meg úgy, hogy a bevételek és a kiadások egyensúlyban maradjanak.

A költségek egyharmadát a lapok kiadása teszi ki. Kb. 25 millió az egyesület közös működési költsége, melyből 15 millió Ft a titkárság költsége. A bevételek reálisnak látszanak, kivéve a vaskohászati szakosztályt, ahol a Dunaferr és a MVAE korábbi támogatásainak teljes összegére nem lehet számítani. Cél a pillanatnyi pénzügyi helyzetnek való megfelelés. A lapok kérdését újra vizsgálni kell!

Dr. Tolnay Lajos tárgyalta a Dunaferr vezérigazgatójával, aki szerint évi 2,5-3 millió forint támogatás nem képzelhető el. A támogatást szolgáltatási struktúrában lehetne megoldani. Felvetette, hogy a BKL Kohászat nyomdai munkáit átvállalná. Tovább kell ezt a kérdést vizsgálni.

Dr. Szűcs László: Folytatják a megbeszéléseket a vaskohászati szakosztály és a BKL Kohászat támogatása ügyében. Erőfeszítéseket tesznek a pártoló jogi tagok megnyerésére.

Dr. Tolnay Lajos: Minden szakosztály adja meg a segítséget. A nemzetközi cégknél sincs áttörés. Határozott lépések kellene a bányászati szakosztálytól is a kő- és kavicsbányások bevonására. Nem csak az erőműveket kell megkeresni. A B-K-E találkozó tanulsága, hogy itt is új szemléletet kell kialakítani.

Götz Tibor: A lapok kérdése négy év óta felszínen lévő téma, de nincs előrehaladás. A három szaklap még mindig három különböző formában, különböző nyomdában, más-más szervezeti felépítésben jelenik meg. El kell érni az egységes szerkesztőséget, egy főszerkesztővel esetleg három szakszerkesztőséggel és egy nyomdával. Az összevonások csökkentenék a munkákat és így az összköltségeket is.

Dr. Tolnay Lajos: Egyetért Götz Tibor véleményével. El kell érni, hogy a lapok egységesek legyenek. Megérett a helyzet arra, hogy változtassunk.

Tamaga Ferenc: Egyetért dr. Tolnay Lajos helyzetértékelésével. A kő- és kavicsbányások bevonására lépéseket tettek. Létre hozzák a kő- és kavicsbányászati szakcsoportot. Jobban be kell vonni a vezetésbe őket. A Bányászati Lapokon keresztül is el kell érni őket. A bányászati hagyományokkal nem rendelkező vezetők megnyerése kulcskérdés.

Az éves terv leggyengébb része a bevételi oldal.

A vita után a választmány a következő határozatot hozta egyhangú szavazással:

„A választmány jóváhagyja a főtítkárral által beterjesztett pénzügyi tervet, mely szerint 2003-ban a kiadásoknak a bevételekkel egyensúlyban kell maradniuk.

Egyúttal jóváhagyja az éves terv mellékletét képező »A 2003. évi terv végrehajtásának irányelvei és feltételei« megnevezésű dokumentumban foglaltakat.” (V. 4/2003 határozat)

Ad 4.

Dr. Böhm József egyetemi elfoglaltsága miatt (rektorválasztás) az ülésen nem tudott részt venni. Írásos anyagot nem küldött.

Ad 5.

Dr. Lengyel Károly főtítkárhelyettes az iskolarendszeren kívüli oktatási rendszerbe való bekapcsolódásról adott tájékoztatást. Ez lehetőséget jelenthet az egyesü-

letnek, hogy részesüljön a szakképzési hozzájárulásból. Ha meg akarunk felelni a vállalatoknak, akkor színvonalas szolgáltatást kell nyújtásnak.

Feladatokat: akkreditálás, a tematikák összegyűjtése, szakértői bizottság létrehozása

A választmány egyhangú szavazással a következő határozatot hozta:

„A választmány a szakmai továbbképzésben való egyesületi közreműködést az OMBKE közhasznú tevékenysége fontos részének tekinti. Ezen tevékenység megszervezésére és koordinálására oktatási bizottságot hoz létre, melyre az érintett szakosztályok egy-egy bizottsági tagot delegálnak.” (V. 5/2003 sz. határozat)

Jäger Zoltán, a Miskolci Egyetem valételnöke kérte, hogy az egyesület segítsen a végzősök elhelyezkedésében, és kérte a vállalatok anyagi segítségét is.

Benke István ismertette a tiszteleti tagok tanácsának javaslatait: felhívás a politikai, gazdasági okok miatt meghurcolt szakemberek számbavételére, az egyetemi emlékmű felújítása.

Dr. Lengyel Károly javasolta, hogy dr. Prohászka Jánost köszöntse a választmány abból az alkalommal, hogy Széchenyi-díjat kapott.

Kovacsics Árpád: Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság 2003. április 11-13. között Zilahban bányászati-kohászati-földtani konferenciát rendez, melyen az EMT meghívására dr. Tolnay Lajos elnök is részt vesz, és a plenáris ülésen előadást tart. Ebből az alkalomból az OMBKE zászlót adományoz az EMT-nek.

A Magyar Bányászati Szövetség ajánlatot tett a BKL Bányászat közös kiadására. A válaszlevél tervezetét a választmányi tagok megkapták.

„A választmány elfogadta a BKL Bányászat közös kiadására vonatkozó MBSZ ajánlattal kapcsolatos írásban előterjesztett álláspontot és a javasolt válaszlevél elküldésével egyetértett.” (V. 6/2003 sz. határozat)

Készült az ülés jegyzőkönyve alapján



A vaskohászati szakosztály vezetőségi ülése

A február 11-én Dunaújvárosban tartott ülésre dr. Szűcs László elnök a titkáron és a választmány tagjain kívül meghívta a BKL Kohászat felelős szerkesztőjét, a szakosztályhoz tartozó helyi szervezetek és szakcsoportok elnökeit és titkárait is.

1. A beszámoló alapján megállapítható volt, hogy

- A dunaújvárosiak több mint 400-an vannak, és itt igazán aktív az élet. A havonta tartalmas előadásokkal tartott klubnapok, az évente rendezett széplaki konferencia, a tudomány napján való szereplés és Somogyfajsz ápolása, amit a munkájukból főképpen ki kell emelni.
- A lehetőségeinket tekintve a budapestiek és szerény létszámuk mellett a salgótarjániak és a drótygáriak tevékenysége is dicséretes. Diósgyőrben és Ózdon sajnos nem csak a termelés bennult meg.
- Az energetikai és környezetvédelmi szakcsoport mondhatni zárt világ, de összetartanak, rendezvényeik vannak, és más rendezvényeken való részvételükkel is hallatják szavukat.
- A kohászatnak múltja van, ezt jól mutatja a történeti szakcsoport tartalmas beszámolója.
- Az anyagvizsgáló és minőségbiztosítási szakcsoport tagjai a kohászokkal közös rendezvényeken kívül egyéb konferenciákon is részt vettek.
- A metallurgia és képlékenyalakítási szakcsoportunk tagjai a dunaújvárosi klubnapokon, konferenciákon és a tudomány napján tartottak előadásokat. Ezek a szakcsoportok úgy ítélik meg, hogy vándorgyűlésszerűen nem célszerű ülésezniük.

2. A szakosztály elnöke az alábbi témákról szól:

- a) Az OMBKE választmányában az elnök és főtitkár-változással érdemben változott – célratörőbb, operatívabb lett – a munkastílus. Kevesebb az ülések száma.
- A központi rendezvények színvonalasak voltak, így
- az OMBKE 91. közgyűlését a 80 éves Salgótarjánban tartottuk. Külön köszönet jár a helyi szervezetnek a szer-

vezésben nyújtott példás munkájáért.

- Selmezbányán a szalamander-ünnepség minden eddiginél nagyobb magyar részvétellel, a felújított honvédszobor leleplezésével párosulva zajlott.
- A központi Szent Borbála-ünnepség, melyet Dunaújvárosban tartottunk, első alkalommal volt közös bányász-kohász ünnep.

Nem kis eredmény, hogy veszteség nélkül zárult az elmúlt év. Javult a tagdíjfizetési fegyelem. Szépen nő az adó 1%-ából befolyó összeg. Csökkent a központi létszáma. Nem örvendetes, hogy a szaklapok megjelentetésére csak szűkösen jut pénz.

b) Az OMBKE vezetőségének elképzelései a közeljövőre:

- A küldöttgyűlések tavaszi rendjét véglegesíteni szeretnék. Ehhez kapcsolódóan a tisztújítást nem 2003 őszén, hanem 2004 tavaszán tartanánk.
- A választmány úgy határozott, hogy 2003-ban nem rendezünk bányász-kohász-erdész találkozót. Úgy tűnik, hogy a sikeres tapolcai és tatabányai rendezvény után a 2002. évi soproni

találkozó már kevésbé sikerült.

c) A vaskohászati szakosztály teveiről:

A vezetőség a kapott javaslatokra támaszkodva véglegesíti a rendezvénytervet. Részt veszünk a központi rendezvényeken (a küldöttgyűlésen, a szeptemberi selmeci kiránduláson és a Szent Borbála-ünnepségen és misén).

Saját rendezvényeink közül kiemelkedik a szeptember 4–5-re tervezett széplaki konferencia, a „X. anyag-energia-és környezetgazdálkodás a kohászatban”

d) Egyebek

Az elnök kérte, a vezetőség megerősítette, hogy a képlékenyalakító szakosztály elnöke a lemondott Réti Vilmos helyett dr. Horváth Ákos legyen.

A májusi küldöttgyűlésen kitüntetésre is sor kerül. Emlékplakettet javasolunk dr. Csirikusz Józsefnek, emlékérmeket Bánhegyesi Attilának, oklevelet Hevesi Imrének és Kanász Tamás főiskolai választelnöknek. Az elnöki keretből Liptay Péter részére emlékérmeket igénylünk.

A vezetőségi ülés egy szerény ebéd elfogyasztása közbeni baráti beszélgetéssel zárult.

☞ Dr. Takács István

A fémkohászati szakosztály ünnepi vezetőségi ülése

2003. március 14-én az egyesület tanácsstermében gyűltek össze a vezetőség tagjai, az előző évben kitüntetett tagok, a tiszteleti tagok és több meghívott vendég a hagyományos ünnepi tanácsülésre és bankettre. Az ülést jelenlétével megtisztelte elnökünk, dr. Tolnay Lajos és a BKL Kohászat felelős szerkesztője, Verő Balázs. Jó volt látni a résztvevők között miskolci arcokat is, Károlyi Gyula és Török Tamás professzorok személyében.

Tolnay Lajos és Petrusz Béla megnyitja után Hajnal János az éves programról, a tavalyi eredményekről számolt be.

Balázs László a pénzügyi helyzetet ismertette. A szakosztály fegyelmezetten gazdálkodott a rendelkezésre álló kerettel és a jövő évi tervet is a ránk jutó összegnek megfelelően állítottuk össze. A tagdíjfizetés terén minden rendben van. A jogi tagdíjak terén gondok vannak a két nagy szponzor (MVAE és MAL Rt.) pénzügyi nehézségei miatt. Szükség van új pártoló tagvállalatok megnyerésére.

Szakosztályunknál is tapasztalható létszámcsökkenés, de sikerült tisztázni a fizető tagok jelenlegi létszámát. Ugyanakkor még él a felelős kiadó (Tolnay Lajos) és a kiadó (OMBKE) ígérete, hogy 2003-ban négy rendes és két külön szám megjelentetésére a pénz rendelkezésre fog állni.

Csák József az ICSOBA magyar nemzeti bizottsága tevékenységéről számolt be. Ez év november 5-én, feltehetőleg Ajkán lesz a szervezet teljes ülése.

Puza Ferenc Selmezbánya 1948-1949 című előadásában a szabadságharc nehány, Selmezbányával összefüggő eseményét ismertette, és részletesen kitért Görgey Artúr szerepére.

Várhelyi Rezső, az induló, „egyesületünk nagyjai” előadássorozat keretében Dobos Györgyről emlékezett meg.

Az előadások és hozzászólások után az ülés résztvevői fehér asztal mellett beszélgettek a múlttól és a jövőről.

☞ (H. W.)



80. születésnapját ünnepelte

Zátonyi László okl. kohómérnök április 23-án ünnepelte 80. születésnapját. Csepregen született, a Kőszegi Bencés Gimnáziumban érettségizett, majd 1941-ben a soproni egyetem kohómérnöki karára nyert felvételt. A háború miatt félbeszakadt tanulmányait folytatva 1951-ben szerezte meg kohómérnöki oklevelét.



Első munkahelye a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen volt, ahol a tüzeléstan tanszéken mint egyetemi tanársegéd vett részt a kohómérnök-hallgatók képzésében.

1954-ben lépett ipari pályára, az akkori Diósgyőri Tűzállóanyaggyárba, ahol hamarosan főmérnök lett. A gyárnak az akkori LKM-hez történt csatolása után (1957) a tűzálló-gyáregység főmérnöke, majd 1959-től nyugdíjazásáig (1984) gyáregységvezetője volt. Mint nyugdíjas szaktanácsadó működött az Acélműben 1990-ig. Az egyetemen tartotta a kapcsolatot, és részt vett a kohómérnökök posztgraduális képzésében és a szilikátipari hallgatók oktatásában.

Az acélipar elkötelezettjeként bel- és külföldi tapasztalatait hasznosítva kutatást folytatott az acélban található nemfémek zárványok csökkentésére. Hatékonyan vett részt a tűzálló döngölőanyagok és betonok gyártástechnológiájának kidolgozásában, a monolitikus falazatki-képzés hazai meghonosításában.

Egyesületünknek egyetemista korától tagja. Nyugdíjazásakor Kiváló Kohász miniszteri kitüntetést kapott.

75. születésnapját ünnepelte

Belicza Ádám okl. gépészmérnök, egyesületünknek 1955 óta tagja, január 30-án töltötte be 75. életévét.

Középiskolai és egyetemi tanulmányait Budapesten és Miskolcon végezte.

1952-ig öntő szakmunkásként dolgozott a Fémöntödei Egyesülés budapesti öntödéiben. 1960-ig a Szerelvényipari Tröszt öntödéiben öntéstechnológiák ké-

szítésével és termelésirányítással foglalkozott. 1960-ban melegüzemi gépészmérnöki, 1967-ben hőkezelő szakmérnöki oklevelet szerzett. 1961-től nyugdíjba vonulásáig (1968-ig) a Láng Gépgyár melegüzemeinek (öntöde, kovácsoló- és hőkezelő üzem) vezetője volt.

Tervei alapján készült el a precíziós öntöde, az új hőkezelő és kovácsolóüzem. Részt vett számos új technológia bevezetésében (új típusú turbinalapátok, a nagy átmérőjű kazánok lángcsöveinek hullámosítása, az ötvözött acél alkatrészek különleges hőkezelése stb.).

Nyugdíjazása után néhány évig öntödei szaktanácsadóként, majd vállalkozóként dolgozott.

Tevékenységi területe a fényeskarbonképző segédanyagok öntödei alkalmazása volt.

Dr. Czekkel János okl. vegyészmérnök február 12-én töltötte be 75. életévét. Az egeri középiskolás évek után 1952-ben a BME-n diplomázott. Első munkahelye az Ózdi Kohászati Üzemekben volt, ahol előbb mint kutató tevékenykedett, majd 1955-től az ÓKÜ teljes kémiai anyagvizsgálatát vezette. Feladata volt a vállalat és a város vízellátásának vegyészeti irányítása is. A Nehézipari Műszaki Egyetemre 1961-ben kapott meghívást, ahol előbb a Szervetlen és Elemző Kémiai Tanszéken oktatott és doktorált, majd 1970-től a Kohómérnöki Karon, az 1966-ban kialakított Automata Tanszék docense lett. A kar dékánhelyettesi tisztét 7 évig, majd az egyetem rektorhelyettesi tisztét 8 éven keresztül töltötte be. Több mint 30 éves pedagógiai tevékenysége alatt elsősorban kohómérnök-hallgatókat oktatott. Több jegyzetnek és könyvnek volt a szerzője illetve társszerzője. Legutóbbi munkája az Interneten néhány hete olvasha-



tó: www.metalllingua.com négy nyelvű kohászati értelmező szótár irányítástechnikai szócikkeinek megírása volt. Elsősorban a metallurgiai folyamatokhoz kapcsolódó eljárások és berendezések irányítástechnikai feladatainak megoldásában vett részt. 1992-től nyugdíjasként végzi oktatómunkáját.

Az OMBKE-nek 1976 óta tagja. Kiemelkedő munkájának elismeréseként több állami kitüntetésben részesült. 1989-ben az egyetem a Signum Aureum Universitatis éremmel tisztelte meg. Az osztravai Műszaki Egyetem aranyérmét 1996-ban nyerte el. 2002-ben az anyaegetemén vegyészmérnöki aranyoklevelet kapott.

Gál Zoltán okl. kohómérnök április 19-én ünnepelte 75. születésnapját.

A soproni egyetemen 1952-ben szerzett technológus kohómérnök oklevelet. A Ganz Törzsgyárban kezdett dolgozni, 1959-től a Ganz-

gyár összevont öntödéinek főmérnöke. Többek között foglalkozott a nagy dízelmotorok hengerfejeinek és forgattyús szerelvényeinek gyártásával.

1967-től a Kohászati Gyárápító Vállalat újonnan megalakult öntödei tervezési osztályának vezetője. Itt a hazai öntödék rekonstrukciójában, valamint külföldi öntödék tervezésében és kivitelezésében vett részt. 1979–82-ben a Görög–Magyar Helenie Alloyed Steel megbízott műszaki igazgatójaként egy öntöde tervezését és üzembehelyezését vezette Észak-Görögországban. Hazatérte után a KGYV külkereskedelmi irodáján műszaki tanácsadó. 1984-től 1986-ig (amikor szívinfarktust kapott) a Ganz-MÁVAG főmetallurgusa. Felgyógyulása után osztrák és német cégek, valamint az UNIDO szakértőjeként dolgozott. A MARS Minta Kft. egyik alapítója, cégvezetője volt, jelenleg tanácsadója.

Egyesületünknek 1950 óta tagja, 1958–64-ben az öntödei szakosztály titkára (ebben az időben vették fel a szakosztályt a CIATF-be), két cikluson át az egyesület fegyelmi bizottságának tagja. Egyesületi munkájáért elnyerte a Kohá-



szat Kiváló Dolgozója kitüntetését, a z. Zorkóczy Samu- és a Sóltz Vilmos-emlék-érmet.

Dr. Horváth Dezső okl. kohómérnök Sopronban született 1928-ban, középiskoláit a soproni evangélikus gimnáziumban végezte. 1950-ben szerzett technológus kohómérnöki diplomát. 1965-ben a kohászati szaktudományokból egyetemi doktori címet szerzett. 1950–52 között a Salgótarjáni Acélárugyárban technológusként dolgozott, majd 1955-ig az apci Fémtermia Vállalat főmérnökeként. 1955-től 1957-ig a Zagyvarónai Magyar Vasötvözetgyár főmetallurgusként ferroötvözetgyártással foglalkozott.



1957–75 közötti években a Vasipari Kutató Intézet tudományos főmunkatársa ill. laborvezetője volt. Ekkor ferroötvözet és dezoxidálószer gyártással kapcsolatos kutatásokkal, valamint a termoelektromos módszerek kohászati alkalmazásával foglalkozott.

1975-től 1988-ig – nyugdíjba meneteleig – a Kohászati Gyárépítő Vállalat szaktanácsadójaként ill. osztályvezetőjeként komplett ferroötvözetgyárak, miniacélművek telepítési kérdéseivel, ferroötvözetgyártó fedettívú ívkemencék főtérveinek elkészítésével, valamint a KGYV által külföldre szállított ferroötvözetgyártó kemencék szerelésével, üzembehelyezésével és a személyzet betanításával foglalkozott.

Munkája során – az európai országokon kívül – többször megfordult Távolkeleten és számos dél-amerikai országban. Hosszabb időn keresztül dolgozott az USA-ban és Venezuelában. Tudását, szakmai tapasztalatait külföldön is értékelték. Meghívottként hazánkat képviselte a koppenhágai, Monte Carlo-i és az acapulcoi ferroötvözetgyártó világkongresszuson.

A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem meghívott előadója volt nyolc évig.

Tíz szabadalma elismeréseként megkapta a Kiváló Feltaláló arany fokozatát, valamint a Nehézipar Kiváló Dolgozója miniszteri és Kiváló Kohász kitüntetését.

Publikációi jelentek meg a Kohászati

Lapokban, a Neue Hüttében és a Vaskut Évkönyvekben.

Az OMBKE-nek 1950 óta tagja.

Dr. Horváth Gyula okl. kohómérnök Szombathelyen született 1928. április 13-án. Budapesten a benedekrendi Szent Benedek Gimnáziumban érettségizett, majd 1950-ben Sopronban a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karán szerzett technológus kohómérnöki diplomát.

Első munkahelye a Csepel Vas- és Fém-művek acélművének martin- és elektroacélmű gyáregysége volt. Itt dolgozott 1972-ig mint üzemmérnök, üzemvezető, gyárrészleg-főmérnök, majd a gyárrészleg vezetője. Szakmai tevékenysége elsősorban az acélgyártás fejlesztésére, a vállalat által gyártott termékek minőségének javítására irányult. Emellett szoros kapcsolatot tartott a továbbfeldolgozó üzemekkel is.



Több szabadalom résztulajdonosa, számos konferencián tartott előadást, több dolgozata, tanulmánya jelent meg ebben az időszakban. Részt vett a hazai szabványosításban is.

1972-ben az akkori rendszer nemkívánatosnak minősítette csepeli működését, ezért akarata ellenére állást kellett változtatnia. Így került – Martin Imre főmérnök személyes felelősségvállalása mellett – a MVAE műszaki fejlesztési irodájához. Itt rövid időn belül a műszaki, majd a metallurgiai osztály vezetője, 1985-től pedig a műszaki fejlesztési iroda műszaki igazgatója lett. Részt vett a hazai kohászati vállalatok fejlesztési koncepciójának, távlati terveinek kidolgozásában. 1992-ben vonult nyugdíjba, de szakértőként továbbra is tevékenykedik. A vaskohászat területén kifejtett tevékenysége elismeréseként az MVAE igazgatótanácsa Vaskohászatért emlékéremmel tüntette ki.

Az OMBKE-nek 1950 óta tagja. 1962–72 között a vaskohászati szakosztály csepeli csoportjának alapító tagja és titkára, az első csögyártó konferenciák megszervezője. 1973–85 között a vaskohászati szakosztály alelnöke, majd 1985-től 1994-ig az egyesület alelnöke.

Részt vett az acélgyártó szakcsoport megszervezésében és irányításában, valamint az egyesület nemzetközi kapcsolatainak kiépítésében. Egyesületi munkáját z. Zorkóczy Samu- és Kerpely Antal-emlékéremmel ismerték el.

Horváth László okl. kohómérnök, okl. gazdasági mérnök, egyesületünk tiszteleti tagja március 26-án töltötte be 75. életévét.

1952-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a soproni egyetemen. Első munkahelye a Vegyipari Gép- és Radiátorgyár öntödéje volt, majd a Soroksári Vasöntöde, a KÖVAC, a KGYV öntödei tervezési osztálya, az Öntödei Vállalat műszaki osztálya és az Acélöntő és Csögyár



következett, ahonnan főtechnológusként 1987-ben ment nyugdíjba. Pályafutása alatt többek között a gömbgrafitos öntöttvas, a MAN-motor öntvényei, hidraulikaöntvények, fogászati szuperötvözetek gyártásával foglalkozott. Nyugdíjaként a Soroksári Vasöntöde és utódvállalatainak műszaki szakértője volt, 1994 óta a MÖSZ-ben hasznosítja szakmai és nyelvismeretét.

Az OMBKE-nek 1950 óta tevékeny tagja. Elsőként kezdett foglalkozni az öntödei környezetvédelemmel, az általa szervezett munkabizottság vezetője, a CIATF nemzetközi környezetvédelmi munkabizottságának tagja volt. Nyugdíjazása után a seniorok tanácsa tagjaként folytatta egyesületi tevékenységét.

Több cikk és három könyv szerzője, illetve társszerzője. Elnyerte a Kohászat Kiváló Dolgozója, a Kiváló Munkáért kitüntetését, 1992-ben az egyesület tiszteleti tagjává választotta.

70. születésnapját ünnepelte

Dr. Bódi Dezső okl. kohómérnök 1933. február 10-én született Hatvanban. Szülővárosában, a Bajza József Gimnáziumban érettségizett 1951-ben. A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen 1956-ban szerzett vas- és fémkohómérnöki oklevelet, ugyanott 1976-ban doktori fokozatot a mangán elektrolízis továbbfejlesztése témában.

Az egyetem Vaskohászattani Tanszékén tanársegédként kezdte pályáját, majd 1957-től az apci Fémtermia Vállalatnál üzemvezető.



Itt többek között ferroötvözetek gyártásával foglalkozott, majd indította az általa vezetett új létesítésű kísérleti üzemet, ahol 1958-ban hazánkban elsőként, sikerült ipari mennyiségben dolomitból szilikotermikus redukcióval magnéziumot előállítani.

A Fémipari Kutató Intézetben 15 évig (1959–1974) tudományos munkatársként dolgozott, kutatásai különösen az urkúti karbonátos mangánércék és a kuba Ni-Co koncentrátumok feldolgozására irányultak (Mn, MnSO₄, Cr, Co, NiSO₄, Se, Te stb.). A Magyar Szabványügyi Hivatalnál 1974–77-ig dolgozott főelőadóként.

Az Országos Érc- és Ásványbányáknál (Budapest) mint területi főmérnök 1977–89-ig, korengedményes nyugdíjazásáig végzett illetve irányított és központilag koordinált számos K+F munkát az érc-, ásványelőkészítés, flotálás (pl. gyöngyösoroszi, recski érceknél), a biometallurgia stb. területein.

Kutatási eredményeit társszerzőként több hazai és külföldi szabadalom, továbbá újítások és pályázati díjak is jelzik, munkáiról e lapban több cikke megjelent. Jelenleg is dolgozik ipari szakértőként. Az OMBKE-nek 53 éve tagja.

Czakó Lajos okl. kohómérnök, hőkezelő szakmérnök 1933. április 9-én született Ózdon, Miskolcon, a Földes Ferenc Gimnáziumban érettségizett. 1957-ben szerzett vas- és fémkohómérnöki diplomát az NME-n.



1957 szeptemberében a Képzőművészeti Alap budapesti szoboröntődjében helyezkedett el üzemvezető-helyettesként. Feladata a szoboröntés és –cizellálás technológiai leírása és a szakmai nomenklatúrában való elismertetése volt. 1960-ban az LKM elektroacélművébe lépett át acélgyártóként. 1962-ben megpályázta az LKM me-

tallográfiáján megüresedő állást, és a mechanikai laboratórium és próbamegmunkáló üzem vezetője lett. 1967-ben hőkezelő szakmérnöki oklevelet szerzett az NME-n. Ezen ismereteit jól hasznosította laboratóriumi és oktatói tevékenysége során.

Anyagvizsgálóként – a rutinfeladatokon túl – sok kísérleti és kutatási feladat megoldásában vett részt. 1987–89 között az LKM kísérlet-kutatási osztályán dolgozott főelőadóként. A gyári átszervezések után a Metalcontrol Kft. mechanikai laboratóriumának vezetője lett, ahol 1991-es korengedményes nyugdíjazása után részmunkaidőben tanácsadóként és anyagvizsgálóként jelenleg is dolgozik.

Pályája során több kitüntetésben és miniszteri elismerésben részesült. A bórál mikroötvözött ZF-acélok laboratóriumi vizsgálatainak honosításáért vállalati alkotói és nivődíjban részesült.

Szervezi évfolyam-találkozóikat és szerkeszti az 1957-ben végzett öregkohászok honlapját.

Egyesületünknek 1964 óta tagja.

Dulichár Béla okl. kohász üzemmérnök 1933. február 13-án született Rudabányán. 1949-től a Diósgyőri Vasgyár acélöntődjébe került, és 1951-ben öntő-formázó szakmunkás bizonyítványt kapott. További tanulmányait munka mellett végezte. 1955-ben Miskolcon, a Kohóipari Technikumban kohásztechnikus oklevelet szerzett.



1963–1967 között a dunaújvárosi Felsőfokú Kohóipari Technikumba járt, és 1967-ben államvizgázott. 1973-ban a NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Karon különbözeti államvizgát tett, így metallurgus üzemmérnöki képesítést szerzett.

45 éven keresztül – 1949 augusztusától 1994. decemberig a diósgyőri acélöntőde egységeinél dolgozott különböző beosztásokban: 1953-ig fizikai öntő-formázó, 1957-ig gyártástervező, 1957-től technológus művezető, technológiai csoportvezető, osztályvezető. Technológusként főleg a közepes és nagy méretű egyedi gyártású, nagy súlyú acélöntvényekkel, meleghengerműi acélhengerek-

kel foglalkozott. A minőségi öntvénygyártás igény szerinti kielégítése nem volt könnyű feladat, mivel az üzem felszereltsége és a beszállított alapanyagok változásai miatt kompromisszumra kényszerültek a gyártás során.

Munkásságának ideje alatti üzemi szakmai tanfolyamokon előadások megtartását vállalta, valamint fiatal, kezdő technikusoknak, mérnököknek az üzemmenet és a technológiai munkák gyorsabb elsajátításához adott segítséget.

Nyugdíjazása után 1997 júniusáig technológusként és tanácsadóként tevékenykedett. Munkásságát Kiváló Ifjú Technikus, Kiváló Dolgozó, Kiváló Újító és miniszteri kitüntetéssel ismerték el.

Az OMBKE-től a 40 éves tagságáért 2001-ben Söltz Vilmos-émlékérmeket kapott.

Mattyasovszky

Miklós okl. gépészmérnök 1933. május 20-án született a bodrogi Ricse községben. Középiskoláit Kassán kezdte, majd a sátoraljaújhelyi Kossuth Lajos Gimnáziumban érettségizett 1951-ben. Tanulmányait a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán folytatta, és itt szerezte diplomáját 1956-ban.



Első munkahelye az Esztergomi Fém-szerelvénygyár volt, ahol szerszámszerkesztői munkakörben kezdett el dolgozni, és egy éven belül főtechnológusi kinevezést kapott. Itt ismerkedett meg a fémöntéssel, ami végigkísérte egész pályáján.

1961-ben népgazdasági érdekből át-helyezték a Fémlemezipari Művek Sátoraljaújhelyen épülő gyárába ugyancsak főtechnológusi munkakörbe. E pozícióban több mint 20 éven keresztül irányította a gyár termelésének teljes műszaki előkészítését. Ezt követően az ellátó gyáregység vezetője, fejlesztési főmérnöke, majd műszaki igazgatója volt. 1990 decemberében vonult nyugdíjba.

Egyesületünknek 1972 óta tagja. Egyik alapítója és több cikluson át titkára volt a helyi szervezetnek, és tagja az öntészeti szakosztály vezetőségének.

Gazdasági tevékenységét több Kiváló Dolgozó oklevéllel, a Gépipari Kiváló Dol-



gozója, a Munka Érdemrend bronz fokozata kitüntetéssel ismerték el. Egyesületi tevékenységéért Centenárium és z. Zorkóczy-emlékéremmel jutalmazták.

Tarsoly Sándor okl. kohómérnök, kohóipari gazdasági mérnök 1933. január 7-én született Komádiban. 1949-től a Váci Állami Öntőipari Iskolában volt öntőtanuló. Harmadéves iparitanulóként a budapesti KÖVAC-ba helyezték ki, ahol 1951 januárjában



acélöntő szakmunkás lett. 1951 őszén Pécsre ment szakérettségi tanfolyamra, melyet jeles eredménnyel fejezett be. Innen a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karára került, ahol 1957-ben szerzett kohómérnöki oklevelet.

A Csepeli Vas- és Acélöntödében kezdett dolgozni. Itt gyakornok, üzemmérnök, vállalati belső ellenőr és tervezőmérnök beosztásokban dolgozott. Közben elvégezte a Kohóipari Gazdasági Mérnöki szakot. 1963-tól a Csepel Művek műszaki és fejlesztési főosztályán főelőadói, csoportvezetői, majd osztályvezetői munkakörökben dolgozott.

1973-ban a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülésbe ment, ahol a beruházás-ellenőrzési osztály vezetését bízták rá. Egyéves fővállalkozói tanfolyamot végzett el. 1974-től az újonnan megalakult beruházási főosztály létesítmény osztályának vezetője, majd 1979-től a beruházási főosztály vezetője volt.

1980. március 1-jétől 1993. június 28-ig, nyugdíjazásáig a Metalloglobus TEK Vállalatánál beruházási osztályvezetőként dolgozott.

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

HELYI SZERVEZETEINK ÉLETÉBŐL

Vezetőségi ülés Mosonmagyaróváron

Az OMBKE mosonmagyaróvári helyi szervezete a közelmúltban tartotta a 2003. év munkatervének megbeszélését. A megjelenteket *Tamás Tivadar* szervezőtitkár köszöntötte. Beszámolt a helyi szervezet pénzügyi helyzetéről, a tagdíjfizetés módjáról. Elmondotta, hogy a tagdíjbefizetés folyamatos. Mosonmagyaróvár város Önkormányzata elfogadta a helyi szervezet pályázatait, ami hozzájárul ahhoz, hogy az idei év szakmai programjai színvonalasak legyenek.

Tóth Károly okl. kohómérnök – az öntészeti csoport titkára – részletesen ismertette az öntészeti szakosztály 2003. évi szakmai munkatervét. *Csutak István* okl. kohómérnök – a területi szervezet titkára – ismertette az OMBKE fémkohászati szakosztály idei tervét.

Természetesen a legtöbb szó a X. tudományos szakmai nap megrendezésére utalt. Az idén tovább bővül a program. A szervezők lehetővé teszik az idelátogató kollégáknak cégeik termékeinek bemutatását, propagálását – mondotta tájékoztatójában a területi szervezet titkára.

Többen javaslatokat tettek az idei programok kibővítésére. Örömmel vették tudomásul a bejelentést, hogy *Tukovits János* tűzoltó alezredes, városi tűzoltó parancsnok felvételét kérte az OMBKE helyi szervezetébe.

A városi irodaházban megtartott összejövetel jó hangulatban, kötetlen beszélgetéssel fejeződött be. 🐾 **László L.**

Szakmai nap és szakestély Ajkán

Az OMBKE fémkohászati szakosztályának ajkai helyi szervezete 2003. március 28-án „Az ajkai timföldgyár és alumíniumkohó 60 éves” címmel szakmai napot szervezett, ahol öt előadás hangzott el.

Valló Ferenc a múltat ismertette. *Fazekas János* a múlt ismertetése mellett rámutatott a magyar bauxitbányászat újabbán átértékelt jövőjére. A jelenlegi geológiai, földrajzi és lakossági viszonyok alapján a gazdaságosan kitermelhető bauxitvagyont 6,8 Mt-ban határozta meg. *Sitkei Ferenc* az eredményes ajkai timföldgyártás feltételeit foglalta össze. *Silinger Nándor* a kihívásokra adott válaszok ismertetése során a kereskedelmi és pénzügyi műveletekről szólt. Ezek eddig segítettek abban, hogy a rossz világgiai helyzet ellenére a MAL Rt. ne kerüljön a veszteséges zónába. *Tolnay Lajos* a MAL Rt., de egyben a magyar alumíniumipar jövőjéről tájékoztatta a hallgatóságot.

Az érdekes előadások közül a két utolsó mondott sok újat a résztvevőknek. Világossá vált a hallgatóság számára, hogy a fennmaradáshoz nem elég a jó műszaki munka, a gazdasági munka legalább annyira fontos, ha nem fontosabb.

A szakmai nap végén, napirend után *Solymár Károly* az ICSOBA nevében elismeréssel szólt az ajkai jó munkájáról, és köszönetet mondott az ICSOBA magyar nemzeti bizottságának nyújtott támogatásért, majd átnyújtotta az ICSOBA emlékplakettjét.

A délutáni szakmai programot, immár

hagyományosan, szakestély követte. A több mint 100 résztvevővel lebonyolított, „hatvanévesek vagyunk, de nem akarjuk abbahagyni” jelszó alatt folyó szakestélyen a komoly poharat Tolnay Lajos mondta, és beszélt a magyar alumíniumipart érő kihívásokról és az azokra adott válaszokról. A magyar alumíniumiparnak egyrészt fel kell készülnie a vertikum fokozatos leépítésére (kezdve a bauxitbányászat tervszerű leállításától), másrészt terjeszkednie kell a régióon belül. Szükséges a liberalizált energiaimport lehetőségeinek maximális kihasználása, mert a hazai energiaárakkal az ipar (és nemcsak az alumíniumipar) nem versenyképes a világpiacon.

A vidám pohár előadója *László Lajos* kellőképpen felpezsdítette a hangulatot. A balekavatást hősiezen és pszichológushoz méltó türelemmel viselte el *Mátrai Győző*, a MAL Rt. „házi lelki trénera”, egyébként az NLP Intézet igazgatója. Nehezebb sorsa volt, mint ha egy vezetői személyiségi tréninget kellett volna vezetnie. A hagyományos krampampulimester, *Zsóka (Fodor Józsefné, laborfőnök)* kitett magáért, és nagy sikert aratott a férfinépnél főztjével.

A szervezők ígérete szerint a szakestély rendezésének hagyományát az ajkai kollegák megőrzik. Kívánjuk nekik és magunknak, hogy ez az intézmény, amely a saját lapok mellett az egyesület megtartásának egyik fontos biztosítéka továbbra is élő maradjon. 🐾 **(H. W.)**



Széchenyi-díj

2003. március 15-én *Mádl Ferenc* köztársasági elnök Széchenyi-díjat adományozott **Prohászka Jánosnak**, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagjának,



Magyar Tudományos Akadémia állami díjas kutatóprofesszorának, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem emeritus professzorának a fémek tulajdonsága és szerkezete közötti kapcsolat megismerésében és e kapcsolat műszaki felhasználásában végzett, nemzetközileg is elismert kutatásaiért, A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai című, 2001-ben megjelent könyvéért.

TMS-díj

Az amerikai székhelyű The Minerals, Metals & Materials Society (TMS), az Ásványok, Fémek és Ipari Anyagok Szakmai Társasága, a szakterület vezető nemzetközi szervezete, minden évben tudományos díjakat oszt. A megfelelő bizottságok ajánlásai alapján kiválasztják azt a szakcikket, amely a színesfémek kinyerésére és feldolgozására vonatkozó szakterület tudományos értelmezéséhez a legjelentősebben járult hozzá. A kiválasztott cikk szerzőinek a „Fémkinyerés- és feldolgozás tudományos kitüntetés” adományozzák. Ebben az évben ezt a kitüntetést a Metallurgical and Materials Transactions-B amerikai szakfolyóiratban megjelent „Anion-Exchange Separation in Hydrochloric Acid Solutions for the Ultra-High Purification of Cobalt” c. cikk alapján az Anyag- és Kohómérnöki Kar docensének, **Dr. Kékesi Tamásnak** és a társszerző japán kollégáinak ítelték oda.

A kitüntetést a TMS 2003. évi naggyűlésén San Diego-ban (Kalifornia, USA) adták át március 4-én. A díjat most első ízben ítelték oda Magyarországon élő és

dolgozó magyar kutatóknak.

Dr. Kékesi Tamás 1984-ben kitüntetéssel diplomázott a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karán, és két éves acélműi gyakorlat után 1986-tól a Fémkohászattani Tanszék munkatársa. Az 1992-ben megvédett kandidátusi értekezésében a réz elektrolitos raffinálásánál fellépő polarizációt vizsgálta. 1991–1994 között – a japán kormány ösztöndíját elnyerve – a Tohoku Egyetemen az ultranagy tisztaságú réz és cink hidro/elektro-metallurgiai előállítását kutatta, megszerezte a második PhD oklevelét is. 1998-ban visszatért a Tohoku Egyetemre, és két éven át az ultranagy tisztaságú átmeneti fémek előállításához szükséges ioncserés elválasztások kidolgozásával foglalkozott a kloridos oldatokban kialakuló redox, komplexképződési és megoszlási egyensúlyok vizsgálata alapján. Ennek a kooperációnak az eredménye nemcsak a megkapott díj volt, de számos szakcikk mellett egy idevágó szakkönyv és új eljárások szabadalmi is.

MTE SZ-díj

A MTE SZ központi titkárság kezdeményezésére és a MTE SZ Bács-Kiskun megyei szervezet elnökségének egyetértésével – előterjesztésünk alapján – egyesületünk fémkohászati szakosztályának tagját, *Ivanics István* országgyűlési képviselőt 2002. december 13-án MTE SZ Emlékérem kitüntetésben részesítette a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége.

Az ünnepélyes díjkiosztáson az OBMKE részéről *dr. Tardy Pál* elnök, MTE SZ alelnök, *dr. Tóth István* eselnök, az alapszabály-bizottság elnöke és *Dánfy László* ügyvezető igazgató, a kecskeméti helyi szervezet elnöke vett részt. Csatlakozott az ünneplőkhöz az OBMKE titkárságán korábban dolgozó *dr. Szalóky Gyuláné Ágoston Ildikó*, aki a MTE SZ Bács-Kiskun megyei szervezetének szervezőtitkáraként Kecskeméten is dolgozott.

A kellemes baráti környezetben együtt köszöntötték a kitüntetett egyesületi tagunkat, aki szakmai munkája mellett mint országgyűlési képviselő elősegítette a szövetség tulajdonában levő műemlék jellegű Tudomány és Technika Házak felújítását egy meghívásos minisztériumi pályázati kiírás létrehozásában való közreműködésével.

Az elnyert pályázati összegből a kecskeméti, esztergomi, szolnoki Tudomány és Technika Házak belső festését sikerült finanszírozni a MTE SZ saját forrás igénybevétele mellett. Ezek a felújítások nagyban hozzájárultak az ingatlanok rendezvényi



célú igénybevételenek elősegítésére, mivel a megszüpült belső terek európai színvonalú rendezvények megtartását teszik lehetővé a jövőben.

Ezúton is figyelmébe ajánljuk egyesületünk vezetőségének és tagságának a megújult rendezvényi elhelyezési lehetőségeket a jövőben szervezendő konferenciák és közgyűlések vonatkozásában.

 **Dánfy László**



Tudományos ülés az első selmeci professzorokról

Ritka lehetőség, hogy több mint kétszáz éves tanúk előtt 2002. december 17-én a Miskolci Egyetemen (ME) megemlékezést és tudományos ülésszakot tarthattak *N. J. Jacquin* (1727–1817) és *J. T. A. Peithner* (1727–1792) selmeci akadémiai professzorok 275 éves születési évfordulója alkalmából. A rendezők között az egyetem Műszaki Földtudományi Kara (MFK), a

Könyvtár, Levéltár, Múzeum, (KöLM) valamint a Magyar Tudományos Akadémia Miskolci Akadémiai Bizottsága bányászati történeti munkabizottsága szerepelt. Az anyagi támogatók a rendezőkön kívül a Nemzeti Kulturális Alap-program és a ruda-

bányai Érc- és Ásványbányászati Múzeum voltak. A rendezvény helye a ME Selmeci Műemlékkönyvtárának díszterme volt. A tanúk természetesen azok a könyvek voltak, melyeket 1774–76-ban a kincstár vásárolt meg a selmeci akadémia részére, Peithner professzor értékes, bányászati-kohászati és természettudományos műveket tartalmazó, 1392 kötetből álló könygyűjteményét. A Peithner-könyvtár vetette meg a ME világhírűvé vált Selmeci Műemlékkönyvtárának alapját.

Nikolaus Josef Jacquin 1727. febr. 16-án született Leydenben és 1817. okt. 26-án Bécsben hunyt el. Tanulmányait (bölcseleti, orvosi és természettudományi) Leuvenben, Leydenben, Párizsban és Bécsben folytatta. 1763–69-ben a selmeci akadémia első, újonnan szervezett kohászat-kémia-ásványtan tanszékének tanára. 1769–97 között a bécsi egyetem növényteni és kémiai tanszékének tanára, több éven át az egyetem rektora. Botanikai munkásságával nemzetközi hírnevet szerzett. Jacquin 1764. szept. 1-én kezdte meg előadásait és az akadémia világhírűvét megteremtő kohászati-kémiai laboratóriumi gyakorlatait. Selmecen az ő laboratóriumi oktatási irányát továbbvivő *G. Scopoli* és *Rupprecht Antal* módszereit vették át a világ első műszaki egyetemének, a párizsi École Poly-

techniquenek megszervezésekor (1794).

Johann Thaddeus Peithner a csehországi Gottesgabbán született 1727. ápr. 8-án és 1792. június 22-én hunyt el. A prágai egyetemen tanult bölcsezetet, szerzett doktorátust. A csehországi legfelső bányászati és pénzügyi hivatalnál lépett kincstári szolgálatba, ahol a hivatal több évszázados iratanyagának rende-




zésével bízták meg. 1763–72 között pedig a prágai egyetemen létesített bányászati-bányajogi tanszék, 1772–77 között a selmeci akadémia bányászati tanszékének tanára. 1777–91-ben a bécsi bányászati és pénzügyi udvari kamaránál udvari tanácsos, 1791-től a birodalom bányászatának-kohászatának főfelügyelője. Peithner 1761-ben készített javaslata indítja el a felsőfokú bányászati-kohászati képzés megszervezését, melynek eredményeként 1763-ban Selmecen megalapítják az akadémia első tanszékét.

A megemlékezés a KöLM-ban rendezett emlékkiállítás megnyitásával kezdődött déli 12 órakor *dr. Zsámboki László* ME KöLM főigazgató megnyitó szavaival. Ezután kezdődött el a konferencia *dr. Böhm*

József ME MFK dékán elnökletével. Elsőként *Dr. h. c. dr. Berecz Endre* prof. emeritus méltatta Jaquin professzor munkásságát, úgyszólván mint Jaquin késői tanszékvezetői utóda. Peithner professzorról *dr. Zsámboki László* KöLM főigazgató tartott előadást, aki a selmeci oktatók és a selmeci akadémia történetének legismertebb hazai kutatója.

A tudományos tanácskozás színvonalát jelzi a további előadók sora, hiszen nemcsak a hazai, de a külföldi kutatók is megemlékeztek a két professzorról és a hozzájuk kapcsolódó tudományterületekről. Így *Elena Kašiarová* Peithner professzorról, *Jakab Zoltán* az akadémiai ásványgyűjteményekről, mindketten a selmeci bányai Szlovák Központi Bányászati Levéltár kutatói. *Prof. Ing. Dr. Pavol Rybar* a Kassai Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karának dékánja a bányászati oktatás gyökereiről és jövőjéről tartott átfogó jellegű előadást.

Természetesen a hazai kutatók is értékes előadásokkal gazdagították a tiszteletadás e fórumát. Elsőként *Mastalirné Dr. Zádor Márta* a Nyugat-Magyarországi Egyetem könyvtári főigazgatója előadását kell kiemelni, aki a két professzornak az erdészeti oktatásra is kiható munkásságát ismertette. *Dr. Izsó István* miskolci bányakapitány a peithneri életműhöz is kapcsolható bányajogi szabályozás 18. századi jellemző tendenciáiról tartott, adatokban is bővelkedő előadást. Mindkét professzor munkásságának részét képező ásványtani kutatások tudományos értékét ismertették *Dr. Szakáll Sándor* és *Dr. Máday Ferenc* a Miskolci Egyetem ásványtani tanszékének docensei. *Szendi Attila* ME levéltárvezető Peithner prof. jogászai munkásságáról tartott előadást kiemelve szerepét a bányajogi oktatás megteremtésében.

Az előadások után az előadók és meghívott vendégek a napot baráti összejövetellel zárták.  **Szendi Attila**



Beszámoló kassai tanulmányútról

Az Öntödei Múzeum vendégkiállítása, miután sikerrel mutatkozott be a Selmechányai Bányászati Múzeumban és a Rozsnyói Bányászati Múzeumban, Kassára költözött. A kiállítás „Az öntöttvas dicsérete címmel” 2003. január 23-án nyílt meg a Szlovák Műszaki Múzeumban. Ebből az alkalomból az Öntödei Múzeum január 23–25. Kassa-Bártfa tanulmányutat szervezett.

Tizenhárom fős csoportunk vonattal és busszal utazott a határig. A határ átlépése után szlovák kísérőink, *Ladislav Klima* és *Juraj Retter* kollégák fogadtak minket. Rövid pihenő után Kassa belvárosába mentünk, ahol a Szlovák Műszaki Múzeumot tekintettük meg, *Libuša Gőzová*, *Magda Semanová* és *Danica Jaremová* muzeológus kollégák vezetésével.

A múzeum gazdag anyagából kiemelkednek a művészi kovácsoltvas épületdíszek és öntöttvas használati tárgyak. Megcsodáltuk az Andrásyak birtokáról származó, gazdagon díszített reneszánsz öntött bronz ajtót. Érdekes volt a hangrögzítő berendezések sora és írógépgyűjtemény is.

Kora délután ugyanitt volt vendégkiállításunk megnyitója. A kiállítás a tárgyakhoz illő környezetben, két boltíves teremben kapott helyet. A megnyitóra több mint száz érdeklődő gyűlt össze. A megjelenteket dr. Eugen *Labanič* igazgató köszöntette majd *Lengyelne Kiss Katalin* muzeumigazgató mondott megnyitóbeszédet. Elmondta, örömmel tölti el, hogy ebben az ipari fejlődéséről híres, évszázados történelmi hagyományokat sugárzó városban mutathatjuk be kiállításunkat. A Rákóczi-ház boltíves termei méltó körülményeket teremtenek a tárlatnak, és hí-



1. fotó. Bártfa főtere a gótikus Városházával, háttérben a Szent Egyed templom

zelgő számunkra a lehetőség, hogy olyan technikatörténeti múzeum hívta meg kiállításunkat, mely a vasművesség körében Közép-Európa egyik leggazdagabb gyűjteményével rendelkezik. A két múzeum együttműködése nem új keletű, hiszen évtizedekkel ezelőtt *Kiszely Gyula* és *Maria Sarudyova* közösen kutatták a Felvidék vasgyártó helyeinek történetét. Az Öntödei Múzeum jelen kiállítása a 19. század második felétől az 1920-as évekig tartó időszak művészi öntöttvas tárgyaiból ad ízelítőt. Ebben a korban egyes öntödékben az ipari öntvényeken kívül ún. kereskedelmi és díszöntvények is készültek.

A kiállítás vendégkönyvének bejegyzései mind elismeréssel szóltak a rendezésről és a bemutatott anyag szépségéről. A helyi rádió és a pozsonyi magyar stúdió riportere is tudósított az eseményről.

Másnap korán indult buszunk az Eperjes melletti Sóvárra – szlovákul Solivar – ahol a kb. 30 éve leállított sófűző helyén lévő múzeumot néztük meg. Ezen a vidéken a sóbányászat 1572 óta folyt. A sóbányákat 1752-ben elöntötte a víz, attól kezdve a sóoldatot dolgozták fel. A technológiai folyamatokat a helyreállított üzemépületekben, és a fából készült makettekben nézhettük meg. Felhívták figyelmünket, hogy valamennyi eszköz, épület fából vagy bőrből készült, fém nélkül, a só maró hatása miatt. A múzeumépületben a szorgalmas asszonyok munkáját, a környékre jellemző szép vert csipkéket is kiállították. A múzeumlátogatás után pihenésképpen megvendégelték bennünket a közeli sörözőben.

Ezután továbbmentünk Bártfára. A főtéren megnéztük a 13. századi gótikus Szent Egyed templomot. A templom nevezetessége a 11 szárnyas oltár, a gazdag szobor- és festménydíszítés. A főtér közepén áll a gótikus városháza, mely jelenleg a Sárosi Múzeumnak ad otthont. Szakszerű kalauzollással nézhettük meg a múzeumot, mely történelmi, egyházművészeti anyagot tartalmaz. A főtérnek egységes stílust adnak a szorosan egymás mellé épített, szépen felújított 14-15. századi emeletes házak.

Továbbutazva rövid látogatást tettünk a közeli Bártfafürdőn, ahol megkóstolhattuk a vasas-szénsavas gyógyvizet.

A harmadik napon a délelőttöt Kassán töltöttük. Elmentünk a Miklós-börtönhöz, mely ma múzeum, történelmi és ipartörténeti emlékekkel. A közelben van a Hóhér-bástya, és ehhez csatlakozik a Rodostó-ház, II. Rákóczi Ferenc törökországi lakóhelyének másolata. A ház 1906-ban épült, amikor Rákóczi hamvait hazahozták. Megtudtuk, hogy csak külső része másolat, a belső festett faburkolat, a díszek Rodostóból, az eredeti házból származnak.

Ezután a Szent Erzsébet dómot tekintettük meg. A dóm kriptájában megkoszorúztuk II. Rákóczi Ferenc koporsóját. A kriptában *dr. Patay Pál* méltatta a Rákócziak történelemben játszott szerepét.

Élményekben gazdagon tértünk haza, a vendégkiállítás pedig egy hónap múlva folytatja útját Töketeresbesre.

A tanulmányút megszervezéséért köszönet illeti *dr. Klug Otót*, az Öntödei Múzeum könyvtárosát.



2. fotó. A csoport tagjai a kassai színház parkjában álló harangjátékokat hallgatják

